המועצה הלאומית למחקר ולפיתוח

דוח לשנים 2010 ו-2011

מוגש לוועדת השרים לענייני מדע וטכנולוגיה

ולוועדת המדע והטכנולוגיה של הכנסת

תמוז תשע"ב – יולי 2012

הדוח הוכן בהנחיית פרופ', אלוף (מיל) יצחק בן ישראל, יו"ר המועצה הלאומית למחקר ולפיתוח ואושר ע"י חברי מליאת המועצה.

עורכי הדוח: נפתלי ארנון ויעל גורן חזקיה, יועצי המועצה.

יוני 2012, כ״ט סיון תשע״ב

אל: הרב פרופ׳ דניאל הרשקוביץ, יו״ר ועדת השרים לענייני מדע וטכנולוגיה
<u>ח״כ רונית תירוש, יו״ר ועדת המדע והטכנולוגיה של הכנסת</u>

נכבדי,

אני מתכבד להגיש לכם בזאת, על פי סעיף 12 בחוק המועצה הלאומית למחקר ולפיתוח אזרחי שבמשרד המדע והטכנולוגיה, דוח שנתי לשנים 2010 ו-2011.

הדוח מכיל נתונים על המצב והמעמד של המו״פ בישראל, על פעולות המולמו״פ ועל נושאים שנדונו במולמו״פ ובוועדותיה, וכן המלצות המולמו״פ לוועדת השרים לענייני מדע וטכנולוגיה ולממשלת ישראל.

אנו מקווים שהדוח ישמש מקור מידע לכל הגופים העוסקים במו״פ, על המצב בישראל של המחקר, הפיתוח, המדע והטכנולוגיה.

אנו מצפים לכך שהדוח ישמש זרז לקידום המו״פ ומדיניות המו״פ בישראל.

בימים אלו, נמצא תקציב שנת 2013 בהכנה. מבין השורות של הדוח הרצ״ב עולה המלצה חד משמעית להגדיל את תקציבי המדינה המושקעים במחקר ופיתוח ובמיוחד את אלו המוצאים ע״י גופי ההוצאה לפועל העיקריים של הממשלה: המדען הראשי בתמ״ת, הות״ת, מפא״ת ומשרד המדע והטכנולוגיה.
אנו מקווים שהדוח הרצ״ב יספק את הנתונים המצדיקים המלצה זו.

בברכה,

פרופסור יצחק בן ישראל
יו"ר המולמו"פ

העתק:

נשיא המדינה

ראש הממשלה

שרי הממשלה

חברי ועדת הכנסת לענייני מדע וטכנולוגיה

המנהלים הכלליים במשרדי הממשלה

נשיא האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים

יו"ר ות"ת

נשיא התאחדות התעשיינים

יו"ר המועצה לביטחון לאומי

יו"ר המועצה הלאומית לכלכלה

יו"ר המועצה הציבורית לסטטיסטיקה

הסטטיסטיקן הממשלתי

ראש מפא"ת – משרד הביטחון

המדען הראשי במשרד התמ"ת

ר' מטה הסייבר הלאומי

נשיאי האוניברסיטאות וסגני הנשיאים למו"פ

נשיאי המכללות האקדמיות

המדענים הראשיים במשרדי הממשלה

מנהלי מכוני המחקר הממשלתיים

מנהלי קרנות המחקר הלאומיות והדו-לאומיות

חברי המועצה הלאומית למחקר ולפיתוח

חברי הוועדות הלאומיות של המולמו"פ

צוות מו"פ, אגף התקציבים, משרד האוצר

תוכן העניינים

דבר היו"ר	8
פרק ראשון – פעילות המולמו"פ	10
א. המיזם הקיברנטי הלאומי	10
תקציר	10
מבוא	11
תהליך הבחינה	14
ממצאי תתי-הוועדות	15
הקמת המטה הקיברנטי הלאומי – החלטת הממשלה	16
סיכום	17
ב. מערך הנתונים הלאומי על מחקר ופיתוח	18
תקציר	18
מבוא	19
סקרים מקיפים על פעילות המו"פ בכל מגזרי המשק העיקריים	20
הקמת בסיסי נתונים לאומיים על תפוקות המו"פ – פרסומים מדעיים ופטנטים	21
סקרים על הכשרה ותעסוקה של כוח אדם למדע וטכנולוגיה	24
ניתוח מקיף של כלל מדדי מדע וטכנולוגיה על ישראל	25
מהימנות הנתונים במערך הנתונים הלאומי על מו"פ	25
הרכב מערך הנתונים על מו"פ – דצמבר 2011	26
ג. ועדות המולמו"פ	28
1. הוועדה הלאומית למחקר ולפיתוח בתחום האנרגיה	28
2. הוועדה הלאומית לקשרי אקדמיה-תעשייה	30
3. הוועדה הלאומית לתשתיות מו"פ	32
4. הוועדה הלאומית לקשרי חוץ מדעיים	33
ד. פרויקט TARGET	34
ה. פיתוח כלים לגיבוש מדיניות מדע, טכנולוגיה וחדשנות	35
ו. היבט המו"פ בכנס הרצלייה על מאזן החוסן והביטחון הלאומי	36

פרק שני – המלצות המולמו"פ 39

א. המלצות המיזם הקיברנטי הלאומי 39

ב. המלצות בשלות לדיון 41

ב 1. המלצות לדיון בוועדת השרים למדע וטכנולוגיה 41

1. הקמת קרן למימון תשתיות מחקר לאומיות 41
2. המלצות המולמו"פ בנוגע למו"פ במערכת ההשכלה הגבוהה 41
3. פעילות מחקרית במכללות האקדמיות 42
4. המלצות המולמו"פ בנוגע לטיפוח איכות ומצוינות במערכת החינוך 42
5. המלצות המולמו"פ ביחס לקידום המו"פ העסקי 43
6. המלצות המולמו"פ בנושא מו"פ ביו רפואי 45

ב 2. המלצות שאומצו כבר ע"י הממשלה וגופי המו"פ 46

1. המלצות המועצה הלאומית למחקר ולפיתוח להחזרת מדענים ומהנדסים ישראלים המתגוררים מחוץ לישראל 46
2. המלצת המועצה הלאומית למחקר ולפיתוח ביחס לקרנות המדע הדו-לאומיות 48
3. המלצות המולמו"פ בקשר להקמת קרן הון סיכון לביוטכנולוגיה 48
4. המלצות המועצה הלאומית למחקר ולפיתוח בתחום החלל 49

פרק שלישי – מערך המו"פ האזרחי בישראל – סקירת מצב 51

פרק רביעי – מעורבותה של הממשלה במערך הלאומי למו"פ אזרחי 59

א. תפקיד הממשלה בתחום המו"פ 59

ב. מימון מו"פ על-ידי הממשלה – כללי 59

ג. ביצוע מו"פ בממשלה – כללי 63

ד. המו"פ הממשלתי בראי תקציב המדינה 66

ה. פעילות המו"פ של משרדי הממשלה 69

1. המדענים הראשיים 69
2. פורום תל"מ – תשתיות לאומיות למו"פ 71
3. הוצאות משרדי הממשלה למו"פ אזרחי 73
4. פירוט תכניות הפעולה העיקריות של משרדי הממשלה בתחום המו"פ 74

משרד התעשייה, המסחר והתעסוקה, המדען הראשי 74

משרד החקלאות ופיתוח הכפר 81

משרד המדע והטכנולוגיה 83

משרד האנרגיה והמים 87

המשרד לקליטת העלייה	92
משרד הבריאות	92
משרד החינוך	93
המשרד להגנת הסביבה	93
משרד הרווחה והשירותים החברתיים	95
המשרד לביטחון פנים	95
משרד התחבורה	96
הרשות הלאומית לבטיחות בדרכים	97
המועצה להשכלה גבוהה – הוועדה לתכנון ולתקצוב המוסדות להשכלה גבוהה (ות"ת)	98

נספחים

נספח 1 - חוק המועצה הלאומית למחקר ולפיתוח אזרחי, התשס"ג – 2002	103
נספח 2 - חוק המועצה הלאומית למחקר ולפיתוח אזרחי (תיקון), התשס"ח – 2007	108
נספח 3 - הרכב המועצה הלאומית למחקר ולפיתוח	109
נספח 4 - החלטת הממשלה על "קידום היכולת הלאומית במרחב הקיברנטי"	110
נספח 5 - ממצאים חדשים ממערך הנתונים של המולמו"פ	116
א. לקט נתונים מסקר מסחור ידע	116
ב. שהות ממושכת בחוץ לארץ של מקבלי תואר שלישי מישראל	121
ג. לקט נתונים מסקר קריירה של בעלי תואר שלישי – 2009	126
ד. תקציר עבודת מחקר בנושא דמוגרפיה של חברות ענף מחקר ופיתוח	129
נספח 6 - הדוח הסופי של פרויקט TARGET – תמצית מנהלים	140
נספח 7 - תפיסות ועמדות הציבור הישראלי בנושאים שונים הקשורים למעמד המדע והטכנולוגיה	153
נספח 8 - הודעה שפרסמה המולמו"פ לסיכום הביקור של צוות המומחים של ה-OECD	166
נספח 9 - תכנית מרכזי המצוינות של ות"ת	168
נספח 10 - תכנית המשרד לקליטת העלייה להחזרת חוקרים ישראלים מחוץ לארץ	170

דבר היו"ר

המועצה הלאומית למחקר ולפיתוח אזרחי (להלן: "המולמו"פ") פועלת לפי חוק[1] המטיל עליה לייעץ לממשלה בגיבוש מדיניות לשם ניצול המאגר המדעי והטכנולוגי האזרחי של מדינת ישראל ולפיתוחו. המולמו"פ נדרשת לבדוק את מערכות המו"פ הקיימות, להתריע בפני הממשלה על כשלים, לאתר צרכים ולהמליץ בפניה על מדיניות כוללנית בנושאים שבמסגרת אחריותה. הכרת המרכזיות של המחקר והפיתוח בכלכלה הישראלית ותרומתם לצמיחת המשק בעשורים האחרונים היא כבר נחלת הכלל. אך חשוב להדגיש כי על רקע זה יש משקל מיוחד לגוף ייחודי ועצמאי שתפקידו להמליץ בפני הממשלה על מדיניות המו"פ הרצויה.

המולמו"פ היא הגוף היחיד שנותן לממשלה – ולציבור – מבט על ותמונת מקרו של המו"פ מנקודת ראות לאומית כללית ולא של משרד או מגזר מסוים. המולמו"פ גם פועלת, יחד עם משרד הביטחון לתיאום בין המו"פ האזרחי למו"פ הביטחוני.

במועצה 16 חברים שהם מדענים ומומחים בעלי מוניטין וניסיון במו"פ ובמדיניות מו"פ מהאקדמיה, מהתעשייה וממוסדות המחקר. פעולתם נעשתה כמתואר בדוח זה, ביחד עם שורה ארוכה של מומחים חברי ועדות משנה (שברובם אינם חברי המולמו"פ) וביחד עם צוות היועצים של המולמו"פ.

הדוח המוגש כאן מסכם שנתיים של פעילות אינטנסיבית שבה נטלו חלק, כאמור, מאות אנשים ממובילי המו"פ בישראל – חברי המולמו"פ, חברי הוועדות שמונו ע"י המולמו"פ, חברי הצוות המקצועי והמנהלי של המולמו"פ, נציגי המגזרים השונים שהופיעו בפני המולמו"פ, אנשי הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה וגופים מקצועיים אחרים שהשתתפו בהקמת מאגר הנתונים הלאומי על המו"פ בישראל ובעריכת הסקרים שהוזמנו לצורך עבודת המולמו"פ. המולמו"פ עסקה במיפוי נתוני המו"פ בישראל, בסקירת קשרי המו"פ הבינלאומיים, במיפוי תשתיות המחקר, בבחינת יכולות לעומת צרכים במגזרים שונים, וגיבשה המלצות ביחס למחקר האקדמי ובכלל זה במכללות האקדמיות וכן לגבי הקשרים החשובים בין האקדמיה לתעשייה. המולמו"פ המליצה לעודד את החינוך למצוינות, גיבשה תוכנית כוללת להחזרת אקדמאים ישראלים מחו"ל למגזר האקדמי, התעשייתי וגם למגזר הציבורי, והחלה גם בבחינת האפשרויות הטמונות בתיאום הדדי בין המו"פ הביטחוני והאזרחי.

בשנה וחצי האחרונות חל שינוי גדול בהרכב האנושי של המולמו"פ, החל מהחלפת היו"ר הקודם, פרופסור אברמסקי, שצר כאן המצע מלתאר את פעולותיו ותרומתו לקידום המו"פ בישראל, וכלה במינוי חברים חדשים במקום אלו שפרשו. השינוי חייב הקמה מחדש של הוועדות הלאומיות, ומטבע הדברים נגרמו דחיות בגיבוש המלצות חדשות.

אי לכך בחרנו לשלב בפרק ההמלצות את כול אותן המסקנות אליהן הגיעו הוועדות השונות אחרי בדיקת נתונים ולימוד יסודי של הנושא ("המלצות בשלות") ולדחות לדו"ח השנתי הבא את ההמלצות שעדיין מחייבות ליבון.

חשוב לציין כי בשנים אותן מכסה דו"ח זה אימצה ממשלת ישראל כמה מהמלצות המולמו"פ (חלקן הוגשו עוד ע"י היו"ר הקודם). המלצות אלו הובאו בפרק נפרד. גולת הכותרת של פרק זה היא העבודה העצומה שנעשתה ע"י המולמו"פ, לבקשת ראש הממשלה, בתחום הסייבר. עבודה זו שארכה כשנה, הגיעה לדיון ולהחלטת ממשלה, ובסופה הוקם מטה לאומי חדש לסייבר, נקבעו תוכניות עבודה והוקצה תקציב, במטרה להציב את

[1] נוסח החוק בנספח 1 לדוח.

ישראל בחמישייה הראשונה בעולם בתחום יכולות הסייבר. מטבע הדברים ייחדנו לעבודה זו פרק מיוחד בדו״ח. לצד הסייבר יש לברך גם על אימוץ המלצות המולמו״פ (שנעשו תחת שרביטו של פרופסור אברמסקי) בתחום החלל האזרחי, החזרת מדענים ומהנדסים ישראלים הגרים בחו״ל, הגדלת קרנות המדע הדו-לאומיות, והקמת קרן הון-סיכון לביוטכנולוגיה.

על דעת כל חברי המולמו״פ, חסרים לה כלים אפקטיביים להשפעה על כיווני המו״פ בארץ ועל הגדלת היעילות של ההוצאה העצומה למחקר ופיתוח בישראל (כמעט 5% מהתמ״ג). אחד הכלים שנבחן כפיילוט במסגרת העבודה על הסייבר כלל את הוועדה העליונה למדע וטכנולוגיה (ועמ״ט) בה היו חברים כל המופקדים על ההוצאה לפועל של המו״פ הממשלתי. אני סבור כי הצלחת הפיילוט מחייבת מיסוד של הוועדה, ובכך נעסוק, בין היתר, בשנה הקרובה.

ברצוני להודות מכל הלב לחברי מליאת המולמו״פ וועדותיה, לכל אלו שהופיעו בפני המולמו״פ והציגו את עמדותיהם ואת מוסדותיהם ולחברי הצוות המקצועי והמנהלי על נכונותם הרבה, על עזרתם ועל תרומתם לעבודת המולמו״פ ולקידום המחקר והפיתוח בישראל.

פרופסור יצחק בן חשראל

יו״ר המועצה הלאומית למחקר ולפיתוח

פרק ראשון – פעילות המולמו"פ

א. המיזם הקיברנטי הלאומי

תקציר

בנובמבר 2010 ראש הממשלה הטיל על יו"ר המועצה הלאומית למחקר ופיתוח, פרופ' אלוף (מיל.) יצחק בן ישראל, להציג תכנית עבודה למיזם לאומי להתמודדות עם האיום הקיברנטי, תוך שהוא מדגיש את המענה לצרכי הביטחון לצד המערכות הציבוריות והאזרחיות. נוסף לכך, להביא לקפיצת מדרגה שתהפוך את מדינת ישראל למוקד ידע עולמי בתחום הקיברנטי, תוך שיתוף פעולה בין האקדמיה, התעשייה והמערכות הציבוריות, כולל מערכת הביטחון.
התהליך הובל על-ידי הוועדה העליונה למדע וטכנולוגיה, בראשות יו"ר המולמו"פ פרופ' אלוף (מיל.), יצחק בן ישראל, שהוקמה כפיילוט לטובת המיזם הקיברנטי על מנת לבחון את סוגיית מיסודה בעתיד. הוועדה כללה נציגים מכל הגופים המרכזיים העוסקים במחקר ופיתוח במדינת ישראל. תחת הוועדה הוקמו שמונה תת-ועדות, בנוסף לניתוח התחום שערכה חברת שלדור.
לתת-הוועדות הורכבו מומחים בתחום בעלי שם עולמי, נציגים מהגופים שנמנו על הוועדה העליונה לעיל וכמה מחברי המולמו"פ. במשך כחצי שנה שקדו על המיזם למעלה מ-80 איש בסך הכול.
תת-הוועדות פעלו לאור חזונו של ראש הממשלה – לשמר את מעמדה של ישראל בעולם כמרכז לפיתוח טכנולוגיות מידע ולהקנות לה יכולות מהשורה הראשונה במרחב הקיברנטי, בכדי להבטיח את חוסנה הכלכלי והלאומי כחברה פתוחה, דמוקרטית ומבוססת ידע.

הוועדות עסקו בשלוש שאלות מרכזיות:

- מהם הצעדים הנחוצים כדי לעודד ולפתח את התחום הקיברנטי בארץ ולהביא לקפיצת מדרגה, שתבטיח את מעמדה של מדינת ישראל בזירה העולמית?
- אילו תשתיות ידע דרושות כדי לטפל בצרכים בתחום חישוב-העל במדינת ישראל?
- אילו שינויי הסדרה (ארגון, אחריות, מדיניות ורגולציה) נחוצים כדי לאפשר התמודדות מיטבית עם האתגרים והאיומים במרחב הקיברנטי?

לאור הפערים שזוהו גובשו כ-12 המלצות.[2]

- הקמת מטה קיברנטי לאומי במשרד ראש הממשלה.
- הרחבת סמכויות הרשות הממלכתית לאבטחת מידע לטיפול בתשתיות המדינה והמגזר האזרחי.
- גיבוש המדיניות ורגולציה לעידוד תעשיית הסייבר הישראלית.
- עידוד המו"פ בתחום הסייבר: הקמת מרכזי מצוינות, עידוד מחקרים באקדמיה ובתעשייה.
- הקמת מחשב-על באקדמיה ומרכזי ידע לאומי לחישוב-על.
- הקמת תשתיות פיתוח לטכנולוגיות סייבר: סימולטור קיברנטי ומעבדת הסמכה למוצרי סייבר.
- הגברת ההשקעה בחינוך, השכלה גבוהה והעלאת המודעות לסייבר.
- פיתוח כלים לחירום בסייבר: זיהוי תוקף ושיקום לאחר תקיפה.
- גיבוש תפיסה ופיתוח מעטפת הגנת סייבר לאומית ופיתוח הגנת סייבר מבוזרת.
- השקעה בפיתוח טכנולוגיות ופתרונות כחול-לבן.

[2] הנוסח המלא של ההמלצות מופיע בפרק השני בעמוד 39.

בדיון שערך רוה"מ הממשלה בנושא במאי 2011 אושרו המלצות המיזם הקיברנטי הלאומי וקיבלו תוקף רשמי בהחלטת הממשלה בנושא "קידם היכולת הקיברנטית הלאומית" באוגוסט 2011. ההחלטה עוסקת בנושאים הבאים:

- הקמת מטה סייבר לאומי שיהיה כפוף ישירות לראש הממשלה ואחראי על חיזוק היכולת של ישראל להגן על עצמה מפני איומים קיברנטיים. בין היתר:
  - קביעת איום הייחוס ותיאום בין הגופים שעוסקים בהגנה הקיברנטית בישראל.
  - עידוד התעשייה, גופי המחקר והפיתוח בארץ בתחום הקיברנטי.
  - עדכון ותיאום של מערכת הדינים הישראלית למציאות הקיברנטית החדשה.
  - עידוד וקידום שיתופי פעולה בין-לאומיים בתחום.
- השקעה במחקר ובפיתוח כדי למצב את ישראל כמרכז ידע עולמי בתחום הסייבר על-ידי: הקמת מרכזי מצוינות אקדמיים, השבת מוחות, הגדלת תקציבי המחקר בתחום, שיפור ושדרוג התשתיות המחקריות באוניברסיטאות, גידול במספר הסטודנטים וחיזוק ההוראה, כדי להכשיר כוח אדם מעולה ויצירת עתודה מדעית טכנולוגית למדינת ישראל, כולל הקמת מרכז ידע לאומי לחישוב-על.
- הורדת חסמי רגולציה ועידוד השקעה בתעשייה ישראלית חזקה במרחב הקיברנטי.
- העלאת המודעות הציבורית למרחב הקיברנטי על-ידי הגברת לימודי המדע והטכנולוגיה במערכת החינוך והקמת מסגרות לשעות הפנאי בתחום.
- השקעה משמעותית במו"פ, טכנולוגיות טרום-תחרותיות ועידוד טכנולוגיות כחול-לבן.

<u>מבוא</u>

החזון: לשמר את מעמדה של ישראל בעולם כמרכז לפיתוח טכנולוגיות מידע ולהקנות לה יכולות מעצמתיות במרחב הקיברנטי, בכדי להבטיח את חוסנה הכלכלי והלאומי כחברה פתוחה, דמוקרטית ומבוססת ידע.

המטרה: להציב את ישראל בחמישייה המובילה של מדינות העולם במרחב הקיברנטי עד 2015.

למעלה מ-50% מאוכלוסיית העולם נגישה לשילוב כלשהו של ציוד אלקטרוני, הכולל, ברוב המקרים, מחשבים, טלפונים ניידים ואינטרנט.[3] נתון זה משקף את המגמה המסתמנת בשנים האחרונות, לפיה הפעילות במרחב הקיברנטי (cyberspace)[4] בעולם כולו, ובכלל זה במדינות ובארגונים יריבים לישראל, הופכת לבעלת משמעות, כחלק ממגמת המודרניזציה, המתבטאת בכלכלה, בתשתיות האזרחיות, בביטחון אזרחי, בביטחון לאומי, בתקשורת בין-ארגונית, בחינוך, במחקר ובפיתוח ועוד.

מדינות גם כן משתמשות באופן מואץ במרכיבי המרחב הקיברנטי. מדינות מודרניות ומפותחות נעזרות ברשת האינטרנט, למשל, לצורך ניהול מוסדות השלטון, לפעילות התשתיות הלאומיות ולקשר עם האזרחים. ככל שמדינה מנצלת לתועלתה את המרחב הקיברנטי, והתלות שלה בו גוברת, כך היא חשופה יותר לפגיעה בו ובתשתיות שלו. ככל שארגונים וגורמים נוספים (מדינות וגופים לא-מדינתיים)

---

[3] ראו: Schmidt and J. Cohen, "The Digital Disruption", Foreign Affairs, November/December 2010. נוסף לכך, על-פי נתוני איגוד הבזק הבין-לאומי (ה-ITU), החיבור לאינטרנט בפס רחב זמין ל-22.6% מאוכלוסיית העולם (http://www.itu.int/net/pressoffice/stats/2010/09/index.aspx). בישראל, כ-30% מהאוכלוסייה ו-77% מבתי האב, מחוברים (http://www.websiteoptimization.com/bw/1001). נתונים אלה במגמת עלייה מתמדת, ככל שמחיר החיבור יורד עבור מספר רב יותר של אנשים בעולם, לרבות במדינות המתפתחות (www.itu.int/net).

[4] "המרחב הקיברנטי" הנו המתחם הפיזי והווירטואלי ("הממד החמישי"), שמורכב מהגורמים הבאים ומכל המצבור שלהם: מחשבים, מערכות ממוכנות ורשתות; תוכנות, מידע ממוחשב; התוכן של האחרונים; נתוני התעבורה ובקרתם ומשתמשי כל אלה.

מרחיבים את תלותם במערכות ממוחשבות, גדל פוטנציאל הנזק שניתן להסב להם דרך המערכות, שהיו פעם בעלות היקף נפרד ומוגבל, והיום הן מקושרות ומתוחכמות יותר. המתח החדש שנוצר, בין תועלת לסיכון, מאפיין תהליכים שבעבר היו מנוהלים בידי האדם, ובהדרגה הופכים לממוחשבים.

הפעילות המסועפת במרחב הקיברנטי יצרה תלות רבה בקרב המשתמשים בו, ביניהם: יחידים, חברות, ארגונים ומדינות. בשל תלות זו, הפגיעה בפעילות במרחב הקיברנטי הפכה לפעולה אטרקטיבית. פריצות למערכות מחשב, ניסיונות פריצה והתקפות על רשתות התקשורת ומרכיבי הרשתות האזרחיות והממשלתיות בישראל ובעולם נעשות מדי יום ובכמות מטרידה. מגמה זו צפויה להתרחב ככל שההישענות על הפעילות במרחב הקיברנטי תגדל.
בראייתנו, מתקפות קיברנטיות על תשתיות ממוחשבות במדינת ישראל בכלל ועל תשתיות לאומיות קריטיות בפרט, עלולות להסב נזק משמעותי, בטווח הקצר והארוך, לכלכלה, לביטחון ולהיבטים נוספים של החברה.[5] יתרה מזאת, הקו, שהפריד בעבר בברור בין לוחמה צבאית, לבין נזקים שמקורם בפעילות פלילית או עסקית, מתעמעם כיום.

בהקשר זה, ממשלת ישראל מצויה כעת בצומת החלטה מרכזי. מצד אחד, צריך לוודא שהמדינה תמשיך להוביל בתחומי המדע, הטכנולוגיה והכלכלה, שהם בגדר מרכיבים קריטיים בחוסנה הלאומי (אך טומנים בחובם הישענות רבה על המרחב הקיברנטי); מצד אחר, צריך להתמודד עם הפגיעות הנובעת מכך ולהגן על התשתיות הלאומיות החיוניות לקיומם של חיים תקינים במדינת ישראל ולחסנן מפני התקפה קיברנטית. בכדי להתמודד עם הדילמה הזו, אין די בגישה המסורתית, הממוקדת באיומים הביטחוניים, כיוון שהאיומים הקיברנטיים עלולים לפגוע לא רק בנכסים ביטחוניים, אלא גם ביסודות הכלכלה והחברה.

המיזם הקיברנטי הלאומי היא תכנית שתכליתה להציב את ישראל בין חמש המדינות המובילות במרחב הקיברנטי עד 2015, על-פי חזון לפיו ישראל תשמור על מעמדה בעולם כמרכז לפיתוח טכנולוגיות מידע, ותהיה בעלת יכולות מעצמתיות במרחב הקיברנטי. יכולות אלה, שחלקן מבוסס על הקמה והטמעה של יכולות מחקר ופיתוח חדשות, מנגנוני תיאום והסדרה ושינויי חקיקה (כמפורט בהמשך), יאפשרו לישראל להתמודד בצורה מיטבית עם אתגרים ואיומים במרחב הקיברנטי. הידע והטכנולוגיות הנחוצים, בשילוב עם תעשייה ואקדמיה מפותחות, יספקו גם תנופה לכלכלה הישראלית, שטכנולוגיות מידע הן חלק מרכזי בה.
התועלות של המיזם אינן מסתכמות ברווחים כלכליים בלבד. תוצרי המיזם יקדמו גם את המחקר והחינוך ויספקו מענה להגנה על המידע ומערכות המידע הנחוצות לניהול חיים תקינים בישראל. נוסף לכך, תוצרי המיזם ישמשו בסיס חיוני להבטחת תקינות ואיתנות התשתיות הלאומיות ונכסים אסטרטגיים, לרבות חסינות מפני התקפה קיברנטית.

[5] כפי שנראה בהמשך המסמך, המרחב הקיברנטי כולל מספר מרכיבים מקוונים ופיזיים: הוא מהווה "מערכת של מערכות" (a system of systems) בצורה מובהקת – ובכך מחייב מענה מערכתי. ראו:
ITU Report on Best Practices for a National Approach to Cybersecurity, ITU-D Doc. 1/249 (Rev. 1), 4 December 2009.

לצורך כך, תפקיד צוות המיזם היה לייצר בסיס ידע רחב ולהגדיר את המצב הרצוי במדינת ישראל, לקראת ההתמודדות במרחב הקיברנטי, תוך פיתוח וחיזוק הכלכלה הישראלית. הצוות התמודד עם שלוש שאלות מרכזיות:

- מהם הצעדים הנחוצים כדי לעודד ולפתח את התחום הקיברנטי בארץ ולהביא לקפיצת מדרגה, שתבטיח את מעמדה של מדינת ישראל בזירה העולמית?
- אילו תשתיות ידע דרושות כדי לטפל בצרכים בתחום חישוב העל במדינת ישראל?
- אילו שינויי "הסדרה" (ארגון, אחריות, מדיניות ורגולציה) נחוצים כדי לאפשר התמודדות מיטבית עם האתגרים והאיומים במרחב הקיברנטי?

האתגר המרכזי של המיזם הקיברנטי היה לראות כיצד באמצעות החיבור בין אקדמיה, תעשייה וביטחון, תיתכן קפיצת מדרגה שתאפשר למדינת ישראל להתמודד בצורה אופטימלית עם האתגרים הנוכחיים והעתידיים במרחב הקיברנטי.
תהליך בחינת המיזם הקיברנטי הובל, כאמור, על-ידי **הוועדה העליונה למדע וטכנולוגיה**, בראשות **יו"ר המולמו"פ פרופ' אלוף (מיל.), יצחק בן ישראל.**

הוועדה כללה נציגים מהגופים המרכזיים העוסקים במחקר ופיתוח במדינת ישראל:

- **פרופסור מנואל טרכטנברג**, יו"ר הוועדה לתכנון ותקצוב (הות"ת) במועצה להשכלה גבוהה
- **מר אופיר שהם**, ראש המינהל למחקר פיתוח אמל"ח ותשתית טכנולוגית (מפא"ת)
- **מר אבי חסון**, המדען הראשי במשרד התמ"ת
- **פרופסור יוג'ין קנדל**, יו"ר המועצה הלאומית לכלכלה
- **פרופסור יעקב זיו**, יו"ר הפורום לתשתיות לאומיות למחקר ולפיתוח (תל"ם)
- **פרופסור רות ארנון**, נשיאת האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים
- **מר חיים שני**, מנכ"ל משרד האוצר
- **ד"ר אודי ניסן**, ראש אגף התקציבים במשרד האוצר
- **מר רם לוי** – מרכז המיזם הקיברנטי
- **מפקד יחידה 8200**
- **תא"ל איילה חכים**, מפקדת היחידה לתקשוב ולטכנולוגיות המידע באגף התקשוב
- **תא"ל (מיל.) ניצן אוריאל**, ראש המטה ללוחמה בטרור במועצה לביטחון לאומי
- **ראש הרשות הממלכתית לאבטחת מידע בשב"כ**
- **פרופסור דובי שוורץ**, המדען הראשי בוועדה לאנרגיה אטומית
- **פרופסור דני וייס** – לשעבר המדען הראשי במשרד המדע והטכנולוגיה

תהליך הבחינה

תהליך הבחינה נעשה באמצעות שמונה תת-ועדות שפעלו במסגרת המיזם והניתוח שערכה חברת שלדור. במסגרת תתי-הוועדות הועמדו אנשים בעלי רקע וידע בתחומים שונים ואליהם צורפו חברים מהגופים הנמנים על הוועדה העליונה לעיל וביניהם כמה מחברי המולמו"פ. המטרות של תת-הוועדות מפורטות להלן:

- **תת ועדת הגנה, ניטור ובקרה:** לבחון לעומק את הצרכים בתחום ההגנה הקיברנטית, בכדי לענות על צרכי הביטחון הלאומי במובנו הרחב (כולל כלכלה וחברה) הנוכחיים והעתידיים. הוועדה עסקה, בין היתר, בבחינת תפיסת ההגנה הקיברנטית של מדינת ישראל.
- **תת ועדת חישוב-על ותשתיות רחבות פס:** לבחון באופן מעמיק את הצרכים בתחום חישוב-על ותשתית תקשורת רחבת פס, ולהמליץ על תכנית פעולה לקידומו.
- **תת ועדת צופן וסימולציה**[6]: לבחון לעומק את הצרכים בתחום הצופן והסימולציה ולהמליץ על תכנית פעולה לקידומו.
- **תת ועדת פעולה:** לבחון לעומק את הצעדים הנחוצים לפיתוח יכולות הפעולה במרחב הקיברנטי ולברר כיצד הם ישתלבו בתפיסה הקיברנטית הכוללת של ישראל.
- **תת ועדה למדיניות וחקיקה:** (1) למפות את המצב הנוכחי במדינות העולם ובארגונים בין-לאומיים רלוונטיים, בנוגע למדיניות המו"פ בתחום הקיברנטי; (2) לברר ולמפות את המצב הנוכחי במדינת ישראל בארבע זירות בתחום (מדיניות מו"פ, שיתופי פעולה בפועל, תקינה וחקיקה); (3) לעמוד על הפערים בין שני הסעיפים. כמו כן, הוועדה הצביעה על מספר מודלים לחיקוי (best practices) מן הפעילות של מדינות וארגונים בין-לאומיים בתחום המו"פ הקיברנטי, שעשויים לקדם את מטרות המיזם בישראל.
- **תת-וועדה לתועלות האקדמיות:** לבחון את הפערים בין המצב הרצוי למצב הנוכחי בהקשר האקדמי, להמליץ על תכניות פעולה לקידום התחום ולנתח את התועלות הלאומיות שלהן בהיבט האקדמי, בשני ממדים: (1) מענה לצרכי האקדמיה (בדגש על מהלכים בתחום מחשוב-על ותקשורת); (2) התרומה האפשרית של האקדמיה לבניית יכולות לאומיות (בדגש על קידום מו"פ ויצירת הון אנושי).
- **תת-וועדה לתועלות הכלכליות:** לבחון את התועלות הכלכליות של היוזמות שהתגבשו בתתי-הוועדות של המיזם הקיברנטי ואת כדאיותו הכלכלית של הפרויקט למשק הישראלי ולתעשייה, כספק וכלקוח של הפרויקטים השונים.
- **תת-וועדת הסדרה:** לבחון את המצב הנוכחי בתחום ההגנה על מערכות ממוחשבות ולהמליץ על תפיסת הגנה כוללת שלהן (מדיניות הגנה קיברנטית).

[6] במושג סימולציה, כוונתנו לסביבה המאפשרת לדמות, באופן נאמן, את המרחב הקיברנטי, או נתחים ממנו; לבצע מחקר אודות טכניקות הגנה ותקיפה; לערוך ניסויי כלים ולבחון את יעילותם, את הסיכונים שבהפעלתם ואת מגבלותיהם; לבדוק תפיסות הגנה אל מול תוקף ותפיסות תקיפה אל מול גוף מגן, בכל הרמות.

ממצאי תתי-הוועדות

בתחום ההגנה, הניטור והבקרה: נמצא שהתקפות קיברנטיות הן בגדר פוטנציאל לאיום מהותי על הרצף התפקודי של המדינה, מוסדותיה ואזרחיה. הוועדה זיהתה פער מרכזי בהגנה קיברנטית על המרחב האזרחי הכולל. אמנם קיימים גופים המספקים מענה לתשתיות הביטחון ולמערכות קריטיות, אך אין גוף מטה לאומי לקביעת מדיניות קיברנטית בישראל, אין כיום מענה ברמה מספקת להתקפות ממוקדות על המרחב האזרחי, יש פער בין רמת המודעות למהות האיום לבין עוצמתו, וחסרה פעילות מו"פ בנושא ההגנה הקיברנטית. הוועדה מצאה שלישראל אכן יש פוטנציאל להציב את עצמה כשחקן מוביל בעולם בתחום ההגנה הקיברנטית.

בתחום הצופן: נמצא שהצופן הביטחוני הוא מרכיב מכריע בחוסן של מערכות ביטחוניות במרחב הקיברנטי, היות שהצופן נדרש להתמודדות עם תקיפות קיברנטיות (לצד תקיפות צופן מסורתיות). שימור ופיתוח יכולות פעולה בתחום הצופן מהווה אפוא יכולת מדינתית חשובה. נמצא כי העיסוק במחקר הצופן בתעשייה דל ביותר והשוק מתבסס על יכולות מדף ועל תקנים אזרחיים. עם זאת, באקדמיה יש מספר קטן של חוקרים פורצי דרך בתחום התיאורטי, אך העיסוק במחקר התיאורטי אינו תורם ישירות לצרכי הביטחון. הוועדה הצביעה על מספר אתגרים עיקריים ובעיות בעלות חשיבות עליונה שיש לפתור: שימור ופיתוח היכולות בתחום הצופן בעידן הקיברנטי, הרחבת יכולות הצופן הביטחוני למגזרים נוספים ועיסוק בסוגיות הצופן הנוגעות למגזר הפרטי.

בתחום הסימולציה: נמצא שקיים צורך בסימולציה של המרחב הקיברנטי, או חלק ממנו, במערכת הביטחון, בתעשייה ובאקדמיה לטובת מחקר ופיתוח, בחינת כלים, בחינת תפיסות, אימון טקטי ואימון אסטרטגי. חלק מהחברות האזרחיות, שזקוקות ליכולות סימולציה, כבר מחזיקות ברשותן יכולות סימולציה עצמאיות מתאימות, ומעבדת סימולציה כזו תסייע להם להשלים את יכולותיהן הנוכחיות.

בתחום חישוב-העל: נמצא שאין מסה קריטית של ידע ברמה הבין-לאומית בתחום חישוב עתיר ביצועים (HPC) במדינת ישראל, בדגש על ההיבט המעשי של HPC. קיימים "איים" של עיסוק בנושא, אך אין ביניהם סינרגיה והם מפוזרים באופן שאינו מעודד שיתוף פעולה. הוועדה מצאה שבמקומות שיש בהם מחשבים עתירי ביצועים בישראל, קיימים פערי ידע בנוגע למחשב ולסביבתו, שניתנים לפתרון עם משאבים מתאימים וידע מקצועי ברמה הנחוצה. חלק מהצרכנים אינם מודעים לאפשרויות הרבות לקידום ולשיפור הטמונות בשימוש ב-HPC ובסביבה תומכת. הוועדה מצאה שהקמת מרכז מחקר אקדמי, שיתפקד כמרכז ידע לאומי לחישוב-על, הוא תנאי הכרחי לקידום נושא ה-HPC בישראל, אך בחלק מהמגזרים נחוץ גם טיפול בפערים בין הציוד הנדרש לניצול מרבי של יכולותיו, לבין רמת הציוד הקיים.

בתחום האקדמיה: נמצא כי לאקדמיה בישראל יש צרכים בתחומי ידע, ייעוץ והכשרה מקצועית בחישוב מתקדם. נחוץ שדרוג של יכולות חישוב-על מקומיות ולאו מתן שירות של חישוב-על מרכזי דווקא. נוסף לכך, הוועדה מצאה כי דרוש שדרוג משמעותי ברוחב הפס בחיבור לתקשורת באקדמיה. בכל הנוגע לצרכי מערכת הביטחון והתעשייה, תת-הוועדה מצאה כי צריך לחזק את המחקר המדעי בארץ בתחום הקיברנטי ודרוש מרכז ידע ומחקר בתחום חישוב-העל. ממצאי הוועדה מצביעים על הצורך להגדיל את שיתופי הפעולה המחקריים בין המגזרים אקדמיה-ביטחון-תעשייה, ולשם מימושם יש לחזק את ההוראה בתחום, כדי להכשיר כוח אדם מתאים. נוסף לכך, חשוב להגדיל את שיתוף הפעולה בתחום בין האקדמיה לבין מקבלי ההחלטות וקובעי המדיניות.

<u>בתחום הכלכלה:</u> נמצא שתעשייה ישראלית חזקה ומובילה היא רכיב מכריע ביצירה ובשימור על היכולות של מדינת ישראל במרחב הקיברנטי. הוועדה הצביעה על כך שבישראל קיימת כבר כיום פעילות עסקית ענפה בתחום והמליצה שפיתוח התעשייה הרלוונטית ייעשה סביב צרכי ההגנה הלאומית של מדינת ישראל במרחב הקיברנטי. הוועדה ציינה את הצורך לקדם את התעשייה הקיברנטית האזרחית באמצעות גוף בעל קשרים עם מערכות ההגנה האזרחית ובעל היכרות מעמיקה של טכנולוגיות. לדעת הוועדה, קידום פרויקטים ממשלתיים משמעותיים בתעשייה, יכול ליצור יתרונות יחסיים חדשים לתעשייה הישראלית ולחוסנה הלאומי של מדינת ישראל.

<u>בתחום המדיניות והחקיקה</u>: נמצא שמדינות וארגונים בעולם גוזרים את מדיניות המו"פ ממדיניות כללית של הביטחון הקיברנטי. לעיתים קרובות, ראש הממשלה בעצמו מוביל את תהליך גיבוש המדיניות, בגלל התפיסה שמדובר בהיבט חשוב של האסטרטגיה הלאומית. במסגרת מדיניות המו"פ הקיברנטי, מספר מדינות מגדירות בצורה מפורשת תחומי מחקר חיוניים לפיתוח יכולות ליבה ומעניקות עדיפות להשקעת משאבים לאומיים בהם. הוועדה הצביעה על כך ששיתוף פעולה בין-לאומי הוא מרכיב מכריע במדיניות הקיברנטית של ישראל, בגלל האופי הגלובאלי של אתגרי המתחם הקיברנטי ואיומיו. שיתוף הפעולה רלוונטי בארבעה תחומים: גיבוש מדיניות מו"פ, פרויקטי מו"פ, חקיקה ותקינה. כדי לקדם את המו"פ הקיברנטי בארץ, הוועדה ציינה שקיים צורך במידה רבה יותר של שקיפות בתהליכים הרגולטוריים הקשורים לייצוא טכנולוגיות ובקיום "הסברה עסקית" למשקיעים ישראליים וזרים. יש גם חשיבות רבה לריכוז המידע בצורה זמינה לציבור.

<u>בתחום הסדרת ההגנה על המערכות הממחושבות:</u> נמצא שפוטנציאל הפגיעות של ישראל נובע, בין היתר, ממענה בלתי מספק לתשתיות מדינה (גופים מאובטחים), פער בהסתכלות לאומית רחבה על סוגיית המרחב הקיברנטי בכלל והביטחון הקיברנטי בפרט, קושי לממש את האחריות של ועדת ההיגוי העליונה[7] להגן על המערכות הממוחשבות וחוסר בתיאום בין מערכת הדינים הישראלית לבין המציאות הקיברנטית החדשה. הוועדה מצביעה על כך שפגיעה מצומצמת או רחבה בגופים או בחברות יכולה לגרום לנזקים כבדים, ובכך לפגוע קשות בתפקוד המדינה ובחוסן האזרחי והחברתי שלה.

לנוכח הלקחים מניהול ועדת ההיגוי להגנת מערכות ממוחשבות במטה לוט"ר וכמה המלצות רוחביות של ועדות המיזם הקיברנטי להקים מטה קיברנטי לאומי, תת-הוועדה מצאה שדרוש מטה קיברנטי לאומי להגנה, שתפקידו התוויית מדיניות כוללת להגנה על מערכות ממחשבות בישראל ("מדיניות קיברנטית לאומית"), פיתוח תפיסת הפעלה מדינתית בשגרה, היערכות ראשונית לחירום קיברנטי (כולל חדר מצב קיברנטי לאומי וכוח תגובה CERT) וגיבוש תכניות ביצוע הכוללות תכנית מו"פ קיברנטי אסטרטגי. נוסף לכך, **חשוב לערוך בדיקה מערכתית של החקיקה הישראלית** הרלוונטית לתחום הקיברנטי, כדי לבחון את מידת התאמתו למציאות הקיברנטית המתפתחת. תת-הוועדה סבורה שחלוקת האחריות בין גופי הביצוע בתחום ההגנה על התשתיות הממוחשבות החיוניות בישראל אינה מצריכה שינוי.

<u>הקמת מטה קיברנטי לאומי</u>

לאור הממצאים שעלו בצוותים, צוות המיזם הקיברנטי סבר שנחוצות כמה יוזמות להתמודדות יעילה וארוכת טווח של מדינת ישראל במרחב הקיברנטי. יוזמות אלו אושרו על-ידי ראש הממשלה בדיון

[7] ועדה זו, בראשות היועץ לביטחון לאומי, הוגדרה בשנת 2002 על-ידי הממשלה (החלטה ב/84) כאחראית על הראייה הלאומית הכוללת.

בנושא בחודש מאי 2011[8] וקיבלו תוקף רשמי בהחלטת ממשלה בנושא "קידום היכולת הקיברנטית הלאומית" באוגוסט 2011.[9] ההחלטה נגזרת מהמלצות המיזם הקיברנטי ועוסקת בנושאים הבאים:

- הקמת מטה קיברנטי לאומי שיהיה כפוף ישירות לראש הממשלה. המטה פועל לחיזוק היכולת של ישראל להגן על עצמה מפני איומים קיברנטיים ואחראי, בין היתר, על התחומים הבאים:
  - קביעת איום הייחוס ותיאום בין הגופים שעוסקים בהגנה הקיברנטית בישראל.
  - עידוד התעשייה, גופי המחקר והפיתוח בארץ בתחום הקיברנטי.
  - עדכון ותיאום של מערכת הדינים הישראלית למציאות הקיברנטית החדשה.
  - עידוד וקידום שיתופי פעולה בין-לאומיים בתחום.
- השקעה במחקר ובפיתוח כדי למצב את ישראל כמרכז ידע עולמי בתחום הסייבר על-ידי הקמת מרכזי מצוינות אקדמיים, השבת מוחות, הגדלת תקציבי המחקר בתחום, שיפור ושדרוג התשתיות המחקריות באוניברסיטאות, גידול במספר הסטודנטים וחיזוק ההוראה, כדי להכשיר כוח אדם מעולה ויצירת עתודה מדעית טכנולוגית למדינת ישראל, כולל הקמת מרכז ידע לאומי לחישוב-על תוך הסתכלות מערכתית ארוכת שנים.
- הורדת חסמי רגולציה ועידוד השקעה בתעשייה ישראלית חזקה ומובילה במרחב הקיברנטי.
- העלאת המודעות הציבורית למרחב הקיברנטי על-ידי הגברת לימודי מדע וטכנולוגיה במערכת החינוך והקמת מסגרות שעות פנאי בתחום.
- השקעה משמעותית במו"פ וטכנולוגיות טרום-תחרותיות ועידוד טכנולוגיות כחול-לבן.

<u>סיכום:</u>

המרכיבים האזרחיים והביטחוניים במרחב הקיברנטי שזורים זה בזה וחלקם בלתי ניתנים להפרדה. לנוכח זאת, יש צורך בסינרגיה לאומית בין המגזרים, כתנאי להצלחה בהתמודדות עם האתגרים העתידיים. לכן, יש חשיבות לבחינה בין-תחומית ורב-תחומית של סוגיית המרחב הקיברנטי, שנובעת מהאופי הייחודי של האתגרים שהוא מציב. לאור זאת, דרושה הסתכלות לאומית רחבה והבנה שהיערכות מדינת ישראל לעידן הדיגיטלי אינה רק משימה ביטחונית, אלא משימה לאומית. נוסף לכך, בשל היקף הפעילות והמשאבים שידרשו, תכנית לאומית היא האפשרות היחידה להגשמת החזון ולהובלה עולמית ישראלית.

לכן, כחלק מהתמודדות המדינה עם העתיד הדיגיטלי והאיומים הקיברנטיים, נחוץ טיפול מערכתי, שינויי רגולציה וחקיקה, תיאום בין הגופים, שיתוף פעולה בין האקדמיה, המגזר העסקי, מערכת הביטחון ותקציב. ככל הנראה, נדרשים גם שינויים בתפיסות הביטחון והמדיניות הציבורית.

גופי המפתח העוסקים בכל ההיבטים של המרחב הקיברנטי במדינת ישראל כתבו יחד את <u>ההמלצות</u>[10] המופיעות במסמך זה. בראייתנו, <u>תכנית זו, שאושרה על-ידי הממשלה</u>,[11] עשויה לתרום מאוד לניצול מושכל של הטכנולוגיה המתפתחת, תוך קפיצת מדרגה משמעותית בהיבטים רבים, ובכך תחזק את חוסנה הלאומי של מדינת ישראל. אנשי המקצוע, החוקרים, הגופים והמוסדות שהשתתפו בגיבוש נייר זה, הביאו לידי ביטוי את ניסיונם המגוון בתחום הטכנולוגיה, ניהול מו"פ, ניתוח המדיניות ואסטרטגיה, ביטחון לאומי ומשפט, והשילוב ביניהם הוביל לכדי המלצה מאוזנת וכוללת, אשר השלם בה גדול מסך חלקיה.

---

[8] ראה דברי ראש הממשלה במסיבת עיתונאים בנושא הקמת מטה סייבר לאומי מתאריך 18.05.2011 בכתובת:
http://www.pmo.gov.il/PMO/Communication/EventsDiary/eventcyber180511.htm?DisplayMode=Search

[9] ראה החלטה מס. 3611 של הממשלה מיום 07.08.2011 בנושא "קידום היכולת הלאומית במרחב הקיברנטי" בכתובת:
http://www.pmo.gov.il/PMO/Secretarial/Decisions/2011/08/des3611.htm

[10] פירוט ההמלצות מופיע בפרק השני בעמוד 39.

11 ראה נספח מס' 4– החלטת הממשלה על "קידום היכולת הלאומית במרחב הקיברנטי".

ב. מערך הנתונים הלאומי על מחקר ופיתוח

תקציר

מדיניות לאומית למדע וטכנולוגיה חייבת להיות מושתתת על הבנה מעמיקה ומקיפה של מערכת המחקר, הפיתוח והחדשנות בישראל ובעולם. לכן, המולמו״פ הקימה מערך נתונים לאומי על מו״פ, שנועדה לספק לה מידע מגוון, מפורט, מהימן ועדכני ככל האפשר על מערכת המו"פ בישראל. במקביל, המערך אמור לעמוד לרשות הגורמים שעיסוקם במו״פ במגזרי המשק והחברה ולרשות התקשורת והציבור הרחב. המערך נבנה בהתאמה מלאה לנהלים ולסטנדרטים שנקבעו על-ידי ארגון ה-OECD, על מנת לאפשר הערכת מדיניות המו״פ הלאומית ותוצאותיה גם באמצעות השוואות בין-לאומיות עם המדינות המפותחות והמתקדמות בעולם.
מערך הנתונים תוכנן, ממומן באופן חלקי או מלא ומונחה מקצועית על-ידי המולמו״פ, אך ביצוע הסקרים הרבים, שמהם מופקים הנתונים השונים הכלולים בו, מופקד בידי גורמים מקצועיים המתמחים בסוג הסקרים המבוקש, כאשר מרביתם מבוצעים על-ידי הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה ומוסד שמואל נאמן למחקר מדיניות לאומית שליד הטכניון. הסקרים מקיפים את פעילות המחקר, הפיתוח והחדשנות על כל היבטיו ומתחלקים למספר תחומים כדלהלן:

1. סקרים מקיפים על פעילות המו״פ בכל מגזרי המשק העיקריים.
2. הקמת בסיסי נתונים לאומיים על תפוקות של מו״פ – פרסומים מדעיים ופטנטים.
3. סקרים מיוחדים על היבטים חשובים שונים של פעילות המו״פ ובמיוחד על מו״פ במגזר העסקי, שבו מתרכז מרבית פעילות המו״פ בישראל.
4. סקרים על הכשרה ותעסוקה של כח אדם למדע וטכנולוגיה.
5. ניתוח מקיף של כלל מדדי מדע וטכנולוגיה על ישראל.

התכנית החלה להתבצע ב-2009 ונמצאת כיום בשלב מתקדם מאוד, כאשר מרבית הסקרים המתוכננים כבר בוצעו לפחות פעם אחת והיתר נמצאים לקראת סיום. סקירת מצב מערך המו״פ האזרחי בישראל בפרק הבא בדוח זה מבוססת ברובו הגדול על תוצאות סקרים, הכלולים במערך הנתונים הלאומי על מו״פ. כמו כן, בנספח 5 של דוח זה נמצא תיאור מפורט של ארבעה סקרים, שבוצעו לראשונה בארץ בהזמנתנו על-ידי הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה. הסקרים הם:

- מסחור ידע של האוניברסיטאות
- שהות ממושכת בחוץ לארץ של בעלי תואר שלישי מישראל
- הקריירה של בעלי תואר שלישי
- הדמוגרפיה של חברות בענף מחקר ופיתוח.

מבוא:

מערך הנתונים, שהמולמו״פ החלה בהקמתו בשנת 2008, הוא אוסף של נתונים, בד״כ כמותיים, המתארים והמתעדים את פעילות המו״פ והחדשנות הטכנולוגית בישראל על כל היבטיה (תשומות, תפוקות, איכויות) וכן את הפעולות והתהליכים, כגון הכשרת אקדמאים במקצועות רלוונטיים ובריחת מוחות מישראל, המשפיעים באופן ישיר על פעילות המו״פ בישראל בהווה ובעתיד – היקפה, איכותה ותוצאותיה. זהו מערך נתונים **<u>על</u>** פעילות המו״פ והחדשנות **<u>ולא</u>** **<u>של</u>** פעילות המו״פ. לכן נושאים, כגון מאגרי נתונים מקצועיים של תוצאות של המו״פ בתחומים המדעיים השונים, אינם כלולים במערך הנתונים הנוכחי.

הקמת מערך הנתונים נועדה לספק למועצה מידע מגוון, מפורט ועדכני ככל האפשר על מערכת המו"פ בישראל, כנדרש לצורך מילוי תפקידה בעיצוב מדיניות מו״פ. במקביל, המערך אמור לעמוד לרשות הגורמים שעיסוקם במו״פ במגזרי המשק והחברה ולרשות התקשורת והציבור הרחב.

השוואות בין-לאומיות הנן כלי חשוב בהערכת מדיניות המו״פ הלאומית ותוצאותיה. ארגון OECD פיתח סטנדרטים למדידת התשומות והתפוקות של המו״פ והמדינות החברות בארגון קיבלו על עצמן ליישם את הסטנדרטים הנ״ל בסטטיסטיקות שהן עורכות. כך מתאפשר לארגון לערוך סטטיסטיקות השוואתיות הכוללות את כל המדינות המפותחות החברות בארגון ומדינות נוספות, שאימצו את הסטנדרטים של OECD. מערך הנתונים שהוקם על-ידי המולמו״פ בשיתוף עם הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה ומוסדות מחקר אחרים, בנוי על הסטנדרטים של OECD. יש לציין כי הקמתו ופיתוחו של מערך הנתונים היו אחד הנושאים שנבחנו על-ידי ה-OECD במהלך הבדיקה של בקשת ישראל להצטרף לארגון.[12]

ערב הקמת מערך הנתונים, התבססה הסטטיסטיקה על מו״פ בישראל על שני סקרים של הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה (להלן ה-למ״ס) – סקר על מחקר ופיתוח במגזר העסקי וסקר על ההוצאה הלאומית למו״פ. הסקר הראשון, במימון המדען הראשי של משרד התעשייה, המסחר והתעסוקה, התבסס על נתונים שהתקבלו ממדגם מייצג של חברות תעשייתיות וחברות מענפי כלכלה נבחרים שירותי מחשוב (ענף 72) ומחקר ופיתוח (ענף 73) מתוך ענפי השירותים של המגזר העסקי. הסקר השני על ההוצאה הלאומית למו״פ חישב את ההוצאה הלאומית למו״פ אזרחי על סמך התוצאות של הסקר על מו״פ עסקי ועל אומדנים, המבוססים על מקדמים היסטוריים שונים, של ההוצאות על מו״פ ביתר מגזרי המשק (הממשלה, האוניברסיטאות, בתי החולים ומלכ״רים ציבוריים ופרטיים). במסגרת הסקר השני הלמ״ס אספה גם מידע ממשרדי הממשלה השונים באמצעות שאלון מיוחד על תקציבי הממשלה **<u>למימון</u>** פעילות מו״פ במגזרי המשק השונים.[13]

אמנם ממצאי הסקרים הנ״ל אפשרו לעקוב אחרי ההתפתחויות העיקריות ברמת המאקרו של ההוצאות על המו״פ האזרחי, אך לא אפשרו ניתוח מעמיק ומפורט של המגמות בכל מגזר או של הקשרים בין המגזרים המרכיבים את מערכת המו״פ הלאומי. יתר על כן, נתונים מרכזיים, כמו מספר החוקרים במשק, המאזן הטכנולוגי של ישראל ועוד, שהיו קיימים כמעט בכל מדינות ה-OECD, לא נמצאו בישראל. לבסוף, מושגים, כמו גלובליזציה וחדשנות טכנולוגית, ארגונית ושיווקית, שעם הזמן תופסים מקום יותר ויותר מרכזי במדיניות הלאומית למו״פ של המדינות המפותחות לא באו לידי ביטוי כלל או באופן חלקי בלבד בנתונים שנאספו.

---

[12] ישראל התקבלה כחברה ב-OECD במאי 2010.

[13] כמו כן, הסקר השלים את הנתונים על ההוצאות על מו"פ במגזר העסקי על-ידי פנייה באמצעות שאלון מיוחד למספר חברות נבחרות בענפי שירותים מרכזיים שלא כוסו בסקר על המגזר העסקי, כגון תחבורה, תקשורת ומים.

התכנית שגובשה להקמת מערך נתונים לאומי על מו״פ דנה בחמישה מרכיבים:

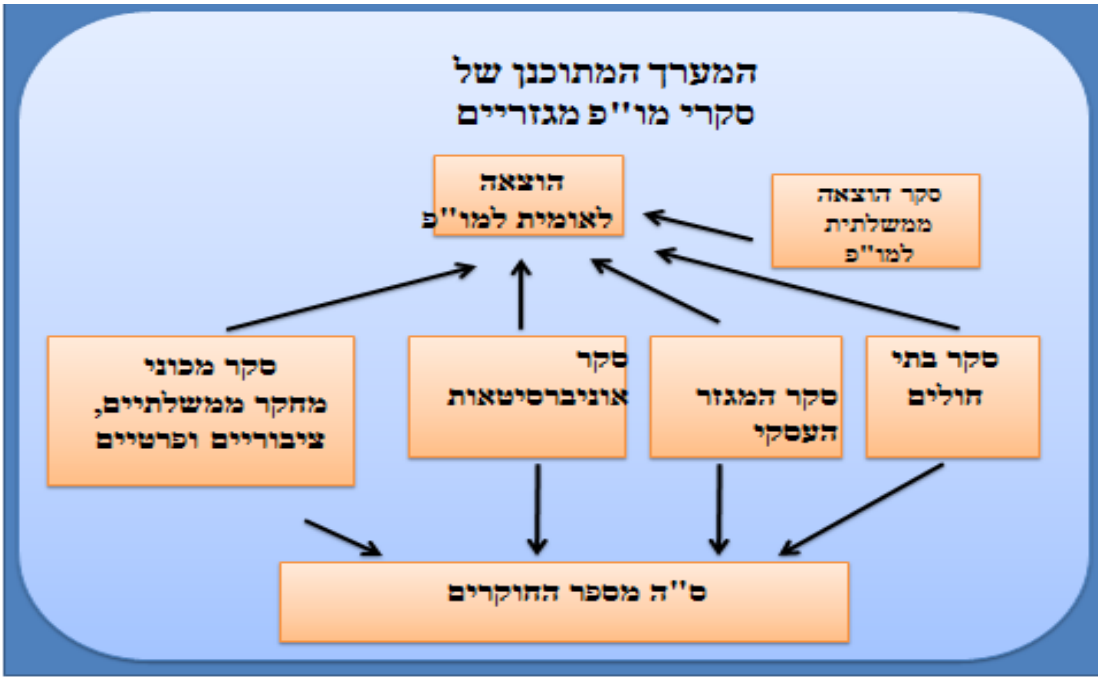
1. סקרים מקיפים על פעילות המו״פ בכל מגזרי המשק העיקריים.
2. הקמת בסיסי נתונים לאומיים על תפוקות של מו״פ – פרסומים מדעיים ופטנטים.
3. סקרים מיוחדים על היבטים חשובים שונים של פעילות המו״פ, ובעיקר על מו״פ במגזר העסקי, שמתרכז בו מרבית פעילות המו״פ בישראל.
4. סקרים על הכשרה ותעסוקה של כוח אדם למדע וטכנולוגיה.
5. ניתוח מקיף של כלל מדדי המדע והטכנולוגיה על ישראל.

התכנית החלה להתבצע ב-2009 ונמצאת כיום בשלב מתקדם מאוד, כפי שנתאר בסקירה על המרכיבים הנ״ל בהמשך.

סקרים מקיפים על פעילות המו״פ בכל מגזרי המשק העיקריים

בנוסף לסקר על מו״פ, במגזר העסקי המולמו״פ הזמינה מהלמ״ס סקרים על התשומות והיבטים נוספים של המו״פ במכוני מחקר ממשלתיים, ציבוריים ופרטיים, באוניברסיטאות ובבתי חולים. תוצאות הסקרים האלה יהוו את בסיס חישוב ההוצאה הלאומית למו״פ אזרחי (GERD) ואת חישוב סה״כ החוקרים בישראל. כמו כן, הלמ״ס מרחיבה ומשכללת את הסקר על תקציבי הממשלה על מו״פ (GBAORD), על-פי הנחיות ניסיוניות של ה-OECD ובשיתוף פעולה עם המולמו״פ. ראה תרשים 2-1.

תרשים 2-1



לאחרונה, פורסמו התוצאות של הסקר על מו״פ במכוני מחקר ממשלתיים, ציבוריים ופרטיים לשנת 2009.14 הסקר המקיף הקודם על מגזר זה בוצע עבור שנת 1975.

[14] ראה http://www.cbs.gov.il/www/hodaot2011n/12_11_292b.doc

הסקרים על מו״פ באוניברסיטאות ובבתי חולים הרבה יותר מסובכים וטרם הגיעו לתוצאות מלאות. באשר לאוניברסיטאות, בוצע ופורסם סקר על שימושי הזמן של הסגל האקדמי הבכיר,15 המהווה מרכיב מרכזי בחישוב ההוצאות על מו״פ במגזר זה. כמו כן, בוצעו סקרים על תקציבי מחקרים בעלי תקציב מיוחד של האוניברסיטאות עבור השנים האקדמיות תשס״ח ותשס״ט,16 על מנת להשלים את התמונה על מגזר זה נותר רק לאמוד את ההוצאות על מו״פ מתוך התקציבים הרגילים ותקציבי הפיתוח של האוניברסיטאות.17

בהמשך, מתכננים להרחיב סקר זה ולכלול בו את פעילות המו״פ של המכללות האקדמיות ושל האוניברסיטה הפתוחה. העבודה בנושא תחל בשנת 2012.

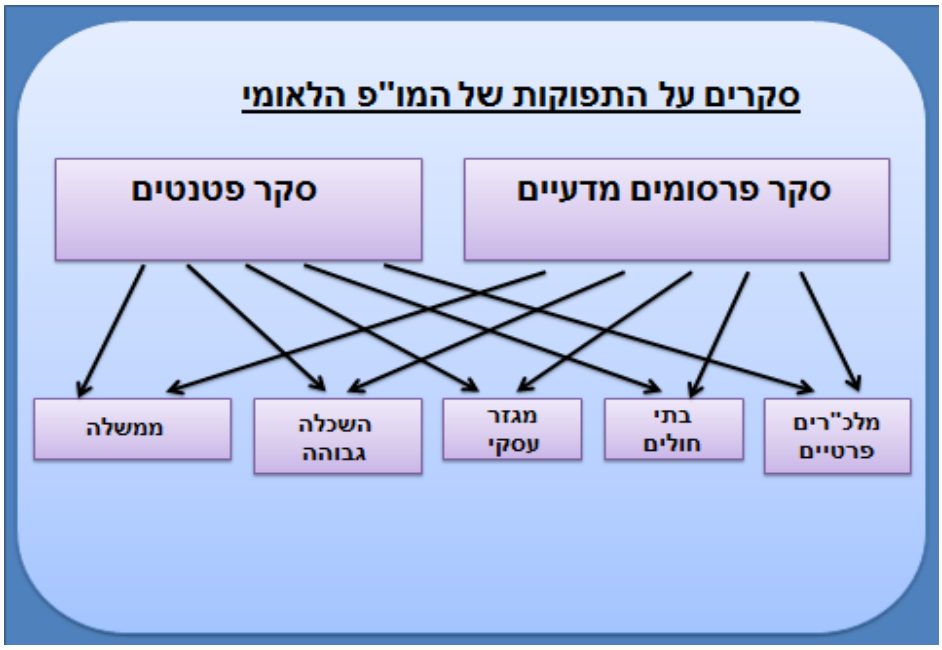
יש לציין כי הסקר המקיף האחרון על מו״פ באוניברסיטאות בוצע בראשית שנות ה-80 של המאה הקודמת.

טרם בוצע בישראל סקר מפורט על מו״פ בבתי חולים ועל כן נדרש זמן רב לתכנן סקר זה ולפתח מתודולוגיה מתאימה. אנו נמצאים כעת בשלב העיבוד של התוצאות של השלב הראשון של סקר זה, המתייחס בעיקר לתקציבי מחקר ייעודיים בבתי חולים. בחודש דצמבר 2011 החל השלב השני שלו, המתייחס לשימושי הזמן בקרב מדגם של רופאים המועסקים בבתי חולים, שהם בעלי מינוי קליני באחד מבתי-הספר לרפואה. זה יאפשר חישוב אומדן ההוצאה למו״פ מתוך התקציבים הרגילים של בתי החולים. שלב זה צפוי להסתיים עד סוף שנת 2012.

הקמת בסיסי נתונים לאומיים על תפוקות של מו״פ – פרסומים מדעיים ופטנטים

כמיזמים משותפים של המולמו״פ, יחד עם מוסד שמואל נאמן למחקר מדיניות לאומית שליד הטכניון, הוקמו בסיסי נתונים לאומיים על פרסומים מדעיים ועל פטנטים.

תרשים 2-2



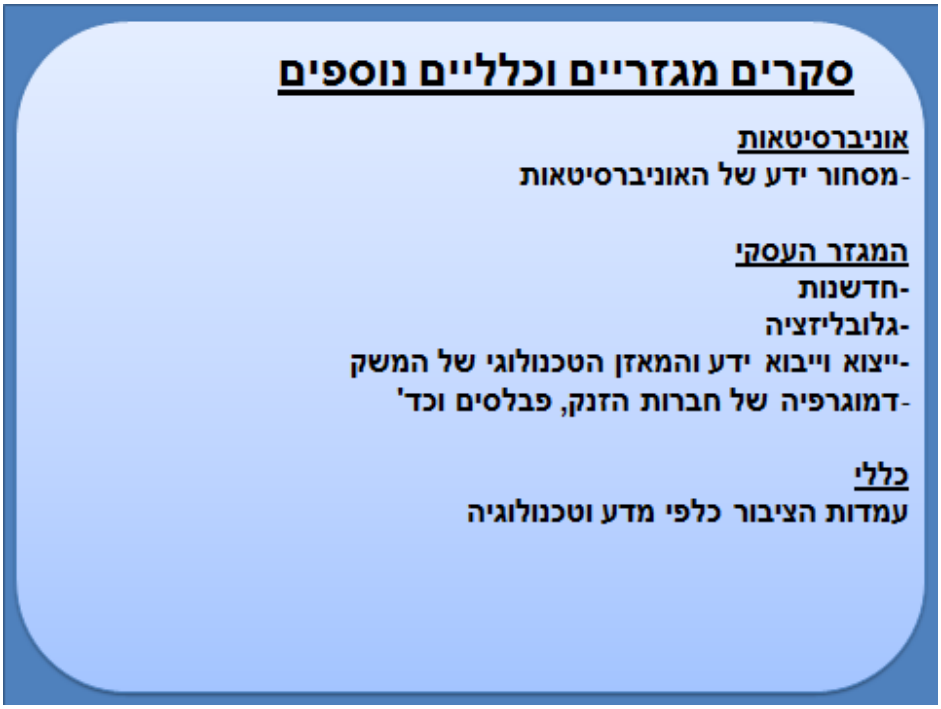
[15] ראה http://www.cbs.gov.il/publications11/1430_segel_akademy/pdf/h_print.pdf
[16] תוצאות הסקרים האלה עומדות להתפרסם בתחילת שנת 2012.
[17] שלבים אלה צפויים להסתיים עד סוף שנת 2012.

בסיס הנתונים על פרסומים מדעיים, המבוסס על נתוני חברת THOMSON REUTERS/ISI, מכסה את התקופה מ-1981 ועד 2008. מוסד נאמן פרסם דוח מקיף על תקופה זו באפריל 18.2011 באשר לפטנטים מכסה בסיס הנתונים, המבוסס על נתוני חברת DELPHION, את התקופה מ-1990 ועד 2008. מוסד נאמן פרסם דוח מקיף על תקופה זו במאי 19.2011 שני הפרויקטים האלה ממשיכים והדוחות הבאים שלהם, הצפויים להתפרסם במחצית השנייה של 2012, ירחיבו ויעמיקו את הניתוח על בסיס נתונים מעודכנים עד לשנת 2010.

סקרים מיוחדים על היבטים חשובים שונים של פעילות המו"פ ובמיוחד על מו"פ **במגזר העסקי, שבו מתרכז מרבית פעילות המו"פ בישראל**

שורה של סקרים, ברובם חדשים בישראל, הוזמנו מהלמ"ס ומגורמי ביצוע נוספים במסגרת סעיף זה מרוכזים ומתוארים להלן:

תרשים 3-2



- מסחור ידע של האוניברסיטאות – זהו הסקר הראשון שנעשה בארץ על הפעילות המסחרית של האוניברסיטאות בהעברת ידע טכנולוגי מקורי, שפותח באוניברסיטאות אל המגזר העסקי בישראל ובעולם. הסקר מתייחס לשנים 2008 ו-2009 וממצאיו פורסמו בתחילת 2012.[20]

[18] ראה "תפוקות מחקר ופיתוח בישראל :פרסומים מדעיים בהשוואה בינלאומית", מוסד שמואל נאמן למחקר מדינית לאומית, אפריל 2011.
http://www.neaman.org.il/Neaman2011/Templates/ShowPage.asp?DBID=1&TMID=581&LNGID=2&FID=646&IID=8081

[19] ראה תפוקות מחקר ופיתוח בישראל 1990-2008 , פטנטים ישראלים בהשוואה בינלאומית
http://www.neaman.org.il/Neaman2011/Templates/ShowPage.asp?DBID=1&TMID=581&LNGID=2&FID=646&IID=8087

[20] ראה הודעה לעיתונות של הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה מיום 30.1.2012: "סקר חברות מסחור ידע שליד אוניברסיטאות המחקר: 2008-2009.
http://www.cbs.gov.il/www/hodaot2012n/12_12_024b.doc

- <u>חדשנות במגזר העסקי</u> – חדשנות הנה מושג רחב, הכולל חדשנות טכנולוגית, חדשנות ארגונית וחדשנות שיווקית. הסקר הקודם בנושא זה בארץ נערך על שנת 1997. הסקר הנוכחי, שהתייחס לשנים 2006-2008, התבסס על השאלון של הסקר בנושא זה, המופעל על-ידי ה-EUROSTAT במדינות החברות באיחוד האירופי, שהופנה אל מדגם מייצג גדול של חברות בכל ענפי המגזר העסקי. תוצאות ראשוניות של הסקר פורסמו בהודעה לעיתונות על-ידי הלמ"ס באוגוסט 2010[21] והתוצאות המלאות שלו צפויות להתפרסם במהלך הרבעון הראשון של 2012.

- <u>גלובליזציה של המו"פ במגזר העסקי</u> – זו הפעם הראשונה שנושא זה נסקר באופן מקיף בישראל. על מנת לסקור את הנושא, הלמ"ס הוסיפה פרק מיוחד על פעילות מו"פ לסקר שהיא מבצעת זה כמה שנים על גלובליזציה במגזר העסקי. הסקר מתייחס גם לפעילות מו"פ בארץ של חברות בבעלות של חברות בחוץ לארץ וגם לפעילות מו"פ בחוץ לארץ של חברות בבעלות של חברות ישראליות. עד כה בוצעו שני סקרים בנושא זה. התוצאות של הסקר הראשון, שהתייחסו לשנים 2006-2007, פורסמו על-ידי הלמ"ס בהודעה לעיתונות נפרדת, שהוקדשה לנושא מו"פ של חברות רב-לאומיות[22] ואילו התוצאות של הסקר השני, המתייחסות לשנים 2008–2009 צפויות להתפרסם ברבעון הראשון של 2012.

- <u>ייצוא וייבוא שירותים בעלי עצימות טכנולוגית גבוהה והמאזן הטכנולוגי של המשק</u> – זו הפעם הראשונה שנושא זה נסקר בישראל. סקר ייצוא וייבוא שירותים המתנהל בלמ"ס הורחב לפי בקשת המולמו"פ ונוספו הנושאים של ייצוא וייבוא שירותים בעלי עצימות טכנולוגית גבוהה ושירותים המהווים רכיבים של המאזן הטכנולוגי של המשק עם חוץ לארץ. סקר 2007 הוא הראשון שכלל את ההרחבות האמורות. הסקר הושלם והתוצאות פורסמו כבר בהודעה לעיתונות ביוני 2011.[23] הסקר השני בנושא לשנת 2009 הסתיים בסוף 2001 והתוצאות צפויות להתפרסם ברבעון הראשון של 2012.

- <u>דמוגרפיה של חברות הזנק, מכוני מחקר, מרכזי מו"פ של חברות רב-לאומיות, פאבלסים וחממות טכנולוגיות</u> – הפעילות הענפה של ענף מחקר ופיתוח (ענף כלכלי 73), המורכבת בעיקר מחברות מהסוג הנ"ל, היא אחד המאפיינים הייחודיים של פעילות המו"פ בישראל. הסקר, שהנו חדש בישראל, מנסה למפות חברות אלה, לסווג אותן לפי סוג חברה ותחום טכנולוגי ולעקוב אחרי ההתפתחות של חברות אלה (הקמת חברות חדשות, סגירת חברות קיימות וכדו'). נייר עבודה מקיף על הנושא הוכן על-ידי הלמ"ס והוא עומד להתפרסם בראשית 2012.

- <u>סקר ביוטכנולוגיה במגזר העסקי</u> – זהו הסקר השני בנושא זה בישראל. הראשון בוצע על-ידי הלמ"ס עבור שנת 2002. שאלון חדש הוכן והיציאה לשדה של הסקר צפויה להתחיל בראשית 2012.

- <u>עמדות הציבור כלפי מדע וטכנולוגיה</u> – סקר דעת קהל זה נועד להעריך את ידיעות ועמדות הציבור הרחב כלפי פעילות המו"פ בישראל, תפקודה של הממשלה בהקשר זה ושאלות מרכזיות של

---

[21] ראה "מאפיינים עיקריים של פעילות *המגזר העסקי בענפי התעשייה, הבינוי, המסחר, השירותים, התחבורה והתקשורת בשנת 2007", הודעה לעיתונות, הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, אוגוסט 2010
http://www.cbs.gov.il/reader/newhodaot/hodaa_template.html?hodaa=201029169

[22] ראה "מחקר ופיתוח של חברות רב-לאומיות בישראל 2006-2007", הודעה לעיתונות, הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, 12.4.2011.

[23] מסחר בינלאומי בשירותים עסקיים בישראל לפי סוגי שירות, ענפי כלכלה ומדינות 2006-2010, הודעה לעיתונות, הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, יוני 2010.
http://www.cbs.gov.il/reader/newhodaot/hodaa_template.html?hodaa=201109154

מדיניות לאומית במדע וטכנולוגיה. הסקר הראשון בנושא זה בוצע על-ידי מכון דחף ופורסם במאי 2009[24] וסקר נוסף בוצע על-ידי מכון דחף בדצמבר 2011 ותוצאותיו פורסמו בתחילת 2012.[25]

סוגי הנתונים הבסיסיים האמורים להיות זמינים עבור כל אחד ממגזרי המשק, שבהם מתקיימת פעילות מו"פ משמעותית, בעקבות הקמת מערך הנתונים הלאומי על מו"פ מפורטים בתרשים 2ב(4) להלן:

תרשים 4-2

סקרים על הכשרה ותעסוקה של כוח אדם למדע וטכנולוגיה

לא ניתן לדון במדיניות מדע וטכנולוגיה מבלי להתייחס לתעסוקת כוח אדם מדעי בהווה ולעתודת כוח האדם המדעי והטכנולוגי הצפויה בעתיד. לכן תופסים נושאים אלה חלק מהותי ממערך הנתונים הלאומי על מו"פ. מקורות המידע בלמ"ס שמהם נאסף המידע הרלוונטי לפרק זה מופיעים [בתרשימים 6 ו-7]. בחלק ניכר מן המקרים, כגון בכל הנוגע לסטודנטים, מקבלי תארים וכדו' בהשכלה גבוהה בישראל, מדובר בסקרים קיימים, שעליהם צריכים לערוך עיבודים מיוחדים על-פי צרכי המולמו"פ. בחלק מן המקרים היה צורך לפתח ולבצע סקרים מיוחדים. נתאר כאן את הפעולות השונות המתבצעות:

- הכשרת כוח אדם מדעי וטכנולוגי – הלמ"ס מכינה פרסום מיוחד בנושא זה האמור להתפרסם ברבע הראשון של 2012. הפרסום יכיל פרק מקיף על כל אחד מהנושאים הבאים:

1. זכאי בגרות עם דגש על לימודי מדע וטכנולוגיה
2. מורים למדע וטכנולוגיה בבתי ספר תיכוניים

[24] "תפיסות ועמדות הציבור הישראלי בנושאים שונים הקשורים למעמד המדע והטכנולוגיה", (ממצאי סקר דעת קהל), מכון דחף יוני 2009. http://www.most.gov.il/Departments/NCRD/dochot/daat-kahal.htm

[25] ראה נספח 7.

3. המעבר מלימודי תיכון ללימודי מדע וטכנולוגיה בהשכלה גבוהה
4. סטודנטים ומקבלי תארים במדע וטכנולוגיה בהשכלה גבוהה.

- מעקב אחרי מחזורים של מקבלי תואר שלישי – בסקר הראשון בנושא נעשה ניסיון לפתח סדרה עתית של נתונים שמהם ניתן היה לערוך אומדן ראשוני על היקף בעיית "בריחת המוחות" מישראל ועל התפתחות תופעה זו על פני הזמן. נערך הקבלה בין קבצים מנהליים הקיימים בלמ"ס על מחזורים של מקבלי תואר שלישי משנת 1981 ועד לשנת 2008 ועל ישראלים המוגדרים כיורדים בשנת 2010. התוצאות פורסמו על-ידי הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה בהודעה לעיתונות שהתפרסמה במאי 2011. בפרסום על הכשרת כוח אדם מדעי וטכנולוגי בישראל המוזכר לעיל יוקדש פרק לנושא זה.

- פוסטדוקים באוניברסיטאות - במהלך 2012 יאספו נתונים מהאוניברסיטאות על פוסטדוקטורנטים מהארץ ומחוץ לארץ המשתלמים במוסדותיהם ויעשה ניסיון לשלב נתונים אלה עם נתונים שרוכזו בעבר בוועדה לתכנון ולתקצוב (ות"ת) בנושא זה.

- הקריירה של בעלי תואר שלישי – סקר זה, שבוצע על-ידי הלמ"ס, הוא חלק מסקר רב-לאומי שמתנהל בחסות ה-OECD, EUROSTAT, ו-UNESCO. הסקר בישראל התבסס על מדגם מייצג של כ-3,000 בעלי תואר שלישי בישראל שענו על שאלון, שפרט לכמה התאמות מקומיות, היה זהה לשאלון ששימש את כל המדינות שהשתתפו בסקר. סקר השדה בוצע והנתונים הועברו לארגוני החסות הנ"ל. כעת מכינה הלמ"ס דוח מפורט המנתח את המגמות מההיבט של ישראל. הדוח אמור להתפרסם במחצית השנייה של 2012.

- ההתאמה בין מקצוע לימוד בתואר ראשון לבין משלח יד – סקר זה מתבסס בעיקר על הקבלה בין קובץ מקבלי תארים במוסדות להשכלה גבוהה בישראל לבין סקר מפקד האוכלוסין של שנת 2008. הוא בא לבחון את מידת ההתאמה בין התחום שנלמד בהשכלה הגבוהה לבין משלח היד בפועל של הבוגר. בין היתר, ישמשו תוצאות העבודה לצורך הכנת תחזיות היצע וביקוש לכוח אדם במשלחי יד מדעיים וטכנולוגיים ספציפיים. תוצאות הפרויקט צפויות בסוף 2012.

ניתוח מקיף של כלל מדדי מדע וטכנולוגיה על ישראל

להשלמת מערך הנתונים הלאומי על מו"פ הצטרפה המולמו"פ ליוזמה משותפת של מוסד שמואל נאמן שליד הטכניון והלמ"ס בהכנת דוח דו-שנתי מקיף על "מדדים למדע, לטכנולוגיה ולחדשנות בישראל: תשתית נתונים השוואתית". הדוח, שמומן כמיזם משותף של המולמו"פ ומוסד נאמן, מרכז שורה ארוכה של מדדים, המבוססים בעיקר על הנתונים המופקים מהסקרים הכלולים במערך הנתונים הלאומי על מו"פ, ועושה שימוש נרחב בהשוואות בין-לאומיות, על מנת לנתח את המגמות העיקריות של פעילות המו"פ בישראל על כל היבטיו. הדוח הראשון שבהשתתפות המולמו"פ פורסם על-ידי מוסד שמואל נאמן ב-2010. העבודה על הדוח הבא בעיצומה כעת והוא אמור להתפרסם במחצית השנייה של 2012.

מהימנות הנתונים במערך הנתונים הלאומי על מו"פ

בנוסף להזמנת סקרים וליווים המקצועי רואה המולמו"פ את עצמה כאחראית להבטחת מהימנות הנתונים המהווים חלק ממערך הנתונים הלאומי על מו"פ. בדוח משנת 2005, שהגישה הוועדה לאפיון והגדרת ההוצאה הלאומית למו"פ אזרחי (ועדת הלפמן), הובע החשש שמא חישוב ההוצאה הלאומית למו"פ בישראל מוטה כלפי מעלה בשל אמידה לא נכונה של ההוצאה למו"פ בענף שירותי התוכנה.

בעקבות הדוח לקחה המולמו"פ על עצמה, במשותף עם הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, להזמין משלחת של מומחים מה-OECD שתבדוק את הנושא בישראל ותסייע ללשכה המרכזית לסטטיסטיקה לשפר את המדידה של ההוצאה הלאומית למו"פ אזרחי. הביקור של המשלחת, מטובי המומחים הבין-לאומיים בנושא זה מארה"ב, קנדה, פינלנד ומזכירות ה-OECD, אורגן על-ידי ועדה שכללה נציגים של המולמו"פ, הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, המדען הראשי של משרד התעשייה המסחר והתעסוקה ומשרד המדע. הביקור התקיים במשך שבוע בסוף שנת 2009 והדוח הסופי הוגש על-ידי משלחת המומחים בינואר 2010. הודעה שפורסמה על-ידי המולמו"פ לסיכום הביקור ותוצאותיו מצורפת כאן כנספח מספר 8 לדוח.

לוח 1-2 הרכב מערך הנתונים על מו"פ – דצמבר 2011

הפעולה	הגוף המבצע	הערות
סקר ההוצאה הלאומית למו"פ	למ"ס	סקר שנתי – פרסום אחרון לשנת 2010[26]
סקר מחקר ופיתוח במגזר העסקי	למ"ס	סקר שנתי – פרסום אחרון לשנת 2009[27]
סקר מו"פ במכוני מחקר ממשלתיים, ציבוריים ופרטיים לשנת 2009	למ"ס	בוצע ופורסם[28]
סקר שימושי הזמן של הסגל האקדמי הבכיר	למ"ס	בוצע ופורסם[29]
תקציבי מחקרים בעלי תקציב מיוחד של האוניברסיטאות עבור השנים האקדמיות תשס"ח ותשס"ט	למ"ס	בוצע – לקראת פרסום
אומדן ההוצאות על מו"פ מתוך התקציבים הרגילים ותקציבי הפיתוח של האוניברסיטאות[30]	למ"ס	בשלבי ביצוע
סקר מו"פ בבתי חולים בישראל	למ"ס	בשלבי ביצוע
בסיס נתונים על פרסומים מדעיים	מוסד נאמן	הושלם עד 2008 ופורסם.[31] המשך בביצוע
בסיס הנתונים על פטנטים	מוסד נאמן	הושלם עד 2008 ופורסם.[32] המשך בביצוע
סקר מסחור ידע של האוניברסיטות	למ"ס	בוצע ופורסם – 30/1/12
סקר חדשנות במגזר העסקי	למ"ס	בוצע ויצא פרסום מוקדם[33]
מו"פ של חברות רב-לאומיות	למ"ס	סקר שנתי – פורסמו נתוני 2007.[34] סקר 2009 לקראת סיום.

[26] ראה http://www.cbs.gov.il/www/hodaot2011n/12_11_292b.doc

[27] ראה http://www.cbs.gov.il/www/hodaot2011n/12_11_204b.doc

[28] ראה http://www.cbs.gov.il/www/hodaot2011n/12_11_292b.doc

[29] ראה http://www.cbs.gov.il/publications11/1430_segel_akademy/pdf/h_print.pdf

[30] שלבים אלה צפויים להסתיים עד סוף שנת 2012.

[31] ראה http://www.neaman.org.il/Neaman2011/Templates/ShowPage.asp?DBID=1&TMID=581&LNGID=2&FID=646&IID=8081

[32] ראה http://www.neaman.org.il/Neaman2011/Templates/ShowPage.asp?DBID=1&TMID=581&LNGID=2&FID=646&IID=8087

[33] ראה http://www.cbs.gov.il/reader/newhodaot/hodaa_template.html?hod

[34] ראה http://www.cbs.gov.il/www/hodaot2011n/09_11_082b.doc

לוח 1-2 (המשך)

הפעולה	הגוף המבצע	הערות
סקר ייצוא וייבוא שירותים בעלי עצימות טכנולוגית גבוהה והמאזן הטכנולוגי של המשק	למ״ס	סקר דו-שנתי – פורסמו נתוני 2007[35] סקר 2009 לקראת סיום.
דמוגרפיה של חברות הזנק, מכוני מחקר, מרכזי מו״פ של חברות רב לאומיות, פאבלסים וחממות טכנולוגיות	למ״ס	בוצע – פרסום בהכנה
סקר ביוטכנולוגיה במגזר העסקי	למ״ס	בשלבי ביצוע
סקר עמדות הציבור כלפי מדע וטכנולוגיה	מכון דחף	הושלם ופורסם ב-2009; סקר ל-2011 בשלבי פרסום[36]
הכשרת כח אדם מדעי וטכנולוגי	למ״ס	הסקר הסתיים - פרסום בהכנה
סקר מעקב אחרי מחזורים של מקבלי תואר שלישי – שהות ממושכת בחוץ לארץ	למ״ס	בוצע ופורסם.[37] המשך הסקר בביצוע
סקר פוסטדוקים באוניברסיטאות	למ״ס	בשלבי תכנון
סקר הקריירה של בעלי תואר שלישי	למ״ס	בוצע ויצא פרסום מוקדם[38]
ההתאמה בין מקצוע לימוד בתואר ראשון לבין משלח יד	למ״ס	בשלבי תכנון
מדדים של מדע וטכנולוגיה וחדשנות	מוסד נאמן	פורסם 2010 המשך בביצוע

[35] ראה http://www.cbs.gov.il/reader/newhodaot/hodaa_template.html?hodaa=201109154

[36] ראה http://www.most.gov.il/Departments/NCRD/dochot/daat-kahal.htm

[37] ראה http://www.cbs.gov.il/www/hodaot2011n/06_11_122b.doc

[38] ראה http://www.cbs.gov.il/www/hodaot2011n/06_11_279b.doc

ג. ועדות המולמו"פ

1. הוועדה הלאומית למחקר ולפיתוח בתחום האנרגיה

ועדה בתחום האנרגיה פעלה במסגרת המולמו״פ עד תחילת שנת 2010. הוועדה הנוכחית החלה לפעול באוקטובר 2011.

חברי הוועדה הינם:

- פרופ׳ מוטי הרשקוביץ׳, יו״ר הוועדה – אוניברסיטת בן-גוריון בנגב
- ד"ר אדריאן ביאנו – סמנכ"ל משאבים אסטרטגיים חברת החשמל
- מר דב ברגר – אורמת
- מר שגיא דגן – ראש צוות הקמת מנהלת התכנית הלאומית לתחליפי נפט, משרד ראש הממשלה
- ד"ר שלמה וולד - המדען הראשי במשרד התשתיות הלאומיות
- מר אבי חסון – המדען הראשי במשרד התמ"ת
- פרופ' אריה צבן - מנהל מכון הננו באוניברסיטת בר-אילן
- מר חיים רוסו – סגן הנשיא למצוינות הנדסית וטכנולוגית, ״אלביט מערכות״, חבר המולמו״פ

כיועצת הוועדה משמשת הגב׳ צביה ברון מחברת פטרוקוואנטום, חברת ייעוץ בין-לאומית בתחום האנרגיה.

תפקידי הוועדה:

1. המשך מיפוי מוקדי הידע הקיימים בישראל (בתעשייה, באקדמיה ובמגזרים אחרים). מיפוי זה יתייחס, בין היתר, גם למדענים ולמומחים אחרים בתחום, כמו גם להיקף הקניין הרוחני המפותח על-ידי הגורמים השונים.

2. גיבוש המלצות באשר להיקף המו״פ הרצוי למדינת ישראל בסוגי האנרגיה השונים, כולל קביעת סדר העדיפויות, במטרה להקטין את תלות משק האנרגיה המקומי במקורות אנרגיה חיצוניים, לאפשר ייצוא ידע וטכנולוגיות בתחום האנרגיה באופן דומה לנעשה בתחום התעשייה עתירת הידע ולשחרר את העולם מהתלות המוחלטת בספקי הנפט.

3. ניתוח מעמדה של ישראל ביחס למדינות המתקדמות בעולם בתחום, זיהוי פערים ויתרונות ייחודיים, תוך בחינת אפשרויות לשיתוף פעולה בין-לאומי.

4. ייזום התאגדויות של גורמים אקדמיים, עסקיים ומשרדים ממשלתיים, תוך חתירה לשיתוף גורמים בין-לאומיים המעוניינים לשתף פעולה בתחום האנרגיה.

<u>סיכום פעילות שנת 2011</u>

כללי:

דוח זה מהווה סיכום ביניים לפעילות הוועדה מאז הקמתה.

סיכום הדברים כפי שעלה עד כה בוועדה:

1. ברור לכל החברים כי נושא המו"פ לאנרגיה הוזנח במשך השנים.
2. לפיכך, יכולה להידרש השקעה כמעט בכל תחום.
3. לכן על הוועדה להחליט על תחומי העדיפות הגבוהים ביותר לפעולה.
4. לביצוע הנ"ל, הוועדה החליטה לערוך סקר דלפי, שבו ישלח שאלון ממוחשב לכל חברי הוועדה בתוספת מומחים בתחום. השאלון יבדוק את חשיבות תחומי המו"פ השונים על-פי חשיבותם בעולם, בישראל, יכולות קיימות אקדמיות, תשתיתיות (כ"א ופיזי, פיננסיות וכדומה). שאלון זה גם יבקש לבחון את קיומן של גומחות שלישראל יש בהן עליונות מחקרית כלשהי כבר היום.

<u>תכנית לשנת 2012</u>

1. תוכן מתודולוגיית עבודה מוסדרת ומוסכמת.
2. תוכן שרשרת הערך של תחום מו"פ האנרגיה בישראל בתחומים השונים.
3. יתוכלל השאלון הממוחשב ועל בסיסו יבוצע סקר צרכים מפורט יותר, שיתבסס על הממצאים הראשוניים.
4. יותחל במהלך של מיפוי התחומים השונים לפי סדר העדיפויות שיקבע.
5. יוכן סקר חסמים לתחומי העבודה לשנה זו.
6. יגובשו המלצות לממשלה בכמה ממדים עבור כל תחום: פיננסי, רגולטורי, פיתוח תשתיות וכדומה.

2. <u>הוועדה הלאומית לקשרי אקדמיה-תעשייה</u>

ועדה בתחום קשרי אקדמיה-תעשייה פעלה במסגרת המולמו״פ עד תחילת שנת 2010.

הוועדה הנוכחית החלה לפעול ביולי 2011.

<u>חברי הוועדה:</u>

מר חיים רוסו, יו״ר הוועדה – סגן נשיא למצוינות הנדסית וטכנולוגית, ״אלביט מערכות״, חבר המולמו״פ
פרופ׳ שי ארקין – סגן נשיא למו״פ, האוניברסיטה העברית
פרופ׳ שוש ארד – חברת המולמו״פ ונשיאת מכללת רופין
ד״ר מרים ברקת – חברת המולמו״פ
פרופ׳ אהוד גזית – המדען הראשי של משרד המדע והטכנולוגיה
ד״ר ברוך גליק – מנכ״ל המ״מ
פרופ׳ דניאל וייס – הפקולטה להנדסת אוירונאוטיקה וחלל, הטכניון
פרופ׳ יהודית בירק – חברת המולמו״פ, האוניברסיטה העברית
מר נטע כהן – מנכ״ל בג טכנולוגיות, באר-שבע
מר אילן פלד – מנהל תכנית מגנ״ט, משרד התמ״ת
עו״ד ריצ׳י רוברטס – משרד עו״ד שבולת, תל-אביב
ד״ר אהרון שוורץ – סגן נשיא למיזמים יחודיים (לשעבר), חברת ״טבע״
פרופ׳ עודד שמואלי – ס׳ נשיא הטכניון למחקר ופיתוח
גב׳ פרידה סופר – יועצת למולמו״פ
ד״ר דוד פרידמן, מרכז הוועדה – יועץ למולמו״פ

<u>תפקידי הוועדה:</u>

1. להמליץ על מדיניות לאומית כוללת באשר לתהליך העברת הידע מהאוניברסיטאות לתעשייה.
2. לקבוע מדיניות לאומית כוללת באשר להבטחת משאבים ציבוריים המיועדים להשבחת הידע שנוצר באוניברסיטאות לקראת העברתו לתעשייה.
3. לאתר ולבחון את הדרכים להעברה יעילה של ידע בעל פוטנציאל יישומי מן האוניברסיטאות לתעשייה הישראלית.
4. לרכז תכניות והצעות לפיתוח דרכי יישום ומסחור של ידע שנוצר באוניברסיטאות.
5. לגבש תכניות באשר לדרך שבעזרתה הממשלה יכולה להשפיע על תהליך העברת הידע מן האוניברסיטאות לתעשייה, על-ידי שימוש בכלים שברשותה: תקציב, מיסוי וחקיקה.
6. לגבש תכניות לשם פיתוח נושאי הוראה ותשתית מחקרית באוניברסיטאות בשיתוף התעשייה.
7. להגיש לוועדת השרים למדע ולטכנולוגיה תכניות לטיפוח קשרים עם התעשייה, לשם קידום הצמיחה הכלכלית בארץ.

<u>סיכום הפעילות שנת 2011</u>

בישיבה הראשונה העלו המשתתפים, חברי הוועדה, רעיונות ואתגרים הראויים לטיפול הוועדה, כדי לקדם את קשרי הגומלין בין האקדמיה והתעשייה. סוכם כי ראוי לבחור 2-3 נושאים ולהתמקד בהם, כדי שעבודת הוועדה תהיה ממצה ויעילה. בהמשך, נערכו פגישות עבודה של יו"ר הוועדה ומרכזה עם חלק מאנשי הוועדה בנפרד וכן עם מומחים רלוונטיים בתחום והוחלט להתמקד בשלב זה בשני נושאים:

1) תחזית לצרכי כ"א מדעי והנדסי בישראל כדי לסנכרן בין צרכי התעשייה לבין הנלמד באוניברסיטאות.
2) זיהוי חסמים בתהליך העברת הידע (I.P) ושיתוף פעולה בין האקדמיה לתעשייה.

בנושא הראשון "מוסד נאמן" נבחר לבצע סקר על-פי הנחיות הוועדה. תוצאות ראשונות יתקבלו במהלך שנת 2012.

בנושא השני החל דיון מפורט שטרם הסתיים. הכוונה תחילה לבצע הערכת מצב, כאשר במסגרת זו מתבצע סקר על-ידי הלמ"ס בקרב אוניברסיטאות המחקר וכן זיהוי החסמים הקיימים כדי לנתח ולהמליץ על תהליכים ומנגנונים להסרתם, במטרה לייעל ולמקסם את הסינרגיה בין האקדמיה לתעשייה לטובת החברה והכלכלה בישראל.

במהלך שלושה דיונים מיפו חברי הועדה את הגורמים שלדעת חבריה מהווים חסמים לחיזוק שיתוף הפעולה. בהמשך יבחרו החסמים שנתפסים כמשמעותיים ביותר לצורך ניתוחם וגיבוש המלצות לצמצומם.

בשנת 2012 תימשך העבודה בשני נושאים אלה וההמלצות יוגשו לקראת אמצעה.

3. <u>הוועדה הלאומית לתשתיות מו"פ</u>

ועדה לתשתיות מו"פ פעלה במסגרת המולמו"פ בשנים 2008-2009. הוועדה הנוכחית מונתה לאחרונה ותתחיל לפעול בתחילת שנת 2012.

חברי הוועדה:

פרופ' נדב לירון, יו"ר הוועדה, הטכניון, חיפה
פרופ' שמעון ינקלביץ, המועצה להשכלה גבוהה, הוועדה לתכנון ותקצוב
פרופ' מינה טייכר, אוניברסיטת בר-אילן
ד"ר דן קאופמן, אוניברסיטת בן-גוריון
פרופ' דוד הורן, אוניברסיטת תל-אביב
מר חיים רוסו, אלביט מערכות, סגן הנשיא למצוינות הנדסית טכנולוגית, חבר המולמו"פ
ד"ר דפנה גץ, מוסד שמואל נאמן למחקר ולפיתוח, הטכניון
מר גורי זילכה, יועץ המולמו"פ
פרידה סופר, יועצת המולמו"פ

<u>תפקידי הוועדה:</u>

1) לאתר ולבחון את התחומים שבהם צריך להקים ולחזק תשתיות מדעיות וטכנולוגיות למחקר, מתוך ראיית צרכי הפיתוח העתידי ואפשרויות היישום של הידע המדעי באותם תחומים. "תשתיות מחקר לאומיות", הכוונה למתקנים בסדר גודל של 5 מיליון $ ומעלה, שמשמשים כמה מוסדות מחקר ועונים על צרכים חשובים באקדמיה ובתעשייה בישראל. המסגרת התקציבית הנ"ל מיועדת למתקנים פיסקליים-הנדסיים וצריכה להיות מותאמת לרמה אחרת, כאשר מדובר במדעי החברה והרוח.
2) לקבוע את מפת הדרכים של תשתיות המחקר בישראל.
3) לקבוע קריטריונים לבחירת תכניות לפיתוח תשתיות מדעיות וטכנולוגיות למחקר, המועמדות למימון מהתקציב המיועד לתשתיות מחקר.
4) לרכז תכניות והצעות לפיתוח תשתיות למחקר ולהעריכן על-פי הקריטריונים דלעיל.
5) לגבש תכניות לפיתוח יישומים אסטרטגיים, שיאפשרו לישראל להשתלב בפרויקטים של תשתיות מחקר.
6) לעבוד בשיתוף פעולה על-פי פורום תל"מ ולהביא בפניו הצעות לתשתיות מדעיות וטכנולוגיות למחקר.
7) להציג בפני יו"ר המולמו"פ, מליאת המולמו"פ וועדת השרים למדע וטכנולוגיה תכניות למימון על-פי סדרי עדיפויות שייקבעו על-ידי הוועדה.

הוועדה תחל לפעול בתחילת שנת 2012.

4. <u>הוועדה הלאומית לקשרי חוץ מדעיים</u>

ועדה לקשרי חוץ מדעיים פעלה במסגרת המולמו"פ בשנים 2008-2009. מוקמת ועדה חדשה וחברת המולמו"פ, **פרופ' מינה טייכר** מאוניברסיטת בר-אילן מונתה ליו"ר הוועדה. טרם הושלם מינוי יתר של חברי הוועדה.

<u>תפקידי הוועדה:</u>

1) ייעוץ לממשלה ולגופים הממלכתיים בנושא קשרי המדע הבין-לאומי של מדינת ישראל, על מנת שניתן יהיה לשרת את האינטרסים המדעיים של ישראל (כולל בנושאי קרנות דו-לאומיות, השתתפות ישראל בארגונים בין-לאומיים, הסכמים דו-לאומיים – תעדוף ארצות ותחומים).
2) הגדרת צרכי המו"פ הממשלתי מנקודת מבט בין-לאומית.
3) תיאום הקשרים הבין-לאומיים בין גופים ממלכתיים לבין גופים מדעיים ממלכתיים בחוץ לארץ.
4) מתן שירות למדע הישראלי על-ידי השגת ידע או השתלבות ישראל בפרויקטים גדולים בין-לאומיים.
5) ייצוג ישראל בוועדה למדיניות מדע של ה-OECD, והגופים הנלווים.
6) ייצוג ב-UNESCO.
7) ייצוג המדינה בארגונים אירופאים שונים.
8) המשך מיפוי כל הפעילות המדעית בהקשר בין-לאומי ברמה הממלכתית, המוסדית והייצוגית וביצוע סקר בנושא.
9) המשך פעילות ממלכתית מול הממשלה ובייצוג המדינה, כגון: הקרנות הדו-לאומיות העצמאיות – הערכות ומיצוב הקרנות בפעולה מול הממשלה: האיחוד האירופי: טיפול מול האיחוד האירופי והממשלה בתכניות חדשות.
10) יזמויות להצטרפויות חדשות.
11) קביעת סדרי עדיפויות: תכניות בילטראליות, ניתוח עלות תועלת של ההסכמים, תעדוף מדינות, זיהוי תחומים מועדפים לפי מדינה, קביעת יעדים לטווח ארוך (בתיאום עם המשרדים).
12) שותפויות במתקני מחקר בין-לאומיים: הגדרת סדר עדיפויות (גם תוך התחשבות בעלות לחוקר);
13) גיבוש מסקנות, הגשת דוח שנתי, הצגת פעילות והמלצות הוועדה בפני יו"ר המולמו"פ ומליאת המולמו"פ.

הוועדה מתחילה לפעול בתחילת שנת 2012.

<u>לקראת 2012 המולמו"פ החליטה להקים ועדות נוספות בתחומים הבאים:</u>

- **מו"פ בתחום הסייבר**
- **תיאום בין מו"פ אזרחי וביטחוני**
- **מדעי החברה והמשאב האנושי**
- **חדשנות טכנולוגית והעצמת הפריפריה**
- **מתודולוגיה של מדיניות המו"פ**
- **אגרוטק ומים**
- **מו"פ בתחום החלל**
- **ביוטכנולוגיה ורפואה**

ד. פרויקט TARGET

משרד המדע באמצעות המולמו"פ ומכון ירושלים לחקר ישראל יזמו פרויקט בין-לאומי בשם TARGET, שהוגש לתכנית המסגרת השביעית למו"פ של האיחוד האירופי וזכה במענק מחקר בהיקף של כמיליון יורו למשך שנתיים, החל מיולי 2009. בנוסף ליזמים מישראל, השתתפו בפרויקט גופים ממלכתיים וממשלתיים לקביעת מדיניות מו"פ מצרפת, ספרד, ליטא וסלובניה וחוקרים בכירים בנושא מדיניות מו"פ מישראל, מסקוטלנד ומספרד. מטעם המולמו"פ השתתפו בפרויקט זה יועצים מקצועיים של המולמו"פ.

"הכוונה" (TARGETING) נתפסת כמכשיר להתמודדות בתחרות הגלובאלית. היכולת לעצב בהצלחה מדיניות ביחס למו"פ מוכוון קשורה עם היכולת של קובעי המדיניות לזהות לא רק את כשלי השוק, שהטיפול המקובל בהם הוא באמצעות תכניות לתמיכה במו"פ, אלא גם כשלי תיאום שעלולים לחסום או לעכב את הצמיחה של התחום העסקי שהמדיניות מכוונת אליו.

היעד של פרויקט TARGET היה לעצב ולפתח קבוצה מובנית של הנחיות והמלצות, המסתכמת במעין "ארגז כלים" לגיבוש וליישום של צעדי מדיניות מו"פ "מכוון", תוך מיקוד בענף מדעי החיים/ ביו-רפואה.

"ארגז הכלים" המוצע פותח על-ידי זיהוי המשתנים במערכת החדשנות הלאומית האחראים למימוש העדיפויות הנבחרות ובכלל זה היכולת להגדיר עדיפויות אסטרטגיות, להעריך פערים טכנולוגיים בתחומים המועדפים, לאתר את הגורמים במערכת החדשנות הלאומית האחראים למימוש העדיפויות הנבחרות, לזהות כשלי מערכת פוטנציאליים, לעצב מדיניות אפקטיבית ולהשגת תיאום בין גורמי המדיניות הרלוונטיים.

לקראת סיום הפרויקט הוצגו ממצאיו בכנס שנערך בישראל בספטמבר 2011 בהשתתפות צוותי הפרויקט, מומחים ואנשי ממשל מכל המדינות המשתתפות, ממטה האיחוד האירופי, ממטה OECD ועוד. המשתתפים הביעו לרוב שביעות רצון מתוצאות העבודה. כמו כן, התקבלו הערות והארות חשובות שבאו לידי ביטוי בדוח הסופי של הפרויקט. תמצית הדוח מובאת להלן בנספח 6 בעמוד 154.

הדוח במלואו נמצא באתר של מכון ירושלים לחקר ישראל בכתובת:

http://www.jiis.org.il/?cmd=publication.158&act=read&id=683

ה. פיתוח כלים לגיבוש מדיניות מדע, טכנולוגיה וחדשנות

לצורך מילוי תפקידה בעיצוב המדיניות בתחומי המדע, הטכנולוגיה והחדשנות המולמו"פ החלה לפעול לפיתוח המתודולוגיה המתאימה לעניין זה. בשלב הנוכחי הוזמנו שני פרויקטים אצל המכון הישראלי למדיניות מדע, טכנולוגיה וחדשנות (ISTIPI).

הפרויקט הראשון: הקמת בסיס נתונים לגיבוש ולהערכת כלי מדיניות בתחומי המדע, הטכנולוגיה והחדשנות

מטרת הפרויקט: בשני העשורים שחלפו מעצבי המדיניות הצליחו ליצור סביבה תומכת להתפתחות כלכלית בתעשיות הידע והטכנולוגיות, אשר באה לידי ביטוי בהתפתחותו המרשימה של ענף ההיי-טק בישראל. תפיסת המדיניות לעידוד המו"פ בתקופה זו נבנתה בעיקרה בהתבסס על גישת הסבסוד הנייטרלי. הסיוע מוענק על בסיס קריטריונים של חדשנות טכנולוגית וסיכויי הצלחה מסחרית, תוך מתן מקום לכוחות השוק בהגדרת תחומי הפעילות הספציפיים. ביסודו, תהליך זה ראקטיבי לכוחות השוק והצלחתו נמדדת על-ידי קיום יתרונות חיצוניים למשק.

עם זאת, כתוצאה מהשינויים הרבים שחלו במרחב התחרות הגלובלי בליווי הפיכתה של התעשייה למנוע הצמיחה העיקרי של המשק והחברה בישראל והחדירה המוגבלת של מדע וטכנולוגיה לתחומי התעשייה המסורתית, גבר הצורך בעדכון תפיסת מדיניות התמיכה בפיתוח החדשנות הטכנולוגית בעתיד.

צוות הפרויקט יפעל לפיתוח מתודולוגיה ולהקמת בסיס נתונים להערכת כלי מדיניות ויפתח שיתופי פעולה עם גורמים רלוונטיים בממשלה ובמגזר העסקי להקמת תשתית נתונים רחבה וגמישה, אשר תתמוך בתהליך גיבוש והערכה של כלי מדיניות בתחומי המדע, הטכנולוגיה והחדשנות.

הפרויקט השני: לפתח מודל אופרטיבי לתעדוף אסטרטגי בתחום האגרוטק

מטרת הפרויקט: בניגוד לטיעון הקלסי, המצדיק תמיכה ממשלתית במו"פ על בסיס כשל השוק במערכות המו"פ (המטופל על-ידי תמיכה נייטרלית), במצב של ריבוי כשלי שוק על פני פונקציות שונות וריבוי ענפי פעילות פוטנציאליים, עומד הצורך בבחירת מוקדי התערבות ממשלתית. תהליך בחירה זה דורש הגדרת סדרי עדיפויות לאומיים ופיתוח רובד אסטרטגי למדיניות התמיכה בחדשנות הטכנולוגית. לאור זאת, מטרת הפרויקט לפתח מתודולוגיה ומודל אופרטיבי לתעדוף אסטרטגי ובחירת תחומי פעילות לאור יעדי על משקיים (כגון: צמיחה, תעסוקה וגידור סיכונים. מודל זה יפותח על בסיס ניתוח תחום האגרוטק כמקרה בוחן).

ו. היבט המו"פ בכנס הרצלייה על מאזן החוסן והביטחון הלאומי

ביוזמת המולמו"פ, החל בשנת 2009 נושא המו"פ נכלל כמרכיב מרכזי במאזן החוסן והביטחון הלאומי, בסדרת כנסי הרצלייה השנתיים העוסקים במאזן האמור.

1. <u>בכנס 2011 נערך על-ידי המולמו"פ מושב בנושא: "מערכת המו"פ ככלים שלובים: ממשלה, תעשייה ואקדמיה"</u>

<u>המושב התנהל כ"שולחן עגול" והשתתפו בו הדוברים הבאים:</u>

- **פרופ' יצחק בן-ישראל**, יו"ר המולמו"פ – מנחה הדיון
- **פרופ' יוג'ין קנדל**, ראש המועצה הלאומית לכלכלה, משרד רוה"מ
- **ד"ר יוסי ורדי**, יו"ר טכנולוגיות בי"ל
- **תא"ל(מיל.) עוזי עילם**, חבר המולמו"פ

פרופ' דניאל הרשקוביץ, שר המדע והטכנולוגיה נשא דברי סיכום

המסמך המסכם את הדיון, שנערך על-ידי אורי סלונים מהמרכז הבינתחומי הרצלייה, זמין בכתובת:

http://www.herzliyaconference.org/_Uploads/dbsAttachedFiles/OriSlonim2.pdf

להלן המבוא הכללי מאת פרופ' יצחק בן ישראל, שהנחה את הדיון:

מערכת המו"פ ככלים שלובים

מערכת המו"פ מתפקדת בעולם כולו כאקו-סיסטם, שבמסגרתה הגורמים המשתתפים בה מזינים זה את זה ומוזנים על-ידי האחרים.

הגורמים במערכת הם:
1. האקדמיה ומכוני המחקר
2. התעשייה
3. הממשלה בכלל ומערכת הביטחון בפרט
4. גורמי הרגולציה
5. הציבור הרחב ובמיוחד "הממציאים" ו"היזמים"
6. מערכת החינוך (במיוחד החינוך העל-יסודי).

קשה לתאר את המו"פ במדינת ישראל, למשל, ללא הבנה מעמיקה של יחסי הגומלין בין גורמים אלו. כך, למשל, מערכת הביטחון מזרימה בכל שנה סכומי עתק למשק הישראלי לפיתוח טכנולוגיות, בדגש על טכנולוגיית מידע (היי-טק). הברור הראשוני, ופעמים רבות מקור הרעיונות, בא מהאקדמיה. זו מהווה גם את המקור העיקרי להכשרת כוח-האדם הדרוש להיי-טק. האקדמיה מכשירה כל שנה אלפי בוגרים במקצועות ההנדסה והמדע וחלקם מתגייס לאחר מכן לצה"ל (עתודה), עובר הכשרה במרכזי המו"פ במערכת הביטחון וחוזר מאוחר יותר למשק האזרחי עם

ניסיון וחינוך ליזמות. יחסי הגומלין המורכבים בין כל הגורמים שנמנו לעיל מהווים את התשתית החברתית, הכלכלית והתרבותית למה שכונה לאחרונה בשם "אומת הזנק" - Startup Nation.

האופי המיוחד של "כלים שלובים" של מערך המו"פ גורם לכך שכל צעד שנעשה באחד המגזרים עשוי להשפיע ולשנות, באופן בלתי צפוי, גם את הנעשה במגזרים האחרים. כך, למשל, ירידה במספר הילדים הבוחרים לעשות חמש נקודות במקצועות ה"קשים" (מתמטיקה, אנגלית, מדעים) עשויה להתבטא בסופו של דבר (באיחור של עשר שנים ויותר) בירידה ביכולת ההתמודדות של ההיי-טק הישראלי עם השוק העולמי.

האופי הזה גם מקשה על קביעה נכונה של "כללי המשחק" (רגולציה) חלק נכבד מהתקציב הממשלתי "הפנוי" מוצא על מחקר ופיתוח. בימים אלו עומד להתפרסם מחקר מקיף על "מדדים למדע, לטכנולוגיה ולחדשנות בישראל". המחקר בוצע על-ידי מוסד נאמן למחקר מתקדם במדע וטכנולוגיה בשיתוף עם הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה ביוזמתה ובמימונה של המועצה הלאומית למחקר ופיתוח. ממחקר זה עולה כי בעשור האחרון הוצאו בישראל כל שנה כ-30 מיליארד ₪ על מחקר ופיתוח אזרחי (32.8 מיליארד ₪ ב-2009). כאחוז מהתל"ג אנו נמצאים במקום הראשון – 4.3% בשנת 2009 לעומת 1.8% בממוצע למדינות OECD.

רוב המימון בישראל מגיע מהסקטור העסקי (79%). הממשלה מממנת באופן ישיר כמעט 5 מיליארד ₪ מהמו"פ האזרחי ולכך יש להוסיף עוד את המו"פ הביטחוני. בעיקרון, המימון הממשלתי אמור להיות מוצא על-פי צרכי השוק, ללא הכוונה מלבד בשטחים שמאותר בהם כשל שוק. אלא שאיתור הכשלים הללו בעייתי בפני עצמו והשאלה הנשאלת היא באיזו רמה על הממשלה לכוון את המו"פ ולהתערב בתחומים שהיא מממנת, היא סבוכה ביותר. בהשוואה בין-לאומית מתברר כי גם כיום ישנה עדיפות לתחומים מסוימים, גם אם אין מדיניות מפורשת הקובעת זאת. כך, למשל, בישראל מוצא 81% מהמו"פ האזרחי לקידום טכנולוגיות תעשייתיות ולאקדמיה (ות"ת) לעומת כ-41%בממוצע למדינות OECD.

עד כמה המדינה צריכה להתערב בנושאים או בתחומים שבהם ממומן המו"פ האזרחי? מצד אחד, כל הרעיון של חברה פתוחה מבוססת מידע עם כלכלה בריאה בנוי על מנגנוני "היד הנעלמה" ועל ההנחה שצרכי המשק, היזמות הטבעית והסקרנות האנושית הם מדריכים טובים יותר להתפתחות, מאשר הכוונה מלמעלה.

מצד אחר, הסכומים הגדולים המוצאים על-ידי הממשלה נועדו לקדם את הכלכלה על-פי יעדים וערכים שנקבעים על-ידה ולכן יש מקום לדעה כי על הממשלה לכוון את מאמצי המו"פ.

מושב המו"פ בכנס הרצליה עסק בשאלות המרכזיות הרלוונטיות לדילמה זו:

- איפה עובר האיזון הנכון בין שתי המגמות – יד חופשית או הכוונת המו"פ?
- מהו האיזון הנכון בין מדיניות נייטרלית ובין מדיניות מכוונת?
- האם הממשלה צריכה לבחור תחומים מועדפים? אם כן, מהי המתודולוגיה לבחירתם?
- מהם הכלים הנכונים לקביעת מדיניות ממשלתית בתחומי המו"פ?
- עד כמה דרוש תיאום ומדיניות אחידה בין גופי הממשלה המממנים את המו"פ?

2 . <u>בכנס 2012 נערך על-ידי המולמו"פ מושב בנושא: "המחקר והפיתוח בישראל אל מול השוק העולמי"</u>

<u>המושב התנהל כ"שולחן עגול" והשתתפו בו הדוברים הבאים:</u>

- אלוף (מיל.) פרופ' **יצחק בן-ישראל**, יו"ר המועצה הלאומית למחקר ולפיתוח – משרד המדע והטכנולוגיה; ראש סדנת יובל נאמן למדע, טכנולוגיה וביטחון, אוניברסיטת תל-אביב
- מר **שלמה הרשקוביץ**, המועצה הלאומית למחקר ולפיתוח
- פרופ' **רות ארנון**, נשיאת האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים
- מר **חיים שני**, לשעבר מנכ"ל משרד האוצר; לשעבר נשיא ומנכ"ל נייס מערכות
- מר **אבי חסון**, מדען ראשי, משרד התעשייה, המסחר והתעסוקה
- תא"ל **אופיר שוהם**, ראש המנהל למחקר ופיתוח אמצעי לחימה ותשתית טכנולוגית (מפא"ת), משרד הביטחון
- ד"ר **יוסי בן-דב**, מנכ"ל עת הדעת
- חה"כ פרופ' **דניאל הרשקוביץ**, שר המדע והטכנולוגיה

<u>בין השאלות שהוצגו לדיון:</u>

- האם ההשקעות הגדולות של חברות רב-לאומיות במו"פ בישראל הם נכס או נטל?
- מה ישראל צריכה לעשות על מנת להקטין את בריחת המוחות?
- כיצד על ישראל לנצל את היתרון היחסי שיש לה בפעילויות מו"פ וחברות הזנק?
- האם נגזר על ישראל להיות ייצואנית של שירותי מו"פ?

פרק שני – המלצות המולמו"פ

א. המלצות המיזם הקיברנטי הלאומי

המלצה 1א – הקמת מטה קיברנטי לאומי

- הקמת מטה קיברנטי לאומי להגנה, שייעודו קידום הגנת המרחב הקיברנטי בישראל במקום ועדת ההיגוי שהוגדרה בהחלטה ב/84.
- תפקידי המטה:
  - גיבוש המדיניות להגנת מערכות ממוחשבות
  - ייזום פעולות לחינוך העלאת המודעות
  - ייזום פיתוח כלים טכנולוגיים לתשתיות מדינה ולמגזר האזרחי
  - פיתוח כלים רגולאטוריים וקש"ח מקבילים
  - גיבוש תפיסה לחירום במרחב הקיברנטי
- יש לשמור על המצב הקיים בנוגע לאחריות גופי הביצוע הקיימים בהגנה על המערכות הממוחשבות.

המלצה 1ב – גוף ביצוע לאבטחת המגזר האזרחי

- הרחבת סמכויות שב"כ/ רא"מ כגוף הביצוע לטיפול במרחב האזרחי.

המלצה 2 – מדיניות וחקיקה לעידוד תעשיית הסייבר

- שיפור רמת השקיפות בתהליכי הייצוא והייצוא הרלוונטיים למו"פ קיברנטי ומיסוד תהליך של חוות דעת מוקדמת (pre-ruling), בעיקר במסגרת חוק הפיקוח על ייצוא ביטחוני וצו הצופן, כדי להקל על הליך קבלת רישיונות הייצוא.
- קידום מיקור חוץ במערכת הביטחון ושותפות בין הביטחון לתעשייה, תוך התייחסות לסוגיית הבטחת קווי הייצור של המוצרים והשירותים.
- הצטרפותה של ישראל בצורה פרו-אקטיבית, מושכלת ושיטתית לתהליכים הבין-לאומיים המואצים בתחום המו"פ הקיברנטי.
- מעבר לתחום המו"פ, בדיקה מערכתית של חקיקה ישראלית נוספת, רלוונטית לתחום הקיברנטי, כמו חוק התקשורת, חוק העונשין וחקיקת החירום של ישראל.
- הגברת המעורבות של גורמי תקינה (כמו מת"י) בתהליכי התקינה בתחום המו"פ הקיברנטי בעולם ובפיתוח תקינה מקומית ככלי רגולטורי מעודד תעשייה.
- ריכוז מסמכי מדיניות ממלכתיים, חקיקה, "הסברה עסקית", נתונים כלכליים ועוד מידע רלוונטי לציבור, במקום אחד וזמין, כגון אתר אינטרנט מיוחד העוסק בנושא.

<u>המלצה 3 – עידוד מו"פ</u>

<u>המלצה 3א – עידוד המו"פ בתחומי הסייבר ומחשוב-העל</u>

- הקמת מרכז ידע אקדמי מחקרי בתחום הקיברנטי ובתחום מחשוב-העל.
- חיזוק המחקר המדעי בתחום בישראל וביסוסו כמוביל עולמי:
  - גידול במס' חברי הסגל האקדמי על-ידי "השבת מוחות" ועידוד מחקר של חוקרים קיימים וחדשים.
  - הגדלת תקציבי המחקר ותגבור מענקי מחקר אישיים.
  - שיפור ושדרוג התשתיות המחקריות באוניברסיטאות.
  - תגבור מענקי מחקר אישיים.
- גידול במספר הסטודנטים בתחום לתואר ראשון ושני.
- שינוי מדיניות צה"ל/ אמ"ן לגבי פרסום עבודות אקדמיות.
- עידוד שיתופי פעולה מחקריים בין המערכות בתחום.
- חיזוק ההוראה, לשם הכשרת כוח-אדם בתחום.

<u>המלצה 3ב – הקמת מרכז לאומי בתחום חישוב-העל</u>

- הקמת מרכז לאומי לחישוב-על, כחלק ממוסד אקדמי, שייעודו:
  - הובלת המחקר והפיתוח בתחום חישוב-העל וחישוב עתיר ביצועים
  - תכנון ומימוש של פרויקטי מו"פ רלוונטיים
  - הוראה, הכשרת אנשי מקצוע וחוקרים וייעוץ והכוונה למשתמשים
  - מחקר מתקדם שאי-אפשר לקיימו כיום במדינת ישראל
- תכנון וניהול תכנית עבודה בשיתוף עם מערכת הביטחון והתעשייה
- הקמת מעבדה עם מחשב-על למחקר ברמה עולמית (200TF)
- הסתכלות מערכתית, ארוכת טווח ומשולבת
- רציפות תקציבית לאורך שנים ארוכות (לפחות עשור)
- המרכז מהווה תנאי הכרחי אך לא מספק לצרכי הביטחון

ב. המלצות בשלות לדיון

ב1. המלצות לדיון בוועדת השרים למדע וטכנולוגיה

1. הקמת קרן למימון תשתיות מחקר לאומיות

המולמו"פ ממליצה להקים, בבסיס התקציב, קרן ייחודית חדשה למימון תשתיות מחקר לאומיות בהיקף של 100 מיליון ₪ לשנה. תוספת כזאת תהיה בעלת משמעות מכרעת ליכולות המחקר של הקהילה המדעית הישראלית ותבסס את מעמדה בשיתופי פעולה עם קהיליות מחקר באירופה ובעולם. הקרן יכולה להתנהל כקרן ייעודית במסגרת הקרן הלאומית למדע או להתחלק בין ות"ת לבין משרד התמ"ת.

2. המלצות המולמו"פ בנוגע למו"פ במערכת ההשכלה הגבוהה

מערכת ההשכלה הגבוהה צריכה לתת את דעתה למגוון נושאים החשובים להתפתחותה העתידית:

א- תכנון כולל ותקצוב רב-שנתי ברמה מערכתית (ות"ת) ומוסדית (כל מוסד)
ב- תכנון מפת דרכים רב-שנתית וכלל-ארצית ברמה תחומית
ג- עתיד אוניברסיטאות המחקר מההיבט המדעי והחשיבות הלאומית
ד- טיפוח המצוינות המחקרית
ה- ביסוס תשתיות המחקר ועיבוין
ו- עתיד המכללות האקדמיות במסגרת מערכת ההשכלה הגבוהה
ז- שיתופי פעולה במחקר ובהוראה בין האוניברסיטאות לבין עצמן ובין האוניברסיטאות והמכללות
ח- קליטת סגל ההוראה והמחקר, כולל החזרת סגל מחוץ לארץ
ט- מקומן של המכללות הפרטיות במערך ההשכלה הגבוהה
י- קשרי אקדמיה, תעשייה ומכלול תרומת האקדמיה לחברה.

המולמו"פ קוראת להתייחסות מעמיקה בנושאים אלה והצבתם בראש סדר העדיפות הלאומי. המולמו"פ ממליצה על בניית תכנית ארוכת טווח על-ידי ות"ת ומל"ג, בשיתוף משרד האוצר והמולמו"פ ובהתייעצות עם האקדמיה למדעים, המוסדות להשכלה גבוהה ומשרד התמ"ת. המולמו"פ קוראת לממשלה להכיר בחשיבות המשאב הלאומי של אוניברסיטאות המחקר ולתמוך בתקצובן הנאות.

התפתחויות בנושא לאחר הגשת ההמלצות

ההמלצות דלעיל כללו, בין היתר, את הסעיפים הבאים:
- קליטת סגל הוראה ומחקר, כולל החזרת סגל מחוץ לארץ
- טיפוח המצוינות המחקרית

תכנית מרכזי המצוינות באוניברסיטאות היא צעד חשוב בהקשר להמלצות הנ"ל. במרץ 2010 ממשלת ישראל החליטה לאמץ את התכנית אשר גובשה על-ידי יו"ר ות"ת בשיתוף שר החינוך ויו"ר המל"ג, לחיזוק המחקר המדעי בישראל על-ידי הקמה מדורגת, על פני חמש שנים, של עד 30 מרכזי מצוינות ועידוד קליטת אנשי סגל חדשים. היעדים שנקבעו: השבת חוקרים ישראלים מצטיינים מחוץ לארץ ומניעת עזיבת חוקרים לחוץ לארץ; חיזוק הסגל המחקרי והתשתית המחקרית באוניברסיטאות; קידום תכניות ההוראה האקדמית בתחומים נבחרים וכיו"ב.[39]

[39] הרחבה בנושא מרכזי המצוינות ראה נספח 9.

3. <u>פעילות מחקרית במכללות האקדמיות</u>

המולמו"פ ממליצה:

- לעודד שיתופי פעולה מחקריים בין אנשי סגל מהמכללות לבין חוקרים מהאוניברסיטאות, שיאפשרו לחוקרי המכללות להשתמש בתשתיות המחקר של האוניברסיטאות.
- לאפשר לחוקרי המכללות להשתמש בספריות (אמיתיות ווירטואליות), תשתיות מחקר לאומיות ומרכזי ידע.
- לאפשר למורי המכללות העוסקים במחקר תקופת "רענון ידע" על בסיס קריטריון איכות תכנית הרענון, בכפיפות לשיקול הדעת של הנהלת המכללה ובמסגרת התקציב הקיים.
- ליזום הקמת תכניות הוראה חדשות במכללות, שתמלאנה חסכים קיימים בהכשרת כוח אדם טכנולוגי, תוך שיתוף פעולה בין המכללות לבין משרדי הממשלה והתעשיות, בעידוד ובפיקוח המל"ג.

4. <u>המלצות המולמו"פ בנוגע לטיפוח איכות ומצוינות במערכת החינוך</u>

המולמו"פ רואה חשיבות בטיפוח המצוינות גם בקרב אוכלוסיית התלמידים המחוננים (האחוזון העליון) והמצטיינים (העשירון העליון) וגם בטיפוח תרבות מצוינות בקרב כלל התלמידים.

אנו ממליצים כדלקמן:

- <u>קביעת מדיניות לאומית.</u>

על משרד החינוך להתוות ולפרסם מדיניות לאומית לטיפוח איכות ומצוינות בקרב תלמידי בתי-הספר. המדיניות תכלול נושאים, כמו: יעדי-על, סוגי תכניות, תכנים, פריסה ארצית, מדיניות למימון, מדידת אפקטיביות שנתית ועוד.

- <u>חיזוק התיאום והבקרה.</u>

חיזוק התיאום והבקרה המקצועית על הפעילויות השונות לטיפוח איכות ומצוינות, תוך שימור היזמות והמימון של הגורמים העצמאיים מחוץ למערכת הממשלתית.

- <u>קביעת מנגנון לטיפוח מצוינות ברמה הלאומית.</u>

אנו ממליצים בפני שר החינוך לקבוע מנגנון, אשר יאפשר טיפוח מצוינות בראייה לאומית, תוך שימור היזמות ומתן שוויון הזדמנויות לכלל התלמידים.

- <u>מיקוד תכניות לטיפוח מצוינות בקרב המורים.</u>

לדעתנו, טיפוח איכות ומצוינות בקרב התלמידים אינו אפשרי ללא מורים מצוינים בעלי מודעות לחשיבותה ולמרכזיותה של המצוינות. לפיכך, אנו ממליצים לגבש תכניות לחיזוק הרמה המקצועית של המורים, לטיפוח רמת האיכות והמצוינות בקרבם, להגדיר אוכלוסיות יעד ולהקצות לכך תקציבים משמעותיים.

- <u>הפצת מידע.</u>

אנו ממליצים למשרד החינוך להקים מאגר ארצי של כל הפעילויות לטיפוח איכות ומצוינות בבתי-הספר השונים ולהעמיד את המידע לרשות כל אחד מהם.

- <u>הגדלת תקציב האגף לתלמידים מחוננים ומצטיינים.</u>

אנו ממליצים להגדיל את תקציב המשרד לטיפוח מצוינות לפחות לרמה שהומלצה על-ידי דוח דוברת (כ-60 מש"ח לשנה). התקציב ישמש לצורך הפעילות השוטפת, הכשרת המורים, ההנחיה

המקצועית והבקרה של משרד החינוך על כלל הפעילויות לטיפוח האיכות והמצוינות במערכת החינוך.

הדרך המוצעת לכך על-ידי המולמו"פ היא הקמת גוף ציבורי, אשר ידון ויאשר את המדיניות הכוללת ואת התכניות הפרטניות בתחום זה, תוך שיתוף פעולה עם המוסדות להשכלה גבוהה המתמחים בתחום.

התכניות המאושרות תבוצענה תוך שיתוף פעולה בין הגוף היוזם (כאשר קיים כזה) ובתי-הספר/ רשתות החינוך, שהן מתקיימות בהם, ובהנחיה מקצועית של משרד החינוך.

<u>התפתחויות בנושא לאחר הגשת ההמלצות</u>

באשר להמלצה הנוגעת לאגף לתלמידים מחוננים ומצטיינים, משרד החינוך פעל ברוח זו ובשנת הלימודים תשע"א השיק מינהל מדע וטכנולוגיה את התכנית "עתודה למנהיגות מדעית טכנולוגית" ב-30 בתי-ספר על-יסודיים שש שנתיים, כאשר בכל אחד מהם נפתחו שתי קבוצות: האחת בכיתה ז' והשנייה בכיתה י', במטרה לייצר מסלול מצוינות שש-שנתי המוביל לתעודת בגרות איכותית בתחומי המדע והטכנולוגיה. בשנת הלימודים תשע"ב התרחבה התכנית לכ-200 בתי-ספר.

כמו כן, תקציב משרד החינוך בסעיף ילדים מחוננים גדל באופן משמעותי מ-7.3 מיליון ש"ח בשנת 2009 ל-13.8 מיליון ש"ח בשנת 2010 (גידול ב-89%).

5. <u>המלצות המולמו"פ ביחס לקידום המו"פ העסקי</u>

המולמו"פ דנה בהרחבה בסוגיית המו"פ במגזר העסקי, תוך התייחסות לנתונים שהוצגו לעיל ולדיונים עם אנשי התעשייה, וגיבשה את ההמלצות הבאות:

א. המולמו"פ רואה את האתגר העתידי למו"פ התעשייתי בישראל, בהשקעות מו"פ ב"טכנולוגיות העתיד", בחתירה מתמדת למצוינות ולמובילות בחזית הידע הטכנולוגי, במטרה להשיג "יתרונות תחרותיים" בשוק העולמי, ליצור מוקד משיכה למדענים ולמהנדסים צעירים, ולהיות לגורם הצמיחה המוביל בכלכלת ישראל.

ב. <u>המו"פ התעשייתי – מנוע צמיחה אסטרטגי למשק</u>: המולמו"פ ממליצה לממשלה להתייחס למו"פ התעשייתי כאל "מנוע צמיחה אסטרטגי למשק", ולכן לאמץ מדיניות המבוססת על אופק תכנון רב-שנתי החיוני בהשגת אפקטיביות גבוהה ותשואה שולית מרבית למשק.

המולמו"פ סבורה שההשקעה הממשלתית במו"פ תעשייתי צריכה לגדול כמענה לצרכים הקיימים והעתידיים, לרבות ניצול המשאב האנושי הטכנולוגי שהתפתח בישראל.

ג. המולמו"פ רואה בדאגה את הקיטון המתמשך של נטל מימון המו"פ התעשייתי מצד הממשלה והטלתו על המגזר העסקי, בשיעורים יחסית גבוהים בהשוואה למדינות ה-OECD.

המולמו"פ ממליצה על השתתפות הממשלה במו"פ התעשייתי בשיעור של 10% (שיעור השתתפות דומה לממוצע בין השנים 2000-1999), לעומת השתתפות של 90% בסקטור העסקי, מטרה שיש להגיע אליה תוך 3-4 שנים.

ד. <u>ניצול הגלובליזציה לקידום המשק התעשייתי</u>: המולמו"פ התייחסה לתופעת הגלובליזציה כקיימת ובחנה כיצד ישראל יכולה להשתלב בתהליך, בהיבט המחקר והפיתוח התעשייתי.

ה. המולמו"פ מכירה בתרומת מרכזי מו"פ המוקמים על-ידי חברות בין-לאומיות מובילות לתשתית הטכנולוגית בישראל.

ו. המולמו"פ ממליצה בפני מקבלי ההחלטות שתנאי הסף של כניסת החברות הבין-לאומיות למסגרת התמיכה ייגזרו מהיקף המו"פ השנתי שיבוצע בישראל ומרמת החדשנות במו"פ שיבוצע.

המולמו"פ קוראת לממשלה להרחיב את הקשרים וההסכמים הבין-לאומיים של המדינה, תוך מיקוד במדינות מתעוררות ובעלות פוטנציאל, כגון סין, הודו וברזיל.

ז. <u>עידוד התעשייה המוגדרת כמסורתית</u>: המולמו"פ מעודדת תהליך לצמצום הפערים בהשקעה במו"פ בין ישראל למדינות ה-OECD, בענפים המסווגים בלמ"ס כענפים מסורתיים למיניהם.

המולמו"פ ממליצה לפעול לקיומה של תכנית ארוכת טווח הכוללת פרויקטי מו"פ לכלל תחומי התעשייה, המונעים על-ידי חדשנות כוללת (לא רק חדשנות טכנולוגית אלא כזו המשפרת את המוצר, את הפריון, את תהליכי הייצור, את מחקר השווקים, את השירות ללקוח, ובעיקר מיישמת "תרבות של חדשנות"), תוך הצבת מדדי בוחן להצלחה, במטרה לשפר את "היתרון התחרותי" בשוק העולמי.

ח. <u>טיפוח וקידום תחומים טכנולוגיים ל"יישומים דואליים" לשוק האזרחי והביטחוני (Dual use)</u>: קיימים תחומים במסגרת המו"פ האזרחי, בהם יש למחקרים במוסדות המחקר באקדמיה ולטכנולוגיות המפותחות בתעשייה, יישומים לתחום הביטחוני, לרבות "לתחום ביטחון הפנים". לחילופין, למחקרים ולפיתוח טכנולוגיות המתבצעים בתחום הביטחוני יש יישומים בתחום האזרחי.

המולמו"פ מכירה בתרומת המו"פ למשק ולביטחון ולכן היא פונה לגורמים הפועלים בתחום המו"פ הביטחוני והאזרחי, לבחון במשותף, במסגרת תכניות ארוכות טווח, את טיפוחם ואת קידומם של תחומי מו"פ, שקיימים בהם יישומים דואליים.

ט. <u>תפיסת האשכולות (Clusters) לטיפול במבנים כלכליים</u>: המולמו"פ רואה בקיומם של "אשכולות רב תחומיים" גישה לטיפול מערכתי. "אשכול" כזה יכלול את המחקר הבסיסי והיישומי ואת המו"פ התעשייתי התומכים בו, את האפליקציות הרלוונטיות, את השירותים הכרוכים בו, את מערך ההשכלה הגבוהה ואת ההכשרה המקצועית בכל המקצועות הרלוונטיים וגם את הרגולציה והחקיקה המתלווים לו.

המולמו"פ ממליצה להרחיב את ממד המו"פ ברמת האשכול כולו ולבחור מתוכו את התחומים שיש לעודד בהם את המו"פ.

י. <u>מקורות המימון לקידום המו"פ התעשייתי</u>: מאז ראשיתן, קרנות הון הסיכון בישראל תרמו רבות להתפתחות תעשיית ההיי-טק ושימשו כדלק במנוע צמיחה חשוב זה למשק ולעידוד הקמתן של חברות הזנק ותמיכה במו"פ בחברות קטנות. המולמו"פ מכירה בחשיבותן ובתרומתן הרבה בשיעור מימון ההוצאה למו"פ במגזר התעשייתי.

המולמו"פ ממליצה לבחון דרכים, יחד עם נציגי קרנות הון הסיכון, שיגרמו למעורבות גבוהה יותר של "הגופים המוסדיים" בישראל בגיוס הון לקידום המחקר והפיתוח.

יא. <u>חדשנות – כמרכיב מרכזי ורב-תחומי במו"פ התעשייתי</u>: המולמו"פ ממליצה למנהיגות התעשייתית בישראל, בכל הרמות ובכל הענפים, לחתור לקיומה של ליבת ערכים על בסיס:

- חדשנות מתמדת
- חינוך לאיכות ולאמינות

- חתירה למצוינות
- מובילות בחזית הטכנולוגית בשוק העולמי
- טיפוח מתמיד של ההון האנושי

יב. <u>תפקיד התעשייה בקשר הנדרש עם האקדמיה</u>: המועצה רואה בשיתוף הפעולה בין קהילות המחקר והפיתוח בתעשייה, באקדמיה, במכללות ובמכוני המחקר, גורם מרכזי ביצירת "הבידול" הטכנולוגי/ מדעי של ישראל בשוק העולמי וקוראת לחיזוק הקשר ביניהם.

6. <u>המלצות המולמו"פ בנושא מו"פ ביו-רפואי</u>

- להקים קרן ייעודית למחקר ברפואה, אשר תממן מחקרים משותפים לחברי סגל אקדמי בכיר מהאוניברסיטאות ולרופאים בבתי החולים ותעניק מלגות לרופאים מצטיינים, כך שיוכלו להקדיש מחצית מזמן עבודתם במחקר רפואי.
- להוסיף תקנים של רופאים-חוקרים בבתי חולים אוניברסיטאים, כדי לקדם מחקר רפואי בסיסי וקליני במחלקות רפואיות אקדמיות.
- להקצות מלגות לסטודנטים לרפואה, אשר ישתלמו במחקר במהלך לימודיהם ולמתמחים שיבצעו עבודה מעבדתית בתקופת "מדעי היסוד" שלהם.

<u>התפתחויות בנושא לאחר הגשת ההמלצות</u>

במסגרת הקרן הלאומית למדע נפתחו שתי תכניות העולות בקנה אחד עם ההמלצות שצוינו לעיל. חלק מהמימון לתכנית אלה מקורו באיגום משאבים מתקציבי משרדי הממשלה והחלק האחר מתרומות, בעיקר מ-Legacy Heritage Fund מניו-יורק.

(1) <u>תכנית מורשה למחקר קליני ("רופא-חוקר")</u>. התכנית שמה לה למטרה לבסס את המחקר הקליני בבתי החולים, על-ידי השתתפות במימון מענקי מחקר ובפינוי זמן הרופאים לביצועו. התכנית מיועדת לרופאים מצטיינים בבתי החולים (אוניברסיטאיים) בישראל. המחזור האחרון של התכנית הופעל בשנת תשע"ב.

(2) <u>תכנית מורשה למחקר ביו-רפואי</u>. תכנית זו שמה לה למטרה לחזק ולעודד את המחקר הבסיסי והקליני בתחומי מחלות ניווניות של מערכת העצבים, הפרעות גנטיות ומחלות מטבוליות. בהשוואה לתכניות הקרן האחרות, תכנית זו נועדה לתמוך במחקרים בהיקף רחב במיוחד, שיאפשר שימוש בגישות מחקריות ובכלי מחקר מגוונים וייחודיים.

ב2. המלצות שאומצו כבר ע"י הממשלה וגופי המו"פ

1. המלצות המועצה הלאומית למחקר ולפיתוח להחזרת מדענים ומהנדסים ישראלים המתגוררים מחוץ לישראל

עלינו לפעול במהירות למניעת בריחת מוחות ולהחזרה ארצה של ישראלים בחוץ לארץ לאקדמיה, לתעשייה ולממשלה, ולשם כך יש לבצע את הפעולות הבאות:

- הקמת מרכז, במסגרת משרד הקליטה ובתמיכת כל המשרדים האחרים והמועצה הלאומית מחקר ולפיתוח, מקום שירוכזו בו הנתונים, ההזדמנויות, התנאים לחזרה והמשרות הקיימות והמתפנות וכן יוזמות בהבאת אקדמאים לסיורי וסמינרי האקדמיה, התעשייה ומכוני המחקר. אנו נפעל לגייס למרכז כזה גופים חוץ-ממשלתיים רלוונטיים, כגון: האוניברסיטאות, המכללות, התאחדות התעשיינים (שכבר הביעה עניין רב בפרויקט), איגוד תעשיות האלקטרוניקה וגופים נוספים. גופים אלה יתרמו למרכז גם מבחינת מידע על משרות פנויות, גם את הרשת החברתית שלהם ולדעתנו אף ישתתפו במימון פרויקטים ספציפיים.

- הקמת צוות-על להכנת אסטרטגיה להשגת היעדים ועזרה במימושה. המולמו"פ איתרה כמה דמויות בולטות – בין היתר מבין חבריה – בעולם האקדמי והעסקי, אשר מוכנים להשתלב בצוות ההיגוי הזה ולתרום מניסיונם.

- הקמה מידית של מאגר נתונים על כל הישראלים האקדמאים בחוץ לארץ, כולל בני דור שני, מאגר, שמהווה בסיס להצלחת התכנית.

- יצירת "סל קליטה" ברור, הכולל, בין היתר, הטבת מס, ביטוח בריאות, הלוואות, מענקים, מלגות, סיוע בחזרה, סיוע במציאת תעסוקה לבני/בנות זוג וכד'.

- יוזמה להירתמות עמותות ציבוריות, בנוסף לגופים הממשלתיים, למשימה זו.

- פעילות למען שינוי מדיניות קליטת מדענים באקדמיה – החזרת התקנים שקוצצו והוספה משמעותית של תקנים חדשים והגדלת תקציבי המחקר על-פי המלצות ועדת שוחט.

- הקצאת תקנים למדענים ומהנדסים במשרדי הממשלה ובעיקר במכוני המחקר הממשלתיים.

- קליטת מדענים ומהנדסים במערכת החינוך (כך יושג גם שיפור ברמת ההוראה).

- עידוד שבתונים של ישראלים השוהים בחוץ לארץ לשנת עבודה בארץ באקדמיה או בתעשייה להגדלת סיכויי חזרתם.

- קביעת יעדים מדידים, לוחות זמנים קצרים להשגת היעדים והקצאת משאבים.

<u>התפתחויות בנושא לאחר הגשת ההמלצות</u>

לאחר הגשת ההמלצות לשר הקליטה, התכנית הוצגה על-ידי המולמו"פ במליאת הממשלה והתקבלה פה אחד על-ידה. בהמשך, גובשו ויושמו תכניות בנדון על-ידי משרד הקליטה והות"ת כדלהלן.[40]

[40] פירוט התכניות של ות"ת ומשרד הקליטה בנספחים 9 ו-10.

<u>המשרד לקליטת העלייה – התכנית לעידוד חזרתם לישראל של אנשי מחקר</u>

המשרד לקליטת העלייה פועל לעידוד חזרתם ולקליטתם של ישראלים השוהים בחוץ לארץ. המשרד, באמצעות המרכז לקליטה במדע (המק"ב), מסייע במציאת מקום תעסוקה בתחומי מחקר ופיתוח למדענים ומהנדסי מו"פ תושבים חוזרים.

הסיוע

הסיוע כולל ייעוץ, הכוונה ומימון הניתן למעסיק כהשתתפות חלקית בעלויות העסקת החוקר. כך ישראלי השוהה בחוץ לארץ יכול להיעזר בשירותי המרכז בטרם חזרתו לישראל, כדי לאתר מקום תעסוקה מתאים. סיוע המרכז לקליטה במדע הוא השתתפות במימון העסקה, הניתן ישירות למעסיק ובכלל זה למעסיקים מהאקדמיה או מהמגזר השלישי בגין קליטת מדענים בעלי תואר שלישי בלבד ומעסיקים מהמגזר העסקי – בגין קליטת מדענים בעלי תואר שני ומעלה שיועסקו במחקר ובפיתוח.

<u>המועצה להשכלה גבוהה – הוועדה לתכנון ולתקצוב</u>

הוחל ביישומה של תכנית מרכזי המצוינות. התכנית מיועדת, בין היתר, לקליטת 300 מדענים ישראלים שחוזרים מחוץ לארץ.

ממשלת ישראל החליטה בישיבתה ביום 14 במרץ 2010 לאמץ את התכנית שגובשה על-ידי יו"ר ות"ת ויו"ר מל"ג (שר החינוך) לחיזוק המחקר המדעי בישראל, על-ידי הקמה מדורגת של כ-30 מרכזי מצוינות על-פני חמש שנים.

על-פי החלטת הממשלה, התקציב הכולל מות"ת לכ-30 מרכזי המצוינות, אשר יקומו בין השנים תשע"ב-תשע"ו, הוא עד 450 מיליון ש"ח. לסכום זה אמורים להתווסף תקציבים דומים מהמוסדות השותפים במרכזים ומשותפים אסטרטגיים חיצוניים, כך שהתקציב הכולל הממוצע למרכז מכלל המקורות יעמוד על כ-45 מיליון ש"ח לחמש שנים.

"מרכז מצוינות" מוגדר כהתאגדות של חוקרים מעולים בתחום מחקרי מוגדר, לשם קידום מחקר מעמיק, פורץ דרך וחדשני בתחום זה. המרכז ישמש עוגן לתשתיות מחקריות וצוותי חוקרים בתחומו ויאפשר ניצול מיטבי של הפוטנציאל המדעי של מדינת ישראל.

מימון ות"ת למרכז, בממוצע, יעמוד על 15 מיליון ש"ח לחמש שנים, ובכל מקרה לא יעלה על 25 מיליון ש"ח. ות"ת חותרת ופועלת להשגת הסכם עם קרנות חיצוניות, אשר יצטרפו כשותפים אסטרטגיים ויסייעו במימון התכנית.

במסגרת מחזור א' של התכנית, שהוגדר כ"שלב הפיילוט", הוקמו ארבעה מרכזי מצוינות שהחלו לפעול בשנת תשע"ב (אוקטובר 2011).

קול קורא למחזור ב' של התכנית פורסם לקראת סוף שנת 2011. במחזור זה יוקמו עוד 10 מרכזי הצטיינות שיתחילו לפעול בשנת תשע"ג.

<u>האקדמיה הלאומית למדעים</u>

כ-200 מדענים חוזרים, מרביתם מארה"ב, קנדה ומדינות אירופה, נקלטו בארבע השנים האחרונות בעבודה אקדמית בסיוע "מרכז הקשר" שהקימה האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים ביולי 2007. מטרת מרכז הקשר לסייע למדענים ישראלים בחוץ לארץ למצוא עבודה מתאימה בתוך הקהילה המדעית בארץ.

2. <u>המלצת המועצה הלאומית למחקר ולפיתוח ביחס לקרנות המדע הדו-לאומיות</u>

המועצה הלאומית למחקר ולפיתוח ממליצה:

1. במסגרת מסקנות דוח שוחט, בתחום ההצעות למחקר מדעי, לשקול להקים תכניות נוספות למימון משותף של מחקר אקדמי בהיקף שוטף שנתי של כ-4 מיליון דולר לכל אחת מהמדינות הנ"ל (בלא הקמת קרן צמיתה), מחצית במימון המדינה ומחצית במימון המדינה השותפה.

2. להתחיל פעילות זו בהוספה מיידית של <u>כ-2 מיליון דולר</u> לשנה לכל אחת מהקרנות, ה-<u>BSF</u> (Binational Science Fund) וה-<u>GIF</u> (German Israeli Fund), דבר שיעמיד את התוספת לכל קרן על <u>4 מיליון דולר</u> לשנה בהתחשב בתוספת המקבילה של המדינה השותפה.

מוצע לממשלה לפנות לקנצלרית גרמניה (שכבר הציעה תוספת ל-GIF), ולנשיא ארצות-הברית, בבקשה לתוספת זהה של כ-2 מיליון דולר לשנה לכל קרן בהתאמה.

<u>התפתחויות בנושא לאחר הגשת ההמלצות</u>

הנושא נדון בממשלה ובמשרד האוצר ובינואר 2010 משרד האוצר הודיע כי הוחלט להגדיל את ההון של שלוש קרנות דו-לאומיות עם ארה"ב כדלהלן:

- קרן BSF למחקר – ב-15 מיליון $.
- קרן BARD למו"פ חקלאי תוגדל ב-10 מיליון $.
- קרן BIRD למו"פ תעשייתי תוגדל ב-30 מיליון $.

מימוש ההחלטה הותנה באישור מימון מקביל של ממשלת ארה"ב.

בשלב יותר מאוחר הוחלט לשנות את ההחלטה, כך שבמקום להגדיל את ההון של הקרנות תינתנה תוספות ישירות לתקציביהן השנתיים כדלהלן: ל-BSF ול-BIRD – 2 מיליון $ לשנה ול-BARD מיליון $ לשנה. ההחלטה טרם מומשה, כיוון שממשלת ארה"ב טרם קיבלה החלטה בנדון. עם זאת, במסגרת הסכם בין משרד האנרגיה הישראלי ומקבילו האמריקאי הוקצבו 4 מיליון $ לשנה (2 מיליון מכל צד) לתכנית משותפת למו"פ בתחום האנרגיה המתחדשת ויעילותה, אשר מופעלת על-ידי BIRD.

3. <u>המלצות המולמו"פ בקשר להקמת קרן הון סיכון לביוטכנולוגיה</u>

במסגרת ההמלצות שהגישה המועצה במרץ 2009 לראש הממשלה המיועד, בנימין נתניהו, הוצע לטפל בתחום הביוטכנולוגיה באופן שטופל בשעתו ענף ה-ICT, על-ידי יצירת תשתית של תמריצים לעידוד יזמות מקומית ובין-לאומית להשקעה בתחום בישראל. ברוח זו המולמו"פ הביעה את תמיכתה בקידום התכנית להקמת קרן הון סיכון חדשה בהיקף של כמיליארד שקל במימון משותף של משרד האוצר, משרד התמ"ת ומשקיעים פרטיים מהארץ ומחוץ לארץ.

המולמו"פ התייחסה לגופה של התכנית והעבירה למשרד האוצר את ההמלצות הבאות:

- <u>מינוף הקרן</u>

מובן שמקובל כי כספי הקרן, שמקורם בממשלה (אם בצורת כסף ישיר ואם בצורת ערבויות ממשלתיות), אמורים להיות ממונפים ביחס של 2:1 – 3:1 על-ידי כספים מהסקטור הפרטי, כך שחלקה של הממשלה לא יעלה על שליש מהקרן. ברור שהאחריות על חלוקת הכספים תהיה על-ידי המדען הראשי של התמ"ת.

- ניהול הקרן

ברור שהניהול של הקרן צריך להיות עצמאי ובלתי מוטה. ברם, לאור ההתרחשויות הכלכליות האחרונות, מן הראוי, לדעתנו, לתת יותר משקל ניהולי גם לצד הממלכתי/ ממשלתי במשוואת המימון (למשל, במתכונת דומה לזו שהייתה בתכנית "יוזמה 1"). המעורבות יכולה להיות גם על-ידי קביעת מנהל משותף ישראלי.

- גיבוי מדעי לניהול הקרן

יקל על ניהול הקרן להישען על גוף מדעי, כדוגמת המולמו"פ. המעורבות יכולה להיות בצורת ועדות מומחים שישתתפו בהן נציגים מקצועיים מהמדינה, לצורך ליווי ברמת המקרו של התהליכים המקצועיים וגיבוש המטרות המתאימות לביצועי הקרן, לרבות קביעת תבחינים לבחירת חברות וקביעת אבני דרך למדידת התוצאות. אנו מציעים כי "הוועדה הלאומית למו"פ במדעי החיים והרפואה (ביוטכנולוגיה)", תשמש גם כוועדת היגוי מייעצת מדעית מקצועית לקרן, לתמ"ת ולאוצר.

התפתחויות בנושא לאחר הגשת ההמלצות

במהלך שנת 2009 בוצעו ההכנות להקמת הקרן, נקבע כי ההשתתפות הממשלתית בקרן תהיה בשיעור של 25% ומשרד האוצר פרסם מכרז בי"ל למשקיעים. במרץ 2010 ועדת המכרזים של משרדי האוצר והתמ"ת בחרה ארבע קבוצות ישראליות-אמריקאיות, שעברו את תנאי הסף, ואלה נדרשו להתחיל בגיוס כספים ממשקיעים ישראלים וזרים להקמת קרנות ההשקעה בתחום הביו-טק. במאי 2011 נחתם הסכם על הקמת קרן עם חברת אורבימד העולמית, שהצליחה לגייס כספים בהיקף הנדרש. הקרן החלה לפעול וכבר ביצעה השקעה אחת ונמצאת בתהליך ביצוע של השקעות נוספות. ההמלצה לגבי גיבוי מדעי לא בוצעה.

4. המלצות המועצה הלאומית למחקר ולפיתוח בתחום החלל

המלצות המולמו"פ

א. המולמו"פ מכירה בחשיבות ובצורך לגיבושה של תכנית לאומית רב-שנתית לנושא החלל.

ב. המולמו"פ מכירה בחשיבות ובצורך למעורבות ממשלתית במחקר ופיתוח בתחום החלל.

ג. המולמו"פ ממליצה להגדיר כמשימה אסטרטגית לאומית בהצבת מדינת ישראל כאחת המדינות המובילות בעולם בתחום החלל, בתחומים ממוקדים, במטרה לשמר ולחזק את הישגיה הביטחוניים, המדיניים, המדעיים, הטכנולוגיים והתעשייתיים ואת שיתופי פעולתה עם קהילת החלל בעולם.

ד. המולמו"פ מכירה בחשיבות ובצורך להקים **ועדה משותפת**, שתגדיר תכנית אב רב שנתית למו"פ בתחום החלל בראייה לאומית ארוכת טווח. בוועדה יהיו חברים: נציגי המשרדים הממשלתיים הנוגעים בדבר: סוכנות החלל, משהב"ט, המדען הראשי בתמ"ת, המולמו"פ, נציגי החברות המובילות והאקדמיה.

ה. המולמו"פ ממליצה לכלול את המרכיבים הבאים **בתכנית האב**:

- תכניות הנובעות משיקולי ראייה לאומית כוללת לטווח הארוך שמשתלבים בה מוסדות המחקר והתעשייה ובמחקרים מדעיים וטכנולוגיים בתחום החלל בעולם.
- הצורך במיצובה של תעשיית החלל בשוק העולמי והפיכתה למנוע צמיחה.
- צרכי מערכת הביטחון.

- מסגרת תקציבית שתעמיד את הצרכים מול זמינות המשאבים שמדינת ישראל צריכה ויכולה להשקיע להשגת היעד, בהתחשב בצרכי התעשייה, האקדמיה ומערכת הביטחון, ובנוסף בהתחשב בצרכים לאומיים אחרים של מדע וטכנולוגיה ושל משימות מו"פ לאומיות אחרות.
- להסרת הספק, אין בהמלצת המולמו"פ לעיל עמדה באשר לתכניות שהוצגו בפורומים השונים בנושא החלל לאחרונה, אלא תמיכה עקרונית בחיוניות ובחשיבות קיומה של תכנית עוגן החלל בישראל, כמתואר במסמך.

<u>התפתחויות בנושא לאחר הגשת ההמלצות</u>

נשיא המדינה וראש הממשלה הציבו את קידום חקר ופיתוח תחום החלל כאחד הנושאים החשובים בחזון הכלכלי-טכנולוגי של מדינת ישראל וצוות הנשיא גיבש המלצות בהתאם. לאור ההמלצות של צוות הנשיא למבנה ותקצוב סל"ה, אושרה מסגרת תקציבית של 165 מיליון ₪ לשנים 2012-2013 ונקבעו כללים להקצאת הכסף ליישום פרויקטים של שיתוף פעולה בין-לאומי, כדוגמת פרויקט ונוס, פיתוח בתעשייה של רכיבים למערכות חלל בשיתוף עם המדען הראשי של התמ"ת, לביצוע מחקרים במוסדות המחקר בשיתוף עם ות"ת ולקליטת כ"א ולתפעול שוטף של סל"ה.

פרק שלישי – מערך המו"פ האזרחי בישראל – סקירת מצב

להלן נסקור אחדות מהמגמות המרכזיות המאפיינות את מערך המו״פ הלאומי האזרחי של ישראל, עם כל המשתמע מכך לגבי המדיניות הממשלתית.

הסקירה מתבססת על נתוני סקרים שנערכו על-ידי הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה בהזמנת המולמו״פ.

א. <u>ההוצאה הלאומית למו״פ אזרחי</u>

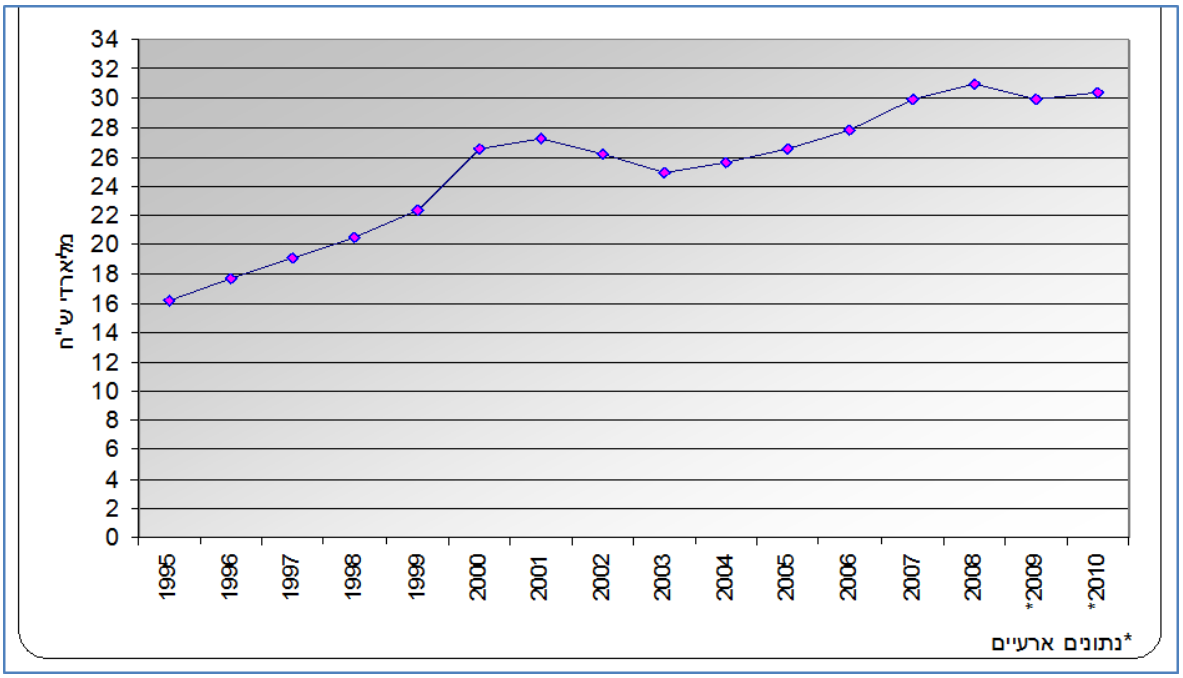
ההוצאה הלאומית למחקר ופיתוח אזרחי, במחירים שוטפים, הסתכמה בשנת 2010 ב-35.8 מיליארד ₪ וחלקה בתוצר המקומי הגולמי היווה 4.4%.

על-פי אומדנים ראשונים, **ההוצאה הלאומית למחקר ופיתוח אזרחי, במחירים קבועים, עלתה ב-1.2% בשנת 2010,** לאחר ירידה של 3.4% בשנת 2009 ועלייה של 3.8% בשנת 2008.

ההתפתחות במחירים קבועים משקפת עלייה של 1.8% בהוצאות למו״פ במגזר העסקי ב-2010, לאחר ירידה של 4.3% בשנת 2009 ועלייה של 4.3% ב-2008.

תרשים 1-3. הוצאה לאומית למו"פ אזרחי, במחירי 2005[41]

2010-1995



ההוצאה הלאומית למו״פ אזרחי כאחוז מהתוצר נמצאת בירידה בשנים האחרונות. מ-4.8% ב-2008 ל-4.5% ב-2009 ול-4.4% ב-2010. נראה כי בטווח הקצר המשבר הפיננסי העולמי יותר השפיע על

[41] המקור: הודעה לעיתונות של הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה מיום 23 באוגוסט 2011.

ההשקעה במו״פ בישראל, מאשר על הצמיחה במשק. אך יש לזכור כי ההשקעה במו״פ, יחד עם החינוך, היא בין הגורמים החשובים, המשפיעים על צמיחת המשק לטווח הארוך ולכן יש לעקוב בדאגה אחרי מגמה זו. למרות הירידה, ישראל עדיין ממוקמת במקום הראשון בעולם באחוז התוצר המושקע במו״פ, כאשר פינלנד, המשקיעה 4.0% מהתוצר שלה במו״פ, נמצאת במקום השני. בצד השיעור הגבוה של הוצאה לאומית למ״פ ביחס לתוצר, המצביע על יכולת מדעית וטכנולוגית מרשימה, נחשפות כמה תופעות הרומזות על כך כי ישראל איננה מפיקה את מלוא התועלת הטמונה בהשקעותיה במו״פ ובהכשרת עתודה של חוקרים. נתאר כאן כמה מהבולטות שבתופעות אלו.

ב. <u>הגלובליזציה והמסחור של המו״פ העסקי</u>

כ-80% של ההוצאה הלאומית למו״פ בישראל מתבצעים במגזר העסקי. כמעט כל פעילות המו״פ במגזר זה מתבצעת בענפי התעשייה, בענף שירותי התוכנה ובענף המו״פ, הכולל שירותים עסקיים בתחום המו״פ וחברות הזנק שעוסקות במו״פ וטרם הגיעו לשלב הייצור המסחרי. תהליך הגלובליזציה היכה שורשים בפעילות המו״פ במגזר העסקי בישראל. למעלה מ-63% מההוצאות על מו״פ במגזר זה ב-2009 התבצעו בחברות בת של חברות רב-לאומיות בחוץ לארץ. השקעה חיצונית במו״פ מאפיינת גם מדינות מפותחות אחרות, אולם נראה כי אין אח ורע לישראל בשיעור הגבוה של מרכזי מו״פ של חברות רב-לאומיות שמרכזן בחוץ לארץ, דהיינו חברות בת שעיקר פעילותן הוא מחקר ופיתוח המיוצר עבור חברות האם בחוץ לארץ. חלקם של מרכזי מו״פ בין-לאומיים בפעילות המו״פ במגזר העסקי הולך וגדל והגיע ל-46% מכלל ההוצאות על מו״פ עסקי ב-2009.

בין שנת 2008 ל-2009 חלה ירידה בשיעור של 4.5% בהשקעה הכוללת במו״פ במגזר העסקי בישראל. במקביל, השקעתן של החברות הזרות במו״פ במגזר גדלה בשיעור של 3.6%, בעוד שההשקעות המקומיות הצטמצמו ב-14.4%. הגידול בהשקעת החברות הזרות התמקד במרכזי המו״פ, שבהם ההשקעה גדלה ב-10.3%. התפתחות דומה, אך מתונה יותר, חלה בהיקף ההעסקה במו״פ על-ידי החברות האמורות.

לוח 1-3. המגזר העסקי – מדדים נבחרים לפי סוג הבעלות

מיליוני ₪, אלא אם צוין אחרת

בעלות	הוצאה למו״פ		מימון ממקורות ממשלתיים ומקרנות בין-לאומיות		מועסקים במו״פ (אלפים)	
	2008	2009	2008	2009	2008	2009
סך כל המגזר העסקי	27,404	27,183	1,148	1,280	55.5	55.1
בעלות ישראלית	11,161	10,095	697	888	25.6	23.6
בעלות זרה	16,243	17,089	451	392	29.9	31.5
מזה: מרכזי מו״פ	11,008	12,437	70	80	18.8	20.4

פעילותם של מרכזי המו״פ של החברות הזרות התבצעה רובה ככולה בענפי שירותי המחשוב והמו״פ. רק חלק זעיר מהפעילות התקיים בתעשייה.

לוח 2-3. מרכזי מו"פ: מדדים נבחרים לפי ענף כלכלי
מיליוני ₪, אלא אם צוין אחרת

	הוצאה למו"פ		מימון ממקורות ממשלתיים ומקרנות בין-לאומיות		מועסקים במו"פ (אלפים)	
	2008	2009	2008	2009	2008	2009
סך כל מרכזי המו"פ	11,008	12,437	70	80	18.8	20.4
תעשייה	506	469	17	8	0.9	0.8
סך כל שירותי המחשוב והמו"פ	10,503	11,968	53	71	18.0	19.7
שירותי מחשוב	4,467	5,372	13	56	8.3	10.5
מחקר ופיתוח	6,035	6,597	40	15	9.6	9.2

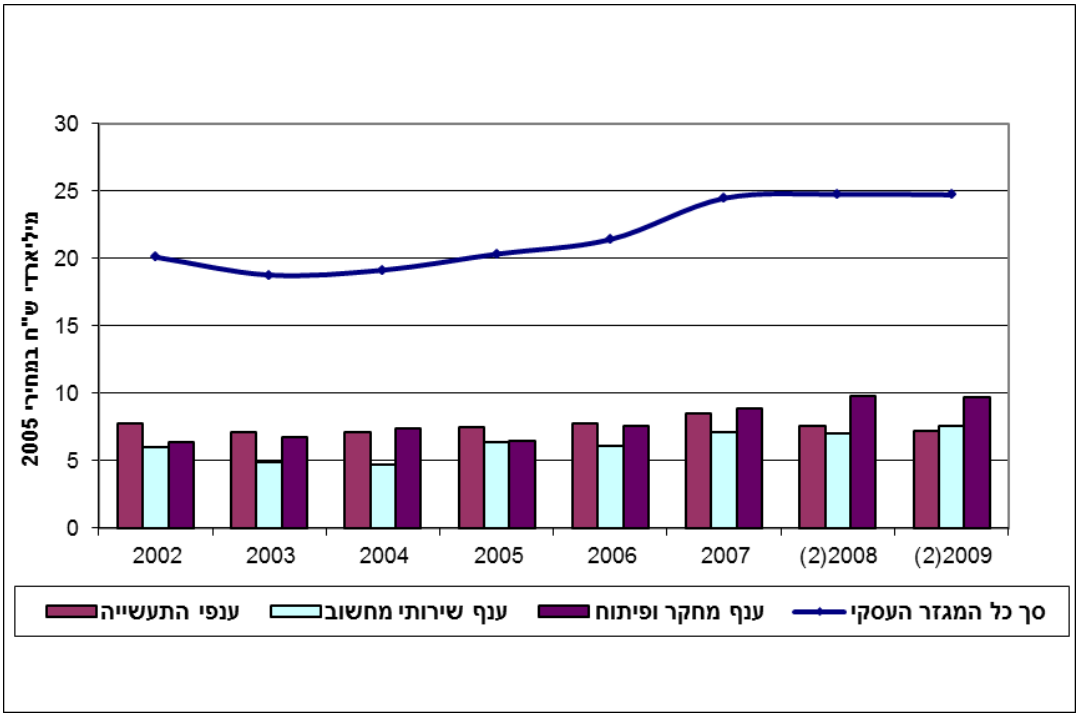
אין גם מדינה בעולם שיכולה להתחרות עם ישראל בעצימות התופעה של חברות הזנק, הרואות את עיקר מטרתן להצליח במו"פ ולהימכר לחברה רב-לאומית לפני הגיען לשלב של ייצור מוצר חדש ושיווקו. שתי תופעות ייחודיות אלו חברו יחד ויצרו שוק גדול של מסחור בידע מקורי פרי פיתוח ישראלי, הבא לידי ביטוי מובהק בעובדות הבאות:

- למעלה מ-40% מהפטנטים הרשומים בארה"ב של ממציאים ישראלים בבעלותן של חברות עסקיות מצויים בבעלות חברות זרות.
- היקף הייצוא של שירותי מחקר ופיתוח וידע טכנולוגי (IP) על-ידי המגזר העסקי בישראל מסתכם בכ-5 מיליארד $ ב-2009.
- רכישות של חברות הזנק ישראליות על-ידי תושבים זרים הסתכמו בכמיליארד $ ב-2008.

לאורך העשור האחרון, במקביל לגידול החלק של מרכזי המו"פ הבין-לאומיים בהוצאה למו"פ העסקי, חלה ירידה בחלק של המו"פ העסקי המתבצע בענפי התעשייה. מ-2002 ועד 2009 ההוצאות על ביצוע מו"פ ועל השקעות בנכסים קבועים למו"פ של מפעלי התעשייה ירדו באופן ראלי בלמעלה מ-6% וחלקם מסך המו"פ העסקי ירד מ-38% ב-2002 ל-29% בלבד ב-2009. זהו השיעור הנמוך ביותר בקרב כל מדינות ה-OECD, כאשר הקרובה ביותר לישראל במדד היא צ'כיה, שכ-55% מהמו"פ העסקי בה מתבצע בתעשייה. מגמה זו מוצגת בתרשים הבא:

תרשים 2-3. ההוצאה למחקר ופיתוח (1) שבוצעה על-ידי המגזר העסקי 2002-2009[42]

במחירי 2005



(1) סך ההוצאה למו"פ בניכוי תשלומים לגורמי חוץ ובתוספת השקעות בנכסים קבועים למו"פ.

(2) בשנה זו הנתונים כוללים גם את ענפי השירותים: חשמל ומים, בינוי, מסחר, תקשורת ושאר השירותים העסקיים.

ג. ריכוזיות המו"פ העסקי בענפי טכנולוגיות התקשורת והמידע (ICT)

מאפיין ייחודי נוסף של מערך המו"פ הלאומי של ישראל הוא הריכוז הגדול של פעילות המו"פ העסקי בתחום המידע והתקשורת – ICT.[43] ב-2009 כ-84% מן ההוצאות למו"פ העסקי (כ-67% מן ההוצאה הלאומית למו"פ) בוצעו בענפים אלה, שיעור המעמיד את ישראל במקום הראשון בעולם. פינלנד נמצאת במקום השני במדד זה, כאשר היא מבצעת כשני שלישים מן המו"פ העסקי בענפי ה-ICT. ב-2009 העסיקו החברות בענפי ה- ICT בישראל כ-213,000 עובדים (כ-62 אלף בתעשייה והיתר בענפי השירותים), דהיינו כ-8.5% מן המשרות במגזר העסקי (כ-6.8% מסך המשרות במשק). אך מרבית הענפים העסקיים שאינם מוגדרים כענפי ICT, כולל חלק ניכר מהתעשייה, דלים מאוד בפעילות מו"פ. בענפים המסורתיים של התעשייה (מזון, טקסטיל וכדו'), המעסיקים כשליש מעובדי התעשייה (כ-116,000 משרות), סך ההוצאות על הביצוע של מו"פ הסתכם ב-2009 ב-104 מיליון שקל בלבד, דהיינו 0.7% מההוצאות על ביצוע מו"פ בתעשייה. אם כן, קיים פער עצום בהוצאה על ביצוע מו"פ למשרה בין ענפי ה-ICT בתעשייה – 69,000 ש"ח למשרה – לבין הענפים המסורתיים, שהוא מסתכם בהם ב-900 ש"ח למשרה.

[42] המקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה.

[43] תחום ICT כולל: תעשיית ICT – ענפים המייצרים ציוד אלקטרוני, לרבות מחשבים, ציוד תקשורת, ציוד לבקרה ולפיקוח ורכיבים לנ"ל; שירותי ICT – ענף שירותי מחשוב וענף שירותי מו"פ וחברות הזנק.

ד. ריכוזיות פעילות המו"פ במרכז הארץ

לפעילות המו"פ יש היבטים שונים המקשרים אותה לדיון הציבורי הרחב המתנהל בארץ בנושא הצדק החברתי. אחד מהם הוא הפיזור הגיאוגרפי של פעילות המו"פ. עדיין לא הושלם העיבוד של ההתפלגות האזורית של פעילות המו"פ בכל המגזרים, אך יש בידינו נתונים על התפלגות המו"פ העסקי המהווה כ-80% אחוז מההוצאה הלאומית למחקר ולפיתוח אזרחי. המו"פ העסקי מרוכז בעיקר בחברות הממוקמות במרכז הארץ ובמחוז חיפה. כ-85% מההוצאות על מו"פ עסקי ושל המשרות המלאות בתחום ב-2009 נרשמו במחוז המרכז, במחוז תל-אביב ובמחוז חיפה. בדיקת מספר המשרות המלאות במו"פ לאלף נפש במחוזות מבליטה את חוסר ההומוגניות בנושא זה, כפי שניתן לראות בלוח הבא:

לוח 3-3. התפלגות פעילות המו"פ במגזר העסקי לפי מחוז, 2009

מחוז	% מההוצאה למו"פ העסקי	משרות שלמות במ"וף העסקי באלפים	% מהמשרות המלאות במו"פ העסקי	משרות מלאות במו"פ העסקי לאלף נפש
סך הכול	100.0	49.4	100.0	6.5
דרום	2.9	1.5	3.0	1.3
ירושלים	3.8	2.4	4.9	1.9
מרכז	36.3	17.3	35.0	9.6
תל-אביב	28.9	15.5	31.2	12.2
צפון	7.9	4.0	8.1	3.2
חיפה	20.2	8.8	17.8	9.7

מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה.

ה. מקומן של אוניברסיטאות המחקר במערכת המו"פ הלאומי של ישראל

אוניברסיטאות המחקר מאגדות שתי מערכות בעלות חשיבות לאומית אסטרטגית ראשונה במעלה: הן נמצאות בפסגת מערכת החינוך וההשכלה הגבוהה ובבסיסה של מערכת המחקר, הפיתוח והחדשנות. אוניברסיטאות המחקר בישראל אחראיות על כמעט כל המחקר הבסיסי ובהיעדר מערך מפותח של מכוני מחקר ממשלתיים וציבוריים (הנהוגים במדינות אחרות), הן מבצעות בפועל חלק גדול מהמחקר השימושי. חוקרים מהאוניברסיטאות בישראל זוכים להערכה רבה ומנהלים קשרי מחקר ענפים עם מוסדות המחקר המובילים בעולם. בשנים האחרונות מדענים מהאוניברסיטאות בישראל זכו בפרסי נובל ולאחרונה הטכניון, בשיתוף עם אוניברסיטת קורנל בארה"ב, זכה במכרז, שהתחרו בו אוניברסיטאות מחקר, מהליגה הראשונה בארה"ב, על הקמת מכון למחקר ולהוראת מוסמכים במדע שימושי בניו-יורק.

חשוב לציין כי ההישגים שצוינו לעיל נשענים במידה רבה על תשתית שטופחה לפני עשרות שנים. בשנות השבעים של המאה העשרים ההוצאות על מו"פ אוניברסיטאי היוו כ-60% מההוצאה הלאומית למו"פ אזרחי, השיעור הגבוה ביותר בקרב מדינות מערביות מפותחות באותה תקופה. ב-2010 המגזר האקדמי תרם רק כ-13% להוצאה זו, דהיינו בין השיעורים הנמוכים במדינות ה-OECD. השיעור הגבוה של מו"פ אוניברסיטאי בשנות ה-70 הצביע על חוסר איזון במערכת המו"פ הישראלי ודרבן את הממשלה לפעול במרץ לחיזוק פעילות המו"פ במגזר העסקי, באמצעות המדען הראשי במשרד המסחר והתעשייה (כפי שנקרא אז), על מנת למקסם את היתרונות המוענקים למשק מקיומו של מגזר אוניברסיטאי מפותח ומשגשג.

השיעור הנמוך של המו"פ האוניברסיטאי כיום נובע בחלקו מהגידול יוצא הדופן שחל בהיקף המו"פ העסקי ובחלקו עקב שיעור הצמיחה הכמעט אפסי של המו"פ האוניברסיטאי לאורך תקופה ארוכה. נשאלת השאלה האם שיעור נמוך זה אינו מצביע על חוסר איזון בכיוון ההפוך, דהיינו על מגזר אוניברסיטאי שקטן מדי מלענות על צרכי מגזר עסקי גדול ודינמי. שאלה זו מקבלת משנה תוקף לאור

העובדה כי פעילות המו"פ במגזר העסקי ממוקדת ביותר, כפי שהראנו לעיל, בתחום טכנולוגיית המידע והתקשורת.

בזמן שההוצאה על מו"פ אוניברסיטאי בישראל קפאה על שמריה, חל גידול משמעותי בהיקף ההוצאה למו"פ אוניברסיטאי ברוב המדינות המפותחות. ייתכן שהתפתחות זו גרמה לירידה העקבית במעמדה של ישראל במדד מספר הפרסומים המדעיים לנפש, מהמקום הראשון בעולם בשנות ה-80 של המאה הקודמת ועד למקום ה-13 בשנת 2010.

לוח 4-3. דירוג מדינות לפי מספר הפרסומים לנפש – 2006-2010 ו-2010[44]

שנות פרסום: 2006-2010			**שנת פרסום: 2010**		
מדינה	**דירוג**	**פרסומים לנפש**	**מדינה**	**דירוג**	**פרסומים לנפש**
שוויצריה	1	1300.2	שוויצריה	1	284.2
שוודיה	2	1002.2	דנמרק	2	213.5
דנמרק	3	956.8	שוודיה	3	213.0
פינלנד	4	887.2	נורווגיה	4	191.6
נורווגיה	5	861.8	הולנד	5	186.3
הולנד	6	840.8	פינלנד	6	185.2
אוסטרליה	7	783.3	אוסטרליה	7	177.1
ישראל	**8**	769.0	סינגפור	8	174.7
סינגפור	9	763.5	ניו-זילנד	9	167.6
קנדה	10	758.0	סלובניה	10	162.2
ניו-זילנד	11	746.5	קנדה	11	160.5
בלגיה	12	715.1	בלגיה	12	156.4
בריטניה	13	712.7	**ישראל**	**13**	155.4
סלובניה	14	705.9	בריטניה	14	149.6
הונג-קונג	15	634.9	אירלנד	15	148.4
אירלנד	16	630.2	הונג-קונג	16	139.3
אוסטריה	17	624.5	אוסטריה	17	136.2
ארה"ב	18	531.7	ארה"ב	18	109.6
גרמניה	19	514.5	גרמניה	19	108.1
צרפת	20	482.8	טייוואן	20	103.3
טייוואן	21	467.0	צרפת	21	101.0
יוון	22	459.4	ספרד	22	97.0
ספרד	23	433.4	יוון	23	95.0
איטליה	24	397.3	איטליה	24	85.1

גם באיכות הפרסומים, הנמדדת לפי מספר הציטוטים הממוצע לפרסום במשך תקופה מוגדרת לאחר מועד הפרסום, חלה ירידה בדירוג של ישראל בין המדינות המפותחות. מדינות, כמו פינלנד, נורווגיה, גרמניה ואוסטריה שפיגרו אחרי ישראל בשנות השמונים נמצאות לפניה בתחילת שנות האלפיים.

[44] המקור: מוסד שמואל נאמן.

לוח 5-3. דירוג המדינות המובילות בממוצע הציטוטים לפרסום, בכל השטחים, בשנים 1984-1988, 1994-1998 ו-2004-2008[45]

דירוג	מדינה	1984-1988
1	שוויצריה	4.56
2	ארה"ב	3.95
3	שוודיה	3.73
4	הולנד	3.54
5	דנמרק	3.49
6	בריטניה	3.42
7	בלגיה	3.08
8	אוסטרליה	2.86
9	קנדה	2.86
10	**ישראל**	**2.85**
11	פינלנד	2.77
12	נורווגיה	2.73
13	צרפת	2.71
14	גרמניה	2.66
15	יפן	2.57
16	איטליה	2.37
17	אוסטריה	2.2
18	דרא"פ	1.62
19	ספרד	1.61
20	הונגריה	1.56

דירוג	מדינה	1994-1998
1	שוויצריה	5.98
2	ארה"ב	5.22
3	הולנד	4.72
4	דנמרק	4.66
5	שוודיה	4.63
6	בריטניה	4.4
7	פינלנד	4.3
8	בלגיה	4.29
9	קנדה	4.2
10	גרמניה	3.96
11	צרפת	3.81
12	**ישראל**	**3.76**
13	אוסטריה	3.64
14	איטליה	3.64
15	נורווגיה	3.54
16	אוסטרליה	3.47
17	יפן	3.16
18	ניו-זילנד	3.03
19	ספרד	2.98
20	יון	2.22

דירוג	מדינה	2004-2008
1	שוויצריה	7.64
2	דנמרק	7.11
3	הולנד	6.98
4	ארה"ב	6.84
5	שוודיה	6.49
6	בריטניה	6.38
7	בלגיה	6.21
8	אוסטריה	6.05
9	גרמניה	6.05
10	פינלנד	5.84
11	קנדה	5.77
12	נורווגיה	5.71
13	**ישראל**	**5.57**
14	צרפת	5.49
15	איטליה	5.42
16	אוסטרליה	5.31
17	ספרד	4.83
18	ניו-זילנד	4.67
19	יפן	4.6
20	הונגריה	4.53

[45] המקור: תפוקות מחקר ופיתוח בישראל: פרסומים מדעיים בהשוואה בינלאומית, מוסד שמואל נאמן, 2011.

הזדקנות אנשי הסגל האקדמי

הזדקנות הסגל האקדמי היא תופעה נפוצה במדינות המפותחות. בישראל, שאוכלוסייתה הכללית צעירה יחסית, הזדקנות הסגל האקדמי הבכיר באוניברסיטאות הגיעה לממדים מדאיגים – הגיל החציוני של אנשי הסגל הבכיר באוניברסיטאות הגיע בשנת 2009 ל-53.5 ובכל הפקולטות, פרט למשפטים, הוא למעלה מ-50. יו"ר ות"ת, פרופ' מנואל טרכטנברג, התייחס לנושא וציין כי מספר אנשי סגל לסטודנטים הוא לאחרונה 1 ל-24, בעוד שבשיא פריחתן היחס הזה באוניברסיטאות בישראל היה 1 ל-17. לשם ההשוואה, היחס בין מספר אנשי סגל לסטודנטים בעשירייה הפותחת של האוניברסיטאות בעולם הוא פחות מ-1 ל-10.

לוח 6-3. גיל חציוני של אנשי הסגל הבכיר באוניברסיטאות, לפי תחום מדעי ודרגה, תשס"ט

	סך הכול	מזה:	
		פרופסור מן המניין	פרופסור חבר
סך הכול	**53.5**	**61.1**	**54.7**
מדעי הרוח	55.8	62.1	58.1
מדעי החברה	51.1	61.9	55.3
משפטים	46.4	56.3	48.1
רפואה	54.3	59.7	55.1
מתמטיקה ומדעי הטבע	53.2	59.1	52.2
חקלאות	54.2	57.1	52.8
הנדסה ואדריכלות	52.0	61.6	55.8

פרק רביעי – מעורבותה של הממשלה במערך הלאומי למו"פ אזרחי

א. תפקיד הממשלה בתחום המו"פ

כאמור לעיל, רוב פעילות המו"פ האזרחי מתבצע במגזר הפרטי. לממשלה תפקיד ייחודי במישורים הבאים:

- ביצוע מו"פ בתחומים הקשורים לשירות הציבור (תשתיות מים, אנרגיה, אוצרות טבע, שירותי בריאות, תחבורה וכד') ובתחומים שבהם לא משתלם ליצרן הבודד לעסוק במו"פ, בעוד שהתשואה של המו"פ ברמת המשק הלאומי גבוהה (חקלאות, איכות סביבה וכד').
- עידוד המו"פ המתבצע במגזר הפרטי על-ידי מענקים המיועדים להקטנת הסיכון הכרוך בהשקעה במו"פ – בעיקר בתעשייה; תמיכה בשלבים הראשוניים הקריטיים של תהליך המו"פ (חברות הזנק; חממות טכנולוגיות); תמיכה בתהליכים חיוניים לניצול מיטבי של ההמצאות (העברת טכנולוגיה מהאקדמיה לתעשייה) וכד'.
- תמיכה במחקר הבסיסי, המתבצע בישראל בעיקר באוניברסיטאות.
- ייזום וסיוע להקמת תשתיות למו"פ, בעיקר במגזר ההשכלה הגבוהה.
- התקשרויות עם מדינות אחרות וגופי מו"פ בין-לאומיים, שבמסגרתן מתבצעים מחקרים משותפים לחוקרים ישראלים עם חוקרים מחוץ לארץ ומתאפשרת לחוקרים הישראלים גישה למתקני מחקר מתקדמים שאינם זמינים בישראל.
- חקיקה ותקינה בתחום המו"פ.

ב. מימון מו"פ על-ידי הממשלה – כללי

המימון הממשלתי למו"פ בישראל מכוון במידה רבה ליעדים שצוינו לעיל, אך, כפי שיובהר להלן, היקף הפעילות הממשלתית מצומצם בהשוואה לתקופות קודמות ולמקובל במדינות המפותחות האחרות.

חלקו של המגזר הממשלתי[46] במימון ההוצאה הלאומית למו"פ ירד בהדרגה מ-35% באמצע שנות ה-90 עד ל-14% בשנת 2010. בשנים האחרונות הירידה מתבטאת גם במונחים מוחלטים: בשנת 2001 המימון למו"פ על-ידי המגזר הממשלתי הסתכם ב-5.3 מיליארדי שקלים וירד ל-4.0 מיליארדי שקלים (במחירי 2001) בשנת 2010.

בהשוואה למדינות OECD שיעור המימון הממשלתי למו"פ בישראל הוא הנמוך ביותר מבין שלושים המדינות שהיו חברות בארגון בשנת 2010.

[46] המגזר הממשלתי כולל את משרדי הממשלה, הוועדה לתכנון ולתקצוב של המוסדות להשכלה גבוהה (ות"ת), המוסד לביטוח לאומי, קרנות דו-לאומיות, מלכ"ר ציבורי, לרבות מכונים ממשלתיים ובתי חולים ממשלתיים ורשויות מקומיות.

לוח 1-4.[47] הוצאות למימון מו"פ על-ידי המגזר הממשלתי בישראל[48] ובמדינות OECD[49]
באחוזים מתוך ההוצאה הלאומית למו"פ

מדינה	החלק הממומן על-ידי הממשלה מכלל ההוצאה הלאומית למו"פ
ישראל	**14.2**
מדינות OECD (חציון)	37.1
אוסטריה	32.3
אוסטרליה	37.3
איטליה	44.3
איסלנד	38.8
אירלנד	32.2
ארה"ב	28.3
בלגיה	22.2
גרמניה	27.7
דנמרק	26.0
הולנד	36.8
הונגריה	44.4
הממלכה המאוחדת	30.9
טורקיה	47.1
יוון	46.7
יפן	15.6
לוקסמבורג	18.2
מקסיקו	50.2
נורווגיה	44.9
ניו-זילנד	42.7
סלובקיה	53.9
ספרד	43.7
פולין	58.6
פורטוגל	44.6
פינלנד	24.1
צ'כיה	41.2
צרפת	38.3
קוריאה	24.8
קנדה	32.9
שוודיה	22.2
שוויץ	22.7

מניתוח הוצאות הממשלה למימון מו"פ לפי יעדים חברתיים-כלכליים עולה כי ניתנת עדיפות גבוהה למימון בלתי מכוון של מחקר באוניברסיטאות (44% מהס"ה), לקידום טכנולוגיות תעשייתיות (38%) ולחקלאות (7%). בשלושת התחומים הנ"ל שיעור המימון גבוה מזה שברוב מדינות ה-OECD. בכל אחד מהיעדים הבאים – בריאות, איכות הסביבה, אנרגיה, חקר החלל ופיתוח תשתיות – שיעור המימון הוא כאחוז אחד או פחות ונמוך במידה ניכרת מהמקובל במדינות OECD.

[47] הנתונים לכל המדינות, למעט ישראל, מקורם בפרסום:
OECD, Main Science and Technology Indicatores, 2011/1(Paris, 2011). הנתונים עבור ישראל מקורם בלשכה המרכזית לסטטיסטיקה.
[48] נתוני שנת 2010.
[49] נתוני שנת 2009 או השנה האחרונה שלגביה התקבלו נתונים.

לוח 2-4. מימון מו"פ אזרחי על-ידי משרדי ממשלה, לפי יעד

שנה											
2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001	2000	1999	
אחוזים											
100.0	**100.0**	**100.0**	**100.0**	**100.0**	**100.0**	**100.0**	**100.0**	**100.0**	**100.0**	**100.0**	**סך הכול**
0.2	0.3	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	חקר האדמה וניצולה
1.2	1.2	1.2	1.1	1.2	1.7	0.5	0.5	0.7	0.5	0.6	פיתוח תשתיות
0.9	0.9	1.0	0.9	1.0	1.0	0.8	1.0	0.9	0.5	0.4	איכות הסביבה
0.9	0.9	0.9	0.8	0.8	0.8	0.6	0.7	0.7	0.5	0.4	בריאות
0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3	0.3	1.0	0.9	ייצור אנרגיה ושימושיה
7.2	7.4	7.9	7.4	7.6	7.8	6.5	6.6	7.2	7.1	7.9	חקלאות, ייעור ודייג
37.5	35.3	32.6	35.6	34.0	35.7	39.4	34.2	37.4	37.9	34.4	טכנולוגיה תעשייתית
4.4	4.5	4.5	4.9	4.4	5.1	5.4	5.2	4.8	4.8	4.1	שירותים חברתיים
0.2	0.3	0.3	0.2	0.3	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	חקר החלל וניצולו
43.8	45.7	47.9	45.7	47.2	44.5	43.6	46.5	43.4	43.4	46.3	קרנות אוניברסיטאיות (ות"ת) (2)
3.5	3.4	3.2	2.9	3.1	3.0	2.7	4.5	4.1	3.8	4.7	קידום מחקר כללי

(1) היעדים – לפי המלצות בפרסום:

OECD. The Measurement of Scientific and Technological Activities: Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development. The Frascati Manual – 2002 (Paris, 2002).

(2) הוועדה לתכנון ולתקצוב של המועצה להשכלה גבוהה.

לוח 4-3. מימון מו"פ אזרחי על-ידי משרדי ממשלה בישראל ובמדינות ה-OECD ו(1), לפי יעד (2) 2009(3)

	אחוזים											
	סך הכול	קידום מחקר כללי	קרנות אוניברסיטאיות (ות"ת) (4)	חקר החלל וניצולו	שירותים חברתיים	קידום טכנולוגיה תעשייתית	חקלאות, ייעור ודיג	ייצור אנרגיה ושימושיה	בריאות	איכות הסביבה	פיתוח תשתיות	חקר האדמה וניצולה
מדינה												
ישראל	**100.0**	**3.5**	**43.8**	**0.2**	**4.4**	**37.5**	**7.2**	**0.2**	**0.9**	**0.9**	**1.2**	**0.2**
מדינות ה-OECD (חציון)	..	18.2	30.9	1.7	4.3	12.2	5.1	3.4	7.0	2.8	1.9	1.5
אוסטריה	100.0	12.9	57.1	0.4	3.1	14.5	1.7	1.9	3.2	2.5	1.0	1.7
אוסטרליה	100.0	11.0	20.2	0.8	1.7	26.5	7.9	6.0	14.2	4.4	1.0	6.3
איטליה	100.0	7.3	31.9	7.4	13.3	13.6	3.5	4.2	10.4	3.2	2.4	2.8
איסלנד	100.0	0.0	12.8	0.0	53.7	1.3	17.8	2.3	8.2	0.4	3.5	0.0
אירלנד	100.0	31.9	24.9	0.0	5.4	14.5	12.3	3.6	5.3	1.5	0.5	0.1
ארה"ב	100.0	14.2	0.0	18.9	2.0	0.8	3.8	4.0	51.2	1.2	2.3	1.6
בלגיה	100.0	23.7	15.5	12.0	5.8	33.4	1.3	1.5	2.0	2.0	1.9	0.9
גרמניה	100.0	18.2	39.5	5.3	2.0	13.4	5.3	4.1	5.0	3.3	1.8	2.1
דנמרק	100.0	19.1	44.5	1.9	7.1	9.2	3.4	3.2	7.6	2.7	0.8	0.5
הולנד	100.0	18.4	45.0	3.5	4.4	11.0	5.1	3.1	4.2	0.4	4.0	0.9
הונגריה	100.0	29.3	28.2	0.1	2.9	8.5	9.4	2.1	10.3	3.5	5.6	0.1
הממלכה המאוחדת	100.0	24.5	30.9	2.8	6.0	0.6	3.5	1.0	22.8	2.8	1.7	3.4
יוון	100.0	11.5	51.1	2.1	4.2	9.1	5.7	2.0	6.9	2.6	1.6	3.2
יפן	100.0	18.3	35.5	7.5	1.0	8.7	3.9	13.7	4.2	1.0	4.2	2.0
לוקסמבורג	100.0	5.2	12.1	1.3	12.4	30.1	0.2	3.7	24.5	2.9	6.9	0.7
מקסיקו	100.0	0.0	58.7	0.0	0.0	8.2	7.5	8.3	7.0	2.2	0.4	7.7
נורווגיה	100.0	13.2	35.9	2.4	6.9	7.5	7.7	3.6	15.6	2.6	2.6	2.0
ניו זילנד	100.0	47.3	27.4	0.0	1.5	0.2	0.6	0.1	8.8	13.4	0.7	0.0
סלובניה	100.0	53.8	3.1	0.0	9.1	18.5	4.5	1.1	4.0	3.2	1.9	0.8
סלובקיה	100.0	34.8	29.3	0.4	7.2	6.7	6.1	2.2	6.4	2.9	2.4	1.6
ספרד	100.0	12.5	20.7	2.0	5.2	15.7	8.0	5.0	14.3	4.8	10.3	1.5
פולין	100.0	53.6	4.5	1.6	4.3	19.5	2.0	2.4	3.5	3.4	3.6	1.6
פורטוגל	100.0	15.3	35.6	0.5	5.3	13.3	6.8	1.2	7.4	3.7	9.7	1.2
פינלנד	100.0	17.4	26.3	1.7	5.3	25.0	5.4	8.0	5.9	1.6	2.2	1.2
צ'כיה	100.0	31.1	28.1	1.7	2.1	14.2	4.7	3.4	6.6	2.5	3.8	1.8
צרפת	100.0	6.2	39.9	12.2	3.5	11.7	2.5	8.1	9.7	3.7	1.3	1.2
קוֹרֵאה	100.0	28.5	0.0	3.9	0.0	34.8	7.7	9.2	7.4	4.0	1.8	2.7
קנדה	100.0	9.6	34.0	3.7	0.0	12.2	7.4	5.6	18.3	4.5	2.7	2.0
שוודיה	100.0	28.0	48.3	1.7	0.9	1.8	2.1	4.0	6.5	5.0	0.7	1.0
שווייץ	100.0	25.8	61.9	4.3	2.1	1.0	2.1	1.0	1.3	0.1	0.3	0.1

(1) הנתונים (נוגעים) לכל המדינות, למעט ישראל, מקורם ב-OECD.
(2) היעדים – לפי ההמלצות (המופיעות) בפרסום:
OECD. *The Measurement of Scientific and Technologica Activities*: *Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development*. *The Frascati Manual – 2002* (Paris, 2002).
(3) נתוני שנת 2009 או השנה האחרונה שלגביה התקבלו נתונים.
(4) הוועדה לתכנון ולתקצוב של המועצה להשכלה גבוהה.

ג. ביצוע מו"פ בממשלה – כללי

חלקו של המגזר הממשלתי בביצוע מו"פ גם כן נמצא בירידה מתמשכת – מ-9.6% של ההוצאה הלאומית למו"פ בשנת 1989 ל-3.7%[50] בשנת 2010. רוב ההוצאה לביצוע מו"פ במגזר הממשלתי מתבצעת מחוץ למסגרת משרדי הממשלה, כגון מכוני מחקר ממשלתיים המאוגדים כמלכ"רים, בתי חולים ממשלתיים, המוסד לביטוח לאומי, בנק ישראל וכד'.

לוח 4-4. חלק מהמגזר הממשלתי בביצוע מו"פ מכלל ההוצאה הלאומית למו"פ אזרחי

	מגזר מבצע		
שנה	סך הכול	ממשלה	חלק הממשלה בביצוע ההוצאה הלאומית למו"פ
	מיליוני ש"ח במחירים שוטפים		אחוזים
2008	34,497	1,313	3.8
2009	34,142	1,370	4.0
2010	35,770	1,408	3.9
	מיליוני ש"ח, במחירי 2005		
1989	11,856	1,137	9.6
1990	12,325	1,238	10.0
1991	12,825	1,143	8.9
1992	13,754	1,273	9.3
1993	14,503	1,273	8.8
1994	15,672	1,228	7.8
1995	16,143	1,299	8.0
1996	17,708	1,407	7.9
1997	19,052	1,300	6.8
1998	20,469	1,416	6.9
1999	22,395	1,363	6.1
2000	26,562	1,395	5.3
2001	27,195	1,370	5.0
2002	26,211	1,348	5.1
2003	24,950	1,306	5.2
2004	25,580	1,432	5.6
2005	26,562	1,281	4.8
2006	27,820	1,155	4.2
2007	29,868	1,182	4.0
2008	31,008	1,181	3.8
2009	29,964	1,181	3.9
2010	30,339	1,134	3.7

[50] החישוב נערך במחירי 2005, כאשר בחישוב במחירים שוטפים מתקבל שחלקו של המגזר הממשלתי הוא 3.9% בלבד. ההבדל בתוצאה נובע מכך שהלשכה המרכזית לסטטיסטיקה מחשבת מדדי מחירים ספציפיים לכל מגזר ושמדד עלויות המו"פ במגזר הממשלתי גדל בין 2005 ל-2010 בקצב מהיר יותר מהמדד המשוקלל לכל המגזרים.

חלק מהמגזר הממשלתי בביצוע מו"פ מכלל ההוצאה הלאומית למו״פ נמוך בהשוואה למדינות OECD, כאשר בשתי מדינות בלבד (דנמרק ושווייץ) נמצאו שיעורים נמוכים יותר מאשר בישראל.

לוח 5-4. [51] הוצאות לביצוע מו״פ במגזר הממשלתי בישראל[52] ובמדינות OECD[53] באחוזים מתוך ההוצאה הלאומית למו״פ

מדינה	החלק המבוצע על-ידי הממשלה מכלל ההוצאה הלאומית למו״פ
ישראל	**3.9**
מדינות OECD (חציון)	12.5
אוסטריה	5.3
אוסטרליה	12.3
איטליה	13.9
איסלנד	17.8
אירלנד	5.6
ארה״ב	10.6
בלגיה	8.6
גרמניה	14.9
דנמרק	2.9
הולנד	12.7
הונגריה	20.1
הממלכה המאוחדת	9.2
טורקיה	12.6
יוון	20.9
יפן	9.2
לוקסמבורג	17.3
מקסיקו	25.2
נורווגיה	15.6
ניו-זילנד	27.3
סלובקיה	33.9
ספרד	20.1
פולין	34.3
פורטוגל	7.4
פינלנד	9.1
צ׳כיה	21.4
צרפת	16.3
קוריאה	12.1
קנדה	10.1
שוודיה	4.4
שוויץ	0.7

[51] מקור הנתונים לכל המדינות, למעט ישראל, בפרסום:
OECD, Main Science and Technology Indicatores, 2011/1(Paris, 2011). מקור הנתונים עבור ישראל בלשכה המרכזית לסטטיסטיקה.
[52] נתוני שנת 2010.
[53] נתוני שנת 2009 או השנה האחרונה שלגביה התקבלו נתונים.

החלק הארי של המו"פ, המתבצע במגזר הממשלתי, ממומן על-ידי הממשלה. מימון החוץ העיקרי מגיע מהמגזר העסקי. התפלגות המימון של המו"פ הממשלתי בישראל אינה חורגת מהמקובל ברוב מדינות ה-OECD.

לוח 6-4. מימון המו"פ המתבצע במגזר הממשלתי – בישראל (1) ובמדינות ה-OECD (2), לפי מגזר ממקור 2007 (3)

מדינה	אחוזים						
	החלק המבוצע מכלל ההוצאה הלאומית למו"פ	סך הכול	עסקי	ממשלתי	השכלה גבוהה	מלכ"רים פרטיים	ממקורות מחוץ לארץ
ישראל	**4.3**	**100.0**	**10.1**	**85.3**	**0.0**	**2.2**	**2.4**
מדינות ה-OECD (חציון)	12.8		6.5	85.2	0.1	0.5	5.3
אוסטריה	5.3	100.0	9.3	85.4	0.1	0.7	4.5
אוסטרליה	13.7	100.0	12.1	83.7	0.6	1.7	1.9
איטליה	14.5	100.0	4.4	86.9	0.2	2.2	6.3
איסלנד	17.8	100.0	8.3	86.8	0.0	0.0	4.9
אירלנד	7.0	100.0	4.7	85.0	0.1	3.7	6.5
ארה"ב	10.8	100.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0
בלגיה	8.1	100.0	9.6	51.2	0.1	0.3	38.8
גרמניה	13.9	100.0	10.8	81.8	0.0	1.7	5.7
דנמרק	3.3	100.0	0.6	82.9	0.0	6.1	10.4
הולנד	12.2	100.0	17.1	66.1	1.3	2.9	12.6
הונגריה	24.2	100.0	12.3	80.7	0.0	0.5	6.5
הממלכה המאוחדת	9.2	100.0	9.2	84.4	0.8	2.7	2.9
טורקייה	10.6	100.0	4.1	95.5	0.1	0.0	0.3
יוון	21.4	100.0	1.3	68.0	0.0	0.1	30.6
יפן	7.8	100.0	0.8	98.3	0.2	0.3	0.4
לוקסמבורג	13.4	100.0	3.2	89.7	0.1	0.5	6.5
מקסיקו	25.2	100.0	3.2	93.6	1.5	0.3	1.4
נורווגיה	15.3	100.0	10.1	80.9	0.0	0.6	8.4
ניו זילנד	27.3	100.0	19.5	73.6	1.4	0.9	4.6
סלובקיה	35.4	100.0	13.4	80.6	0.0	0.2	5.8
ספרד	17.6	100.0	6.2	86.4	0.2	0.6	6.6
פולין	35.4	100.0	14.1	78.5	0.2	0.2	7.0
פורטוגל	9.4	100.0	4.4	90.6	0.0	0.4	4.6
פינלנד	8.5	100.0	13.7	75.2	0.0	1.7	9.4
צ'כיה	20.8	100.0	13.7	82.3	0.7	0.0	3.3
צרפת	15.8	100.0	6.8	86.7	0.4	0.5	5.6
קוֹרֵאה	11.7	100.0	4.2	94.9	0.1	0.6	0.2
קנדה	10.0	100.0	5.0	95.0	0.0	0.0	0.0
שוודיה	4.8	100.0	4.4	91.9	0.5	1.1	2.1
שווייץ	1.1	100.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0

(1) לא כולל מו"פ ביטחוני.

(2) הנתונים לכל המדינות, למעט ישראל, מקורם בפרסום:

OECD. Main Science and Technology Indicators, 2010/1 (Paris, 2010).

(3) נתוני שנת 2007 או השנה האחרונה שלגביה התקבלו נתונים.

ד. המו"פ הממשלתי בראי תקציב המדינה

תקציב המדינה המובא לאישור הכנסת חושף רק חלק מתקציבי הממשלה המיועדים למו״פ אזרחי.[54] חלק אחר של המו״פ ממומן מסעיפים אחרים בתקציב המדינה, לדוגמה: התקציב הממשלתי המועבר לבתי החולים מנוצל בחלקו למטרות מחקר המתבצע בבתי החולים, מבלי שקיים תת-סעיף נפרד למחקר. מצב זה מגביל את היכולת של הממשלה ושל הכנסת לקיים דיונים ענייניים על תקציבי המו״פ על בסיס הצעת תקציב המדינה. בשעתו, המולמו״פ המליצה לאגף התקציבים לפעול, כדי שכל המימון הממשלתי למו״פ יוצג בסעיפים מובחנים בתקציב המדינה, אך עד כה לא חלה התקדמות בכיוון זה.

בלוח 7-5 להלן מוצגים סעיפי המו״פ המובחנים בתקציב המדינה.

[54] יש לציין כי הנתונים הסטטיסטיים על כלל הוצאות הממשלה למו"פ אזרחי, המוצגים לעיל בדוח זה, מקורם באומדנים שנערכו על-ידי הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, המבוססים על דוחות החשב הכללי ועל ממצאי סקרים משלימים.

לוח 7-4. סעיפי מו"פ מובחנים בתקציב המדינה לשנים 2003-2012 (מיליוני ש"ח)

סעיף	המשרד ושם הסעיף	2003	2008	2009	2010	2011	2012
190401	מדע – קשרים בין-לאומיים	32.7	30.5	30.3	32.6	39.0	38.7
190403	מדע – מחקרים ותמיכות	18.9	18.3	13.9	13.0	20.0	19.9
190402	מדע – תשתיות מדעיות	54.2	30.1	31.0	31.3	38.4	37.0
202107	חינוך – מחקרים וסטטיסטיקה	10.9	7.3	8.0	7.7	7.6	7.5
230151	רווחה – מחקר וקידום שירותים	2.2	1.0	1.0	1.0	2.4	2.7
240132	בריאות – מינהל מחקר	8.6	8.6	8.3	8.4	9.8	9.8
260312	הגנת הסביבה – מחקרים וסקרים	2.3	1.0	0.4	1.4	1.4	1.4
290806	בינוי – מדען ראשי	2.8	0.8	1.3	1.3	0.7	0.7
300121	קליטה – תכנון ומחקר	0.5	0.3	0.7	0.7	0.6	0.6
300614	קליטה – מלגות למדענים עולים	58.5	15.9	15.8	15.8	15.8	15.8
300615	קליטה – קמ"ע	70.1	66.2	61.3	55.7	89.9	89.9
320210	תמיכות שונות – מרכזי מו"פ אזוריים	0	5.0	10.0	10.0	5.0	5.0
3324	חקלאות – מינהל מחקר חקלאי	182	168	159	177	170	169
3331	חקלאות – מדען ראשי – מחקרים	29.4	33.5	31.0	37.5		
3401	חקלאות – מדען ראשי – מחקרים רב-שנתיים	-	-	-	-	41.6	36.6
73130117	מפעלי מים – מחקרים וסקרים	5.2	-	1.8	5.0	5.0	5.0
3406	תשתיות – המכון הגאולוגי**	23.6	22.7	22.2	-	-	-
3406	תשתיות – מינהל המחקר למדעי האדמה והים	0	0	0	45.3	70	71.9
3411	תשתיות – מו"פ אנרגיה	11.3	0.8	0.9	0.9	9.3	6.3
3413	תשתיות – פעולות מידע	6.4	1.1	0.5	0.5	4.8	4.7
3417	תשתיות – מו"פ תשתית	36.2	12.7	11.0	8.4	0.5	0.4
370408	תיירות – מדיניות, סקרים ומחקרים	2.9	2.8	2.9	2.9	2.8	2.8
3802	תמ"ת – מו"פ תעשייתי***	1005.0	844.0	784.0	754.0	955.0	1227.0
050412	פנים – תכנון משולב לתכניות ומחקרים					2.0	2.0
40070115	תחבורה– בטיחות בדרכים – סקרים ומחקרים	-	-	4.9	4.0	4.0	4.0
	סך הכול משרדי הממשלה	**1564**	**1271**	**1200**	**1214**	**1496**	**1759**
21020110	ות"ת – השתתפות בתכנית המחקר האירופית	-	-	133.0	167.0	201.0	201.0
21020113	ות"ת – השתתפות ב-ESRF	-	-	3.0	3.0	2.2	2.3
21020127	ות"ת – השתתפות בננו-טכנולוגיה	0	0	16.4	25.9	26.1	29.1
21020145	ות"ת – טכנולוגיות משולבות	0	0	26.0	26.0	-	-
21020152	ות"ת – השתתפות במכון ביוטכנולוגי	0	0	6.3	6.3	6.3	6.3
21020155	ות"ת – תכנית ישראגרייד	0	0	0	0	1.2	1.2
21020160	ות"ת – מרכזי מצוינות	0	0	0	0	40	60
210301	ות"ת – פעולות מחקר שונות	216.0	415.0	169.0	174.0	22.8	23.0
210302	ות"ת – הקרן הלאומית למדע	-	-	250	281.0	297.0	295.0
	סך הכול ות"ת	**216**	**415**	**604**	**683**	**597**	**618**
	סך הכול כולל ות"ת	**1780**	**1686**	**1804**	**1898**	**2092**	**2377**

** החל ב-2010 כלול במינהל המחקר למדעי האדמה.

*** התקציבים שצוינו בלוח זה אינם כוללים סכומים שמקורם בהכנסות שלא מתקציב המדינה. לסעיף המו"פ התעשייתי נוספים בכל אחת מהשנים האחרונות למעלה מ-400 מיליוני ₪, שמקורם בתמלוגים שהמשרד מקבל מחברות שמסחרו בהצלחה ידע שהופק מפרויקטים שנתמכו על-ידו.

אף שכאמור לעיל, נתוני תקציב המדינה בתחום המו"פ לוקים בחסר, ניתן להבחין בנתונים דלעיל בכמה מגמות משמעותיות.

בשנתיים האחרונות התקציב הממשלתי המיועד באופן ספציפי למו"פ שבאחריות משרדי הממשלה גדל במידה ניכרת. הגידול בסך 549 מיליון ש"ח התבטא בעיקרו בתקציב המו"פ התעשייתי, שגדל ב-473 מיליון ש"ח ובאופן יחסי ב-63%. כמו כן, גדלו באופן ניכר התקציבים של משרד הקליטה (ב-28 מיליון ש"ח – 49%), משרד התשתיות (ב-28 מיליון ש"ח – 51%) ומשרד המדע (ב-19 מיליון ש"ח – 25%).

חשוב לציין כי סעיפי התקציב המובחנים מיועדים בעיקר למימון מו"פ מוכוון תחרותי וגופי מחקר הפועלים בתחומי תשתית לאומיים (בריאות, חקלאות, פיתוח אזורי, אנרגיה, מים וכד'). אלה הם תקציבים שבאמצעותם משרדי הממשלה יכולים לממש מדיניות מו"פ ולהבטיח איכות גבוהה של המו"פ דרך התחרות.

ות"ת, שרוב תקציביה מיועדים לתקצוב שוטף של המוסדות להשכלה גבוהה, הגדילה בשנים האחרונות את הקצבותיה למימון מחקר תחרותי (בעיקר דרך הקרן הלאומית למדע), שיתוף פעולה בין-לאומי במו"פ (בעיקר השתתפות במימון ההשתתפות של ישראל בתכנית המחקר האירופית) ופרויקטים מיוחדים באוניברסיטאות (בעיקר ננוטכנולוגיה ותכנית מרכזי המצוינות).

ה. פעילות המו"פ של משרדי הממשלה

1. המדענים הראשיים

רקע היסטורי

עד לתחילת שנות ה-70 של המאה הקודמת רוב המחקר הממשלתי האזרחי בוצע במכונים שהיו מסונפים למועצה הלאומית למחקר ולפיתוח, שפעלה במסגרת המנהלית של משרד ראש הממשלה. במאי 1966, מינה ראש הממשלה דאז, לוי אשכול, ועדה בראשותו של פרופ' אפרים קצ'לסקי,[55] "לבדיקת ארגון המחקר הממשלתי וניהולו".

דוח הוועדה, שהוגש לממשלה בדצמבר 1968, כלל, בין היתר, את ההמלצות הבאות:

- להצמיד כל אחד ממכוני המחקר הממשלתיים למשרד הממשלתי האחראי לתחום שבו פועל המכון ולהקים בכל משרד מינהל מחקר שיהווה הנהלת גג למכונים הצמודים למשרד.
- למנות, בכל אחד ממשרדי הממשלה הרלוונטיים, מדען ראשי שתפקידו לייעץ לשר ולהנהלת המשרד בתחום מדיניות המו"פ של המשרד ובנושאים מדעיים הקשורים לפעילותו, להנחות ולתאם את כל פעילות המו"פ של יחידותיו ולשמש כיו"ר מינהל המחקר. המלצה זו נועדה לעודד את המשרד לתמוך בקידום המו"פ הנערך בתחום שהוא מופקד עליו, להיעזר בממצאי מחקרים לצורך ביצוע משימותיו וליצור שילוב נכון בין פעילות המשרד לבין נושאי המחקר המבוצעים ו/ או ממומנים במסגרתו.

במהלך שנת 2000 גובשה הצעת החלטה, שהתקבלה בסוף השנה כהחלטת ממשלה 2895 (מט/16) לעדכון ולגיבוש פורום המדענים הראשיים, הרכבו ותפקידיו, כוועדה עליונה ומתאמת למגזר המו"פ הממשלתי-אזרחי.

<u>מתוך החלטת ממשלה מס. 2895 (מט/16): מדענים ראשיים במשרדי הממשלה:</u>

"פורום המדענים הראשיים –

1. כלל המדענים הראשיים במשרדי הממשלה יקיימו את פורום המדענים הראשיים, כגוף מתאם מקצועי של המחקר הממשלתי, למעט מו"פ בטחוני (להלן – מחקר ממשלתי).
2. פורום מדענים ראשיים יורכב מכלל המדענים הראשיים, בראשותו של שר המדע ובריכוזו של המדען הראשי של משרד המדע. כמו כן יכללו בין חברי הפורום: מנכ"ל משרד המדע, ראש מינהל המחקר החקלאי, מנהל מינהל המחקר למדעי האדמה והממונים על המחקר והפיתוח במשרדים בהם אין מדען ראשי. ראש המנהל לפיתוח אמצעי לחימה ותשתית טכנולוגית ישתתף כמשקיף בפורום.
3. פורום מדענים ראשיים יביא בפני הממשלה דין וחשבון שנתי לגבי:

- תוכניות המחקר הממשלתי של משרדי הממשלה השונים (מלבד במקרים בהם הוראות בטחון לא מאפשרות זאת), בכל נושא מדעי וטכנולוגי בתחומי אחריותם של המשרדים השונים;
- שילובן של תוכניות המחקר הממשלתי של המשרדים השונים והתיאום ביניהן;

[55] לימים אפריים קציר, נשיא המדינה הרביעי.

- תכניות העבודה של המחקר הממשלתי ומטרותיו העיקריות;
- מיון תוכניות העבודה למחקר ממשלתי הנוגעות לעיצוב מדיניות הממשלה בטווח הקצר, הבינוני ואלה העוסקות בטווח הארוך ובאספקטים בין-דוריים.

4. פורום המדענים הראשיים יבצע באופן שוטף תיאום בין תוכניות המחקר הממשלתיות השונות ויפעל לקידום המחקר והפיתוח הממשלתי, בין היתר, בדרכים הבאות:

- עדכון הדדי בתכניות המחקר והפיתוח המתקיימות במשרדים השונים ותיאום ביניהן.
- ייזום ואיגום משאבים להפעלת תכניות מחקר ופיתוח בין-משרדיות (תשתיות ומחקרים).
- הצעת עקרונות לתקציבי המחקר והפיתוח במשרדי הממשלה לקראת דיוני התקציב השנתי.
- שיתוף פעולה עם ועדת המדע של הכנסת לקידום חקיקה רלבנטית ומודעות למחקר והפיתוח הממשלתי.
- העלאת נושאים לדיון והצעות החלטה לפני ועדת השרים לענייני מדע וטכנולוגיה.

בנוסף, פורום מדענים ראשיים ישמש כגורם מתאם בכל האמור בשיטות הערכה ופעולה בתחומי העבודה המאפיינים את פעולתו, ובכללם אופן הפעלת קרנות המחקר במשרדים השונים ושיטות הערכת מחקרים הממומנים על-ידי המשרדים השונים.

המדען הראשי במשרד המדע ירכז את הנתונים הרלבנטיים מהגורמים הממשלתיים העוסקים במחקר ובפיתוח ויציגם, במידת האפשר, במתכונת אחידה, להבטחת הסתכלות כוללת ואחידה של הממשלה."

המשרדים והיחידות שמכהנים בהם מדענים ראשיים – דצמבר 2011

המשרד לביטחון פנים
משרד הבינוי והשיכון[56]
משרד הבריאות
משרד האנרגיה והמים
המשרד להגנת הסביבה
משרד החינוך
משרד החקלאות ופיתוח הכפר
משרד המדע והטכנולוגיה
משרד הקליטה
משרד הרווחה והשירותים החברתיים
משרד התחבורה
משרד התעשייה, המסחר והתעסוקה
הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה
הרשות הלאומית לבטיחות בדרכים

[56] כרגע התקן אינו מאויש.

2. פורום תל״מ – תשתיות לאומיות למו״פ

פורום תל״מ (תשתיות לאומיות למו״פ) הוקם ביוזמת האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים בשלהי שנת 1997.

בפורום תל״מ משתפים פעולה, באופן וולונטרי, בעלי התפקידים הבאים:
יו״ר ות״ת במועצה להשכלה גבוהה
המדען הראשי במשרד התעשייה, המסחר והתעסוקה
מנכ״ל משרד המדע והטכנולוגיה
ראש מפא״ת במשרד הביטחון
סגן ראש אגף התקציבים במשרד האוצר
נציג האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים (יו״ר)

מטרות הפורום:

1. התייעצות ותיאום בין הגופים המרכיבים את הפורום בנושאי מו״פ.
2. איגום משאבים מתקציבי הגופים המרכיבים (וגופים נוספים על-פי העניין) וקביעת אחריות להקמת תשתיות מו״פ לאומיות.

דברי הסבר:

ערוצי התמיכה במו״פ ממקורות לאומיים בישראל קיימים בעיקר במסגרות הבאות:

1. מחקר בסיסי איכותי המנוהל והמתוקצב על בסיס עקרונות תחרותיים.
2. מו״פ מגזרי (חקלאות, תעשייה, ביטחון וכו׳) המנוהל והמתוקצב על בסיס צרכים וצפי ליישומים מוגדרים.

בנוסף לערוצים אלה, יש צורך לתמוך מעת לעת בהקמת תשתיות מו״פ בשטחים שונים.

לעיתים, תשתיות מו״פ אלה אינן נופלות בתחום אחריותו הבלעדית של אחד מגורמי התמיכה במו״פ, גם בשל ייעודן וגם עקב היקפן התקציבי. בחינה מקצועית של ההצעות והדרכים להקמת תשתיות לאומיות כאלה מתבצעת בפורום תל״מ, שממליץ גם על דרך האיגום התקציבי הנאות מתוך תקציבי מרכיבי הפורום (וגופים מעוניינים נוספים) ועל הגורמים שיהיו אחראים על הביצוע והבקרה, במסגרת התקציבית שנקבעה.

לפורום כמוסבר, אין תקציב פעולות ומתכונת פעולה פרויקטלית.

במהלך השנים הפורום החליט על ביצוע ואיגום משאבים לפרויקטים מדעיים וטכנולוגיים בהיקף של מאות מיליוני דולר.

להלן הפרויקטים העיקריים:

1. השתתפות ישראל במתקן הסינכרוטרון האירופי (ESRF) – 10 מיליון $.
2. פרויקט אינטרנט 2 (תקשורת רחבת פס מהדור השני) – 38 מיליון $.
3. מאיץ חלקיקים במרכז למחקר גרעיני שורק (SARAF) – 25 מיליון $.
4. רכישת ציוד כבד למחקרים בננוטכנולוגיה – 11 מיליון $.
5. הקמת מרכז מחקר לננו-טכנולוגיה בטכניון – 78 מיליון $.
6. הקמת מרכזי מו"פ לננו-טכנולוגיה ולננו-מדע בחמש אוניברסיטאות מחקר נוספות – 142.5 מיליון $
7. הקמת מרכזי ציוד לשרות המו"פ הביוטכנולוגי – 10 מיליון $
8. הקמת תשתית לרשת "גריד" לאומית (מינוף משאבי מחשוב) – 2.6 מיליון $
9. רכישת ציוד למו"פ בתאי גזע – 10 מיליון $
10. מאגר/ בנק רקמות לאומי – 8.9 מיליון $

במהלך שנת 2012 הפורום עומד לקבל החלטות לגבי שני פרויקטים תשתיתיים שהוגשו: האחד בתחום **מדעי המוח** והשני בתחום ה**פוטוניקה**.

3. <u>הוצאות משרדי הממשלה למו"פ אזרחי</u>

כשני שליש מהוצאות משרדי הממשלה למו"פ מבוצעים על-ידי משרד התמ"ת באמצעות המדען הראשי של המשרד. בלוח להלן מוצגות בפירוט ההוצאות המו"פ של ארבעה משרדים שיחד מוציאים כ-90% מכלל הוצאות משרדי הממשלה למו"פ אזרחי. הנתונים דלהלן הופקו על-ידי הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה על בסיס דוחות ביצוע של התקציב, בשונה מהנתונים המוצגים בלוח 7-5 לעיל, שמקורם בתקציב המדינה המאושר על-ידי הכנסת לקראת כל שנת תקציב. ההבדל העיקרי בין שני הלוחות מתבטא במשרד התמ"ת, אשר לגביו תקציב הביצוע כולל סכום של כמה מאות מיליוני שקלים שנוספו לתקציב המדינה מתמלוגים שהתקבלו ממפעלים שהפיקו רווחים ממסחור מו"פ, שנתמך בשנים קודמות על-ידי קרן המדען הראשי של המשרד.

לוח 8-4. הוצאות משרדי ממשלה נבחרים למו"פ אזרחי[58,57]

שנה

משרד	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
סך הכול	**2,587.9**	**2,377.2**	**2,582.9**	**2,356.9**	**2,186.2**	**2,270.4**	**2,141.9**	**2,426.2**	**2,644.9**
התעשייה, המסחר והתעסוקה (תמ"ת)	1,711.3	1,516.5	1,810.8	1,526.9	1,418.5	1,494.8	1,350.9	1,589.7	1,777.1
חקלאות ופיתוח הכפר	325.5	295.2	300.8	339.3	327.9	313.0	334.2	338.1	355.9
מדע, תרבות וספורט	228.8	255.4	128.0	133.1	142.1	179.6	200.2	224.3	229.8
תשתיות לאומיות	66.6	54.9	51.6	43.6	35.4	45.6	43.8	43.5	40.1
אחרים	255.6	255.2	291.7	314.0	262.3	237.4	212.8	230.6	242.0

[57] לא כולל את הוועדה לתכנון ולתקצוב של המועצה להשכלה גבוהה.
[58] במהלך השנים פעילויות של חלק מהמשרדים הועברו לאחרים, לכן יש להיזהר בניתוח הסדרה.

4. פירוט תכניות הפעולה העיקריות של משרדי הממשלה בתחום המו"פ

משרד התעשייה, המסחר והתעסוקה, המדען הראשי

קרן המו"פ – לפיתוח מוצרים ותהליכים

זוהי תכנית התמיכה המרכזית בלשכת המדען הראשי, לתמיכה במו"פ תעשייתי לפיתוח מוצרים תחרותיים ותהליכים.

בסוף שנת 2010 ניתנה תוספת משמעותית לתקציבי המדען הראשי. התקציב המוגדל אִפשר לקרן המו"פ להעניק בשנה זו מענקי מו"פ בסך כולל של 1.13 מיליארדי ₪, בעיקר לחברות מתחומי התקשורת, האלקטרוניקה ומדעי החיים. במסגרת זו מופעלות גם תכניות תמיכה ייעודיות ותמיכה בתחומים מועדפים, כגון: מו"פ באזורי פיתוח, תעשייה מסורתית, ננו-טכנולוגיה, ביוטכנולוגיה, אנרגיות מתחדשות, קלינטק, שיתוף פעולה עם תאגידים רב-לאומיים ותכניות שיתוף פעולה בין-לאומי במו"פ. החלק הארי של תקציב המדען הראשי – 84% מופנה לטובת מימון תכניות מו"פ של חברות קטנות ובינוניות (עד 100 מיליון USD מכירות).

מרכזי פרויקטים של חברות רב-לאומיות

מסלול לעידוד הקמת מרכזי פרויקטים במדינת ישראל של חברות רב-לאומיות. מטרת התכנית, לעודד חברות רב-לאומיות תעשייתיות מתחום התעשייה המסורתית או התעשייה המעורבת להקים מרכזי פרויקטים במדינת ישראל, תוך מיקוד פעילות מרכז הפרויקטים בביצוע מחקר ופיתוח טכנולוגי-תעשייתי בפריפריה ובתעשייה המסורתית בשיתוף עם גורם ישראלי.

תעדוף התעשייה המסורתית במסגרת קרן המו"פ

מטרת התכנית לאפשר למפעלי התעשייה המסורתית לקדם ולהטמיע בהתמדה תהליכי חדשנות טכנולוגית ולפתח אסטרטגיה חדשה המבוססת על בידול טכנולוגי, כדי ליצור למפעל יתרונות תחרותיים בשוק המקומי והעולמי.

פעילות אחרת במסגרת זו היא תכנית "מסורטק" החדשה, שנועדה ליצור ולהרחיב את התשתית התעשייתית לפיתוח מוצרים חדשים, באמצעות שילוב ושיתוף פעולה בין חברות מתחום התעשייה המסורתית וחברות מתעשיית ההיי-טק.

הקמת קרנות הון סיכון בתחום מדעי החיים

תהליך הקמת קרנות מדעי החיים, שהותנע ב-2009, התקדם באופן משמעותי וביוני 2011 נחתם הסכם להקמת קרן ייעודית למדעי החיים בין הממשלה (משרדי האוצר והתמ"ת) לבין חברת אורבימד העולמית. היקף פעילותה של הקרן הישראלית עומד על כ-200 מיליון דולר בשלב הראשוני ועשוי לגדול בהמשך. הקרן החלה לפעול וכבר ביצעה השקעה אחת ונמצאת בתהליך ביצוע של השקעות נוספות.

הקמת תשתיות מו"פ לאומיות

המדען הראשי שותף בפורום תל"מ (תשתיות לאומיות למו"פ)[59] ובמסגרתו הוא השתתף, בתקופת הדוח, במימון הפרויקטים הבאים:

- הקמת תשתית מחקר ייעודי בננו-טכנולוגיה, בשיתוף עם התעשייה, בטכניון, במכון ויצמן, באוניברסיטה העברית, באוניברסיטת תל-אביב, באוניברסיטת בר-אילן ובאוניברסיטת בן-גוריון. בכל המרכזים, הושבו לארץ יותר מ-40 מדענים, שנקלטו בששת מוסדות המחקר בתחומי מחקר מגוונים בתחום הננו-טכנולוגיה.

- תכנית ה-ISRAGRID – הקמת תשתית לרשת "גריד" לאומית (למינוף משאבי המחשוב)

- מרכזי ציוד לשירות המו"פ הביוטכנולוגי

- רכישת ציוד להקמת מרכזי מו"פ לתאי גזע

- מאיץ חלקיקים "שרף" – מאיץ יונים בממ"ג שורק לחקר וייצור של רדיואיזוטופים לרפואה הגרעינית, מחקרים בסיסיים בפיזיקה ובדיקות לא הרסניות

- מאגר רקמות לאומי

מאגדי מגנ"ט

התאגדות של מספר תאגידים תעשייתיים ומוסדות מחקר אוניברסיטאיים לביצוע פיתוח עצמי של טכנולוגיות גנריות. התאגידים ב"מאגד" מפנים את היכולות שנרכשו במגנ"ט לפיתוח מוצרים המבוססים על טכנולוגיות אלה. בשנת 2010 פעלו 14 מאגדים בתקציב כולל של 157 מיליון ₪.

מגנטון

מטרת מסלול "מגנטון" לעודד העברת טכנולוגיות מהאקדמיה לתעשייה, על מנת לממש את הישגי המחקר האקדמי ליישום תעשייתי ולפתח מוצר בעל פוטנציאל כלכלי. התכנית מתבססת על שיתוף פעולה דואלי בין קבוצת מחקר מהאקדמיה לבין חברה תעשייתית.

נופר

מטרת מסלול "נופר" לגשר בין המחקר הבסיסי למחקר היישומי. הרציונל הוא לתמוך במחקר יישומי באוניברסיטאות ולכוונו למימוש תעשייתי, על מנת להגביר את הפוטנציאל היישומי של מחקרים אקדמיים באמצעות ההזדמנות לכוונם לתחום תעשייתי בעל פוטנציאל כלכלי. מחקר יישומי ראשוני הוא מחקר שאינו זוכה להיתמך על-ידי האוניברסיטאות, שכן הוא אינו מחקר בסיסי, ואינו בשל דיו על מנת להיתמך על-ידי התעשייה או במסגרת מסלול "מגנטון".

תכנית "קמי"ן"

במהלך 2011 הוחל בהפעלתה של תכנית "קמי"ן", לעידוד מחקרים יישומיים נבחרים המבוצעים על-ידי האקדמיה, אשר ייתכן שייתפתחו למחקר תעשייתי ומסחרי בתעשייה הישראלית.

[59] פרטים על הפורום ראה לעיל בעמוד 71.

תכנית החממות הטכנולוגיות

תכנית החממות הטכנולוגיות היא כלי מרכזי של לשכת המדען הראשי לתמיכה ולקידום מיזמים טכנולוגיים המצויים בשלביהם הראשונים. כיום, פועלות 23 חממות טכנולוגיות, 2 חממות תעשייתיות וחממה אחת ייעודית לביוטכנולוגיה. מתוך 24 החממות הטכנולוגיות, 15 חממות פועלות בפריפריה ובאזורי פיתוח ו-3 חממות פועלות בירושלים. ב-2010 אושרה תמיכה בהקמתן של 96 חברות הזנק חדשות במסגרת התכנית.

תכנית תנופה

מסלול סיוע ליזמים טכנולוגיים מתחילים, בשלב ה-Pre-seed. מטרת תכנית תנופה לעודד יזמות טכנולוגית על-ידי תמיכה בפעילות הנדרשת מיזמים בראשית צעדיהם, כדי לקדם רעיון טכנולוגי חדש לקראת מימוש תעשייתי.

במסגרת זו ניתנת תמיכה ליזם בשלב הקדם מו"פ של תכניתו לצורך הוכחת היתכנות טכנולוגית ו/ או ישימות עסקית ולצורך ביצוע כל פעילות הנדרשת למסחור ולפיתוח, כגון: תכנון, הרכבה וניסוי דגם/ אב טיפוס של רעיון, הכנת בקשות לרישום פטנט, ביצוע חקר ישימות עסקית, הכנת תכנית עסקית, השתתפות בתערוכות, הכנת חומר פרסומי, ייעוץ מקצועי וכיוצא בזה.

הסדר מו"פ גנרי לחברות גדולות

מסלול תמיכה במו"פ ארוך טווח של חברות עתירות השקעה במו"פ. מטרת ההסדר להביא את החברות הגדולות להתמקד יותר בפיתוח ידע ותשתיות טכנולוגיות, מו"פ גנרי – מו"פ ארוך טווח: פיתוח ידע חדש לחברה.

מרכז טכנולוגי לאנרגיות מתחדשות בערבה

המרכז הטכנולוגי הוא חלק מהפעילות האסטרטגית של הממשלה לחיזוק הנגב והערבה, תוך ניצול התנאים הייחודיים הקיימים באזורים אלה המאפשרים מו"פ מתקדם בתחומי האנרגיות המתחדשות. קבוצת אילת-אילות נבחרה כזכיינית המרכז הטכנולוגי לאנרגיות מתחדשות והחלה בהקמתו. התקציב הממשלתי שיוקצה למרכז הטכנולוגי עומד על 57 מיליון ש"ח ל-5 שנים. הקבוצה הזוכה מחויבת להשקיע במרכז לפחות את אותו היקף ההשקעה, כך שסך תקציב המרכז יעמוד על לפחות 114 מיליון ש"ח.

מרכז טכנולוגי למים בשדה בוקר

גם המרכז הזה הוא חלק מהפעילות האסטרטגית של הממשלה לחיזוק הנגב והערבה. בשלב הנוכחי גובשה תכנית והמשרד עומד להוציא מכרז להקמת המרכז.

מרכזי מו"פ פיננסי

התכנית מיועדת לעודד גופים פיננסיים רב-לאומיים זרים להקים במדינת ישראל מרכזי מחקר ופיתוח, אשר ישמשו את התעשייה הפיננסית העולמית, מתוך מטרה לפעול להרחבת הבסיס הטכנולוגי של התעשייה בישראל ולפיתוח וייצור מנוע צמיחה חדש למשק הישראלי בענפי הפיננסים. שני המרכזים הראשונים הוקמו בשנת 2011: האחד, על-ידי ברקליס קפיטל והשני, על-ידי תאגיד הבנקאות הבין-לאומי סיטי.

קרן "מימד" – מו"פ ליישום דואלי צבאי/ ביטחוני ומסחרי

תכנית חדשה בהתהוות להקמת קרן סיוע חדשה – קרן "מימד". הקרן תעסוק בקידום מחקר ופיתוח בעל יישומים דואליים צבאי/ ביטחוני ומסחרי. הקרן היא מיזם משותף ואיגום משאבים בין המדען הראשי במשרד התמ"ת, משרד האוצר ומפא"ת במשרד הביטחון.

השקעות מוסדיים ישראלים בהיי-טק

תכנית לעידוד השקעות של גופים מוסדיים ישראלים בתעשיות עתירות הידע בישראל. התכנית הושקה בינואר 2011 בשיתוף פעולה של משרד האוצר ולשכת המדען הראשי. התכנית מהווה חלק ממכלול הכלים שמפעילה הממשלה להבטחת המשך צמיחתו של ענף ההיי-טק.

סיוע למכוני מחקר

התמיכה במכוני מחקר נעשית על-פי הוראה מכוח החוק לעידוד מו"פ בתעשייה. הסיוע למכוני המחקר ניתן בשני ערוצים: מסלול תמיכה בתכניות מו"פ ומסלול סיוע לקניית ציוד מדעי.

מכוני המחקר הפונים לקבלת סיוע מתחלקים לשתי קבוצות:

בקבוצה הראשונה – מכוני מחקר המשרתים את התעשייה המסורתית: מכון המתכות, מכון הפלסטיקה והגומי ומכון הקרמיקה. בקבוצה השנייה – מיג"ל (מרכז ידע גליל עליון), אשר עיסוקו העיקרי הוא תחום מדעי החיים.

בשנת 2010 הושלם מיזוג בין מכון הקרמיקה והפלסטיקה. מיזוג זה הביא להתמקדות המחקר בתחום הקרמיקה, בתחום ענף הבנייה בכלל והבנייה הירוקה בפרט.

NIBN – המכון הלאומי לביוטכנולוגיה בנגב

במהלך שנת 2005 ממשלת ישראל החליטה על הקמת המכון הלאומי לביוטכנולוגיה באוניברסיטת בן-גוריון שבנגב. ב-2009 נחתם הסכם ההתאגדות הרשמי בין השותפים להקמת המכון: אוניברסיטת בן-גוריון וממשלת ישראל. בפועל, המכון הותנע והחל בפעילות כבר בסוף 2007.

מימון חלקה של המדינה בהיקף של 126 מיליון ש"ח ל-7 שנים הוא איגום משאבים בין המדען הראשי במשרד התמ"ת, ות"ת, משרד האוצר והמשרד לפיתוח הנגב והגליל.

צת"ם – ציוד לחברות שירות במדעי החיים

תכנית חדשה בתחום מדעי החיים, תחום שהמחקר והפיתוח בו נשען על פעילויות עם התמחות נקודתית ועל ציוד עתיר מימון הנדרש למימוש התהליכים. המחקר והפיתוח בתחום מדעי החיים מבוצע בגופי מחקר ציבוריים ובחברות תעשייתיות, כאשר יש קישוריות חשובה בין שתי קהילות אלו. החברות הישראליות בתחום מדעי החיים, שמרביתן צעירות ועיקר פעילותן עדיין בשלב המו"פ, מסתייעות בגופים מקצועיים, שחלקם פועלים על בסיס מסחרי והחלק האחר נמצא במוסדות רפואיים ובמוסדות מחקר, אך אין מספיק תשתית בתחום, והחברות נאלצות לצאת לספקים בחוץ לארץ כדי לקבל שירותי מו"פ בסיסיים.

מטרת תכנית צת"ם לאפשר לגופים העוסקים במתן שירותי מו"פ במדעי החיים לקבל סיוע כספי ברכש ציוד עתיר מימון ואפשרות להרחיב שירותים לכלל הגורמים העוסקים במו"פ בתחום מדעי החיים, בתעשייה ובגופי המחקר, ובכך לבצע יותר פעילויות מו"פ בתוך מדינת ישראל ולחזק את התשתיות הבסיסיות לחברות הישראליות הפעילות בתחום מדעי החיים.

מסלולים לשיתוף פעולה בין-לאומי במו"פ

קרנות דו-לאומיות:

קרנות שמפעילה לשכת המדען הראשי בעקבות הסכמים שנחתמו בין ממשלת ישראל לבין ממשלות המדינות השותפות בכל קרן, כאשר כל מדינה מקצה לקרן הדו-לאומית כסף שנועד למימון מחקרי מו"פ משותפים בין חברה ישראלית לבין חברה מהמדינה השותפה לקרן. המענקים שניתנים במסגרת זו הם עד 50% מהוצאות המו"פ של כל חברה מכל מדינה.

שם הקרן	מדינה	כתובת אינטרנט
Bird	ארה"ב	www.birdf.com
CIIRDF	קנדה	www.ciirdf.ca
SIIRD	סינגפור	www.siirdf.com
KORIL	קוריאה	www.koril-rdf.or.kr

הסכמי שיתוף פעולה במו"פ עם תאגידים רב-לאומיים:

מסלול שמטרתו לעודד שיתופי פעולה בין חברות הזנק ישראליות לתאגידים גלובליים. במסגרת זו, המדען הראשי יוזם הסכמים לשיתוף פעולה במו"פ עם חברות גלובליות מובילות בתחומן. בהמשך, חברות ישראליות מוזמנות לבצע עימן פרויקטי מו"פ משותפים. יעוד המענק הוא פיתוח ו/ או התאמת הטכנולוגיה, היישום או השירות של החברה הישראלית למוצרי התאגידים הרב-לאומיים.

עד היום נחתמו הסכמי שיתוף פעולה עם 19 חברות גלובליות:

אורקל, אלקטל-לוסנט, דויטשה טלקום, י.ב.מ, מרק, מיקרוסופט, סאן, קוקה קולה, אינטל, HP, ג'נרל אלקטריק, רנו-ניסאן, נובוזיימס, אבוט, ארקמה, בי. בראון, בריטיש טלקום, פוסקו וטלקום איטליה.

<u>הסכמים דו-לאומיים לתמיכה מקבילה</u>

לשכת המדען הראשי יוזמת מסגרות והסכמים לשיתופי פעולה בין-לאומיים ומשתתפת במימון תכניות המו"פ המאושרות של החברות הישראליות. כיום, לשכת המדען הראשי מפעילה הסכמי מו"פ משותפים עם 28 המדינות:

באירופה – צרפת, רוסיה, איטליה, גרמניה, יוון, דנמרק, הונגריה, טורקיה, פורטוגל, פינלנד, שבדיה, צ'כיה, הולנד וליטא.

באסיה ואוקיאניה – הודו, סין והפרובינציה ג'יאגסו בסין, מדינת ויקטוריה באוסטרליה.

באמריקה הלטינית – ברזיל, ארגנטינה ואורוגוואי.

בצפון אמריקה – מדינות ניו יורק, מרילנד, ויסקונסין, וירג'יניה, קולורדו, אורגון ואונטריו-קנדה.

<u>הסכמים רב-לאומיים – מסגרות בין-לאומיות באירופה לשיתוף פעולה במו"פ</u>

- תכנית יוריקה Eureka:

יוריקה היא מסגרת כלל עולמית גדולה לשיתוף פעולה במו"פ תעשייתי. זוהי תכנית כלל אירופית בתקציב שנתי של 1.5 מיליארד יורו בהשתתפות 40 מדינות, כולל האיחוד האירופי עצמו וישראל, שהיא החברה הלא-אירופית היחידה במעמד של חברה מלאה. במסגרת יוריקה אושרו ב-2010 כ-400 פרויקטים חדשים הממומנים על-ידי תכניות המו"פ הלאומיות במדינות המשתתפות. התעשייה הישראלית פעילה במיוחד ביוריקה. בשנת 2010 חברות ישראליות השתתפו בכ-15% מכלל הפרויקטים.

לאור מעמדה הבולט של מדינת ישראל ביוריקה, בזכות מעורבותה הגבוהה והמוצלחת בתכנית, היא נבחרה כנשיאה תורנית לארגון יוריקה מיולי 2010 ועד יוני 2011. המדען הראשי של משרד התמ"ת מונה לכהן כיו"ר נשיאות יוריקה בתקופה זו.

- תכנית EEN:

מסגרת חדשה אירופאית לקידום התחרותיות והחדשנות התעשייתית. התכנית תומכת בהעברת טכנולוגיות ומציאת שותפים עסקיים וטכנולוגיים ללא מימון של החברות המשתתפות. בתכנית שותפים גורמים נוספים, כמו מכון הייצוא, התאחדות התעשיינים ומכון ירושלים, כל אחד בתחום התמחותו. מתימו"פ מיישם את ההשתתפות הישראלית בתכנית, בסה"כ כל שנה נחתמים כ-30 הסכמי שיתוף פעולה מסוגים שונים.

- תכנית "גלילאו" Galileo:

תכנית רב-לאומית אירופאית לפיתוח מערכות ניווט ומיקום מבוססות לוויינים. מדינת ישראל היא אחת משתי המדינות מחוץ לאירופה (השנייה היא סין), שהצטרפו לתכנית האירופאית. ממשלת ישראל הקצתה סכום של 100 מיליון ש"ח למימון השתתפות התעשייה הישראלית בתכנית גלילאו. בתכנית הישראלית משתתפות כ-10 תעשיות מדי שנה.

- תכנית "ונוס"

מסגרת איגום משאבים של לשכת המדען הראשי בשיתוף עם משרד המדע, סוכנות החלל הישראלית והצרפתית ותעשיות החלל בשתי המדינות, שבמהלכו יפותח וישוגר לווין במשקל קל למשימות תצפית וניטור סביבתי למטרות מחקר. הגורם למעקב ולביצוע הוא משרד המדע.

<u>- ISERD - המנהלת הישראלית לתכנית המסגרת למו"פ של האיחוד האירופי</u>

ISERD היא הגוף הממלכתי המופקד על שילוב מדינת ישראל ב-ERA – המרחב האירופאי למחקר. ייעודה הוא קידום השתתפותם של גופים ישראלים בתכנית המסגרת.

ISERD הוקמה על-ידי ממשלת ישראל ופועלת מלשכת המדען הראשי.

המדען הראשי משמש יו"ר ועדת ההיגוי של ISERD ששותפים בה גם משרד המדע והטכנולוגיה, ות"ת, משרד החוץ ומשרד האוצר.

לשכת המדען הראשי של משרד התמ"ת משתתפת במימון דמי החבר של ישראל בתכנית המו"פ של האיחוד האירופי, יחד עם משרדי המדע וות"ת.

<u>- נציבות המדע והטכנולוגיה ישראל – ארה"ב</u>

נציבות המדע והטכנולוגיה ישראל-ארה"ב הוקמה ב-1993 במטרה לקדם פעילות משותפת בתחומי המדע והטכנולוגיה. לצורך כך הקצתה כל מדינה 15 מיליון דולר לפעילות. במסגרת זו הנציבות תומכת בפרויקטים ועוסקת בקידום תשתית להסרת מכשולים בתחומי החקיקה והתחיקה בין המדינות. הנציבות אמונה על יצירת קשרים אסטרטגיים, קיום סדנאות, סמינרים וכנסים. היא פועלת לחיזוק הקשר בין התעשייה, הממשל והאקדמיה. הנציבות אמונה על יצירת שיתופי פעולה בדרגי ממשל ותעשייה בכירים ולשם כך יסדה מספר פאנלים להאצת תהליכים בכמה תחומי מפתח בתעשייה, כמו טכנולוגיית המידע והביוטכנולוגיה.
נוסף לכך, הנציבות יוצרת מיזמים משותפים המקשרים בין החדשנות והיזמות הישראלית לטכנולוגיה וליכולת השיווק האמריקאית.
מהצד הישראלי הנציבות פועלת במסגרת לשכת המדען הראשי בתמ"ת.

משרד החקלאות ופיתוח הכפר:

מינהל המחקר החקלאי

מינהל המחקר החקלאי הוא המוסד הגדול ביותר בישראל העוסק במחקר חקלאי ונמנה עם הידועים מסוגו בעולם. תפקידיו העיקריים:

- לסייע לחקלאי ישראל בפתרון בעיות שונות
- לתכנן ולבצע מחקר ופיתוח בנושאים חדשים ואסטרטגיים בחקלאות ובמדעי המזון
- לארגן וליישם מחקר חקלאי בישראל

חוקרי מינהל המחקר החקלאי מלמדים במוסדות להשכלה גבוהה ובקורסים מתקדמים לחקלאות, המיועדים למשתתפים מהארץ ומחוץ לארץ. החוקרים מנחים גם סטודנטים בעבודותיהם לתארים גבוהים. רבים מהחידושים, שפותחו במינהל המחקר החקלאי, מיושמים ברמה המסחרית בארץ ובעולם. היישום מתבטא במיוחד בתחומים הבאים:

- גידולים מוגנים (חממות);
- השקיה;
- חקלאות באזורים צחיחים;
- טיפול בתוצרת לאחר הקטיף;
- הגנת הצומח;
- מיכון וטכנולוגיה;
- זנים חדשים של פירות, ירקות וצמחי נוי.

הנהנים הישירים מההישגים הם החקלאים, התעשיות החקלאיות ומעל לכל – ציבור הצרכנים בישראל, הזוכים למגוון של תוצרת חקלאית באיכות טובה מאוד.
המו"פ מתנהל העיקר במרכז וולקני וכן בחוות גילת בדרום הארץ ובחוות נווה יער בצפון.
כמו כן, נמצאים בחסות המינהל מו"פים אזוריים ששותפים בהם גם הקרן הקיימת לישראל, החטיבה להתיישבות של ההסתדרות הציונית ולפי העניין, המשרד לפיתוח הנגב והגליל והמועצות האזוריות הרלוונטיות.

המופי"ם פרוסים לאורך גבולות המדינה:

- מו"פ צפון: יישובי גבול הצפון בגליל והגולן.
- מו"פ בית שאן.
- מו"פ בקעת הירדן.
- מו"פ ההר המרכזי – יהודה ושומרון.
- מו"פ דרום – חבל אשכול וצפון הנגב.
- מו"פ רמת הנגב.
- מו"פ ערבה תיכונה וצפונית.
- מו"פ ערבה דרומית.

מופי"ם אלה מתמקדים באזורים שבהם שיעור המועסקים בחקלאות ושיעור ההכנסה מהחקלאות גבוהים.

מופי״ם אזוריים נוספים, המתמקדים בביצוע מחקרים במסגרת אזורית/ ענפית, פרושים באזורי הארץ האלה:

- מו״פ גליל מערבי.
- מו״פ עמק יזרעאל.
- מו״פ מרכז (מחוז המרכז – ירקות בעיקר).
- מו״פ לכיש.

פעילות המדען הראשי – משרד החקלאות

קרנות המחקר החקלאי של משרד החקלאות מיועדות להביא לניצול מיטבי של מערכות המחקר והפיתוח החקלאי בישראל, לשם התמודדות עם אתגרים שונים בחקלאות ישראל ולהגברת התועלת בענפיה.
מימון המחקרים המופעלים באמצעות הקרן המרכזית של המדען הראשי מגיע מתקציב משרד החקלאות בנוסף, מפעילה ויוזמת הקרן מחקרים ומיזמים ייעודיים שבהם יכולים להיות משולבים גם גופים מממנים נוספים (כמו רשות המים, התאחדות חקלאי ישראל, משרד המדע והטכנולוגיה, המשרד לאיכות הסביבה, משרד התשתיות והאנרגיה, קק״ל, קרנות דו-ורב-לאומיות ועוד).

יעדי המו״פ של קרן המדען המרכזית בשנים האחרונות:

- ביוטכנולוגיה חקלאית
- בעלי-חיים
- גידולים חדשים
- הדברה ידידותית לסביבה
- אקולוגיה חקלאית וגידולי שדה – שמירה על שטחים פתוחים והמגוון הביולוגי יד ביד עם קיום חקלאות רווחית בת-קיימא, אקסטנסיבית במהותה. כמו כן, התחום עוסק בהקטנת העלות הסביבתית של העשייה החקלאית האינטנסיבית
- הדרים
- חקלאות אורגנית
- ירקות
- כלכלה, שיווק ופיתוח הכפר
- מדעי המזון – טיפול לאחר הקטיף, איכות ובטיחות המזון
- עצי-פרי
- פרחים
- מיכון חקלאי – חיסכון בתשומות והתייעלות אגרו-טכנית
- ייעול השימוש במים ושמירת איכות ופוריות הקרקע
- בדיקת הטמעה יישומית של ידע שנוצר במחקר תשתיתי – תכנית לבחינה ראשונית בלבד של פוטנציאל היישום של תוצאות המחקר התשתיתי, שבוצע במטרה להתוות את הדרך והאמצעים הדרושים לשם יישום סופי של מחקר קודם ברמת השטח והחקלאי, ובכך לתרום למינוף החקלאות בישראל כמכשיר כלכלי, חברתי, סביבתי והתיישבותי
- פיתוח ביוטכנולוגי ומוצרים אחרים לקידום חיסכון בידיים עובדות בחקלאות
- פיתוח הנדסי לקידום החיסכון בידיים עובדות זרות בחקלאות
- מו״פ עסקי בחקלאות – הנושאים הנכללים באים מתחום החקלאות ונושאים בהם שיתוף בין חקלאות ותעשייה, כאשר המוצר הסופי מעוגן בחקלאות. הקרן מיועדת לחברות וליזמים המסוגלים ליזום ולנהל מחקר יישומי לפיתוח מוצר ו/ או טכנולוגיה. הקרן מופעלת בשיתוף עם לשכת המדען הראשי במשרד התמ״ס, על-פי חוק המו״פ התעשייתי

קרנות דו-לאומיות

לשכת המדען הראשי מפעילה קרנות דו-לאומיות עם ארה"ב (קרן BARD) ועם האיחוד האירופי.

משרד המדע והטכנולוגיה:

התכנית לפיתוח תשתיות מדעיות וטכנולוגיות

התכנית נועדה בעיקרה לתמיכה בתכניות מחקר מדעי בעל היתכנות יישומית ופוטנציאל כלכלי. המטרה היא לפתח טכנולוגיות חדשות שמהן ניתן יהיה ליצור בעתיד דורות חדשים של מוצרים ויישומים תעשייתיים, חקלאיים, סביבתיים ורפואיים, אשר ישלימו ויחליפו את דור המוצרים הקיים.

תחומי העדיפות לקרן המחקרים, שהוכרזו בשנים האחרונות במסגרת התכנית כללו:

- מערכות ממוזערות
- ננו-טכנולוגיה
- מיקרו רובוטים
- מערכות – על-שבב
- הדמיה
- ביטחון אזרחי
- השפעת האינטרנט והרשתות החברתיות על החברה בישראל
- התייחסות להגירה לא חוקית במדינה יהודית ודמוקרטית
- השירות האזרחי-לאומי כמחולל שינוי בחברה הישראלית

לקראת שנת 2012 נקבעו העדיפויות הבאות:

מחשוב מתקדם, בדגש על בטיחות מידע ומחשוב ענן

מדעי הים וימים, בדגש על הנדסה ימית וגיאולוגיה ימית

אנרגיה, בדגש על פיתוח תחליפי נפט לתחבורה

מדעי המוח – בדגש על נוירו-פיזיולוגיה, ומחלות ניורודגנרטיביות (כולל השלכות חברתיות)

מרכזי ידע תשתיתיים:

מרכזי ידע תשתיתיים הם מרכזים הממוקמים במוסדות מחקר קיימים.
הרעיון הבסיסי, העומד מאחורי מרכז ידע הוא מתן שירות לחוקרים והעברת ידע מתקדם קיים ולא יצירת ידע חדש, כמקובל בפרויקטי מחקר.

המרכזים נועדו לעסוק בפיתוח ובהטמעה של טכנולוגיות מתקדמות מהדור החדש. הכוונה היא בעיקר למערכות ציוד מתקדמות ויקרות שאינן בהישג יד של כל מוסד מדעי יחיד ולצדן צוות מקצועי מיומן המומחה בהפעלת הציוד ובשימושיו הטכנולוגיים.

מטרת הקמתם של מרכזי הידע לגרום לכך שהטכנולוגיות המתקדמות ביותר והחדישות ביותר יהיו נגישות באופן שווה לכל קהיליית החוקרים הישראלים הנזקקים להן, באקדמיה, בתעשייה, במוסדות מחקר ולכל דורש.

משנת 2007 פועלים 6 מרכזי ידע תשתיתיים בתחומים הבאים:

- מרכז לתאי גזע, הפקולטה לרפואה והטכניון.
- מחקר בין-תחומי במדעי הים בעידן ההתחממות הגלובלית, המכון הבין-אוניברסיטאי למדעי הים באילת באמצעות האוניברסיטה העברית.
- מרכז ידע תשתיתי בתחום מחקר המגוון הביולוגי הסביבה והחקלאות – אוספי הטבע הלאומיים באוניברסיטת תל-אביב.
- תשתיות לחקר מערכות מרובות מעבדים על שבב, הטכניון.
- מרכז למחקר ולאפיון התכונות האלקטרומגנטיות של חומרים ויישומן בננוטכנולוגיה, בכימיה, בביולוגיה, מיקרואלקטרוניקה ואופטואלקטרוניקה, האוניברסיטה העברית.
- מרכז ידע בנושא חדשנות בארגוני עבודה, מדעי ההתנהגות והניהול, הטכניון.

לקראת שנת 2012 המשרד יצא בקול קורא להקמת מרכזי ידע חדשים בתחומים הבאים:

- תחליפי נפט לתחבורה בנושא פיתוח דלקים אלטרנטיביים למנועי בעירה פנימית, מחומרים שאינם נפט, כגון: צמחים, אצות וביו-מאסה.
- בינה מלאכותית ולמידת מכונה.

<u>מרכזי מו"פ אזוריים:</u>

במסגרת פעולות משרד המדע והטכנולוגיה לפיתוח תשתיות מו"פ ולקירוב הדדי בין המדע לקהילה בכלל ולקהילה בפריפריה בפרט, המשרד מעודד את קיומו ואת ביצועו של מו"פ יישומי באזורי הפריפריה, על-ידי חוקרים מהאזור ולמען האזור, באמצעות מרכזי המחקר והפיתוח האזוריים הבאים:

- המכון לחקר הגולן
- מרכז מו"פ אזורי אגודת הגליל
- מרכז מו"פ אזורי המשולש
- מרכז מו"פ אזורי שומרון ובקעת הירדן
- מרכז מו"פ אזורי יהודה
- מרכז מו"פ אזורי לחקר מדבריות החוף
- מרכז מדע ים המלח והערבה
- מרכז מגה מו"פ אזורי מיג"ל (מרכז ידע גליל עליון)

<u>מלגות לתלמידי המחקר ולבתר-דוקטורנטים:</u>

תכנית מלגות על שם לוי אשכול:

זוהי תכנית המלגות המרכזית של המשרד המיועדת לדוקטורנטים ולפוסט-דוקטורנטים. תחומי העדיפות של המשרד במסגרת זו הם:

- מחשוב מתקדם (לדוגמה: מחשוב על, מחשוב ענן , מערכות לומדות ורובוטיקה)
- מדעי הים וימים (לדוגמה: זיהומים בים, מזון מהים, אנרגיה מהים, מבנים ימיים)
- אנרגיה חלופית (לדוגמה: פיתוח תחליפי נפט לתחבורה, מקורות אנרגיה ברי-קיימא)

נוסף לכך, המשרד מקיים תכניות של הענקת מלגות לסטודנטים לתארים שני או שלישי המיועדות לאוכלוסיות ספציפיות במקצועות שבהן ייצוגן נמוך, כגון נשים (בתחומי מדעים מדויקים והנדסה) ובני מיעוטים (בתחום מדעי החיים). מלגות בודדות מוענקות במסגרת תכנית המלגות ע"ש יובל נאמן ותכנית המלגות ע"ש אילן רמון.

<u>שיתוף פעולה מדעי בין-לאומי:</u>

למשרד המדע והטכנולוגיה מסגרת של כ-30 הסכמים קיימים לשיתוף פעולה מדעי.

סוגי הפעילות העיקריים:

- כנסים דו-לאומיים
- מחקרים משותפים
- סדנאות וועדות משותפות

הפעילות הדו-לאומית של המשרד מבוססת כמעט כולה על מערך של הסכמים דו-לאומיים הממוקדים בארבעה אזורים גאוגרפיים עיקריים (הסכמים פעילים בלבד):

אירופה: גרמניה, צרפת, בריטניה, רוסיה, אוקראינה, סלובניה, קרואטיה

אסיה: יפן, הודו, סין, קוריאה

צפון אמריקה: ארה"ב

המזרח התיכון: תורכיה

הפעילות מול מדינות אירופה נועדה לחזק את הקשרים בין המדע הישראלי לבין אחד משלושת המוקדים העיקריים של המו"פ העולמי (צפון אמריקה, מערב אירופה, יפן), ובכך לאזן את הקשרים האיתנים בין המדע הישראלי לבין האמריקני. נוסף לכך, במסגרת הפעילות הדו-לאומית נוצרים קשרים שמשמשים לאחר מכן בסיס לשותפויות בתכנית המסגרת האירופית. משרד המדע משתתף במימון דמי החבר של ישראל בתכנית המסגרת האירופית ומיוצג בוועדת ההיגוי של ISERD – המנהלת הישראלית לתכנית המסגרת למו"פ של האיחוד האירופי.

הסכמים דו-לאומיים פעילים לשיתוף פעולה במחקר במסגרת משרד המדע והטכנולוגיה:

גרמניה: שיתוף הפעולה בין משרד המדע והטכנולוגיה בישראל לבין מקבילו בגרמניה הוא המקיף ביותר בין שיתופי הפעולה הבין-לאומי של המשרד. הוא מתבטא בעיקר בשתי תכניות:

במסגרת התכנית הוותיקה שהחלה ב-1973 ונמשכת עד היום ממומנים על-ידי הצד הגרמני מספר רב של תחומי מחקר במדעי הטבע והטכנולוגיה בהיקף של כ-3.5-4 מיליון יורו בשנה. משרד המדע הישראלי משתתף במימון חלק מהמחקרים.

התכנית השנייה היא **קרן-גרמניה-ישראל למחקר ופיתוח-מדעיים (GIF)** שהוקמה ב-1986. זוהי קרן צמיתה בסך 211 מיליון €, שמומנה בחלקים שווים על-ידי שתי הממשלות. פירות הקרן משמשים למימון מחקרים משותפים לחוקרים ישראלים וגרמנים.

הסכמים פעילים נוספים הכוללים ביצוע מחקרים משותפים קיימים עם בריטניה, צרפת, רוסיה, יפן, אוקראינה, סין, הודו וקוריאה.

סוכנות החלל הישראלית:

הסוכנות הישראלית לניצול החלל (סל"ה) היא גוף ממשלתי שפועל בתור אגף בכיר לענייני חלל במשרד המדע והטכנולוגיה. מטרתה להתוות תכניות ודרכי פעולה לקידום המטרות הלאומיות האזרחיות של ישראל בתחום החלל, לבצען במסגרת התקציבית המיועדת לכך ותיאום בין הגופים השונים העוסקים בחקר החלל בישראל, לצרכים מדעיים ומסחריים.

אבני דרך עיקריות בפעילות סל"ה במהלך 2011:

1. הסכמים עם סוכנויות חלל:

א. בראשית השנה נערך ביקור של נשיא סוכנות החלל האירופאית בישראל, שבמהלכו נחתם הסכם להצטרפות ישראל כחברה נלווה לסוכנות החלל האירופאית.
ב. נחתם הסכם לשיתוף פעולה בין סוכנות החלל הרוסית לבין סל"ה.
ג. נערך ביקור של משלחת ישראלית שכללה נציגים מתעשיית החלל והאקדמיה ב-ESTEC, שהוא מרכז המחקר של סוכנות החלל האירופאית בהולנד, במטרה להגדיר נושאים לשיתוף פעולה.

2. פרויקטים בשיתוף פעולה בין-לאומי:

א. ונוס – פרויקט ונוס הוא פרויקט משותף עם סוכנות החלל הצרפתית CNES, לבניית ולשיגור לווין נושא מצלמה רבת-צבעים למשימה מדעית של תצפיות אל עבר הארץ ולמשימה טכנולוגית של הוכחת ביצועים של מערכת הנעה יונית פרי פיתוח ישראלי.
ב. פרויקט "שלום" הוא פרויקט משותף עם סוכנות החלל האיטלקית ASI לפיתוח ולהפעלת מערכת חללית נושאת מטע"ד היפר-ספקטראלי לתצפיות אל עבר הארץ. הסכם לביצוע חקר היתכנות ותכנון ראשוני נחתם בין הסוכנויות סל"ה והסוכנות האיטלקית ASI עוד בשנת 2010. במהלך 2011 נחתמו הסכמים לביצוע התכנון הראשוני והוכחת ההיתכנות של המערכת הלוויינית בין סל"ה לתעשייה האווירית ולחברת אלביט למערכות אלקטרואופטיות – אלאופ. בתכנון לבנות שני מטע"דים: א. חללי – ההיפר-ספקטראלי בתחומי התדרים VIS-NIR-SWIR. ב. המדמה המוטס של מטע"ד היפר-ספקטראלי בתחום האי"א התרמי. בעקבות מכרז שערכה ASI, הוכרזה קבוצה של שלוש חברות איטלקיות (שכוללת את גלילאו, טלס אלניה וטלספציו) כזוכה במכרז לביצוע חקר ההיתכנות. פגישת התנעה של פעילויות המחקר שיתבצעו במשותף על-ידי הצוותים האיטלקים והישראלים מתוכננת להיערך בתחילת שנה הבאה.
ג. פרויקט LIM – (Less Is More). בעידוד סל"ה השלימו מהנדסים מהחברות אלביט מערכות אלקטרואופטיות – אלאופ והתעשייה האווירית יחד עם חוקרים ממכון ויצמן חקר היתכנות למערכת לתצפית בשדה ראייה רחב אל עבר החלל החיצון לגילוי תופעות מעבר בקרינה אולטרה סגולה. המדענים הישראלים גיבשו צוות בין-לאומי שכולל אסטרופיזיקאים מ-CALTECH בארה"ב מקנדה, מהולנד ומהודו. כל שנותר עתה הוא לגייס התחייבות של לפחות עוד סוכנות חלל כשותפה לביצוע התכנית.

3. לאור ההמלצות של צוות הנשיא למבנה ותקצוב סל"ה אושרה מסגרת תקציבית של 165 מיליון ₪ לשנים 2012-2013 ונקבעו כללים להקצאת הכסף ליישום פרויקטים של שיתוף פעולה בין-לאומי, כדוגמת פרויקט ונוס, פיתוח בתעשייה של רכיבים למערכות חלל בשיתוף עם המדען הראשי של התמ"ת, לביצוע מחקרים במוסדות המחקר בשיתוף עם ות"ת ולקליטת כ"א ולתפעול שוטף של סל"ה.

4. כנס ע"ש אילן רמון הכנס מתמצב כאירוע בין-לאומי של חקר החלל בישראל ומגיעים אליו אורחים רמי דרג מ-NASA, המכון הסמיתסוני בארה"ב מ-ESA וכד'.

משרד האנרגיה והמים:

לשכת המדען הראשי משמשת כזרוע הטכנולוגית של משרד התשתיות הלאומיות ומהווה את האסמכתא המקצועית שעל בסיסה נבנית מדיניות ארוכת הטווח, מוטת הטכנולוגיה בתחומי האנרגיה ומדעי האדמה והים של מדינת ישראל.

לשכת המדען הראשי שואפת לשמר ולפתח את התשתיות הפיזיות, האנושיות והטכנולוגיות, תוך תכנון ובניית כלים שיאפשרו מימוש מדיניות המשרד. זאת, באמצעות השקעה במו"פ באקדמיה, בחברות הזנק, בהכשרת כוח אדם באקדמיה ובמסגרות אחרות ועידוד תעשיות לצורך בניית תשתית לאומית איתנה וברת-קיימא בתחום מדעי האדמה והים.

לשכת המדען פועלת מתוך הכרה שנושא האנרגיה והתשתיות מהווים אתגר קיומי למדינת ישראל, תוך שהיא מאמצת שיטת עבודה מטריציונית הכוללת פרויקטים מערכתיים-אורכיים הכוללים את כל שלבי מחזור החיים של המערכות ופרויקטים טכנולוגיים-רוחביים, המשרתים את אלה המערכתיים. הפרויקטים האורכיים משקפים את תפישת העולם של המדען שבבסיס מדיניות המשרד, כגון: התייעלות אנרגטית, רשתות חכמות, תחליפי נפט, תחנות גרעיניות מדור רביעי וכו'.

הפרויקטים הטכנולוגיים הרוחביים מכסים את כלל האתגרים בתחום האנרגיה המתחדשת (סולרית, רוח ביומסה ואחרים) בתחליפי הנפט, בטכנולוגיות פוסיליות נקיות ויעילות, טכנולוגיות מיתוג, אגירה, בקרה וכו'.

בתחום מדעי האדמה והים מוגדרות מטלות שלטוניות ארוכות טווח, כגון חקר מדף היבשת ויכולת השימוש בו באופן בר-קיימא לתשתיות לאומיות.

<u>מחקר ופיתוח בתחומי האנרגיה</u>

תפקידו של האגף למחקר ופיתוח (מו"פ) הוא לקדם את מטרות המשרד באמצעות חדשנות טכנולוגית ומדעית. הפעילות מופנית בעיקר לכיוונים הבאים:

- פיתוח מקורות אנרגיה חלופיים הנמצאים בארץ וטכנולוגיות לניצול יעיל יותר של מקורות האנרגיה המקובלים.
- שמירה ומעקב אחר חזית הידע בנושאי אנרגיה, כדי ליצור תשתית לקליטת טכנולוגיות חדשות, להחדרתן וליישומן.

במסגרת תפקידיו, הפעולות העיקריות של האגף הן:

- מתן ייעוץ מקצועי להנהלת המשרד בקבלת החלטות ובקביעת מדיניות, ובפרט מדיניות ארוכת טווח ומוטת טכנולוגיה
- תמיכה בפרויקטי מחקר ופיתוח לקידום הטכנולוגיות הנדרשות לצורך מימוש המדיניות שנקבעה
- קיום פעילות מחקר ופיתוח על מנת לשמר ולבנות כוח-אדם מקצועי ומיומן
- קיום קשר עם גופים מקבילים בעולם
- בנייה ותחזוקה של בסיס מידע עדכני ורחב בתחומי העיסוק של המשרד

<u>הישגים עיקריים של מו"פ אנרגיה:</u>

בשלושת העשורים האחרונים לשכת המדען הראשי עוסקת בקידום טכנולוגיות מקוריות באקדמיה ובחברות הזנק בראשית דרכן.

אנרגיה מתחדשת – אנרגיה ממקורות מתחדשים, כגון שמש, רוח, גיאותרמי וכד'. להלן כמה דוגמאות:

- הקמת "המרכז הלאומי לאנרגיית השמש" בשדה בוקר על-ידי משרד התשתיות הלאומיות. המרכז מהווה תשתית מחקר בתחום הסולרי ומתמחה בפיתוח טכנולוגיות של CPV (Concentrated PV) ודיאגנוסטיקת PV, אשר הגיעו לקדמת המדע, תוך שהוא מציג הישגים מרשימים. נוסף לכך, הוקמו מערכות משולבות על בסיס המערכת והידע שנצבר במרכז ואשר שימש בסיס להקמת חברות כדוגמת "ZenithSolar".
- קידום ותמיכה בפיתוח טכנולוגיית מגדל השמש לניצול אנרגיית השמש, אשר פותחה במכון ויצמן למדע ובזכותה צמחו חברות, כמו "AORA" ו-"HelioFocus", המספקות פתרונות תרמו-סולריים להפקת אנרגיה.
- רוח – עידוד מחקר באוניברסיטאות ובחברות הזנק. למשל, חברת הסטרט-אפ "Winflex LTD", אשר פיתחה טכנולוגיית הפקת אנרגיה באמצעות טורבינות רוח וצמחה בתמיכת המשרד.

רשתות חכמות – רכיבים ותוכנה לשימוש רשת החשמל החכמה:

התייעלות אנרגטית – שיפור אנרגטי של ציוד ומערכות. לדוגמה תמיכה בחברת "אגם מערכות אנרגיה", שפיתחה מנוע סילון העובד על בנזין, יעיל במיוחד מבחינה אנרגטית, בשיתוף עם חברת "ג'נרל אלקטריק".

תחליפי נפט:

תחליפי נפט ממקורות צמחיים, כימיים לדלק וכן תחליפים לדלקים לתחבורה, כגון מימן ורכב חשמלי. להלן כמה דוגמאות:

- ניצול פרש פרות לצורך הפקת ביו-דלקים – בעזרת תמיכתו של המשרד נבנה מפעל ראשוני מסוג זה בבאר-טוביה וכמוהו מוקמים במקומות נוספים בעולם.
- המשרד מממן מחקר ופיתוח של טכנולוגיות בערת פחם יעילה וייצור ביו-פחם ממקורות אורגניים.
- תמיכה בחברת "EnStorage", העוסקת בפיתוח תאי דלק מתקדמים הודות לבסיס ידע רחב שנאסף ולפיו תא דלק רגנטיבי יכול לשמש כמאגר אנרגיה חשמלית ופועל ביעילות של למעלה מ-80%. תא דלק זה מאפשר פתרון לבעיות הטמעת אנרגיה מתחדשת ואגירתה.

פחם נקי:

שימוש בדלקים פוסיליים באופן יעיל וידידותי לסביבה, פצלי שמן ושיטות בעירה יעילות של פחם. הטכנולוגיות שפותחו לניצול פצלי השמן, בעזרת תמיכתו של המשרד, הפכו מחצב זה למשאב אנרגיה שערכו יותר מ-400 מיליארדי דולרים; טכנולוגיות אלה מהוות "פוליסת ביטוח" לאומית לתרחישים של עלייה חריגה במחירי הדלקים או של קשיים באספקה.

גרעין:

שימור אופציה עתידית של הפקת אנרגיה חשמלית מגרעין, המשך קיום מחקרים בסיסיים ושימושיים.

ארובות השרב:

תמיכה לאורך השנים במחקר ארובות השרב.

אנרגיה במבנים:

נוסד בסיס רציני של ידע בתחום האנרגיה במבנים, שמתורגם כיום ליזמות תקינה (לדוגמא: ת"י 1045, ת"י 5282), אשר עשויות לחסוך למשק הלאומי מאות מיליוני דולרים בשנה.

אנרגיות מתחדשות:

"אנרגיה מתחדשת" – אנרגיה שמקורה בניצול חום וקרינת השמש, רוח, ביומסה או מקור לא מתכלה אחר שאינו דלק פוסילי.

בעולם עולה מודעות וחשיבות השימוש באנרגיות מתחדשות ומדינות רבות משקיעות בפיתוח ובהקמת תחנות כוח המבוססות על אנרגיות נקיות, בשל גורמים רבים, כגון שיקולי איכות הסביבה, עליית מחירי האנרגיות המתכלות והתלות בספקיהן. לכן התחזקה ההבנה כי מאגריהן לא יישארו לעד וכי יש צורך בגיוון מקורות האנרגיה.

על מנת לקדם את ייצור החשמל באנרגיות מתחדשות, החליטה הממשלה ביום 12 באוגוסט 2007 (החלטה מספר 2178) לקדם את השימוש באמצעים שונים שיאפשרו קידום הקמת תחנות כוח בעזרת אנרגיות מתחדשות. אמצעים אלה כוללים בחינת עדכון תעריפים הניתנים לפיתוח חשמל באנרגיה סולארית ובחינת הסדרי מס, שיעודדו הקמת תחנות כוח המשתמשות באנרגיות מתחדשות.

<u>תכניות בין-לאומיות שהמשרד חבר בהן:</u>

Solar Power and Chemical Energy Systems – SolarPACES

מתמקדת בניצול הקרינה הישירה של השמש במערכות תרמיות מרכזות. המשרד הצטרף רשמית ב-1993 והמוסד המייצג אותו הוא מכון ויצמן. הפעילות במסגרת הזו היא אחת המובילות מבין הפעילויות הבין-לאומיות של אגף מו"פ; זאת, בשל העבודה הרבה והחלוצית הנעשית בישראל בתחום אנרגיית השמש התרמית.

Photovoltaic Power Systems – PVPS

עוסקת בתכנון, הקמה, הפעלה וקידום של מערכות חשמל פוטוולטאיות (תאי שמש). שותפות כיום לתכנית 20 מדינות וכן האיחוד האירופי. ישראל התקבלה לתכנית ב-1994 בזכות המוניטין שיש לישראל בתחום אנרגיית השמש.

אחת התועלות מהצטרפות ישראל למסגרת הנ"ל היא העמדת מידע יישומי מפורט לרשות חברת החשמל ולרשותן של החברות המקומיות העוסקות בפיתוח מערכות פוטוולטאיות ובהתקנתן. יש לציין שאנו נהנים ממוניטין רבים בפורום הזה, בגלל השם שיש לישראל באנרגיית השמש.

High Temperature Superconductivity – HTS

מספקת פורום לחילופי מידע ולהערכה משותפת של השפעת ההתפתחויות בנושא מוליכות-על בטמפרטורות גבוהות על מגזר החשמל. הצטרפנו לתכנית ב-1993. בארץ יש כמה מרכזי הצטיינות מחקרית בנושא, שלחלקם קשר עם התעשייה.

חברות בארגונים בין-לאומיים אחרים

האגודה האירופית לאנרגיית הרוח – EWEA.

החברות מאפשרת גישה ישירה לגופים המרכזיים העוסקים בנושא זה באירופה ולמידע שהם מפיקים.

האגף למחקר ולפיתוח מדעי האדמה והים:

מטרת האגף לקדם את המחקר והפיתוח במדעי האדמה והים, לשם שמירה וניצול מושכל של המשאבים הלאומיים באדמה ובים, תוך הבטחת הקיימות והשמירה על הסביבה.

האגף שוקד על לימוד, איסוף נתונים ומידע של הקרקע ותת-הקרקע, מדף היבשת, המרחב הימי והתת-ימי, מקורות המים ומשאבי טבע, כגון גז טבעי ונפט, הערכת סיכונים לאסונות טבע, כגון רעידות אדמה וצונאמי, התמוטטות המצוק החופי, הבטחת קיימות סביבתית וכלכלית, ים המלח וסביבתו, הכינרת וים סוף.

מטלות שלטוניות:

- חקר מדף היבשת: שימור הסביבה; בחינת יכולת הקמת תשתיות, כגון איים מלאכותיים, הנחת צנרות גז טבעי, מתקני התפלה וכד'
- הטמנת CO_2: בחינת יכולת הטמנת פחמן דו-חמצני בתת-הקרקע; יכולת אחסון גז טבעי במאגרים יבשתיים תת-קרקעיים וכד'
- חקר הים העמוק: ניטור ולימוד משאבי הטבע; קביעת דרישות להנחת תשתיות, כגון צנרת גז טבעי

<u>מחקרים בנושאים שונים:</u>

רעידות אדמה:

- המכניזם של מוקדי רעידות אדמה באגן הלבנט ומשמעותם הטקטונית.
- בחינה מחודשת של פרמטרים סיסמיים לשיפור הערכת סיכונים סיסמיים בישראל.
- ראדון גאופיזי – עיבוד נתונים סטטיסטי מתקדם של סדרות הזמן.
- דפוסי נזק בישראל עקב רעידות אדמה היסטוריות, על בסיס מידע היסטורי.
- הערכת סיכונים של צונאמי.
- סיכון של פגיעת צונאמי בחוף הים התיכון של ישראל.

תופעת הבולענים:

- איתור צבירי בולענים באמצעות שיטות חישה מרחוק קרקעית ומוטסת באזור ים המלח.
- מיפוי בולענים בקרקעית ים המלח.
- פיתוח מערכת לאיתור התפתחות בולענים בעזרת BOTDR.
- שיפור אמינות באיתור חללים תת-קרקעיים, לרבות התפתחות בולענים באזור ים המלח על-ידי שימוש בראדאר חודר קרקע (GPR).
- שיפור שיטת רפרקציה סיסמיות לצורך מיפוי שכבות תת-קרקעיות של מלח באזורי התפתחות הבולענים בחופי ים המלח.

הים התיכון:

- פיתוח ויישום כלים מולקולריים לחקר מין פולש (חוטית נודדת) לאורך חוף הים התיכון של ישראל.
- השתלטות מיני פורמיניפרה בנתונים גדולים לספסיים על אגן ים התיכון המזרחי: עדויות מולקולריות ומורפומטריות.

תת-הקרקע:

- פלינולוגיה של החתך הרבעוני המאוחר בקידוחים ימיים מדרום-מזרח הים התיכון.
- תת-הקרקע של מפרץ חיפה: סטרטיגרפיה, סביבות הרבדה וטקטוניקה, שינויים במרחב ובזמן של פעילות ננו-סיסמית כסמן לתהליכי כשל בחללים תת-קרקעיים.
- חקר המרחב התת-קרקעי של עמקי הגליל התחתון – מבנה, טקטוניקה, סיכונים סיסמיים.

הכינרת:

- קונכיות קרבונטיות כעוקבים גיאו-כימיים של הפליאו-הידרולוגיה של הכינרת.
- קצבי מתאנוגנזה בסדימנטים של אגם הכינרת.

המשרד לקליטת העלייה:

ההשקעה של משרד הקליטה בפעילות מו"פ בסך כ-105 מיליון שקלים לשנה מתבטאת רובה ככולה בסבסוד עלות ההעסקה של מדענים עולים. קיימות שלוש תכניות הנבדלות זו מזו בתנאי הזכאות להיכלל בתכנית.

התכנית ה"רגילה" מיועדת לסייע למוסדות העוסקים במו"פ להעסיק לתקופה מוגבלת מדענים עולים חדשים על בסיס הישגיהם בארצות מוצאם. במסגרת זו נפתחה תכנית מיוחדת לעידוד חזרתם וקליטתם של חוקרים ישראלים השוהים בחוץ לארץ.[60]

"תכנית גלעדי" מיועדת לאפשר למדענים עולים מצטיינים להאריך את זכאותם לסבסוד לתקופה נוספת.

תכנית קמ"ע נועדה עבור מדענים עולים הנמצאים בהליכי מינוי במוסד מחקר ועומדים בתנאים נוספים של התכנית. אלה זכאים לסבסוד עד הגיעם לגיל הפרישה.

מאחר שמספר המדענים העולים מדי שנה פחת מאוד מאז שהסתיים גל העלייה הגדול מברית-המועצות לשעבר, רוב התקציב המיועד לקליטת מדענים עולים מופנה לתכנית קמ"ע.

משרד הקליטה מממן גם מחקרים הקשורים לתהליכי הקליטה של העולים. הסכומים המוקצבים למטרה זו הם בסדר גודל של 0.6-0.7 מיליון שקלים לשנה.

משרד הבריאות:

משרד הבריאות מעורב במחקר הרפואי בישראל בשלושה מסלולים:

א. מחקר המתבצע ביחידות המשרד
ב. מחקר המתבצע בבתי חולים ממשלתיים
ג. באמצעות לשכת המדען הראשי, המשרד מממן פעילות מחקרית המבוצעים במכוני מחקר בישראל, כמו אוניברסיטאות, מכללות, בתי חולים, קופות החולים ועוד.

המשרד גם שותף למחקרים הנעשים במסגרות, כגון המכון הלאומי לחקר שירותי בריאות, מכון גרטנר, מכון ברוקדייל ועוד.

קרן המדען הראשי מטפלת בהצעות מחקר מכל תחומי הביו-רפואה. כך לדוגמה, בשנים 2009 ו-2010 אושרו למימון מחקרים בתחומים הבאים:

אימונולוגיה; אנדוקרינולוגיה; אפידמיולוגיה ובריאות הציבור; ביוכימיה של התא; גנטיקה; גניקולוגיה; גסטרואנטרולוגיה; מחלות זיהומיות; מחלות כבד; מחלות קרדיווסקולריות נוירולוגיה; ננו-רפואה; נפרולוגיה; סוכרת; סרטן; פסיכולוגיה ופסיכיאטריה; רפואת עיניים; רקמות קשות.

כמו כן, קרן המדען הראשי מממנת את השותפים הישראלים במחקרים רב-לאומיים הנערכים במסגרת הרשת האירופאית ERA-NET. הנושאים שהוכרזו לאחרונה ברשת זו כוללים מחלות מוח ומערכת העצבים.

[60] פירוט התכנית בנספח 10.

משרד החינוך:

<u>פעילות לשכת המדען הראשי</u>:

לשכת המדען הראשי מטפלת באופן שוטף בסוגיות שונות הקשורות למחקרים העוסקים בחינוך על היבטיו השונים.

ניתן לחלק את פעילות לשכת המדען הראשי לארבע קבוצות עיקריות:

א. ייזום מחקרים חדשים – על-ידי הוצאת קולות קוראים למחקרים וניירות עמדה.
ב. ליווי מקצועי של מחקרים – על-ידי השתתפות במימון והשתתפות בוועדות ההיגוי.
ג. סיוע וייעוץ מקצועי לגורמים שונים במשרד החינוך בסוגיות שונות שיש בהן היבטים מחקריים או מתודולוגיים.
ד. טיפול בהפקת אישורי כניסה למוסדות החינוך – לצורך איסוף נתונים וביצוע מחקרים (180 בקשות מגיעות במהלך כל חודש מכל הגופים בארץ, המבקשים לבצע כניסה כלשהי לבתי-הספר).

<u>כמו כן, הלשכה פועלת כיום לקדם את התחומים הבאים</u>:

- הענקת מלגות לסטודנטים הבאים מהפריפריה למחקר בנושאי חינוך (תרומה ל"צדק חברתי").
- מפגשי מחקר – ימי עיון שמוצגים בהם נושאי המחקר בפני פורומים שונים במשרד.
- הקמת מרכז מידע – המאפשר נגישות למידע השוואתי בארץ ובחוץ לארץ.

המשרד להגנת הסביבה

<u>תחומי העדיפות במו"פ שהוכרזו על-ידי לשכת המדענית הראשית כוללים</u>:

נושאים סביבתיים כלליים:

- טכנולוגיות סביבתיות
- כלכלה
- תעשייה וקיימות
- פסולת
- מגוון ביולוגי, מערכות אקולוגיות, שטחים פתוחים
- הדברה
- איכות האוויר
- ים וחופים
- שפכים
- חינוך

<u>הפקת אנרגיה מביומסה</u>

על-פי החלטת ממשלה מס׳ 3954 מיום 21/08/2008 ״בנושא מחקר, פיתוח טכנולוגיות וייצור חשמל בתחום האנרגיה המתחדשת״, הוטל על המשרד להגנת הסביבה לקדם מחקר תשתיתי ולהזמין מחקרים אקדמיים בעלי פוטנציאל לישימות מסחרית:

- הפקת דלק מבוצות מתקני טיהור שפכים.
- הפקת דלק מאשפה עירונית אורגנית.
- הפקת דלק מזבל בעלי-חיים (בקר, עופות, כבשים ואחרים).
- הפקת דלק מפסולת צמחית (פסולת חקלאית, גזם, עודפי יבול, עודפי בתי אריזה).
- הפקת אנרגיה (או דלק) משפכים תעשייתיים בעלי ריכוזים נמוכים יחסית של חומר אורגני (3,000-10,000 מג״ל צח״כ COD).
- אופטימיזציה של תהליכי עיכול אנאירובי להפקת ביוגז.
- מניעת/ הפחתת מזהמים קורוזיביים בביוגז (כגון H2S).

<u>בנייה ירוקה</u>

- תכנון אורבני וסטטוטורי בראי ת״י (תקן ישראלי) 5281.
- השפעת מבנים על פריון ובריאות (איכות אויר תוך מבני, מע׳ מים, תאורה טבעית וכדו׳).
- מחקר השוואתי – שיטות ואמצעים להשגת יעדי סעיפי ת״י 5281 בבנייה רוויה.
- מחקר השוואתי – שיטות ואמצעים להשגת יעדי סעיפי ת״י 5281 בבניינים קיימים.
- היבטים כלכליים ביישום ת״י 5281 (עלות-תועלת בסוגי מבנים שונים).
- סוגיות ייחודיות בבנייה ירוקה: בניינים לשימור, דרישות ביטחון וכד׳.
- חומרי בנייה ומערכות תומכות בבנייה ירוקה.
- כלי מדיניות לקידום בנייה ירוקה בקרב שכבות מוחלשות.
- חסמים, פתרונות והזדמנויות בפיתוח שוק הבנייה הירוקה בישראל.
- השפעה סביבתית לאורך מחזור חיים מלא של חומרי בנייה ירוקה.

<u>היבטי סביבה בפיתוח תחליפי דלק לתחבורה</u>

- חקירת ההשלכות הסביבתיות של תחליף הנפט לתחבורה, כולל שימוש יעיל במשאבי הטבע.
- השלכות סביבתיות של מתקני הפקה, עיבוד, אחסון והולכה של תחליפי נפט לתחבורה.
- רגולציה סביבתית של תחליפי נפט לתחבורה.

משרד הרווחה והשירותים החברתיים:

האגף למחקר, תכנון והכשרה במשרד הרווחה אוסף מידע וצובר ידע בתחומי מדיניות, מחקר והפעלה של שירותי הרווחה. הידע הנצבר מופץ למקבלי ההחלטות בהנהלת המשרד, למנהלי האגפים ולשירותים והמחוזות. האגף עוסק בכמה תחומים:

- תכנון מדיניות המשרד וכן איסוף וריכוז המידע, עיבודו, ניתוחו והפצתו.
- מחקר של קבוצות אוכלוסייה שהמשרד מטפל בהן לצורך שיפור המערכות הארגוניות והמקצועיות.
- הכשרה – הקניית מיומנויות מקצועיות בבית-הספר המרכזי לעובדים בשירותים החברתיים.
- ניהול ידע ולמידה ארגונית.

המשרד לביטחון פנים:

המדען הראשי במשרד לביטחון הפנים נושא באחריות למחקר ולפיתוח מדעי וטכנולוגי.

ללשכת המדען הראשי במשרד לביטחון הפנים יש את הסמכות ואת האחריות לנושא המחקר והפיתוח המדעי והטכנולוגי ולקשרי החוץ בנושאים מדעיים וטכנולוגיים הקשורים לתחום הפעילות של המשרד לביטחון הפנים, המשטרה ושירות בתי-הסוהר.

לשכת המדען הראשי היא גוף מקצועי מדעי, שייעודו לספק לשר לביטחון הפנים, למשרד לביטחון הפנים, למשטרת ישראל ולשרות בתי-הסוהר, תשתית מדעית, על מנת לסייע בעיצוב המדיניות, בקביעת הקדימויות וקבלת ההחלטות בתחומי האחריות של המשרד וזרועותיו. כמו כן, לשכת המדען הראשי תומכת בפיתוח אמצעים מדעיים וטכנולוגיים, במערכת אכיפת החוק בכל תחומי ההתמודדות עם תופעות הפשיעה וביטחון הפנים במדינת ישראל.

עיקר הפעילות ייזום קידום במחקר יישומי רב-תחומיים: פיקוח אלקטרוני על מעצר בית, אזיקים אלקטרוניים, שיטור קהילתי. גורי כלבים לצרכי הביטחון. בתחום מדעי החברה עורכים סקרי דעת קהל בעניין שירות בתי-הסוהר. המדען הראשי טיפח ויצר קשרי חוץ מדעיים וטכנולוגיים של המשרד עם גופים מקבילים במדינות זרות רבות. הנושאים בתחומי הפעילות העיקריים: תחום מדעי החברה וההתנהגות ותחום המדעים המדויקים, מדעי הטבע והטכנולוגיה. תחומים חדשים נוספים במשרד הם הרשות למלחמה בסמים והרשות להגנת עדים.

להלן מידע לגבי מחקרים אשר נערכו ופורסמו לאחרונה:

<u>הערכות ועמדות הציבור כלפי משטרת ישראל</u>

על-פי תכנית העבודה הרב-שנתית של לשכת המדען הראשי וכחלק מסדרת מחקרים בנושא, החל משנת 1986 וכמעט מדי שנה התבצעו סקרים שבחנו את הערכות ועמדות הציבור כלפי משטרת ישראל. הסקר האחרון בסדרה בוצע והתפרסם בשנת 2010.

במחקרים הללו נבחנו הערכות הכלליות לגבי תפקוד המשטרה, תפקידיה, היבטי התדמית שלה ושל השוטר, הערכות לגבי יעילות הטיפול המשטרתי, מידת נוכחות השוטרים ברחובות ובמקומות ציבוריים, הביטחון האישי והחוסן החברתי, מגע עם המשטרה, מידת הנכונות לשיתוף פעולה עמה ועוד.

<u>הטיפול בנוער בשירות בתי הסוהר</u>

<u>שיטור בחברה הערבית ישראלית, סקר עמדות וציפיות בקרב ציבור הערבים אזרחי מדינת ישראל</u>

<u>טוהר המידות במשטרת ישראל ובשב"ס : תפישות, עמדות והתנהגות</u>

<u>מסיימי תכניות השיקום והגמילה בבית הסוהר</u>

<u>כלבים לזיהוי והשוואת ריח אדם ובנק הריח – סקירת ספרות</u>

<u>ניתוח מדיניות השבתת כלי רכב כמכשיר למאבק בעבֵרות תנועה ותאונות דרכים</u>

<u>מדד אלימות לאומי לחברה הישראלית</u>

<u>משרד התחבורה:</u>

פרויקט המו"פ המרכזי של משרד התחבורה הוא פיתוח ארכיטקטורה לאומית למערכות תבוניות לתחבורה בישראל:

ITSIA – Intelligent Transportation Systems Israeli (National) Architecture

הפרויקט יצא לדרך באוגוסט 2009, במימון משרד התחבורה (המדען הראשי) והתקשרות עם החברה הלאומית לדרכים (מע"צ) כבעל עניין מרכזי בתחום ה-ITS.

עם התרחבות תשתית התחבורה הארצית, מספר הפרויקטים העתידיים, ההתפתחות המואצת של התחבורה הציבורית וריבוי בעלי העניין המערבים מערכות תחבורה תבוניות לטובת משתמשי הדרך ונוסעי התחבורה הציבורית, עולה הצורך בראייה רחבה ומשולבת של המערכות הרלוונטיות לכלל ארכיטקטורה לאומית.

<u>ארכיטקטורת ITS לאומית</u>

ארכיטקטורת ITS לאומית היא תכנית אב ומפת דרכים לתכנון שלוביות של מערכות ויישומי ITS בישראל. הארכיטקטורה מתארת את האופן שמערכות ITS מורכבות יתקשרו בין חלקי המערכת וכיצד יישומי ITS יעבירו מידע ביניהם. הארכיטקטורה מיועדת לשמש יזמים ומתכננים של מערכות ויישומי ITS, בשלבי פיתוח תפיסת ההפעלה, אפיון השירותים שתספק המערכת, הגדרת הדרישות וזיהוי הממשקים הנדרשים עם מערכות, יישומים ובעלי עניין משיקים.

הארכיטקטורה נועדה לשרת את המטרות ואת היעדים של מערכת התחבורה בישראל, על-פי מדיניות משרד התחבורה, כפי שהיא באה לידי ביטוי במסמך מדיניות פיתוח התחבורה היבשתית למדינת ישראל וכן על-פי מסמך חזון למערכות תבוניות בישראל לשנת 2020.

הארכיטקטורה מתארת מערכות ויישומים שצפויים להיות מפותחים ב-10 השנים הקרובות, בתחומי ניהול ובקרת תנועה, תחבורה ציבורית, מידע למשתמשי דרך ונוסעים וכן ליישומים מסחריים, שיפותחו ביוזמת המגזר העסקי.

הרשות הלאומית לבטיחות בדרכים:

תפקידי יחידת המדען הראשי:

- לקדם את פיתוחם של בסיסי המידע והידע המתבצעים במדינת ישראל ובעולם כולו בתחום.
- מעקב ובניית מאגר מידע בנושא תאונות דרכים קטלניות, אשר ישמש בסיס בפועל לדיווח יום-יומי של המצב.
- הקמתה והפעלתה של מערכת "בינה עסקית" – מערכת ממוחשבת בנושא תאונות דרכים, אשר תספק מידע ודוחות לכל עובדי הרשות.
- הקמת מערכת מדדי בטיחות בנושאים, כגון: מהירויות, שימוש באמצעי ריסון ברכב, נהיגה ואלכוהול, התנהגות הולכי רגל, ציות לאמצעי בקרה בכניסה לצמתים.
- הקמתה והפעלתה של הספרייה האלקטרונית והפיזית של הרשות. שיתוף פעולה עם גופים בין-לאומיים. הכנה והפצת ידיעון חודשי מקצועי בתחום.

משימות עיקריות: ייזום וניהול מחקרים בתחום הבטיחות בדרכים. ייזום וניהול מחקרי פעילות הרשות. ייזום וניהול מחקרי הערכה של פעילות הרשות. זיהוי צרכים לסקרים, כתיבת שאלונים וניתוח הנתונים שהתקבלו מחברות הסקרים. הצגת הידע המחקרי בתחום הבטיחות בדרכים בפני פורומים שונים.

עדיפויות במו"פ בתחום הבטיחות בדרכים שהוכרזו על-ידי המדען הראשי:

הגורם האנושי בתאונות הדרכים:

- גורמי סיכון, כגון מהירות, צריכת סמים ואלכוהול, עייפות הנהג.
- אוכלוסיות בסיכון, כגון הולכי רגל, ילדים וקשישים, נהגים צעירים, בני מגזר המיעוטים.
- דרכי התערבות: אכיפה משטרתית והאפקטיביות של דרכי הענישה, שיטת הניקוד וכד'.

אמצעים טכנולוגיים לשיפור הבטיחות בדרכים:

- פתרונות טכנולוגיים לקידום בטיחות הילדים במסגרת הסעות תלמידים
- מחקר לבדיקת אפקטיביות של מערכות אלקטרוניות המתריעות על סטייה מנתיב ועל אי-שמירת מרחק.

אמצעי תשתית לשיפור הבטיחות בדרכים:

- מחקר לבחינת השימוש בנתיבי תחבורה ציבורית לרוכבי דו-גלגלי ממונע.

המועצה להשכלה גבוהה – הוועדה לתכנון ולתקצוב של המוסדות להשכלה גבוהה (ות"ת):

המשימה העיקרית של ות"ת היא הקצאת התקציב הממשלתי להשכלה גבוהה בין המוסדות להשכלה גבוהה. רוב התקציב מועבר למוסדות בעלי חופש פעולה נרחב להקצאתו בין היחידות והמשימות השונות. חלק ניכר מהתקציב המועבר לאוניברסיטאות מופנה על-ידי המוסדות למימון הוצאות השכר של חברי הסגל האקדמי והמלגות לדוקטורנטים ובתר-דוקטורנטים. אלה מקדישים חלק גדול מזמנם למו"פ, אך אינם מחויבים לדווח למוסד כמה זמן הקדישו למחקר, ולכן המוסד אינו יכול לדווח איזה חלק מהתקציב הכללי הוקדש למו"פ. לפי הנחיות OECD, יש לכלול בהוצאה הלאומית למו"פ אומדן של ההוצאות למו"פ הממומנות מהתקציב הכללי של המוסדות להשכלה גבוהה. משום כך, הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה ערכה סקר בקרב מדגם מייצג של חברי הסגל האקדמי בכל האוניברסיטאות, שנשאלו בו הנסקרים על חלוקת זמן העבודה שלהם בין הפעילויות השונות. נתוני הסקר אפשרו ללשכה המרכזית לסטטיסטיקה לאמוד את מרכיב המו"פ הכלול בהקצבת ות"ת לאוניברסיטאות.

מרכיב המו"פ בהקצבה של ות"ת לתקציב השוטף של האוניברסיטאות הוא בְּסדר גודל של מיליארד וחצי ש"ח לשנה. סכום זה אינו תולדה של מדיניות ות"ת, אלא תוצאה של אופן ניצול התקציב השוטף של האוניברסיטאות. לעומת זאת, בשנים האחרונות ות"ת הקציבה סכום שנתי בסדר גודל של 600 מיליון שקלים לתכניות מו"פ ייעודיות, שהקצאת הכספים בהן היא בדרך כלל על בסיס תחרותי בין החוקרים (לרבות קבוצות חוקרים) או בין האוניברסיטאות.

התכניות העיקריות הפעילות כיום:

<u>הקרן הלאומית למדע</u>

מאוגדת כעמותה, אשר מטרתה "להעריך, לבחור ולתמוך בהצעות למחקר בסיסי בתחומים של מדעי הרוח והחברה, מדעי החיים והרפואה והמדעים המדויקים והטכנולוגיה, בדרך של הענקת מענקי מחקר להצעות למחקר בסיסי, שייבחרו בהליך תחרותי ועל בסיס מצוינות ואיכות מדעית". בראש המועצה, אשר מאשרת את תקציבה השנתי ואת מבנהו, עומד נשיא האקדמיה הלאומית למדעים וחברים בה, בין היתר, יו"ר ות"ת וחבר ות"ת. בהמשך למדיניות ות"ת בשנים האחרונות של תגבור התקציב למענקי מחקר המשולמים באמצעות הקרן, יתווסף לבסיס תקציב הקרן לתשע"ב סך של 38 מיליוני ₪ ובס"ה תעמוד השתתפות ות"ת בתקציב הקרן על 333 מיליון ש"ח בשנת הלימודים תשע"ב.

<u>הקרן למחקרים משותפים משרד הביטחון</u>

קרן זו תומכת במחקרים טכנולוגיים במגוון רחב של תחומים, חלקם תיאורטיים וחלקם יישומיים, הנערכים באוניברסיטאות, ולמערכת הביטחון עניין בהם. לבקשת הקרן, ולאור חשיבות הנושא, חלקה של ות"ת בתקציב הקרן הוגדל החל מתשס"ט ועומד על 5,000 אלפי ש"ח, זאת בכפוף להגדלה בסכום מקביל של משרד הביטחון.

הקרן ע"ש אמנון פזי למחקרים משותפים עם הוועדה לאנרגיה אטומית

קרן זו תומכת במחקרים במגוון תחומים, חלקם תיאורטיים וחלקם יישומיים, הנערכים במוסדות להשכלה גבוהה, ולוועדה לאנרגיה אטומית עניין בהם. המחקרים משותפים לחוקרים מהמוסדות ולחוקרים ממרכזי המחקר של הוא"א. השתתפות ות"ת והוועדה לאנרגיה אטומית בתקציב המחקרים של הקרן היא בשיעור של 50% מכל צד. בנוסף לתקציב המחקרים, מופעלת במסגרת הקרן גם תכנית להקמת מעבדות משותפות באוניברסיטת בן-גוריון. ההשתתפות בתכנית המעבדות המשותפות מתחלקת בין ות"ת – 40%, הוועדה לאנרגיה אטומית – 40% ואוניברסיטת בן-גוריון – 20%. סך תקציב הקרן השנתי מסתכם ב-10 מיליון ש"ח.

קרן לחינוך ארה"ב-ישראל (קרן FULBRIGHT)

מטרתה של קרן זו לעודד חילופי חוקרים, מדענים וסטודנטים בין שתי המדינות. עפ"י ההסכם עם הקרן, השתתפות המדינה מועברת על-ידי משרד החוץ וות"ת. חלקה של ות"ת בתקציב הקרן הוא 400 אלפי ש"ח בשנה. חלקו של משרד החוץ הוא 60 אלף $ בשנה. סך תקציב הפעולות של הקרן מכל מקורותיה עומד על כ-1.8 מיליון דולר, כאשר ממשלת ארה"ב מהווה את המקור העיקרי לתקצוב פעילות זו.

מחקרים אירופיים משותפים – CERN

ישראל היא חברה נספחת ב-CERN, מתקן לאנרגיות גבוהות בז'נבה שבשוויץ. בשנת 1998 נחתם הסכם שישראל התקבלה בו כשותפה בבניית הגלאי החדש ATLAS, שהוא אחד משני הגלאים הגדולים במאיץ LHC ובמסגרת זו מתאפשר ביצוע מחקרים לחוקרים מהארץ. בניית הגלאי הסתיימה ובשנת 2007 החל שלב ב' (שלב ההפעלה). לצורך קידום שלב ב' ות"ת מתקצבת את הגריד הישראלי באטלס בסך של כ-640 אלף דולר בשנה. הסכום מועבר דרך האקדמיה הלאומית למדעים.

מחקרים אירופיים משותפים – ESRF

בשנת 1998 התקבלה ישראל כחברה במתקן קרינת הסינכרוטרון האירופי (ESRF), הפרויקט ממוקם בגרנובל שבצרפת. בשנת 2004 נחתם הסכם מחודש בין האקדמיה הלאומית למדעים לבין הנהלת הפרויקט, לפיו חוקרים מישראל יוכלו להשתמש במתקן לצרכי מחקר מדעי. עלות ההשתתפות לישראל, בסך כ-900 אלף אירו לשנה, מכוסה על-ידי ות"ת.

קרן המו"פ האירופי

בשנת 2007 החלה תכנית המו"פ השביעית של האיחוד האירופי. התכנית עתידה להימשך עד לשנת 2013 והיא מאפשרת לחוקרים מהאקדמיה והתעשייה בישראל להתחרות על תקציבי מחקר האיחוד. דמי ההשתתפות של ישראל בתכניות המו"פ האירופאי נקבעו בדרך כלל על-פי יחס התמ"ג המקומי מסך התמ"ג האירופאי (כולל ישראל). בשנים האחרונות היחס והיקף התכנית גדלו והחלק הישראלי עשוי לגדול למעלה מ-100 מיליון יורו בשנה. הגופים המממנים: ות"ת – 45%, משרד התמ"ת – 45% ומשרד המדע והטכנולוגיה – 10%.

ות״ת שותפה בפורום תל״מ (תשתיות לאומיות למו״פ)[61] ובמסגרתו היא השתתפה, בתקופת הדוח, במימון הפרויקטים הבאים:

- הקמת תשתית מחקר ייעודי בננו-טכנולוגיה, בשיתוף עם התעשייה, בטכניון, במכון ויצמן, באוניברסיטה העברית, באוניברסיטת תל-אביב, באוניברסיטת בר-אילן ובאוניברסיטת בן-גוריון. בכל המרכזים, הושבו לארץ יותר מ-40 מדענים, שנקלטו בששת מוסדות המחקר בתחומי מחקר מגוונים בתחום הננו-טכנולוגיה.

- תכנית ה-ISRAGRID – הקמת תשתית לרשת ״גריד״ לאומית (למינוף משאבי המחשוב)

- מרכזי ציוד לשירות המו״פ הביוטכנולוגי

- רכישת ציוד להקמת מרכזי מו״פ לתאי גזע. על-פי התכנית הציוד שיירכש ייועד בחלקו לאקדמיה, בחלקו לתעשייה ובחלקו למרכזים הרפואיים והמימון יועבר בהתאם על-ידי ות״ת, משרד התמ״ת או על-ידי משרד הבריאות על-פי העניין.

- מאיץ חלקיקים ״שרף״ – מאיץ יונים בממ״ג שורק לחקר ולייצור של רדיואיזוטופים לרפואה גרעינית, מחקרים בסיסיים בפיזיקה ובדיקות לא הרסניות.

- מאגר רקמות לאומי. על-פי המלצות הוועדה המקצועית בראשות פרופ׳ מישל רבל, הוחלט בפורום תל״מ לפעול להקמת מאגר רקמות לאומי, שיכלול מסד נתונים מרכזי ואתרי איסוף ושימור שימוקמו במרכזים רפואיים. הרקמות תועמדנה לרשות כלל החוקרים במדינת ישראל. התקציב לתכנית כ-35 מיליון ש״ח ומזה השתתפות ות״ת נקבעה ל-35%.

מרכזי מצוינות[62]

במרץ 2010 ממשלת ישראל החליטה לאמץ את התכנית אשר גובשה על-ידי יו״ר ות״ת בשיתוף שר החינוך ויו״ר המל״ג, לחיזוק המחקר המדעי בישראל על-ידי הקמה מדורגת, על פני חמש שנים של עד 30 מרכזי מצוינות ועידוד קליטת אנשי סגל חדשים. היעדים שנקבעו הם: השבת חוקרים ישראלים מצטיינים מחוץ לארץ ומניעת עזיבת חוקרים לחוץ לארץ; חיזוק הסגל המקרי והתשתית המחקרית באוניברסיטאות; קידום תכניות ההוראה האקדמית בתחומים נבחרים וכיו״ב. השתתפות ות״ת בתכנית הרב-שנתית מתוכננת להגיע לכ-450 מיליון ש״ח.

במסגרת מחזור א׳ של התכנית, שהוגדר כ״שלב הפיילוט״, הוקמו ארבעה מרכזי מצוינות שהחלו לפעול בשנת תשע״ב (אוקטובר 2011). המרכזים שהוקמו הם בתחומים הבאים:

- גישות מערכתיות לחקר הבסיס המולקולרי למחלות בבני אדם: ממחקר גנומי לריפוי מותאם-אישי.
- מחקר מתקדם של תהליכים קוגניטיביים.
- נושאים בחזית מדעי המחשב.
- מקורות לאנרגיות מתחדשות, חלופיות ובנות קיימא.

קול קורא למחזור ב׳ של התכנית פורסם לקראת סוף שנת 2011. במחזור זה יוקמו עוד 10 מרכזי הצטיינות שיתחילו לפעול בשנת תשע״ג.

---

[61] פרטים על הפורום ראה לעיל בעמוד 71.

[62] למידע נוסף על מרכזי המצוינות ראה נספח מס' 9.

SESAME

SESAME הוא פרויקט מדעי אזורי שנועד להקים מקור אור (סינכרוטרון) ברמה מדעית בין-לאומית גבוהה בעלאן שבירדן. הפרויקט בעל חשיבות לפיתוח קשרי מדע אזוריים, שכן בפרויקט משתתפות מדינות רבות ממדינות המזרח התיכון. נוסף לכך, למאיץ חשיבות בהיותו בעל ערך לקשת רחבה של חוקרים מהקהילה המדעית בישראל. על-פי סיכום עם משרד האוצר ועל-פי תנאים שנקבעו בו, חלקם של ות״ת ומשרד האוצר בפרויקט עומד על סך של מיליון דולר לשנה למשך חמש שנים, זאת החל מתשע״א.

נספחים

נספח 1. חוק המועצה הלאומית למחקר ולפיתוח אזרחי, התשס"ג - 2002*

מטרה

1. מטרתו של חוק זה להקים מועצה לאומית למחקר ולפיתוח אזרחי, אשר תייעץ לממשלה בגיבוש מדיניות לשם ניצול המאגר המדעי והטכנולוגי האזרחי של מדינת ישראל ולפיתוחו.

הגדרות

2. בחוק זה -

"האקדמיה" - כמשמעותה בחוק האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים, התשכ"א-1961[1];

- "חוק מבקר המדינה" - חוק מבקר המדינה, התשי"ח-1958 [נוסח משולב][2];

- "חוק המועצה להשכלה גבוהה" - חוק המועצה להשכלה גבוהה, התשי"ח-1958[3];

- "המועצה להשכלה גבוהה" - כמשמעותה בחוק המועצה להשכלה גבוהה;

"מחקר ופיתוח" - פעילות שיטתית ומקורית המיועדת להוסיף ידע מדעי או טכנולוגי חדש, או לפתח יישום חדש של ידע מדעי או טכנולוגי קיים;

"מחקר ופיתוח אזרחי" - מחקר ופיתוח שהמדינה משתתפת במימונו במישרין או בעקיפין, שאינו מחקר ופיתוח במערכת הביטחון;

- "מערכת הביטחון" – משרד הביטחון ויחידות סמך שלו, צבא הגנה לישראל או מוסד אחר הפועל למטרות ביטחוניות ואשר אושר לצורך חוק זה על ידי שר הביטחון;

- "השר" - אחד מהשרים המפורטים להלן:

(1) שר המדע התרבות והספורט או השר שהוא יושב ראש ועדת השרים לעניני מדע וטכנולוגיה כפי שקבעה הממשלה;
(2) באין שרים כאמור - שר אחר שקבעה הממשלה.

הקמת המועצה

3. מוקמת בזה המועצה הלאומית למחקר ולפיתוח אזרחי (בחוק זה - המועצה).

---

* התקבל בכנסת ביום ו' בכסלו התשס"ג (11 בנובמבר 2002); הצעת החוק ודברי הסבר פורסמו בהצעות חוק 3180, מיום ח' באב התשס"ב (17 ביולי 2002), עמ' 930.
[1] ס"ח התשכ"א, עמ' 193.
[2] ס"ח התשי"ח, עמ' 92.
[3] ס"ח התשי"ח, עמ' 191.

מינוי המועצה והרכבה

4. (א) נשיא המדינה ימנה את חברי המועצה על פי המלצת הממשלה; חברי המועצה יהיו אזרחי ישראל ותושביה.

(ב) המועצה תהיה בת 15 חברים, אשר אינם נושאים בתפקיד ניהולי פעיל בתחום המחקר והפיתוח, וזה הרכבה -

(1) מדען בעל מוניטין וניסיון בניהול מערכות מחקר ופיתוח, שאינו עובד המדינה, והוא יהיה יושב ראש המועצה;

(2) חבר האקדמיה;

(3) ארבעה מדענים בעלי ניסיון ומוניטין במחקר ופיתוח ממוסד מוכר להשכלה גבוהה, כמשמעותו בחוק המועצה להשכלה גבוהה, העוסק במחקר, ובהם חבר אחד לפחות מתחום מדעי החברה והרוח;

(4) ארבעה מומחים אנשי התעשייה עתירת הידע, בעלי ניסיון ומוניטין במחקר ובפיתוח תעשייתי או בניהולו;

(5) ארבעה מדענים בעלי ניסיון ומוניטין בתחום המדיניות וקביעת סדרי העדיפויות והצרכים של המחקר והפיתוח הדרושים לביצוע תפקידי הממשלה (בחוק זה - מחקר ופיתוח ממשלתי), לרבות מדענים שהם עובדי מוסדות מחקר ממשלתיים;

(6) כלכלן בעל ניסיון ומוניטין בתחום כלכלת המחקר והפיתוח.

(ג) מדען בעל ניסיון ומוניטין במחקר ופיתוח במערכת הביטחון, שימונה לפי הוראות סעיף קטן (א), ישתתף בדיוני המועצה כמשקיף, על המשקיף יחולו ההוראות החלות לגבי חבר מועצה לפי חוק זה.

(ד) המלצת הממשלה כאמור בסעיף קטן (א) תינתן לאחר שהשר נועץ באלה והביא את הצעתו בפניה:

(1) לעניין מינוי לפי סעיף קטן (ב)(1), בועדת השרים לעניני מדע וטכנולוגיה ובנשיא האקדמיה;

(2) לעניין מינוי לפי סעיף קטן (ב)(2), בנשיא האקדמיה;

(3) לעניין מינוי לפי סעיף קטן (ב)(3), במועצה להשכלה גבוהה לאחר שהובאה לפניה המלצתו של נשיא האקדמיה;

(4) לעניין מינוי לפי סעיף קטן (ב)(4), במדען הראשי במשרד התעשיה והמסחר ובהתאחדות התעשיינים;

(5) לעניין מינוי לפי סעיף קטן (ב)(5), בפורום המדענים הראשיים של משרדי הממשלה או בגוף אחר הממלא תפקיד דומה ובראשי מוסדות מחקר ממשלתיים;

(6) לעניין מינוי לפי סעיף קטן (ב)(6), בנגיד בנק ישראל;

(7) לעניין מינוי לפי סעיף קטן (ג), בראש מינהל פיתוח אמצעי לחימה ותשתית במשרד הביטחון או בגוף אחר הממלא תפקיד דומה.

(ה) בהרכב המועצה יינתן ביטוי הולם לייצוגם של בני שני המינים.

(ו) הודעה על מינוי המועצה, על הרכבה ועל כל שינוי בהרכבה תפורסם ברשומות.

תפקידי המועצה

5. אלה תפקידי המועצה:

(1) לייעץ לממשלה בנושא תכנון, ארגון והסדרה של המחקר והפיתוח האזרחי ובנושא תקציבים לפיתוחו;
(2) להמליץ לממשלה על קווים למדיניות לאומית כוללת, שנתית ורב שנתית, בתחום המחקר והפיתוח האזרחי;
(3) להמליץ לממשלה בכל הנוגע לתחומי עדיפות לאומיים בנושא המחקר והפיתוח האזרחי;
(4) להמליץ לממשלה על הקמת תשתיות למחקר ולפיתוח, ועל ביצוע פרויקטים בתחום המדע והטכנולוגיה;
(5) לייעץ לממשלה, וכן לועדת השרים לענייני מדע וטכנולוגיה ולפורום המדענים הראשיים של משרדי הממשלה או לגופים אחרים הממלאים תפקיד דומה, בנושאים הקשורים למחקר ולפיתוח הממשלתי, לרבות בנושא הקמת מוסדות מחקר ממשלתיים והחזקתם, וכן להמליץ על אמות מידה מקצועיות למינוי המדענים הראשיים במשרדי הממשלה ולמינוי ראשי מוסדות מחקר ממשלתיים;
(6) לייעץ לממשלה, לפי בקשתה, בכל נושא אחר הקשור לתחום המחקר והפיתוח.

תקופת כהונה

6. יושב ראש המועצה וחבר המועצה ימונו לתקופה של ארבע שנים; נשיא המדינה רשאי, בדרך האמורה בסעיף 4, להאריך את תקופת כהונתם בשנתיים נוספות; חבר מועצה שהסתיימה כהונתו לא יתמנה שוב לחבר המועצה אלא לאחר שחלפו ארבע שנים מתום כהונתו.

פקיעת הכהונה

7. יושב ראש המועצה או חבר המועצה יחדלו לכהן לפני תום תקופת הכהונה אם נתקיים אחד מאלה:

(1) הוא התפטר במסירת כתב התפטרות לשר;
(2) הוא חדל להיות אזרח ישראלי או תושב ישראל;
(3) הוא נעדר משלוש ישיבות רצופות של המועצה, ולדעת יושב ראש המועצה לא היתה סיבה סבירה להיעדרו;
(4) הוא הורשע בפסק דין סופי בשל עבירה שמפאת מהותה, חומרתה או נסיבותיה אין הוא ראוי לשמש חבר המועצה;
(5) הוא מונה לתפקיד ניהולי פעיל בתחום המחקר והפיתוח, ולעניין יושב ראש המועצה - הוא מונה לתפקיד כאמור או לעובד המדינה.

השעיה

8. השר ישעה את יושב ראש המועצה או את חבר המועצה מכהונתו אם הוגש נגדו כתב אישום בשל עבירה שמהותה, חומרתה או נסיבותיה מצדיקות את השעייתו.

העברה מכהונה

9. השר רשאי להעביר את יושב ראש המועצה וחבר מועצה מכהונתו לפני תום תקופת כהונתו אם נבצר ממנו דרך קבע למלא את תפקידו.

תוקף פעולות

10. קיום המועצה, סמכויותיה ותוקף החלטותיה ופעולותיה לא ייפגעו מחמת שנתפנה מקומו של חבר בה, או מחמת ליקוי במינויו או בהמשך כהונתו.

ניגוד עניינים

11. (א) חבר המועצה יימנע מהשתתפות בדיון או מהצבעה בישיבות המועצה אם הנושא עלול לגרום לו להימצא, במישרין או בעקיפין במצב של ניגוד עניינים בין תפקידו כחבר המועצה לבין עניין אישי שלו או לבין תפקיד אחר שלו ; חבר המועצה לא יטפל במסגרת תפקידו במועצה בנושא כאמור גם מחוץ לישיבות המועצה.
(ב) התברר לחבר המועצה כי הנושא שיידון במועצה עלול לגרום לו להימצא במצב של ניגוד עניינים כאמור בסעיף קטן (א), יודיע על כך ליושב ראש המועצה.

דיווח שנתי

12. (א) המועצה תגיש לשר ולוועדה לענייני מחקר ופיתוח מדעי וטכנולוגי של הכנסת, אחת לשנה, דין וחשבון על פעולותיה ויפורטו בו גם המלצותיה.
(ב) ועדת השרים לענייני מדע וטכנולוגיה תקיים דיון בדין וחשבון השנתי לאחר הגשתו, והממשלה תקיים בו דיון במסגרת דיוניה בתקציב המדינה השנתי, ותתייעץ עם המועצה בשאלת התקציבים למחקר ולפיתוח אזרחי.

איסוף מידע
ושמירת סודיות

13. (א) לשם ביצוע תפקידיה לפי חוק זה רשאית המועצה לאסוף מידע, ולשם כך לדרוש מכל גוף מבוקר, כמשמעותו בסעיף 9 לחוק מבקר המדינה, שקבע השר, מידע או דיווח, בכתב או בעל פה, בעניין הנוגע למחקר ופיתוח אזרחי שהוא בתחום תפקידו.
(ב) גוף מבוקר כאמור בסעיף קטן (א) ימסור למועצה את המידע על פי דרישתה, ואולם אין באמור בסעיף קטן זה כדי לחייב מסירת מידע אשר אין לגלותו על פי כל דין.
(ג) השר יקבע בתקנות הוראות בדבר אופן דרישת המידע והעברתו למועצה.
(ד) בתקנות לפי סעיף קטן (ג) רשאי השר לקבוע סייגים לעניין מידע שהוא סוד מסחרי או סוד מקצועי או שהוא בעל ערך כלכלי שפרסומו עלול לפגוע פגיעה ממשית בערכו, ולעניין מידע הנוגע לעניינים מסחריים או מקצועיים הקשורים לעסקיו של אדם, שגילויו עלול לפגוע פגיעה ממשית באינטרס מקצועי, מסחרי או כלכלי.
(ה) מי שממלא תפקיד מכוח חוק זה, לא יגלה ידיעה או תוכן של מסמך שהגיעו לידיו מכוח תפקידו, אלא אם כן קיימת חובה על פי דין לגלות את המידע, או שבית המשפט התיר את גילוי המידע.
(ו) המגלה ידיעה או תוכן של מסמך בניגוד לסעיף קטן (ה), דינו - מאסר שנה.

14. המועצה תקבע לעצמה את דרכי עבודתה ונהליה, ככל שאלה לא נקבעו בהוראות לפי חוק זה.

סדרי עבודת המועצה

15. לשם מילוי תפקידיה רשאית המועצה להקים ועדות משנה ולהאציל להן מסמכויותיה; לועדות משנה כאמור רשאי יושב ראש המועצה לצרף מומחים, לרבות מקרב עובדי המדינה שישתתפו בדיוני ועדת המשנה כמשקיפים.

הקמת ועדות משנה

16. (א) חבר המועצה, למעט יושב ראש המועצה, לא יקבל שכר בעד שירותיו במילוי תפקידו במועצה, אך יהיה זכאי לכיסוי הוצאות סבירות שהוציא בקשר למילוי תפקידו, על פי כללים שקבעו השר ושר האוצר.
(ב) יושב ראש המועצה יהיה זכאי לקבל שכר שקבעו השר ושר האוצר.

שכר והחזר הוצאות

17. (א) האקדמיה תעניק למועצה את השירותים הנדרשים לצורך פעילותה, ואולם בכל הנוגע לפעילות המועצה, יפעלו אותם עובדי אקדמיה הנותנים שירותים למועצה, לפי הוראות יושב ראש המועצה ובפיקוחו.
(ב) האקדמיה תגיש, בכל שנה, במסגרת הצעת התקציב שלה הצעה לתקציב המועצה, בהסכמת יושב ראש המועצה; תקציב המועצה יאושר במסגרת תקציב האקדמיה.

מתן שירותים למועצה ומימונה

18. אין בחוק זה כדי לפגוע בהוראת סעיף 15 לחוק המועצה להשכלה גבוהה.

שמירת דינים - חופש אקדמי

19. השר ממונה על ביצוע חוק זה, והוא רשאי, לאחר התייעצות עם המועצה ובאישור הועדה לענייני מחקר ופיתוח מדעי וטכנולוגי של הכנסת, להתקין תקנות בכל הנוגע לביצועו.

ביצוע ותקנות

20. הוראות חוק זה לא יחולו על מחקר ופיתוח במערכת הביטחון.

סייג לתחולה

21. תחילתו של חוק זה בתום שנה מיום פרסומו.

	אריאל שרון		אריאל שרון
	ראש הממשלה		שר המדע התרבות והספורט
משה קצב		אברהם בורג	
נשיא המדינה		יושב ראש הכנסת	

נספח 2. חוק המועצה הלאומית למחקר ולפיתוח אזרחי (תיקון), התשס"ח–2007*

החלפת סעיף 17

1. בחוק המועצה הלאומית למחקר ולפיתוח אזרחי, התשס"ג–2002[63], במקום סעיף 17 יבוא:

"תקציב המועצה ואי-תלות

17. (א) (1) תקציב המועצה ייקבע בתחום פעולה נפרד שייוחד לפעילות המועצה, במסגרת סעיף התקציב שעליו ממונה השר, בחוק התקציב השנתי; המועצה תגיש לשר, בכל שנה, הצעה לתקציב המועצה; בסעיף זה, "תחום פעולה" ו"סעיף תקציב" – כהגדרתם בחוק תקציב שנתי כמשמעותו בחוק יסודות התקציב, התשמ"ה–1985[64].

(2) ההוצאות מתקציב המועצה ייעשו על פי הצעתו ובהסכמתו של יושב ראש המועצה.

(ב) במילוי תפקידיה תפעל המועצה באופן עצמאי, במסגרת תקציבה ובכפוף להוראות חוק זה."

אהוד אולמרט
ראש הממשלה

גאלב מג'אדלה
שר המדע התרבות והספורט

שמעון פרס
נשיא המדינה

דליה איציק
יושבת ראש הכנסת

* התקבל בכנסת ביום ט' בטבת התשס"ח (18 בדצמבר 2007); הצעת החוק ודברי הסבר פורסמו בהצעות חוק – הממשלה 339, מיום י"ט בחשון התשס"ח (31 באוקטובר 2007), עמ' 206.

[63] ס"ח התשס"ג, עמ' 52.

[64] ס"ח התשמ"ה, עמ' 60.

נספח 3. הרכב המועצה הלאומית למחקר ולפיתוח

המועצה הלאומית למחקר ולפיתוח (המולמו"פ) מורכבת ממגוון רחב של חברים ממגזרי המו"פ השונים לרבות המוסדות להשכלה גבוהה והתעשייה.

<u>חברי המולמו"פ</u>

- אלוף (מיל.) פרופ' יצחק בן ישראל – יו"ר
- פרופ' בת שבע אילון
- פרופ' שושנה ארד
- פרופ' יהודית בירק
- ד"ר מרים ברקת
- מר עוזיה גליל
- פרופ' תמר דיין
- מר קובי וורטמן
- פרופ' דניאל וייס
- פרופ' מינה טייכר
- פרופ' יגאל כהן
- פרופ' נדב לירון
- תא"ל (מיל.) עוזי עילם
- פרופ' דוד פסיג
- מר חיים רוסו
- פרופ' דפנה שוורץ

<u>צוות מקצועי</u>

- מר נפתלי ארנון
- גב' יעל גורן חזקיה
- מר שלמה הרשקוביץ
- מר גורי זילכה
- מר רם לוי
- גב' פרידה סופר
- ד"ר דוד פרידמן
- ד"ר דגנית פייקובסקי
- גב' צביה ברון
- ד"ר זלינה בן גרשון

נספח 4 – החלטת הממשלה על "קידום היכולת הלאומית במרחב הקיברנטי"

החלטה מס. 3611 של הממשלה מיום 07.08.2011.
הממשלה ה-32 בנימין נתניהו
נושא ההחלטה: קידום היכולת הלאומית במרחב הקיברנטי
מחליטים: הגדרות:

א. "המרחב הקיברנטי" - המתחם הפיזי והלא פיזי, שנוצר או מורכב מחלק או מכל הגורמים הבאים: מערכות ממוכנות ממוחשבות, רשתות מחשבים ותקשורת, תוכנות, מידע ממוחשב, תוכן שמועבר באופן ממוחשב, נתוני תעבורה ובקרה והמשתמשים של כל אלה.

ב. "ביטחון קיברנטי" - מדיניות, מנגנוני אבטחה, פעולות, הנחיות, ניהול סיכונים וכלים טכנולוגיים, שנועדו להגן על המרחב הקיברנטי ושנועדו לאפשר פעולה בו.

ג. "המרחב האזרחי" - המרחב הקיברנטי של כלל הגורמים הממלכתיים והפרטיים במדינת ישראל, למעט הגופים המיוחדים.

ד. "גופים מיוחדים" - צבא ההגנה לישראל, משטרת ישראל, שירות הביטחון הכללי, המוסד למודיעין ולתפקידים מיוחדים ומערכת הביטחון באמצעות המלמ"ב.

ה. "מערכת הביטחון" - הגופים המונחים על ידי מלמ"ב מכוח החוק להסדרת הביטחון בגופים ציבוריים, התשנ"ח1998-, וכן ספקים ומפעלים המפתחים או המייצרים ציוד ביטחוני עבורם.

לפעול לקידום היכולת הלאומית במרחב הקיברנטי ולשיפור ההתמודדות עם האתגרים הנוכחיים והעתידיים במרחב הקיברנטי.

לשפר את ההגנה על תשתיות לאומיות שהן חיוניות לקיומם של חיים תקינים במדינת ישראל, ולחסנן, ככל הניתן, מפני התקפה קיברנטית, תוך קידום מעמדה של ישראל כמרכז לפיתוח טכנולוגיות מידע, וזאת, תוך עידוד שיתוף הפעולה בין האקדמיה, התעשייה והמגזר הפרטי, משרדי הממשלה והגופים המיוחדים.

לאור זאת, בהמשך להחלטת ועדת שרים לענייני ביטחון לאומי מספר ב84/ מיום 11.12.2002 (להלן- החלטה ב84/) ומבלי לפגוע בסמכות שניתנה לגורם אחר על-פי כל דין והחלטות ממשלה:

1. להקים מטה קיברנטי לאומי (להלן - המטה) במשרד ראש הממשלה, כמפורט בנספח א' להלן.

2. להסדיר את האחריות לטיפול בתחום הקיברנטי, כמפורט בנספח ב' להלן.

3. לקדם את יכולת ההגנה על המרחב הקיברנטי בישראל ולקדם מחקר ופיתוח בתחום הקיברנטי וחישוב העל, כמפורט בנספח א'.

4. התקציב למימוש החלטה זו יסוכם על ידי ראש הממשלה, בהתייעצות עם שר האוצר, ויוגש לאישור הממשלה בתוך חודשיים מיום קבלת החלטה זו.

5. על אף האמור בהחלטה זו, ולמען הסר ספק, מובהר בזאת כי החלטה זו לא תחול על הגופים המיוחדים, עליהם יחולו הסדרים מיוחדים, כפי שייקבעו בהסכמה ביניהם ובין המטה בתוך 120 יום מיום הקמתו.

<u>נספח א'</u>

1. יעוד המטה:

גוף מטה לראש הממשלה, לממשלה ולוועדותיה, אשר ממליץ על מדיניות לאומית ומקדם את יישומה בתחום הקיברנטי, בכפוף לכל דין והחלטות ממשלה.

2. תפקידי המטה:

א. לייעץ לראש הממשלה, לממשלה ולוועדותיה בנושא הקיברנטי. בענייני חוץ וביטחון, הייעוץ לממשלה, לוועדותיה ולהרכבי שרים ייעשה באמצעות המטה לביטחון לאומי.

ב. לרכז את עבודת המטה של הממשלה וועדותיה בתחום הקיברנטי, להכין את דיוניהם ולעקוב אחר ביצוע החלטותיהם. בענייני חוץ וביטחון, הריכוז של עבודת המטה, הכנת הדיונים והמעקב אחר ביצוע ההחלטות, ייעשו באמצעות המטה לביטחון לאומי.

ג. להמליץ לראש הממשלה ולממשלה על מדיניות קיברנטית לאומית, להנחות את הגורמים הרלבנטיים אודות המדיניות עליה הוחלט על ידי הממשלה ו/או ראש הממשלה, ליישם את המדיניות ולבקר את יישומה.

ד. לפרסם, ככל שהדבר יידרש, לכלל הגופים הרלבנטיים, הנחיות מדיניות משלימות הנגזרות מהחלטות הממשלה וועדותיה בתחום הקיברנטי.

ה. לקבוע ולתקף מדי שנה את איום הייחוס הלאומי להגנה על המרחב הקיברנטי.

ו. לקדם מחקר ופיתוח בתחום הקיברנטי וחישוב-העל באמצעות הגופים המקצועיים.

ז. לפעול לעידוד התעשייה הקיברנטית בישראל.

ח. לגבש תפיסה לאומית לטיפול במצב חירום במרחב הקיברנטי.

ט. לערוך תרגילים לאומיים ובינלאומיים לשיפור המוכנות של מדינת ישראל בתחום הקיברנטי.

י. לרכז את תמונת המודיעין בנושא הביטחון הקיברנטי מכלל גורמי קהילת המודיעין.

יא. לרכז את תמונת המצב הלאומית בנושא הביטחון הקיברנטי, מכלל הגופים העוסקים בתחום.

יב. לקדם ולהעלות את המודעות הציבורית לאיומים ולדרכי ההתמודדות עמם במרחב הקיברנטי.

יג. לגבש ולפרסם אזהרות ומידע לציבור בנוגע לאיומים הקיימים במרחב הקיברנטי, וכן כללים להתנהגות מונעת.

יד. לקדם בניית תוכניות לאומיות לחינוך ולשימוש נבון במרחב הקיברנטי.

טו. לקדם שיתופי פעולה מול גורמים מקבילים בחו״ל בנושא הקיברנטי.

טז. לקדם את התיאום ושיתוף הפעולה בין הגופים הממשלתיים, הביטחוניים, האקדמיים, התעשייתיים, העסקיים והאחרים, הרלבנטיים לתחום הקיברנטי.

יז. לקדם חקיקה ותקינה בתחום הקיברנטי.

יח. להוות גורם מסדיר בתחומי הביטחון הקיברנטי, כמפורט בסעיף ט׳ בנספח ב׳ להלן.

יט. לבצע כל תפקיד אחר בתחום הקיברנטי שיקבע ראש הממשלה, בכפוף לכל דין ולהחלטות ממשלה.

3. יעדי המטה:

ראש המטה, יגיש לראש הממשלה, בתוך 90 ימים מיום מינויו, תוכנית עבודה מפורטת על בסיס עקרונות העבודה שהובלה על ידי יו״ר המועצה הלאומית למחקר ולפיתוח (מולמו״פ), הפרופ׳ אלוף (מיל.) יצחק בן ישראל, ובכללן:

א. לפנות למל״ג ולות״ת בבקשה לבחון הקמת מרכז מחקר אקדמי בתחום הקיברנטי.

ב. קידום הקמת מרכז ידע לאומי לחישוב-על ומחשב- על. ככל שמדובר במרכז אקדמי, לפנות למל״ג ולות״ת בבקשה לבחון הנושא.

ג. הקמת תשתיות פיתוח לטכנולוגיות הקיברנטיות, כגון פיתוח יכולות הסימולציה והסמכה לאומית לטכנולוגיות קיברנטיות.

ד. שיפור תהליכי הייצוא הרלוונטיים לתחום הקיברנטי ופיקוח נאות על הייצוא בתחום זה.

ה. פיתוח כלים לחירום בתחום הקיברנטי.

ו. פיתוח מעטפת הגנה קיברנטית לאומית.

ז. פיתוח פתרונות להגנה מקומית.

ח. פיתוח פתרונות וטכנולוגיות קיברנטיות כחול-לבן.

4. מבנה ארגוני:

1) ראש המטה הקיברנטי הלאומי (להלן-ראש המטה)-

א. ראש המטה יהיה בעל מומחיות, רקע וניסיון בתחומים הנוגעים לעניינים הקיברנטיים של מדינת ישראל.

ב. לאמץ את הצעת ועדת השירות מיום 26 ביולי 2011 ולפטור מחובת מכרז, באופן חד פעמי, את המינוי למשרת ראש המטה, בהתאם לסעיף 21 לחוק שירות המדינה (מינויים), התשי״ט-1959.

ג. ראש המטה ימונה על ידי ראש הממשלה, לתקופה של שלוש שנים, עם אפשרות הארכה של עד שלוש שנים נוספות.

ד. שכרו ותנאי שירותו של ראש המטה יהיו כשל מנכ"ל משרד ממשלתי.

ה. טרם מינויו, יעבור ראש המטה הליך של התאמה ביטחונית כהגדרתה בסעיף 15 לחוק שירות הביטחון הכללי, התשס"ב-2002.

ו. ראש המטה יהיה בכפיפות ישירה לראש הממשלה. כפיפותו תיבחן מחדש על ידי ראש הממשלה בתוך שנתיים מיום מינויו.

2) המבנה הארגוני הראשוני של המטה ואופן איוש המשרות יתואם בין משרד ראש הממשלה לנציבות שירות המדינה, בהתאם לחוק וכמקובל בשירות המדינה. מנהלת ההקמה תתאם בתוך 14 ימים מקבלת החלטה זו את מבנה המטה כאמור, אשר יכלול את המשרות ההכרחיות לתחילת פעילותו של המטה.

בתוך 90 ימים מיום איוש משרת ראש המטה, ראש המטה יתאם עם נציבות שירות המדינה ומשרד האוצר את ההרחבה הנדרשת בתקני המטה.

3) להטיל על סמנכ"ל משרד ראש הממשלה להביא פיתרון לשאלת השכר הגבוה הדרוש להעסקת העובדים במטה. הפיתרון יובא לראש הממשלה בתוך שבועיים. ראש הממשלה יחליט אודותיו.

4) מיקום המטה:

ראש הממשלה יחליט אודות מיקום המטה, בהתאם לסמכותו לפי החלטת הממשלה מס' 1661 מיום 13 במאי 2007 (סעיף א').

5) תקציב המטה:

תקציב הקמת ותפעול המטה: תקציב תפעול והקמת המטה, עד 4.5 מלש"ח לשנת 2011, יוקצה לתקציב משרד ראש הממשלה ממקורות משרד האוצר.

6) מנהלת הקמת המטה (להלן-מנהלת ההקמה):

א. מנהלת ההקמה תפעל למימוש הקמת המטה.

ב. מנהלת ההקמה תוקם במשרד ראש הממשלה על ידי סמנכ"ל משרד ראש הממשלה. תקני המינהלה שלושה במספר, יתווספו למצבת תקני כוח האדם של משרד ראש הממשלה ויוסבו לתקני המטה בהמשך. תקני מנהלת ההקמה יאוישו באופן זמני על פי הוראות התקשי"ר.

ג. המשך פעילות מנהלת ההקמה ייקבע על ידי ראש המטה עם מינויו.

נספח ב'

הסדרת האחריות לטיפול בתחום הקיברנטי

א. המטה יחל פעילותו עם איוש משרת ראש המטה.
ב. ועדת ההיגוי להגנה על מערכות ממחושבות במדינת ישראל, הפועלת במסגרת המטה לביטחון לאומי מתוקף החלטה ב84/, תמשיך לפעול עד לאישור החלטת הממשלה כאמור בסעיף ה' שלהלן.

ג. המולמו"פ תמשיך את פעילותה לקידום המלצות העבודה שהובלה על ידי יו"ר המולמו"פ כאמור בסעיף 3 לנספח א', וזאת עד לתחילת פעילות המטה ובתיאום עם ראש מנהלת ההקמה.

ד. עם תחילת פעילות המטה, תשונה החלטה ב84/ באופן הבא: בסעיף 3(א)(1), במקום "היועץ לביטחון לאומי" יבוא "ראש המטה הקיברנטי הלאומי".

ה. ראש המטה יגיש לממשלה הצעה לתפיסת הגנה כוללת על המרחב הקיברנטי, בתיאום עם הגופים המיוחדים, שתחליף את התפיסה המוצגת בהחלטה ב84/, לרבות התייחסות להמשך פעילות ועדת ההיגוי שפועלת מכוח החלטה ב84/, ולהחלטות שהתקבלו על ידה וכן לצורך בתיקוני חקיקה, וזאת בתוך 120 ימים מיום תחילת פעילות המטה.

ו. האחריות, הסמכות והתפקידים במרחב האזרחי של היחידה הממלכתית להגנה על מערכות מידע ממוחשבות, הפועלת במסגרת שירות הביטחון הכללי מתוקף החלטה ב84/ (להלן - היחידה הממלכתית), יעודכנו בתיאום ועל בסיס המלצת ראש שירות הביטחון הכללי, במסגרת הצעת ראש המטה לממשלה, כמפורט לעיל בסעיף ה' לנספח זה. בהמשך לעדכון תפקיד, סמכות ואחריות היחידה הממלכתית כאמור, יקבעו המטה והיחידה הממלכתית בהסכמה נוהל להסדרת העבודה ביניהם בתוך 120 ימים מיום תחילת פעילות המטה.

ז. המטה והמטה לביטחון לאומי יקבעו בהסכמה נוהל להסדרת העבודה ביניהם. הנוהל יוגש לאישורו של ראש הממשלה בתוך 120 ימים מיום תחילת פעילות המטה.

ח. המטה ומשרד החוץ יקבעו נוהל להסדרת העבודה ביניהם בכל הקשור לשיתופי פעולה בינלאומיים בתוך 120 ימים מיום תחילת פעילות המטה.

ט. גורם מסדיר:

1) הגדרה: "גורם מסדיר" - גורם אשר בסמכותו לקבוע, בכפוף לכל דין ולהחלטות ממשלה, בידי מי מבין הגופים הרלוונטיים האחריות לנושא מסוים בתחום הקיברנטי, מה תכולתה של האחריות ומהם קשרי הגומלין בין הגורמים השונים. המטה הקיברנטי יפעל כגורם מסדיר רק באותם מקרים שבהם התגלה כי אין גורם אחראי לתחום מסוים, או שקיים חוסר תיאום בשל ריבוי הגורמים העוסקים בתחום.

2) בהמשך לסעיף 2(י"ח) בנספח א' להחלטה זו:

א. החלטת המטה לפי סעיף זה, אשר התקבלה בהתאם להחלטה זו, תיכנס לתוקפה תוך 30 יום מיום הוצאתה, אלא אם נקבע בה מועד מאוחר יותר.

ב. ראש גוף רלוונטי רשאי להתנגד להחלטת המטה לפי סעיף זה בהודעה בכתב לראש הממשלה, לשר הממונה ולמטה.

ג. התנגד ראש גוף רלוונטי להחלטת המטה לפי סעיף זה בעניין שבתחום אחריותו, יובא הנושא הנתון למחלוקת להכרעת ראש הממשלה, אשר יחליט בנושא או יביא את הנושא לדיון בממשלה או בוועדת השרים לענייני ביטחון לאומי בתוך 120 יום. שאר התחומים המוסדרים בהחלטת המטה לפי סעיף זה, ואשר אינם נתונים למחלוקת, יעמדו בתוקפם.

ד. התנגד ראש גוף רלוונטי להחלטת המטה לפי סעיף זה או לחלק ממנה, כאמור לעיל, לא תיכנס ההחלטה לתוקפה או החלק הנתון בה למחלוקת, עד להכרעה בהתאם לסעיף ט(2)(ג) לנספח זה.

נספח 5. ממצאים חדשים ממערך הנתונים של המולמו"פ

להלן לקט ממצאים של סקרים שנערכו לאחרונה על-ידי הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה לפי הזמנת המולמו"פ, המכסים נושאים רלוונטיים למערכת המו"פ, אשר לא נסקרו בעבר בישראל.

א. לקט נתונים מסקר מסחור ידע[65]

סקר חברות מסחור ידע שליד האוניברסיטאות בישראל לשנים 2008 ו-2009, כולל את חברות מסחור הידע שפעילותן נלווית לפעילות אוניברסיטאות המחקר (שבע חברות לשבע אוניברסיטאות). תפקיד החברות למסחור ידע לגייס, לשווק ולפתח את הידע המצטבר באוניברסיטאות, להפוך את הפטנט למוצר מסחרי ולעזור ביצירת חברות הזנק. חברות מסחור הידע בפעולות אלו מגדילות את הכנסותיהן של האוניברסיטאות והממציאים.

הסקר הנוכחי הוא הראשון מסוגו שנערך בישראל. הסקר נערך על-ידי הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה לפי הזמנת המולמו"פ. השאלון עסק בנושאים הבאים: הוצאות וכוח אדם בתחום ניהול הקניין הרוחני, מדיניות ניהול הקניין הרוחני, קניין רוחני והגנתו (פטנטים, המצאות, ועוד), הכנסות מקניין רוחני, חברות הזנק בבעלות חלקית או מלאה של חברות מסחור ידע ועוד.

בשנים 2008 ו-2009 דווחו על-ידי החברות למסחור ידע 992 המצאות מתוכן הוחלט להגן בפטנטים על 694 מקרים ולדחות 245 מהמקרים. לגבי 53 מהמקרים טרם התקבלה החלטה. בתקופה הנדונה הוגשו 779 בקשות ראשוניות לפטנטים לפי הפירוט דלהלן:

לוח 1: בקשות ראשוניות לפטנטים בארץ ובחוץ לארץ 2008-2009

	מיקום הבקשה	2008	2009
בקשות ראשוניות	בישראל	27	19
	בחוץ לארץ	368	365
	סה"כ	**395**	**384**

סה"כ הבקשות שהוגשו לרישום פטנטים בכל המדינות בשנים 2008-2009 (בקשות ראשוניות[66] ובקשות המשך[67]) הסתכמו בממוצע שנתי ב-1,128 בקשות.

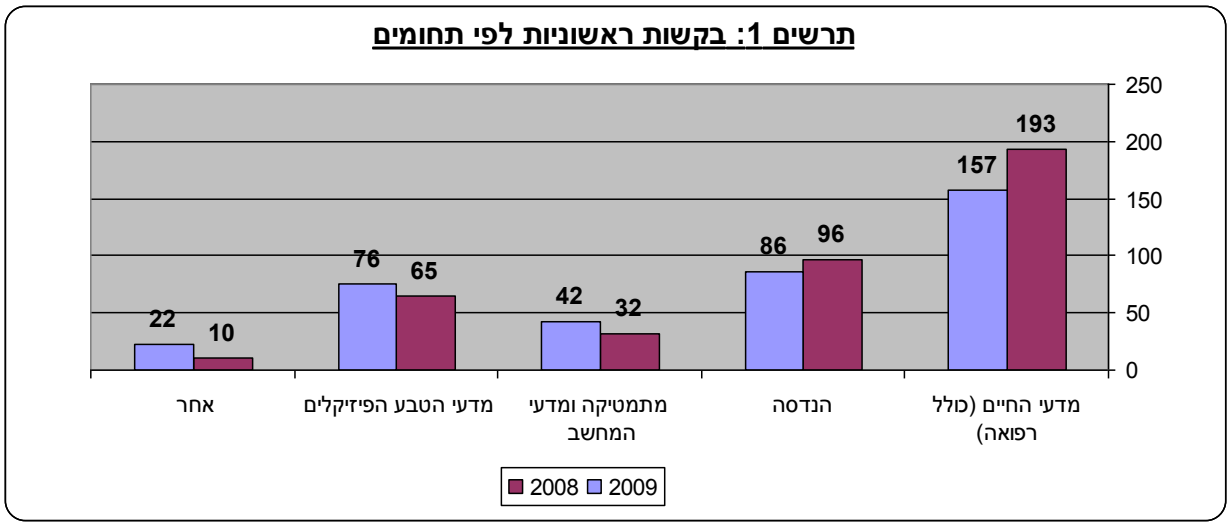
בחינת הבקשות לפי תחום מראה שבשנים 2008 ו-2009 הוגשו 779 בקשות ראשוניות על-פי החלוקה הבאה: תחום מדעי החיים ורפואה: 350 בקשות, הנדסה 182, מתמטיקה ומדעי המחשב 74 בקשות, מדעי הטבע הפיזיקליים 141 בקשות ואחרים 32 בקשות.

---

[65] המקור: הודעה לעיתונות שפורסמה על-ידי הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה בינואר 2012:
http://www.cbs.gov.il/www/hodaot2012n/12_12_024b.pdf

[66] **בקשות ראשוניות** – הן בקשות שהוגשו בפעם הראשונה ובקשות ארעיות – provisional.

[67] **בקשות המשך** – הן בקשות המצהירות על קדימות על-פי בקשה ראשונית של מוסד שכבר הוגשה במדינה או במסגרת אחרת. אין הכוונה לבקשות להארכת תוקף של פטנטים שכבר נרשמו.



מספר הבקשות לפטנטים שהוגשו על-ידי החברות למסחור ידע מהקמתן ועד לסוף שנת 2009 היה 13,493,*
מתוכן מספר הבקשות לפטנטים בישראל היה 1,991 (כ-15% מסך כל הבקשות). מבין הבקשות שהוגשו בחוץ לארץ, בארה"ב מספר הבקשות לפטנטים היה הגבוה ביותר, 4,329 (כ-32% מסך כל הבקשות). בממוצע כל פטנט נרשם בלמעלה מארבע מדינות.

לוח 2: בקשות לפטנטים מיום הקמת החברה למסחור ידע ועד סוף 2009

	מדינה	מספר הבקשות לפטנטים
סה"כ		***13,593**
מזה:	ישראל	1,991
	ארה"ב	4,329
	אירופה	1,247
	יפן	594
	מדינות אחרות**	5,299

* המספר הכולל הוא יותר גדול, כיוון שאחת החברות העבירה נתונים לשנים 2008-2009 בלבד.
** לרבות הודו, אוסטרליה, ברזיל וסין.

פטנטים רשומים ומשפחות פטנטים[68]

מספר הפטנטים הרשומים על-ידי החברות למסחור ידע עד סוף שנת 2009 היה 3,313.
בישראל נרשמו 536 פטנטים (כ-16% מסך כל הפטנטים). מבין הפטנטים שנרשמו בחוץ לארץ, בארה"ב מספר הפטנטים שנרשמו היה הגבוה ביותר 1,136 (כ-34% מסך כל רישומי הפטנטים).

לוח 3: פטנטים רשומים מיום הקמת החברה למסחור ידע ועד סוף 2009

מספר פטנטים רשומים	מדינה	סה"כ:
סה"כ		***3,313**
מזה:	ישראל	536
	ארה"ב	1,136
	אירופה	363
	יפן	100
	מדינות אחרות**	1,178

* המספר הכולל גדול יותר, כיוון שאחת החברות העבירה נתונים לשנים 2008-2009 בלבד.
** לרבות הודו, אוסטרליה, ברזיל וסין.

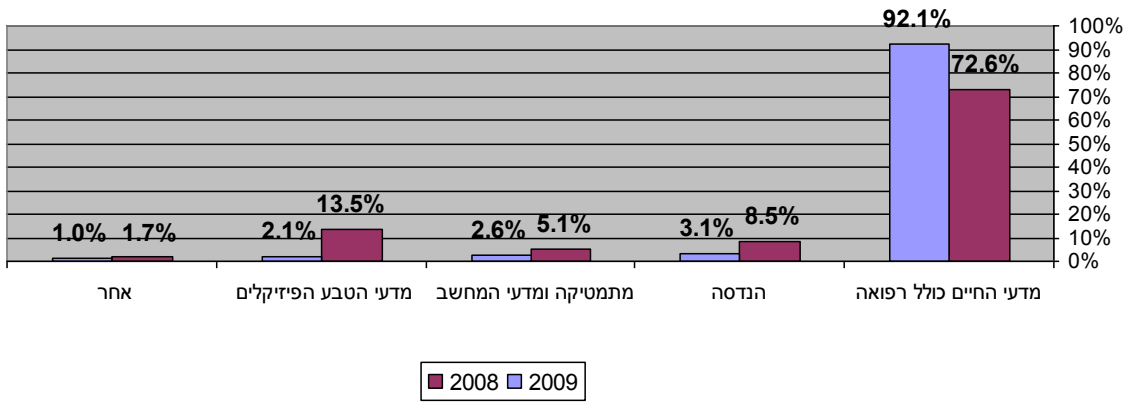
מספר משפחות הפטנטים המיוצגות בבקשות לרישום פטנטים מיום הקמת החברה למסחור ידע ועד סוף 2009 היה 4,329.

מספר משפחות הפטנטים שמוסחרו מיום הקמת החברות למסחור ידע ועד לסוף 2009 היה 1,228 מתוכם מוסחרו ושייכות לחברות בארץ 774, ושמוסחרו ושייכות לחברות בחוץ לארץ 454.

סך ההכנסות ממכירת קניין רוחני ומתמלוגים הסתכמו בשנת 2008, ב-1,568 מיליוני ש"ח ובשנת 2009 ב-1,834 מיליוני ש"ח.
אחוז ההכנסות ממכירת קניין רוחני ומתגמולים בתחום מדעי החיים ורפואה היה הגבוה ביותר בשנים 2008 (72.6%) ו-2009 (92.1%).

[68] משפחה של פטנטים כוללת את הפטנט הראשוני שנרשם בארץ מסוימת ואת שאר הפטנטים שנרשמו בעקבותיו, עבור אותה המצאה, רעיון או ידע, בארצות אחרות תוך הצהרת קדימותו של הפטנט הראשוני.

תרשים 2: הכנסות ממכירת קניין רוחני ומתמלוגים, לפי התחום המדעי של הממציא



עיקר ההכנסות ממכירת קניין רוחני ותמלוגים מתחלקים בין האוניברסיטאות (כ-54%) לבין הממציאים ושותפיהם (כ-41%). 4% מההכנסות מקבלות החברות למסחור ידע.

השוואות בין-לאומית

רק בחלק ממדינות OECD נערך סקר מסחור ידע:

בקנדה, ענו לסקר בשנת 2008 (מתוך 142) 125 מוסדות: 77 אוניברסיטאות ו-48 בתי"ח מסונפים.

באוסטרליה, ענו לסקר 36 אוניברסיטאות בשנים 2008 ו-2009.

בבריטניה, הסקר כלל את כל 165 המוסדות האוניברסיטאיים ובארה"ב השתתפו בסקר בשנת 2008, 157 מוסדות ובשנת 2009, 153 מוסדות.

<u>סך ההכנסות ממכירת קניין רוחני ומתמלוגים</u> בישראל גבוהות במידה ניכרת מקנדה, אוסטרליה ובריטניה ונמוכות מארה"ב. סך ההכנסות ממכירת קניין רוחני ותמלוגים יחסית להוצאות המו"פ באוניברסיטאות, גבוהות יותר בישראל מאשר בשאר המדינות בהשוואה.

לוח 4: השוואות בין-לאומיות של אינדיקטורים נבחרים במסחור ידע

מדינה	ישראל			קנדה		אוסטרליה			ארה"ב			בריטניה	
שנים	2008	2009	עד סוף 2009	2008	2009	2008	2009	עד סוף 2009	2008	2009	עד סוף 2009	2008	2009
מספר משרות מלאות במו"פ באוניברסיטאות	9,152	8,987	-	62,340	-	61,310	-	-	-	-	-	163,529	168,936
מספר בקשות ראשוניות לפטנטים	395	384	-	755	-	1,274	1,253	-	11,197	11,260	-	2,097	2,012
מספר בקשות ראשוניות לפטנטים, ל-1000 משרות מלאות במו"פ באוניברסיטאות	43.2	42.7	-	12.1	-	20.8	-	-	-	-	-	12.8	11.9
מספר פטנטים שנרשמו	-	-	3,313	346	-	595	600	1,860	2,933	3,088		653	827
מספר חברות הזנק שהוקמו	-	-	151	19		12	19	152	549	555		191	273
מספר חברות הזנק פעילות	-	-	107	-	-	-	-	137		-	3,175	-	-
הכנסות ממכירת קניין רוחני ותמלוגים, במיליוני ש"ח	1,568	1,834	-	191	-	250	214	-	8,560	6,393	-	774	494
הוצאות על מו"פ באוניברסיטאות במיליוני ש"ח	4,129	3,847	-	31,774	36,337	16,292	-	-	183,563	-	-	38,120	44,269
הכנסות ביחס להוצאות מו"פ באוניברסיטאות	0.380	0.477	-	0.006	-	0.015	-	-	0.047	-	-	0.020	0.011

ב. שהות ממושכת בחוץ לארץ של מקבלי תואר שלישי מישראל[69] [70]

- **נכון לשנת 2010, 11.9% מבעלי תואר שלישי שסיימו את לימודיהם בישראל בין השנים תשמ"ה-תשס"ח, שהו בחוץ לארץ תקופה ממושכת.**
- **מתוך אלה ששהו בחוץ לארץ תקופה ממושכת בשנת 2005, קרוב ל-20% חזרו לארץ עד 2010.**
- **שיעור בעלי תואר שלישי בתחומי המדעים המדויקים וההנדסה ששהו בחוץ לארץ שהות ממושכת (15.9%) גבוה פי 3.5 לערך מזה שבמדעי הרוח והחברה (4.8%).**
- **השיעור הגבוה ביותר של השוהים בחוץ לארץ שהות ממושכת, מבין בעלי תואר שלישי בתחומי המדעים המדויקים וההנדסה, היו ממכון ויצמן (22.0%) והנמוך ביותר בקרב מקבלי תואר מאוניברסיטת בר אילן (8.7%).**
- **שיעור הגברים בעלי תואר שלישי ששהו בחוץ לארץ שהות ממושכת (14.0%), גבוה פי 1.5 משיעור הנשים (9.4%).**
- **בעלי תואר שלישי השוהים בחוץ לארץ שהות ממושכת הם צעירים יחסית לעומת עמיתיהם שנשארו בישראל.**
- **שיעור בעלי תואר שלישי ששהו שהות ממושכת בחוץ לארץ, גבוה יחסית בקרב העולים, ובמיוחד אצל עולים ממדינות חבר העמים.**

הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, בעידוד ותמיכה של המועצה הלאומית למחקר ולפיתוח (מולמו"פ), בדקה את תופעת השהות הממושכת בחוץ לארץ של בעלי תואר שלישי. החקירה התמקדה באזרחי ישראל שקיבלו תואר שלישי (דוקטורט) מאחת מאוניברסיטאות המחקר בישראל בשנים תשמ"ה-תשס"ח. הבדיקה נעשתה על נתוני שנת 2010 והתבססה על קבצים מנהליים של מקבלי תארים בישראל. קבצים אלה הוקבלו לנתוני היציאות והכניסות לארץ. שהות ממושכת בחוץ לארץ מוגדרת כיציאה מהארץ במועד מסוים למשך שנה ומעלה ואשר לאחר אותה שנה לא הייתה שהייה בארץ ברצף למשך 90 יום ומעלה, נכון למועד עריכת הבדיקה. אין בהגדרה כשהות ממושכת בחוץ לארץ בכדי להעיד על כוונות להישאר בחוץ לארץ לעד (להגר מן הארץ). יתר על כן, בהקשר לאוכלוסיית בעלי תואר שלישי, יש לציין כי בתחומי המדעים המדויקים וההנדסה, נהוגות תקופות פוסט-דוקטורט ממושכות בחוץ לארץ (מעל שנה), כך שלבעלי תואר שלישי שלמדו בתחומים אלה, יש סיכוי גבוה יחסית להיחשב כשוהים בחוץ לארץ שהות ממושכת. כמו כן, נסיעות של אנשי סגל אקדמי לשבתון והארכת שהות בחוץ לארץ אחריהן עשויות להיחשב כשהות ממושכת.

יודגש כי לצד ההגירה של מקבלי תואר שלישי מהארץ ישנה תופעה של הגירה לארץ. למשל, משנת 1985 עד 2008 עלו לישראל כ-3,500 בעלי תואר שלישי, מהם כשני שליש ממדינות חבר העמים.[71]

מספרם של מקבלי תואר שלישי עלה בהתמדה מ-626 בשנים תשמ"ה-תשמ"ו ל-2,632 בשנים תשס"ז-תשס"ח. בסך הכול קיבלו בשנים הללו 16,041 תושבי ישראל, תואר שלישי מאוניברסיטאות בישראל. נכון לשנת 2010, 11.9% מהם שהו שהות ממושכת בחוץ לארץ.

---

[69] המקור: הודעה לעיתונות שפורסמה על-ידי הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה ב-29.5.2011.

[70] שהות ממושכת בחוץ לארץ מוגדרת כיציאה מהארץ במועד מסוים למשך שנה ומעלה ואשר לאחר אותה שנה לא הייתה שהייה בארץ ברצף למשך 90 יום. זוהי הגדרה טכנית המשמשת את הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה לאומדני האוכלוסייה הקבועה. לצורך הודעה זו, מעמד שהות ממושכת בחוץ לארץ נקבע נכון לשנת 2010, בלא קשר מתי החלה תקופת השהות הממושכת, בתנאי שעמדה בשני הקריטריונים הנ"ל. פירוש הדבר שההודעה מציגה כמות מצטברת של השוהים בחוץ לארץ לתקופה ממושכת, נכון לשנת 2010.

[71] על-פי סקר קריירה של בעלי תואר שלישי שבוצע בשנת 2009 על-ידי הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה.
בסקר נכללו בעלי תואר שלישי ששהו בארץ בתקופת הסקר והיו בני פחות מ-70.

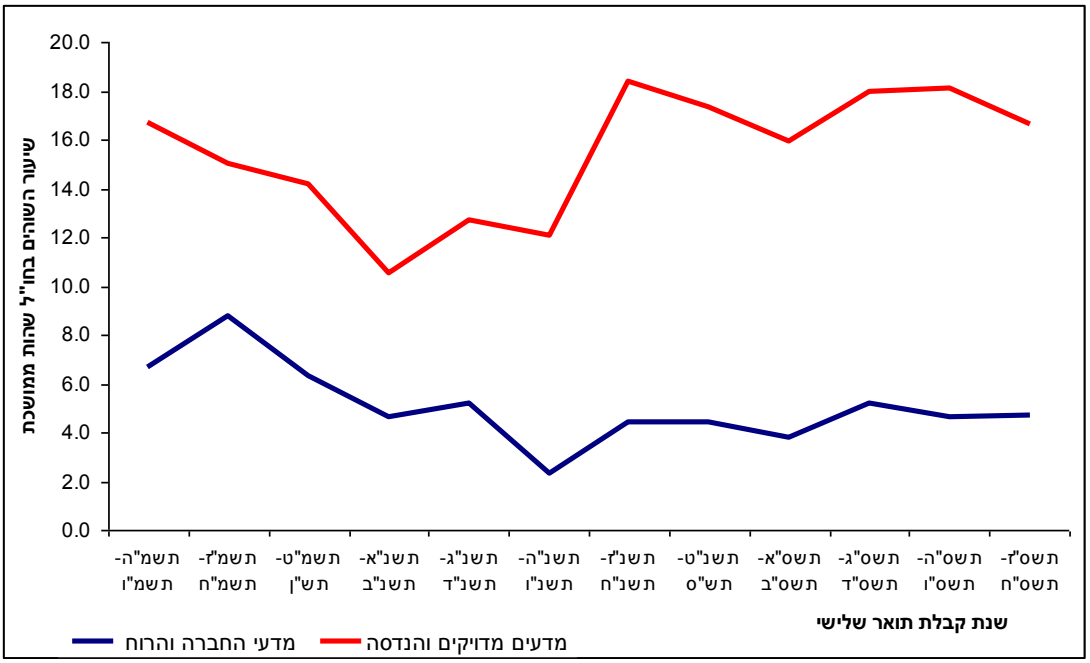
לוח 1: שיעור בעלי תואר שלישי מאוניברסיטאות בישראל ששהו שהות ממושכת בחוץ לארץ, לפי שנת קבלת תואר, תחום לימודים, נכון לשנת 2010.

שנת קבלת התואר	סך בעלי תואר שלישי (מספרים מוחלטים)	סך בעלי תואר שלישי במדעי החברה והרוח (מספרים מוחלטים)	סך בעלי תואר שלישי במדעים מדויקים והנדסה (מספרים מוחלטים)	מזה סך הכול שהות ממושכת בחו"ל (אחוזים)	מזה: סך הכול שהו שהות ממושכת בחוץ לארץ בעלי תואר שלישי במדעי החברה והרוח (אחוזים)	מזה: סך הכול בעלי תואר שלישי במדעים מדויקים והנדסה שהו שהות ממושכת בחו"ל (אחוזים)
סך הכול	**16,041**	**5,720**	**10,321**	**11.9**	**4.8**	**15.9**
תשמ"ה-תשמ"ו	626	165	461	14.1	6.7	16.7
תשמ"ז-תשמ"ח	698	204	494	13.2	8.8	15.0
תשמ"ט- תש"ן	812	206	606	12.2	6.3	14.2
תשנ"א-תשנ"ב	834	217	617	9.0	4.6	10.5
תשנ"ג-תשנ"ד	1,034	271	763	10.7	5.2	12.7
תשנ"ה-תשנ"ו	986	265	721	9.4	2.3	12.1
תשנ"ז-תשנ"ח	1,187	360	827	14.2	4.4	18.4
תשנ"ט-תש"ס	1,325	452	873	12.9	4.4	17.3
תשס"א-תשס"ב	1,594	602	992	11.4	3.8	15.9
תשס"ג-תשס"ד	2,023	826	1,197	12.8	5.2	18.0
תשס"ה-תשס"ו	2,290	1,047	1,243	11.9	4.6	18.1
תשס"ז-תשס"ח	2,632	1,105	1,527	11.6	4.7	16.6

מדעים מדויקים והנדסה כוללים: רפואה, מקצועות עזר רפואיים, מתמטיקה סטטיסטיקה ומדעי המחשב, המדעים הפיסיקליים, המדעים הביולוגיים, חקלאות, הנדסה ואדריכלות.
מדעי החברה והרוח כוללים: מדעי הרוח הכלליים, שפות, אמנות, מדעי החברה, עסקים וניהול, משפטים.

נכון לשנת 2010, שיעור מקבלי תואר שלישי בתחומי המדעים המדויקים בשנים תשמ"ה-תשס"ח, ששהו שהות ממושכת בחוץ לארץ (15.9%), היה גבוה פי 3.5 לערך מזה שבמדעי הרוח והחברה (4.8%).
נכון לשנת 2010, שיעור הגברים שקיבלו תואר שלישי בישראל בשנים תשמ"ה-תשס"ח ושהו שהות ממושכת בחוץ לארץ (14%), גבוה פי 1.5 משיעור הנשים (9.4%). הבדל זה נובע, בין היתר, מכך שחלקן של הנשים בתחומי מדעי הרוח והחברה, גבוה יחסית לתחומי המדעים המדויקים וההנדסה. בתחומי מדעי הרוח והחברה, שהו בחוץ לארץ שהות ממושכת 5.5% מהגברים ו4.2% מהנשים. בתחומי המדעים המדויקים וההנדסה, שהו שהות ממושכת בחוץ לארץ 17.8% מהגברים ו-13.1% מהנשים.
קיימת תנודתיות רבה בשיעור השוהים בחוץ לארץ בין מחזורי קבלת התואר והיא בולטת במיוחד בתחומי המדעים המדויקים וההנדסה ופחות בתחומי מדעי החברה והרוח. נכון לשנת 2010, יש הבדל משמעותי בתחומי המדעים המדויקים וההנדסה, בין המחזורים של סוף שנות ה-90 ואילך לאלו שלפניהם, כאשר שיעור השוהים בחוץ לארץ שהות ממושכת עלה מדרגה והגיע לרמה של יותר מ-16% ממחזור מקבלי התואר השלישי. לעומת זאת, שיעור השוהים בחוץ לארץ מקרב בעלי תואר שלישי במדעי החברה והרוח במחזורים אלו, נמוך יחסית למחזורים קודמים ועומד על רמה של כ-5%.

תרשים 1. שיעור השוהים בחוץ לארץ מכלל בעלי תואר שלישי נכון לשנת 2010



שיעור בעלי תואר שלישי ששהו בחוץ לארץ שהות ממושכת, גבוה יחסית בקרב העולים, ובמיוחד בקרב עולי מדינות חבר העמים. שיעור השוהים בחוץ לארץ שהות ממושכת בקרב ילידי מדינות חבר העמים שקיבלו תואר שלישי בישראל בתחומי המדעים המדויקים עומד על 30%, לעומת כ-12% אצל ילידי הארץ ו-19% בקרב ילידי ארצות-הברית. לא נמצא הבדל משמעותי בשיעור השוהים בחוץ לארץ שהייה ממושכת, בין האוכלוסייה היהודית לאוכלוסייה הערבית.

מאפיין נוסף של השוהים בחוץ לארץ שהיה ממושכת, הוא גילם הצעיר יחסית. בעלי תואר שלישי שנמצאו שוהים שהות ממושכת בחוץ לארץ נכון ל-2010, קיבלו את התואר שלהם בגיל צעיר יותר מאלה שלא שהו שהות ממושכת בחוץ לארץ (חציון גיל 34 לעומת 37, בהתאמה). פערי הגילאים גבוהים במיוחד במדעי הרוח והחברה (38 לעומת 42).

לוח 2. גיל בעת קבלת התואר של מקבלי תואר שלישי בשנים תשמ״ה-תשס״ח לפי שהות ממושכת בחוץ לארץ נכון לשנת 2010, תחום לימודים ומין

	בעלי תואר שלישי שנמצאו בשנת 2010 כשוהים שהות ממושכת בחוץ לארץ			**בעלי תואר שלישי שלא נמצאו בשנת 2010 כשוהים שהות ממושכת בחוץ לארץ**		
	סה״כ	**מדעי החברה והרוח**	**מדעים מדויקים והנדסה**	**סה״כ**	**מדעי החברה והרוח**	**מדעים מדויקים והנדסה**
סך הכול	**1,914**	**274**	**1,640**	**14,127**	**5,446**	**8,681**
גיל חציוני כללי	**34**	**38**	**34**	**37**	**42**	**35**
גיל חציוני גברים	34	37	34	37	42	36
גיל חציוני נשים	34	38	34	38	44	35

ישנם הבדלים בשיעורי השוהים שהות ממושכת בחוץ לארץ בין האוניברסיטאות שהם קיבלו מהן את התארים. שיעור השוהים שהות ממושכת בחוץ לארץ של בעלי תואר שלישי בתחומי המדעים וההנדסה הוא הגבוה ביותר בקרב בוגרי מכון וייצמן (22.0%) והנמוך ביותר אצל בוגרי אוניברסיטת בר-אילן (8.7%).

לוח 3. שיעור השוהים שהות ממושכת בחוץ לארץ נכון לשנת 2010, מבין מקבלי תואר שלישי בשנים תשמ״ה-תשס״ח לפי מוסד קבלת התואר

	סך הכול השוהים שהות ממושכת בחוץ לארץ (מספרים מוחלטים)	סך הכול שוהים שהות ממושכת בחוץ לארץ (אחוזים)	מדעי החברה והרוח			מדעים מדויקים והנדסה		
			סך הכול	גברים	נשים	סך הכול	גברים	נשים
סך הכול	1,914	11.9	4.8	5.5	4.2	15.9	17.8	13.1
מכון ויצמן למדע	343	21.5	..	**..**	**..**	22.0	**24.0**	**19.2**
הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל	390	16.3	(6.7)	**(3.9)**	**(8.5)**	17.2	**18.6**	**14.7**
האוניברסיטה העברית	552	12.2	5.6	**6.0**	**5.2**	16.2	**17.3**	**14.6**
אוניברסיטת תל-אביב	395	11.0	6.7	**7.9**	**5.7**	13.6	**16.3**	**10.2**
אוניברסיטת בן-גוריון בנגב	110	9.8	3.4	**4.2**	**2.7**	11.9	**13.3**	**9.4**
אוניברסיטת חיפה	33	4.6	4.2	**5.5**	**3.3**	11.1	**10.7**	**11.8**
אוניברסיטת בר-אילן	91	4.3	2.3	**2.6**	**2.2**	8.7	**12.0**	**6.2**

יש להדגיש כי הימצאותו של פרט במעמד שוהה בחוץ לארץ שהות ממושכת, היא נכונה לשנת 2010 ואינה מעידה על סיכויי חזרתו ארצה. על מנת לקבל אומדן לשיעור החוזרים, נבדקה אוכלוסיית השוהים שהות ממושכת בחוץ לארץ בשנים קודמות ונמצא, למשל, כי קרוב ל-20% מאלה שהוגדרו כשוהים שהות ממושכת בחוץ לארץ בשנים 2005-2007, אינם מוגדרים עוד כשוהים שהות ממושכת בחוץ לארץ בשנת 2010. מבין אלה שהוגדרו כשוהים שהות מושכת בחוץ לארץ בשנת 2007 חזרו 18.1% ומבין אלו אשר הוגדרו כשוהים שהות ממושכת בחוץ לארץ בשנת 2005 חזרו 20.3%. שיעור החוזרים מבין בעלי תואר שלישי שהוגדרו כשוהים בחוץ לארץ שהות ממושכת בשנים 2005-2007 בתחומי מדעי החברה והרוח (25%), גבוה מזה שבתחומי המדעים המדויקים וההנדסה (19.5%).

ג. לקט נתונים מסקר קריירה של בעלי תואר שלישי – 2009[72]

בעלי תואר שלישי הם בעלי התרומה הגבוהה ביותר לקידום הידע והטכנולוגיה. לכן יש להם תפקיד מפתח ביצירת חדשנות וצמיחה כלכלית מבוססת ידע. סקר קריירה של בעלי תואר שלישי, נערך לראשונה בישראל בשנת 2010 והמידע בו מתייחס ברובו **לשנת 2009** ובחלקו ל-10 השנים שלפניה. **הסקר שהוזמן ומומן על-ידי המועצה הלאומית למחקר ולפיתוח במשרד המדע והטכנולוגיה**, הוא חלק מסקר בין-לאומי שמשתתפות בו 30 מדינות חברות בארגון ה-OECD.

סקר קריירה של בעלי תואר שלישי הוא פרויקט משותף של ה-OECD, ה-EUROSTAT והמוסד הסטטיסטי של האו"ם. השתתפות בסקר מאפשרת לישראל להשתלב בפרויקט סטטיסטי חדשני חובק עולם שמטרתו להשוות את הנתונים בין המדינות המשתתפות בסקר, זאת בעזרת יצירת אינדיקטורים אחידים. ארגון ה-OECD יוציא בעתיד הקרוב פרסום הכולל תוצאות שהתקבלו מכל המדינות שהשתתפו בסקר.

המידע העולה מהסקר מאפשר למקבלי החלטות בישראל, ללמוד על תרומתם והשתתפותם של בעלי תואר שלישי בשוק העבודה, על הקריירה המחקרית-אקדמית שלהם, ועל קשרי המדע הבין-לאומיים שהם מנהלים.

תכונות דמוגרפיות של בעלי תואר שלישי

בשנת 2009 היו בישראל 33.6 אלף *בעלי תואר שלישי*, 61% מהם גברים ו-39% נשים, 33% מהם היו בגיל 55-64 ו-28% עד גיל 44.

בכל קבוצת גיל אחוז הגברים גבוה מאחוז הנשים למעט עד גיל 44 – 37% לעומת 23% (לוח א).

לוח א. בעלי תואר שלישי לפי מין וגיל – 2009

	סך הכול		גברים		נשים	
גיל	מספר (באלפים)	אחוז	מספר (באלפים)	אחוז	מספר (באלפים)	אחוז
סך הכול	**33.6**	**100.0**	**20.4**	**100.0**	**13.1**	**100.0**
עד 44	9.5	28.3	4.7	22.8	4.8	36.7
54-45	9.3	27.6	5.9	29.1	3.3	25.2
64-55	11.2	33.4	7.3	35.8	3.9	29.8
70-65	3.6	10.7	2.5	12.3	1.1	8.3

בעלי תואר שלישי בתחום מדעי הרוח הוסמכו לתואר שלישי בגיל ממוצע גבוה יותר מבעלי תואר שלישי בתחומי מדעים ביולוגיים, מדעים פיזיקליים, מתמטיקה, סטטיסטיקה ומדעי המחשב – 41 לעומת 33.

בשנת 2009 כמחצית מבעלי תואר שלישי (53%) היו ילידי ישראל, 20% ילידי ברית-המועצות לשעבר ו-21% ילידי אירופה (ללא בריה"מ), אמריקה ואוקיאניה. אשר למקור התואר, 62% קיבלו את התואר השלישי ממוסד אקדמי בארץ, 16% ממוסד אקדמי בברית-המועצות לשעבר ו-21% באירופה (ללא בריה"מ), אמריקה ואוקיאניה (לוח ב).

[72] המקור: הודעה לעיתונות שפורסמה על-ידי הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה בנובמבר 2011 / http://www.cbs.gov.il/www/hodaot2011n/06_11_279b.pdf

לוח ב. בעלי תואר שלישי לפי ארץ לידה וארץ קבלת התואר – 2009

	ארץ לידה		ארץ קבלת התואר	
	מספר (באלפים)	אחוז	מספר (באלפים)	אחוז
סך הכול	33.6	100.0	33.6	100.0
מזה:				
ישראל	17.7	52.6	20.9	62.2
בריה"מ לשעבר	6.7	20.0	5.2	15.6
אירופה ללא בריה"מ אמריקה ואוקיאניה	7.0	20.9	6.9	20.7

לימודים לתואר שלישי

בשנת 2009 26% מבעלי התואר השלישי הוסמכו בתחום המדעים הפיזיקליים, מתמטיקה, סטטיסטיקה ומדעי המחשב, 19% במדעי הרוח, 18% במדעים ביולוגיים, 17% במדעי החברה ובמשפטים, 10% בהנדסה ו-10% ברפואה ובחקלאות.

שיעור גבוה יותר של גברים הוסמכו בתחום ב*מדעים בפיזיקליים, במתמטיקה, בסטטיסטיקה ובמדעי המחשב*. היחס בין נשים וגברים בעלי תואר שלישי בתחומי ה*מדעים הפיזיקליים, במתמטיקה, בסטטיסטיקה ובמדעי המחשב* עומד על אחת לשלושה ובתחום ההנדסה אחת לשבעה. לעומת זאת, בתחום *מדעי הרוח* נשים מהוות רוב, כאשר היחס בין נשים לגברים עומד על 1.33.

לוח ג. בעלי תואר שלישי לפי מין ותחום לימודים – 2009

	סך הכול		גברים	נשים
סך הכול (באלפים)	33.6		20.4	13.2
לפי תחום לימודים				
	מספר (באלפים)	אחוזים		
מדעי הרוח	6.5	100.0	42.7	57.3
מדעי החברה ומשפטים	5.7	100.0	55.4	44.6
מדעים פיזיקליים, מתמטיקה, סטטיסטיקה ומדעי המחשב	8.7	100.0	75.2	24.8
מדעים ביולוגיים	6.1	100.0	47.6	52.4
הנדסה	3.4	100.0	87.5	12.5
רפואה, חקלאות, ותחום לא ידוע	3.2	100.0	64.3	35.7

מקור מימון עיקרי בזמן הלימודים

עבור 28% מבעלי תואר שלישי בתחומי המדעים הפיזיקליים, המתמטיקה, הסטטיסטיקה והמדעי המחשב, מלגה ממוסד בישראל הייתה מקור הכנסה עיקרי בזמן לימודיהם. אצל 24% מעמיתיהם הכנסה מעבודה בהוראה או במחקר במוסד שלמדו בו שימשה מקור מימון עיקרי בזמן לימודיהם, כאשר יתר בעלי תואר שלישי בתחומים אלה קיבלו הכנסה מעבודה במקום אחר מהמוסד בו למדו (20%), מלגה מחוץ לארץ (13%), הלוואות וחסכונות אישיים (7%) או מקור אחר (8%). לעומת זאת, בתחומי מדעי הרוח ומדעי החברה ומשפטים מלגה ממוסד בישראל הייתה מקור הכנסה עיקרי עבור 17% ואילו עבור 32% הכנסה מעבודה מחוץ למוסד שלמדו בו הייתה מקור מימון עיקרי בזמן לימודיהם.

תכונות כוח עבודה אזרחי של בעלי תואר שלישי

בדצמבר 2009 שיעור השתתפות *בכוח העבודה האזרחי* בקרב בעלי תואר שלישי היה גבוה מאוד – 89%, לעומת שיעור כוח העבודה האזרחי באוכלוסייה – 57%.[73] בקרב גברים בעלי תואר שלישי בגילאי 45-54, שיעור ההשתתפות *בכוח עבודה אזרחי* עמד על 97%.

שיעור *הבלתי מועסקים* בקרב בעלי תואר שלישי היה 2.3%, זאת, בהשוואה לשיעור של 7.6% בכלל האוכלוסייה.[1]

שיעור בעלי תואר שלישי עד גיל 44 ובגיל 65 ויותר, *העובדים בעבודה חלקית מסך המועסקים* (20%) היה גבוה מהשיעור של בעלי תואר שלישי בגיל 45-64 (13%).

לוח ד. תכונות כוח העבודה של בעלי תואר שלישי לפי גיל ומין – 2009 (אחוזים)

	בכוח עבודה אזרחי			עובדים בעבודה חלקית מסך כל המועסקים		
גיל	סך הכול	גברים	נשים	סך הכול	גברים	נשים
סך הכול	**88.6**	**89.7**	**86.8**	**15.8**	**11.7**	**22.6**
עד 44	92.4	93.2	91.7	20.2	15.9	24.4
45-54	95.3	97.0	92.4	12.9	9.9	18.6
55-64	89.5	90.3	87.9	13.6	8.2	23.9
65-70	58.2	64.6	43.7	21.7	21.6	22.0

[73] הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, "שנתון סטטיסטי לישראל", לוח מספר 12.7, ירושלים, תש"א – 2010.

ד. תקציר עבודת מחקר בנושא: דמוגרפיה של חברות ענף מחקר ופיתוח[74]

1. הקדמה

עבודה זו מומנה ולוותה על-ידי *המועצה הלאומית למחקר ופיתוח (מולמו"פ)* כחלק מפעילותה לעיצוב והתוויית מדיניות בתחומי המדע והטכנולוגיה.

ענף מחקר ופיתוח כולל חברות הזנק,[75] מכוני מחקר, חברות 'פאבלס',[76] (Fabless), מרכזי מו"פ של חברות רב-לאומיות וחממות טכנולוגיות וכן חברות המספקות שירותים הקשורים לפעילות מחקר ופיתוח, כגון יועצים, קרנות הון סיכון וחברות למסחור ידע. רובם ככולם עוסקים ביצירת ידע וטכנולוגיה באמצעות מחקר ופיתוח או תמיכה בו. הפעילות בענף זה התפתחה במהירות, בשנים 1997-2009 צמחה ההוצאה למו"פ המבוצע בידי חברות בענף פי 7, חלקו היחסי של הענף בפעילות המו"פ עלה בתקופה זו מ-15% בלבד בשנת 1997 ל-35% בשנת 2009. הפעילות העיקרית בענף מבוצעת על-ידי מרכזי מו"פ של חברות רב-לאומיות המבצעים 58% מהפעילות.

בשני העשורים האחרונים התבסס יתרונה היחסי של ישראל בתחום יצירת הידע והחדשנות הטכנולוגית והיא מדורגת במקומות הראשונים בעולם בכל הקשור בתחום. בדוח התחרותיות הגלובלי (Global Competitiveness Index) של הפורום הכלכלי העולמי (World Economic Forum) לשנים 2010-2011 מדורגת ישראל במקום ה-11 בעולם בתשתיות החדשנות שלה. שיעור ההוצאה הלאומית למו"פ אזרחי מהתמ"ג בישראל הוא הגבוה ביותר בעולם, 4.9 בשנת 2008 (בשנת 2009 חלה ירידה במדד זה, אך מיצובה של ישראל בראש מדינות העולם לא השתנתה).

בשנת 2008 הושקעו בישראל מעל ל-250 דולר לנפש מהון הסיכון, פי 2.5 מארה"ב ופי 30 יותר מהאיחוד האירופי (Start-Up Nation, 2009). עיקרו של הון סיכון זה מופנה לענף מחקר ופיתוח[77] המרכז חברות הזנק מכלל התחומים במשק (מלבד חברות הזנק בתחום התוכנה המסווגות לענף שירותי המחשוב). מעבר למקור מימון חשוב זה מצביעים סכומים אלה על האמון שרוכשים והפוטנציאל שמזהים משקיעי ההון סיכון בחברות טכנולוגיות צעירות בישראל וביכולתן לפתח טכנולוגיה בעלת ערך לשווקים. לאלו נוספים כוח העבודה האיכותי בישראל והשם שקנה לו ביכולתו לחדש.

בין השנים 1995-2008 ענף מחקר ופיתוח חווה צמיחה אדירה בכל מדדי הייצור והפעילות. בתקופה זו מספר המשרות בענף זה גדל בלא פחות פי 4 (ראה לוח 1). עיקר הצמיחה התרחשה עד לשנת 2000 (בועת הדוטקום), שצמח בה מספר המשרות פי 4.5, ממוצע של 35% בכל אחת מחמש השנים. עם התפוצצות הבועה, החל מיתון שנמשך עד לשנת 2003, שמספר המשרות הצטמצם בו ב-37%. בין השנים 2002-2008 הענף שב לצמוח ומספר המשרות גדל ב-51% מ-17,445 בסוף שנת 2002 ל-26,402 בסוף שנת 2008. בשנת 2009 התנהלה בצל המשבר העולמי והמשרות פחתו ב-3%. חברות הפועלות בענף מחקר ופיתוח (בעיקר חברות הזנק המהוות 42% מהמשרות בענף) חשופות מאוד למחזורי עסקים בעיקר עקב סיכוני מימון, ולכן בכל פעם שישנה ירידה בפעילות הכלכלית ניתן לראות ירידה חדה במספר המשרות.

---

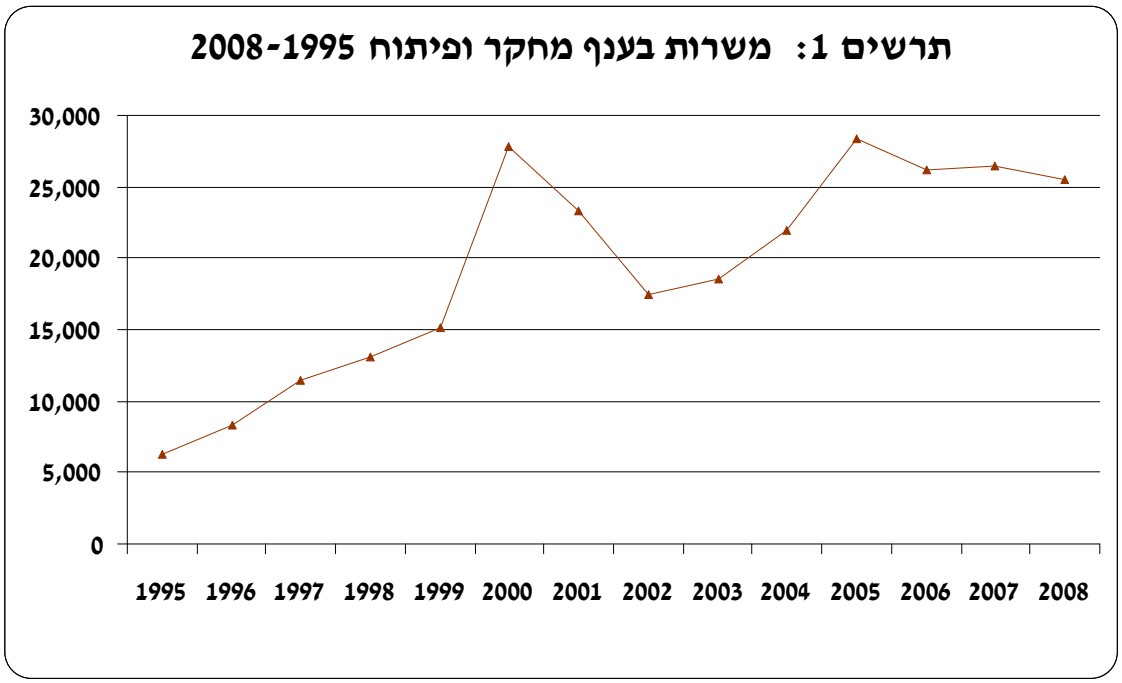
[74] העבודה נערכה על-ידי אביתר קירשברג, תחום מדע וטכנולוגיה, אגף עסקים וכלכלה בלשכה המרכזית לסטטיסטיקה. טל מיזן, אורי עטר ומיכל מקובקי-ליף השתתפו באיסוף הנתונים, בהכנתם ובעיבודם. תודה מיוחדת לגב' שמחה בר-אליעזר ומר שלמה הרשקוביץ על הערותיהם המועילות ועל ליווי העבודה.

[75] חברות ההזנק המסווגות בענף זה עוסקות ביצירת ידע, בפיתוח טכנולוגיה ומוצרים בתחומי מדעי הטבע, החברה והרוח. חברות הזנק בתחום התוכנה מסווגות לענף שירותי המחשוב ואינן נכללות בעבודה זו.

[76] פאבלס היא חברה ללא אמצעי ייצור, אשר מייצרת את מוצריה באמצעות קבלני משנה. אף שחברה מהסוג הזה אחראית על כלל פעילות החברה ונמצאת בה הנהלת החברה, זרוע השיווק וההפצה, עיקר התשומות מופנות לתחום המחקר והפיתוח, ולכן תסווג בענף זה. מקור השם הוא במילה Fabless (פאב {fab}- מפעל, לס {less} – פחות, ללא).

[77] יש להבחין כי השימוש 'במחקר ופיתוח' מהווה גם שם תואר לענף כלכלי וגם תיאור פעילות.

כיום (2009) מספר המשרות נמוך ב-8% ממספר השיא שנרשם בשנת 2000.



בשנת 2009 נולדו כ-348 עסקים חדשים בענף, כמחצית מהם אינם מעסיקים עובדים. בשנת 2007 לא שרדו[78] בענף מחקר ופיתוח כ-183 עסקים כ-60%, מהם עצמאיים וחברות שאינן מעסיקות עובדים.[79]

2.2.1 פעילות חדשנות ומו"פ בענף

ענף מחקר ופיתוח, כאמור, כולל חברות וארגונים שונים, רובם ככולם עוסקים ביצירת ידע וטכנולוגיה באמצעות מחקר ופיתוח או תמיכה ישירה בתהליך זה.

נתונים מסקר חדשנות 2006-2008[80] מצביעים כי 93.5% עסקו בחדשנות ו-63.5% הציגו מוצר חדש לשווקים או יישמו תהליך ייצור חדש.

[78] על פי ההגדרה, חברות שלא שרדו הינן חברות אשר לא הייתה בהן כל פעילות במשך שנתיים ולכן הנתון האחרון הוא לשנת 2007.
[79] להרחבה, ניתן לפנות לדמוגרפיה של עסקים מקבץ נתונים סטטיסטיים ממרשם העסקים 2003-2009, פרסום מספר 1431.
[80] סקר חדשנות 2006-2008 שילב בתוכו גם את סקר מו"פ עסקי 2008.

טבלה 1: שיעורי חדשנות בענף מחקר ופיתוח, לעומת יתר המגזר העסקי – 2006-2008

	ענף מחקר ופיתוח	שאר המגזר העסקי
עסקו בחדשנות	93.5	69.5
ביצעו פעולות לקידום חדשנות טכנולוגית (מוצר או תהליך)	90.3	35.7
הציגו חדשנות טכנולוגית (מוצר או תהליך)	63.5	31.6
הציגו חדשנות לא-טכנולוגית (שיווקית או ארגונית)	74.4	66.4

3. ענף מחקר ופיתוח בשנת 2008

חלק זה מביא את הפעילות כפי שהייתה בענף מחקר ופיתוח בשנת 2008 וכולל את כל סוגי החברות שפעלו בשנת 2008.

3.1 סוג החברה

בשנת 2008 פעלו בענף מחקר ופיתוח 1,583 חברות שהעסיקו כ-26.4 אלף משרות. חברות אלו כוללות מכוני מחקר, מרכזי מו"פ בין-לאומיים, חברות הזנק, חממות טכנולוגיות, חברות ייעוץ וניהול, פאבלסים, מסחור ידע וקרנות הון סיכון. 1,056 (67%) חברות מתוכן נפתחו בין השנים 2003-2008. ממצאים אלו מצביעים כי בתקופה זו מספר החברות בענף גדל ב-58%, מ-1,031 חברות בתחילת 2003 ל-1,583 ב-2008.

טבלה 2 מתארת את החלוקה בין סוגי החברות הפעילות בענף בשנת 2008, רובן המכריע של החברות (79%) הן **חברות הזנק**. חברות אלו בעיקרן קטנות ומעסיקות ברובן משרות בודדות. 10 חברות מבין חברות ההזנק העסיקו בין 101-250 משרות. 951 (76%) חברות מתוכן הוקמו בין השנים 2003-2008. בס"ה הועסקו בחברות ההזנק 42% מהמשרות בענף. במרכזי המו"פ של החברות הרב-לאומיות, 45 במספר, הועסקו 41% מהמשרות בענף.

טבלה 2: החברות והמשרות בענף מחקר ופיתוח לפי סוג חברה, 2008.

סוג חברה	מספר חברות	התפלגות החברות	מספר המשרות (אלפים)	התפלגות המשרות
סך הכול	1,583	100	26,366	100
חברות הזנק	1,256	79	11,024	42
פאבלס	22	1	1,939	7
חממות טכנולוגיות	22	1	165	1
חברות ייעוץ	96	6	266	1
מכוני מחקר	132	8	2,094	8
מסחור ידע	7	0	73	0
מרכזי מו"פ של חברות רב-לאומיות	45	3	10,797	41
הון סיכון	3	0	7	0

3.2 תחום פעילות

החברות הפעילות בענף סווגו לתחומי פעילות שונים. סיווג פעילות זה מאפשר לקשור בין הפעילות המתבצעת בענף מחקר ופיתוח לפעילות התעשייתית או בענפי שירותים אחרים והשפעתה.

טבלה 3: החברות והמשרות בענף מחקר ופיתוח לפי תחום פעילות, 2008.

תחום פעילות	מספר חברות	התפלגות החברות	מספר המשרות (אלפים)	התפלגות המשרות
סך הכול	1,583	100	26.4	100
אופטיקה	44	3	0.6	2
ביטחון	43	3	0.3	1
חקלאות	48	3	0.3	1
כימיה וחומרים	65	4	0.6	2
מדעי החברה והרוח	14	1	0.2	1
מדעי הטבע	170	11	1.1	4
מזון	17	1	0.1	0
מכונות וציוד	81	5	0.6	2
ציוד אלקטרוני	104	7	1.0	4
מכשור רפואי	340	21	2.9	11
טכנולוגיה נקייה	78	5	0.5	2
רכיבים אלקטרוניים	162	10	12.6	48
תוכנה	5	0	0.1	0
תקשורת	114	7	3.2	12
תרופות	156	10	1.8	7
אחר	142	9	0.6	2

3.3 שנת פתיחה

67% מהחברות הפעילות בענף ב-2008 נפתחו בין השנים 2003-2008 והן מעסיקות 25% מהמשרות בענף. 60% מהמשרות הן בחברות שנפתחו לפני שנת 2000 ו-44% בחברות שנפתחו לפני 1995. מרכזי המו"פ העסיקו 77% מבין המשרות של החברות שנפתחו לפני 1995.

טבלה 4: החברות והמשרות בענף מחקר ופיתוח לפי שנת פתיחה, 2008

שנת פתיחה	מספר חברות	התפלגות החברות	מספר המשרות (אלפים)	התפלגות המשרות
סך הכול	1,583	100	26.4	100
לפני 1995	117	7	11.5	44
1995-1999	203	13	4.1	16
2000	87	5	2.0	8
2001	57	4	1.4	5
2002	63	4	0.7	3
2003	46	3	0.6	2
2004	185	12	1.6	6
2005	148	9	1.6	6
2006	188	12	1.2	4
2007	245	15	1.1	4
2008	244	15	0.5	2

4. דמוגרפיה של חברות בענף מחקר ופיתוח, 2003-2008

בחלק זה של העבודה נבחן את **החברות שפעלו בענף מחקר ופיתוח בין השנים 2003-2008 העוסקות במו"פ טכנולוגי או חברתי (כגון, כלכלה, פסיכולוגיה וכדומה) באופן פעיל והן הבעלים או היצרנים של אותו קניין רוחני.** קבוצה זו של חברות אינה כוללת חברות שירותים למו"פ, כגון, יועצים, חברות למסחור ידע וקרנות הון סיכון.

בין השנים 2003-2008 פעלו בענף מחקר ופיתוח 2,047 חברות שעסקו באופן ישיר במחקר ופיתוח טכנולוגי או במדעי החברה והרוח. בין חברות אלו ניתן למצוא כ-177 מכוני מחקר, 25 פאבלסים, 52 מרכזי מו"פ של חברות רב-לאומיות, 1,746 חברות הזנק ו-47 חברות מענפי כלכלה שונים שהחלו את דרכן בענף מחקר ופיתוח והבשילו לכדי חברה בוגרת. 2,047 חברות אלו נפתחו בין השנים 1972 ו-2008. חברות אלו פעלו במגוון רחב של תחומים, כגון, מכונות וציוד, רכיבים אלקטרוניים, מזון, תקשורת, תרופות ועוד. מספר החברות הרב ביותר נצפה בתחום **המכשור הרפואי** (466), **הרכיבים האלקטרוניים** (205) **והתרופות** (199). לעומת זאת מספר המשרות הרב ביותר בשנת 2008 נצפה בתחום **הרכיבים האלקטרוניים**, 47%. בתחום זה מתרכזים עיקר מרכזי המו"פ של חברות רב-לאומיות הפעילות בענף. 1,222 חברות מבין חברות אלו נפתחו בין השנים 2003-2008 ו-547 נסגרו.

טבלה 5: מספר החברות שעסקו באופן ישיר במו"פ ומשרות, 2003-2008.

סוג חברה	מספר חברות	מספר משרות					
		2003	2004	2005	2006	2007	2008
סך הכול	2,047	17.6	18.5	20.7	23.5	26.2	28.6
חברות הזנק	1,746	4.9	5.3	6.3	7.6	9.4	11.0
פאבלס	25	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
מכוני מחקר	177	2.2	2.0	2.1	2.0	2.0	2.1
מרכזי מו"פ של חברות רב-לאומיות	52	7.7	8.2	9.2	10.2	10.6	11.1
חברות בוגרות	47	1.5	1.5	1.6	2.0	2.3	2.4

טבלה 6: חברות פעילות וחברות שנסגרו לפי סוג חברה, 2003-2008

סוג חברה	2003	2004	2005	2006	2007	2008
	מספר חברות פעילות					
סך הכול	903	1,096	1,170	1,269	1,395	1,500
חברות הזנק	645	834	907	1,011	1,146	1,258
פאבלס	19	19	19	21	23	22
מכוני מחקר	155	154	150	143	137	132
מרכזי מו"פ של חברות רב-לאומיות	46	46	49	51	47	46
חברות בוגרות	38	43	45	43	42	42
	מספר חברות שנסגרו					
סך הכול	..	80	111	115	119	122
חברות הזנק	..	74	99	100	103	112
פאבלס	..	0	1	1	0	1
מכוני מחקר	..	5	11	10	11	8
מרכזי מו"פ של חברות רב-לאומיות	..	0	0	1	4	1
חברות בוגרות	..	1	0	3	1	0

טבלה 7: חברות שעסקו בפועל במחקר ובפיתוח ועובדים לפי תחום פעילות, 2003-2008

תחום פעילות	מספר חברות	מספר משרות					
		2003	2004	2005	2006	2007	2008
סך הכול	**2,047**	**17.6**	**18.5**	**20.7**	**23.5**	**26.2**	**28.6**
אופטיקה	69	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7
ביטחון	51	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3	0.3
חקלאות	66	0.2	0.2	0.3	0.2	0.3	0.3
כימיה וחומרים	107	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
מדעי החברה והרוח	17	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2
מדעי הטבע	184	0.7	0.6	0.7	0.7	0.9	1.0
מזון	26	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
מכונות וציוד	112	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5	0.7
ציוד אלקטרוני	148	0.8	0.8	0.8	0.7	0.9	1.0
מכשור רפואי	466	2.0	2.2	2.6	3.0	3.5	3.9
טכנולוגיה נקייה	93	0.1	0.2	0.2	0.3	0.4	0.6
רכיבים אלקטרוניים	205	8.3	9.0	10.3	11.7	12.1	12.7
תוכנה	4	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3	0.3
תקשורת	164	2.0	2.0	2.2	2.3	2.8	3.2
תרופות	199	1.6	1.5	1.4	1.5	1.8	2.1
אחר	136	0.5	0.5	0.5	0.6	0.8	0.8

5. פתיחות, סגירות ושרידות של חברות[81]

בטבלה 8 ניתן לראות את מספר החברות הפעילות לפי שנת פתיחה. בשנת 2003 פעלו בענף 903 חברות שפיתחו טכנולוגיה באופן ישיר, בשנת 2008 מספרן גדל בשני שלישים ל-1,500. מנתוני סקרי מו"פ עסקי בשנים אלו עולה כי גם ההוצאה למו"פ שבוצעה על-ידי החברות[82] בענף גדלה בשיעור גבוה – ב-77%.

טבלה 8: מספר החברות הפעילות לפי שנת פתיחה, 2003-2008

שנת פתיחה	מספר חברות					
	2003	2004	2005	2006	2007	2008
סך הכול	903	1,096	1,170	1,269	1,395	1,500
לפני 1995	133	130	122	117	112	110
1995-1999	309	283	256	233	219	200
2000	144	127	114	105	101	90
2001	109	92	76	69	58	54
2002	130	116	96	74	62	55
2003	78	75	70	52	47	41
2004	..	273	251	230	203	185
2005	..	..	185	175	149	136
2006	..	..	..	214	199	174
2007	..	..	..	..	245	228
2008	..	..	..	..	..	227

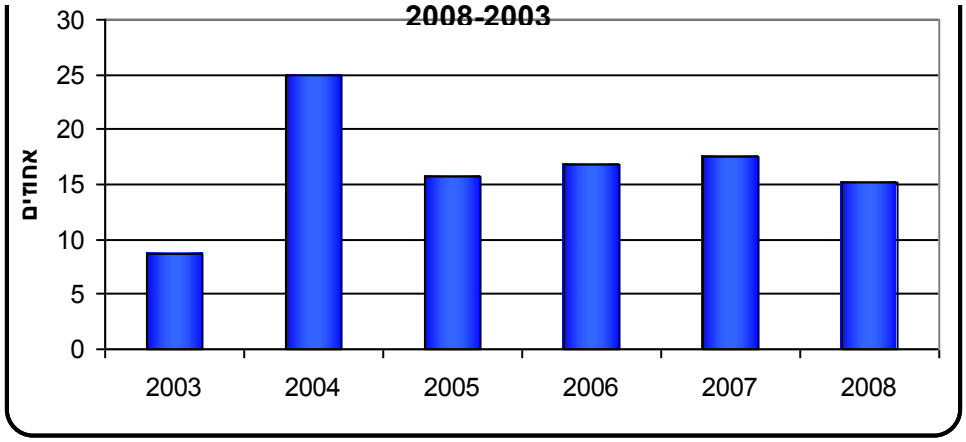
5.1 פתיחות של חברות

בין השנים 2003-2008 נפתחו בענף מחקר ופיתוח 1,222 חברות המהוות 60% מבין החברות העוסקות במו"פ באופן ישיר. בשנת 2003, המסמנת את שנת היציאה מהמיתון ששרר במשק בשנים 2000-2001, נפתחו 78 חברות בתחומים שונים ובשנים שלאחריה מספר הפתיחות עלה ל-229 חברות בשנה בממוצע.

[81] ראה חלק 8 – הגדרות והסברים.

[82] הוצאה זו נגזרת ממדד ההוצאה למו"פ שבוצע על-ידי המגזר העסקי (BERD), מדד זה מורכב מסך ההוצאה למו"פ בניכוי תשלומים לגורמי חוץ ובתוספת השקעות ברכוש קבוע לשם מו"פ.

תרשים 2. שיעור הפתיחות מבין החברות הפעילות 2003 - 2008



5.2 סגירות של חברות

547 חברות מבין 2,047 החברות שפיתחו טכנולוגיה באופן ישיר ופעלו בענף מחקר ופיתוח נסגרו בין השנים 2003-2008. חלקן כתוצאה מרכישת החברה ומיזוגה לפעילות, אך רובן המכריע עקב הכישלון בהבשלת הטכנולוגיה או בשלב המסחור, סיבת הסגירה של חברות אלו לא נבחנה בעבודה זו. מבין החברות שנסגרו 231 (שהן 42%) נפתחו בין השנים 2003-2008. חברות בשלבי חייהן הראשונים חשופות לסיכונים רבים, ביניהם מימון הפעילות, הצלחת הפיתוח ומסחורו, מבין החברות שנסגרו 46.3% נסגרו לאחר שלוש שנות פעילות או פחות ו-77.9% לאחר שש שנות פעילות או פחות.

טבלה 9: חברות שנסגרו בין השנים 2003-2008 לפי מספר שנות פעילות עד הסגירה

שנות פעילות	מספר חברות	שיעור מכלל החברות (אחוזים)
סך הכול	547	100.0
1-3	253	46.3
4-6	173	31.6
7-9	75	13.7
10-15	40	7.3
16-20	4	0.7
21-30	2	0.4

TARGETED R&D POLICY

The TARGET Consortium

משרד המדע והטכנולוגיה Ministry of Science & Technology وزارة العلوم والتكنولوجيا	The Israeli Ministry of Science and Technology - National Council for R&D of Israel	Israel
TIA Tehnološka agencija Slovenije Slovenian Technology Agency	Javna Agencija Za Tehnoloski Razvoj Republike Slovenije - Public Agency for Technology of the Republic of Slovenia	Slovenia
XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE ECONOMÍA E INDUSTRIA	Dirección Xeral de I+D+i - Consellería de Innovación e Industria - Xunta de Galicia	Spain
dgcis	Le ministère de l'economie, de l'industrie et de l'emploi - Direction Générale de la Compétitivité, de l'Industrie et des Services (DGCIS)	France
	Lietuvos Mokslo Taryba - Science Council of Lithuania	Lithuania
THE UNIVERSITY OF EDINBURGH	University of Edinburgh - Innogen	United Kingdom
מכון ירושלים לחקר ישראל Jerusalem Institute for Israel Studies	Jerusalem Institute of Israel Studies	Israel
USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA	Universidade de Santiago de Compostela - ICEDE Research Group	Spain

The TARGET Project

Executive Summary

The TARGET approach follows the direction that was laid down by the European Union's Scientific and Technical Research Committee ("CREST") in the third Open Method of Coordination ("OMC") cycle and aims at assisting countries to "*focus their efforts when devising policies to improve overall R&D and innovation system performance*".

The TARGET project's objective is to design and develop a set of guidelines and recommendations, cumulating in a toolkit, for creating and executing policies to develop the life science/biomedical sector. The TARGET policy toolkit, presented in chapter II, is based on the Evolutionary Life Cycle approach to innovation, modified to suit the challenges and realities facing life science industries. The toolkit is also a first step in creating a policy approach applicable to other emerging and innovative sectors. The main challenge of the TARGET project was to translate the consortium's insights on life science/biomedical innovation into a policy toolkit that is clear and concise, without being overly simplistic or advocating misleading 'cut and paste' approaches to innovation policy.

Over the three past decades, the use of cellular and molecular processes to develop new technologies, products and services has resulted in applications in a number of industries. While the structure of these industries is changing, expectations for economic growth remain strong, with major implications for innovation policy. Similar to other areas of the knowledge-based economy, competitiveness in sectors related to life sciences - at both a regional and national level - seems increasingly dependent on the ability to generate new ideas and use them to innovate. This entails the continuous renewal of capability endowments, raising demands for the endorsement of interactive learning, networking, foresighting, and mobilizing complementary knowledge to respond to new challenges and opportunities.

A similar process is characterized by a remarkable and often unmanageable degree of uncertainty and complexity. Complexity relates to the plurality of techno-scientific knowledge that need to be mobilized, as well as the variety of societal, ethical, and regulatory factors that must be considered when placing new products and services into markets. Uncertainty relates to the low probability of success that characterizes research and development efforts, the often very long terms of development, and the very high investments required to complete it (biological drug development is considered a classical example of such challenges). Deployment and transformation over time of dynamic capabilities are the result of a historic and context-dependent process, where context-dependency may be seen through the lenses of regional and/or sectorial systems

of innovation. Accordingly, innovation policy is increasingly refraining from linear thinking. Nevertheless, the private sector's reluctance and/or inability to invest in high risk research, and sometimes development, is often described as a classic case of market failure. This prompts public investment in not only basic research, but also in the support of industrial applications and entrepreneurial exploitation of bioscience.

Frequently, such investments are explicitly aimed at the emergence of biotech sectoral systems of innovation (BSSIs) or bio-clusters. Understanding the main scientific, technological, economic, and institutional drivers of the emergence and growth of such forms of industrial organization is a necessary but insufficient condition to develop appropriate and effective policies. Indeed, mostly because of uncertainty and complexity, assessing the actual and potential impact of such policies and providing advice to policy-makers becomes extremely difficult.

To begin with, any analytical effort and resulting policy recommendation is intrinsically related to the institutional and structural features of the local system of innovation. From a top-down perspective, it is often assumed that changing the institutional configuration of the system or changing the functioning of some of its components – for instance by providing new types of incentives to certain agents - will solve market/systemic failures. In turn, this will improve the overall performance of the system. Such belief is often reinforced by the study of well-functioning systems, whose routines and structures are seen as replicable across space, time, and less frequently, industrial sectors.

Second, while the analysis often concentrates on the setting of relevant players, system components, or assets and institutional features, less attention is paid to the roles played by actors (some of whom may not be local) and institutions and the emergent links between them. An initial problem relates to the assessment of national/regional endowments, which can lead to flawed conclusions to the point where almost every region/state/country of the world has great bioscience, unexploited entrepreneurial capacity or the right set of pre-conditions to attract risk capital.

Third, beside the assessment of the key characteristics of the local environment, understanding functions and relationships entails a focus on processes and dynamics. Systems change over time and different policies are often required to support and promote emergence and growth at different points in time. As noted earlier, this process is often sparked by the unpredicted and unpredictable convergence of different types of knowledge and technologies. Finally, it is frequently assumed that any type of policy can be implemented, provided that a sound rationale exists. In practice, even policies with a sound rationale may not be implementable because of radical uncertainty, political impediments (e.g. lack of long-term commitment) and/or complicated (e.g. multi-layered) governance structures.

Aims and Challenges

Given such difficulties, the TARGET project sets out to design and develop a structured and valorized set of guidelines and recommendations, cumulating in a policy toolkit, for targeted R&D policies that focus on the biomedical sector to promote the emergence of BSSIs/bio-clusters. In line with the overall OMC-NET objectives, the purpose of the toolkit is to provide structured guidance and instructions on how to create, enhance, improve and nurture targeted policies and to enable concrete policy-making decisions.

The TARGET approach provides policymakers with a conceptual framework that will be productive for policymaking and policy implementation. By analytically breaking the policy challenge into different elements it becomes easier to understand what has to be addressed and how. The three elements of the TARGET approach are: industry life-cycle, sector drivers, and policy dimensions.

The proposed toolkit was developed by identifying key systemic drivers and policy capabilities required in order to formulate and implement successful targeted R&D policies. This includes the ability to define strategic priorities, to evaluate technological gaps in prioritized areas, to identify elements within the national/regional innovation system responsible for achieving the selected priorities (including the missing elements), to identify potential system failures, to formulate effective policy, and to ensure coordination between the relevant policymakers and government agencies.

Targeting is seen as an instrument for coping with global competition. The ability to design targeted R&D policies successfully is associated with the ability of policymakers to identify not only basic market failure, which result in the formulation of R&D support schemes, but also coordination failures which may block or impede the growth of the targeted business sector.

The Structure of TARGET Approach

The TARGET toolkit is meant to provide policymakers with a systemic way of addressing the challenge of supporting the emergence of bio-clusters. Working in a volatile global environment, policymakers are faced with conditions of high uncertainty. Within this context, it becomes very challenging to assess the effect of policy measures on different parts of the innovation system; thus, a systemic way of addressing this issue becomes highly relevant. The focus on the biomedical sector persents the highest level of complexity/uncertainty management.

Element 1: Industry Life-Cycle

The industry life-cycle deals with the development of the biotech sector itself. The TARGET approach recognizes that different industries progress through a cycle of development which is uniquely characteristic to them. In addition, in line with Avnimelech and Teubal (2006) we tested the hypothesis that bio-clusters follow a similar cyclical development, one that is based upon an idiosyncratic set of background conditions. Three phases of development have been recognized to date: background phase, pre-emergence phase and emergence phase. Different phases call for different policy measures and its imperative that policymakers identify with which phase they are about to interact. Thus, the very first element of the TARGET approach deals with the identification of the current phase of the sector in terms of the industry's life-cycle. This is done through the sector drivers.

Once the phase has been recognized, all stakeholders can focus on advancing the sector to the next cycle.

Element 2: Sector Drivers

The sector drivers are key functional elements of the sectoral systems of innovation that constitute the real 'engines' which move the sector from one phase of the life-cycle to the next. By analyzing different case studies around the world, we have identified the following drivers: science, training, commercial, financial, human resources and other institutions. For example, at the background phase there are no specific capabilities in biotechnology, but there are established capabilities in general purpose R&D. Therefore, the science driver will look different at this phase in comparison to the pre-emergence phase, in which specialization in biotechnology begins. Understanding which of the Drivers is lagging behind helps policymakers determine the best entry-point in terms of policy measures.

Element 3: Policy Dimensions

The policy dimensions deal with the different decisions that must be taken at any point of the policy process. These dimensions describe how to approach a driver. Some policy dimensions, such as the decisions on the vision and assessment, must be present all through the policy process (termed strategic decisions), while others change with every policy modification (termed tactical decisions). Supporting a biotechnology sector takes time and the policy process will go through different stages. At each stage there is a need to define the relevant policy dimensions and to decide on each one.

The Toolkit's Calibration Process: Case Studies and Policy Dimensions

In this phase, the trajectories of emergence of a number of already emerged bio-clusters were carefully reconstructed and examined. The main objective was to find out whether our approach was fit enough to (1) reconstruct such a process of emergence from a historical prospective, (2) reveal cumulative and co-evolutionary processes between any of the abovementioned drivers and/or crucial network dynamics within the local/sectoral system, (3) detect policy interventions that stimulated ,or hindered, the process of emergence,including an initial setting of strategic priorities.

Scotland

The Scottish pursuit of biotechnology began in the mid-nineties with its strong academic capacity in biomedical research and the belief amongst policymakers that biotechnology would be a future growth-generating industry. The strategy was developed and then executed by Scottish Enterprise under the 'Framework for Action' aimed at bringing academic work to the market and establishing new firms across various bioscience-related activities.

The pre-emergence phase (1999-2003) saw the Framework for Action successfully meeting its numerical targets of job creation and employment numbers. Policy efforts continued through established programs, but as the sector grew and industry became more influential, the strategic emphasis began to change to one of growing existing firms, rather than continuing to seed more new firms.

The Scottish system peaked in 2003 in term of its growth, but suffered a setback with the failure of a number of therapeutic firms – these firms had enjoyed success in their IPOs, but suffered failures of their products in trials. The result was a loss of investment from outside Scotland, and a retrenchment of local efforts towards less risky areas of the life sciences such as medical devices and diagnostics.

Singapore

Singapore's effort at creating a bioscience cluster was completely orchestrated by the government. Following successful government-led economic development campaigns in the 1970s and 1980s, the Singaporean government decided to pursue the emergence of a knowledge-based economy, with bioscience as one of its pillars.

The official decision to pursue bioscience was made in 1999; however there had been some previous activity in this direction in the 1980s and 1990s. Singapore's capabilities in electronics attracted Big Pharma to establish manufacturing facilities in Singapore. The targeting process began under the 'Science and Technology Plan 2005' and the

Biomedical Initiative (BMI), pushing the country from Background Conditions to pre-emergence.

Capabilities had to be imported and thus, tremendous incentives were given to star scientists from abroad to relocate to Singapore. New dedicated research institutes were established and international scientists were given managerial positions. The initial goal was to create R&D experience and train local PhD students. Start-ups were founded with public money but were soon privatized. The next strategic phase began after 2005, with an emphasis on translational medicine and the creation of greater network connections between actors in the local cluster.

Israel

The development of the Israeli biotech cluster can be attributed to its very strong science base as well as to high levels of entrepreneurship. The latter is partly due to the success of the high tech-sector which was followed by VCs, IP services, links to networks, etc. This progress also signalled to the scientific community that entrepreneurial activity was a possibility for career building.

During and prior to the background phase, Israel had invested massively in building a strong academic science base, with good results in the life sciences. The pre-emergence phase showed good progress on the medical device sector with some very successful IPOs and M&As.

However, the failures of some phase IIIs had a negative influence on the willingness of VCs to further invest in drug development companies. This phenomenon caused the Government to establish a $400 million public/private VC funds which will be dedicated to biotech. Currently, Israel is "stuck" at the pre-emergence phase, with no real support system to take into the next phase.

Medicon Valley

Arguably one of the few European examples of a strong fully-fledged biotech cluster, Medicon Valley is located in the cross-border region of Øresund and it can be taken as an example of the joint vision of the Danish and Swedish governments to create Europe's pre-eminent hub for life-sciences R&D and production. The Øresund Committee was created in 1993 as a forum for voluntary political cooperation for the region. The committee decided to focus on biotechnology due to its potential, and to piggyback on the Medicon Valley project, initiated in 1995 by Lund and Copenhagen Universities to stimulate the formation of a cross-border bioregion.

The main elements that allowed for the identification of a phase of emergence (early 2000) was the high growth of venture capital market, both from the supply and demand side. Moreover, other indicators, such as the creation of start-ups, gazelle firms, the drug development pipeline, IPOs, or international alliances show a positive and dynamic co-evolution of the elements that form this cluster. Furthermore, new biotech programs have been implemented to strengthen human resources and support entrepreneurship and commercialization.

North-Carolina

Since the mid 1950s developing a knowledge-intensive economy was a strategic priority of NC.

Initiating and supporting this mission was characterized by strong collaboration between the business sector, government, and academic institutions. In 1959, NC established the Research Triangle Park (RTP). The process was coordinated and involved all major players. In the early 1980s RTP was already a success story; this provided NC the confidence to successfully begin a coordinated strategic process. The North Carolina Board of Science and Technology (NCBST) was established in 1963 by the North Carolina General Assembly to encourage, promote, and support scientific, engineering, and industrial research applications. In the early 1980s, the government platform for targeting was already effective and stable.

Since the mid-late 1990s, the biotechnology sector started to grow rapidly. Also, because of changing global trends in the bio value-chain, in 2000, NCBST reassessed the key needs and opportunities for continued emergence. In addition, the CRO and CMO sub sectors were growing fast, with the Bioprocess Manufacturing sector as the new focus. The slow-down in the market in the early millennium stalled NC's emergence, but a second attempt was launched, keeping some of the same foci but also including expansion in agro-tech, bio-fuels and medical devices.

The Toolkit's Testing Process: Policy Analysis

At this stage, the framework was tested in the context of four European partner countries/regions (France, Spain, Slovenia, and Lithuania) as well as in Israel. The exercise led to a stimulating learning process, which in some cases resulted in significant and direct changes in policy action. In spite of the heterogeneity of BSSIs (in terms of both emerging and structural features) and the systems of governance examined, most policymakers recognized the utility of thinking in terms of cycles and development phases.

With a basic understanding of the extended industry life-cycle and the cector drivers which move the biotechnology sector from one phase to the next, and of how policy-making was able to support (or hinder) the process of emergence of local bio-clusters, our analysis concentrated on the location of the bio-cluster within a defined phase of development, with a view to understand the current structural and dynamic features of each local system. As noted earlier, this is not an easy task as each BSSI presented a much greater degree of complexity than traditionally defined industrial sectors.

This allowed the identification of an initial set of dimensions which are seen as strategic because they establish the basis for pursuing a BSSI/bio-cluster actively and achieving the broad vision. Depending on the stage of development of the local systems, the focus can either be on the assessment of background/pre-emergence conditions or the recognition of key co-evolutionary processes involving the drivers of bio-cluster emergence. Once these high level decisions are made, the specific steps needed to fulfill them will have to be carried out, i.e. the tactical decisions and steps.

Concerning background/pre-emergence conditions, our analysis placed special emphasis on: the essential role of the bio-scientific base, more as a source of required skills than as exploitable intellectual property; some key aspects associated with the existence of an entrepreneurial culture, such as acceptance of risk and failure; the ability to achieve political consensus to develop strong leadership, preferably in the form of a body of experts sufficiently detached from political influences, who can advise on strategic planning to ensure consistency over time.

In terms of cumulative dynamics, a series of policy challenges stretching across countries and regions were identified. They concerned not only the need to increase availability of public and private finances and support local start-ups (many development agencies around Europe have devoted significant investments to 'closing financial gaps', with results frequently below expectations), but also: (1) meeting demand for both technical and managerial skills in a timely manner, (2) investing in both soft and physical infrastructure, (3) when feasible, combining local experiences, skills and resources with international partners in order to grow a number of local firms into sizable businesses

with an international reach, and (4) promoting learning processes that directly involve policy-makers.

The tactical decisions discussed will likely be carried out by policymakers 'on the ground' trying to match their actions to the vision they have been charged with working towards. This tactical level of our analysis is explicitly related to the following dimensions: (1) the identification of key stakeholders, (2) entry-points for policy implementation, (3) effective policy design, and (4) efficient policy evaluation. Regarding these dimensions, the testing process allowed for the learning of a number of key lessons.

Important Lessons

While the phases and the drivers within each phase can be generally described, cases' qualities in each phase and their transition through each phase can vary quite widely. However, based on the case studies and discussions with policy experts, some generalized lessons are presented here. These constitute warnings and important guidelines for policymakers following the TARGET approach.

Timelines and Commitment

(a) The evolutionary development of the biotech sector has underwent a lengthy process. A main lesson to be taken from the various case experiences is that developing a BSSI/bio-cluster requires long timelines of more than 20 years, particularly if starting from a background phase where elements such as an industrial base or commercial experience are missing. This means that the incentives for investors to enter the arena are few, the virtuous cycles of activity become more difficult to create, and most efforts will have to be concentrated on transforming scientific knowledge into commercial use. Without a scientific base, this becomes an even larger challenge with longer timelines. Before pursuing a TARGET policy of biotechnology, a realistic assessment of capabilities and commitment is crucial.

Science and Research

(b) The existence of excellent scientific research is a key precondition for the development of a complete cluster, due to the importance of the scientific knowledge in the development of this sector. Strength in general research and training infrastructure at this stage means that the focus can be on utilizing the knowledge base rather than having to build it up before pushing the strategy's vision. In biotechnology, high quality research is a key factor of success. However, it should also be noted that there have been relatively successful biotechnology firms based on less-than-revolutionary science, which highlight the importance of industry applicable science.

(c) Strengthening a science base in pursuit of industry targets is different from targeting a science base for the sake of having the best academic science. In many cases, a strong science base results in a capable workforce rather than a series of entrepreneurial ventures spurring out of it.

Basic Drivers for Biotechnology

(d) Excellent science in conjunction with financial support for R&D and the availability of VC funds are the basic elements in the development of a biotech sector.

(e) At early stages of a biotechnology sector's development, when excellent science is not well established and there is no biotech industry in place, looking to finance policy and the establishment of start-ups as an entry-point is questionable.

Strategic Leadership

(f) A strong leader can move forward the development of a biotechnology sector by acting as an advocate for the sector and drawing together various interests and stakeholders to cooperate in the pursuit of biotechnology. This leadership of individuals is then normally translated to an organization/s, referred to as a Body of Knowledge in the toolkit (chapter II), which takes these ambitions forward in practical terms. Successful Bodies of Knowledge are pro-active, forward-looking bodies that have arm's length authority and are able to operationalize the strategic vision.

(g) According to the focus group's comments, without a body of knowledge, the success of a TARGET policy developing a biotechnology sector is highly unlikely. A Body of Knowledge can be a person, an unofficial governance group, or an official body given arm's length authority to conduct foresight and recommend and implement policy. An important point made, however, was that the a Body of Knowledge had to be able to ask the hard questions and make the difficult decisions which may not necessarily appeal to short term political interests. Without this ability, the difficulty of actively pursuing a biotechnology sector increased.

Political Consensus and Realistic Assessments

(h) The buy in of major players in business, government and academia will help the policy process navigate the complexities of establishing a biotechnology sector. For example, the North Carolina targeting policy benefited from a comprehensive assessment, full-support of the government, and an explicit decision to target biotechnology. The creation of the North Carolina Body of Knowledge resulted in an independent focal-point for strategic thinking, policy design, and implementation

coordination. The structure of the Body of Knowledge meant that it was able to offer arm's length, unbiased evaluation and policy design.

(i) Broad political consensus is required to implement an effective biotechnology policy. Failing to reach consensus among the stakeholders and failure to coordinate their action may dramatically slow down the development of the cluster. For example, targeting becomes much more complex when a public entity responsible for one aspect of the innovation process is not coordinated with other entities responsible for other parts of the process, a power differential, and a lack of consensus.

The effect of leadership change at the strategic institutional level and at the tactical organizational levels can be significant. Changes in leadership may bring about changes in goals, priorities, and expectations of a political or ideological nature and may therefore impact the subsequent policy measures and assessment criteria used in building a cluster. While change may be necessary during the long-term implementation of a strategy, changing the strategic vision should be based on regular assessments and evaluations rather than political preferences and short-term reactions.

(j) Many times the 'ambition to bio' initially expressed by leaders may be too optimistic or ambitious for the country or region's capacities or resources. This may be because of uninformed expectations, or the desire to emulate 'successful' cases. In this case the importance of realistic system assessments becomes apparent. A successful TARGET strategy does not have to be equivalent to the achievement of a fully-fledged, biotechnology cluster that covers a variety of products and services. A TARGET strategy may aim to achieve success in niche markets, the creation of SMEs, or a more modest participation in the biotechnology value chain. The adequacy of the goals will correspond to the stage of development that the region or country finds itself, in terms of its scientific and commercial resources and experience.

Acceptance of Failure, Need for Adaptability

(k) As mentioned above, biotechnology is a very risky business; failure must therefore be an accepted part of the process and be seen as a source of experience. While the goal is to minimize failure, it should be acknowledged that all of the successful cases of sector development have involved learning through experience, which includes failure. Completely removing support or resources from an industry as a result of its first failure, may be pre-mature and should be done only after careful systemic analysis.

(l) Decisive policy after a failure during the targeting process may have positive effects in creating momentum and confidence. Lack of success in some areas may also be the catalyst for the discovery of new niches or opportunities in other areas.

Indicators and Metrics

(m) Because of the importance given to system assessment and policy evaluation in the TARGET toolkit, qualitative and quantitative indicators, which fit the goals of the strategy and policies being implemented, must be carefully considered and selected. It is dangerous to use indicators as a general check list of progress without understanding why they were selected and how they can feed back into TARGET efforts.

Changing indicators mid-stream create problems of comparison to previous years, and will likely show a negative performance from policy measures initially planned with different performance milestones in mind. This is not to say that change in indicators should not occur if it is justified, however, it is important to bear in mind potential consequences.

(n) Evaluation of policies demonstrates commitment to achieve results and improve policies. It can also be used as a mechanism of transparency which is attractive to investors and commercial interests.

Sustainable Policy Initiatives and Economic Downturns

(o) Successful measures to increase entrepreneurial activity generally involve lowering the cost of engaging in entrepreneurial activity. However, in some key areas such as drug development and diagnostics, this may not be possible because of the increasing stringency of the regulatory frameworks, such as the safety/efficacy of new drugs and diagnostic tools.

(p) Economic downturns may have negative effects on otherwise well-functioning sectors by constricting the availability of capital, as well as, potentially, the demand for products. The strengths of the sector must therefore be recognized through consistent evaluations, and some key policies to help develop the sector should be flexible enough to deal with this uncertainty (e.g. R&D tax credits). The should also be effective in lowering the cost of entrepreneurial activity. In areas characterized by high capital requirements and uncertainty, such as drug development,this may require a radical rethink of the strategy's objectives.

מכון דחף

תפיסות ועמדות הציבור הישראלי בנושאים שונים הקשורים למעמד המדע והטכנולוגיה

(ממצאי סקר דעת קהל)

עורכת המחקר: ד"ר מינה צמח

מזמין העבודה: המועצה הלאומית למחקר ולפיתוח שליד משרד המדע והטכנולוגיה

ינואר 2012

(סקר 2973)

תמצית המחקר

מטרת המחקר הייתה לבחון את תפיסות ועמדות הציבור הישראלי בנושאים שונים הקשורים למעמד המדע והטכנולוגיה בישראל, ולעקוב אחרי שינויים שחלו בתפיסות ועמדות כלפי נושאים אלו במהלך השנתיים וחצי האחרונות.
ממצאי הסקר מבוססים על תגובותיהם של 528 אנשים, מדגם מייצג של האוכלוסייה הבוגרת בישראל, שרואיינו במחצית השנייה של חודש דצמבר 2011.
ניתוח הנתונים נערך הן לכלל המדגם, הן לפי מגזרים שונים באוכלוסייה (יהודים ותיקים, עולי שנות ה-90' ואילך מחמ"ע, ערבים) והן לפי מאפיינים סוציו-דמוגרפים. בתמצית זו יוצגו נתונים לגבי כלל האוכלוסייה. כמו כן, יוצג ניתוח משווה בין נתוני הסקר הנוכחי לנתוני סקר 2009.

לפני הצגת הממצאים יש להביא את ההערות וההארות הבאות:
- במחקרים מסוג זה יש תמיד חשש שגורם "הרצייה החברתית" מטה את התשובות לכיוון הצגת יתר של התנהגות מוערכת יותר. סביר להניח כי גורם זה פעל, במידה מסוימת, בחלק מהשאלות גם במחקר זה.
- חלק מסולמות התשובות לשאלה הם סולמות שמשתרעים בין 1 ל-10. בהקשר זה יש להעיר כי בהערכת תוצאות התגובות לשאלות אלו לא נכון להשתמש בקנה מידה של סולם "בית-ספר", הואיל וטווח סולם בית ספר הוא 10-4).

להלן הממצאים העיקריים:

1. <u>תפיסות לגבי נחיצות ידע בנושאי מדע וטכנולוגיה בחיי היום יום; עניין וידע בתחומים שונים</u>

א. <u>תפיסות לגבי נחיצות ידע בנושאי מדע וטכנולוגיה בחיי היום-יום</u>

1) יותר מחצי מהמרואיינים (57%) אומרים כי ידע בנושאי מדע וטכנולוגיה או חיוני (28%) או נחוץ (29%) להם בחיי היום-יום. 20% נוספים אומרים שידע מסוג זה די נחוץ להם.
2) <u>**ניתוח משווה בין ממצאי הסקר הנוכחי לסקר 2009 מורה כי**:</u> קיימת ירידה בתחושת הנחיצות של ידע טכנולוגי (57% לעומת 66% ב-2009). אולם ירידה זו חלה, כמעט כולה רק במגזר הערבי בו נמצאה ירידה חדה מ- 77% ב-2009 ל- 39% אחוז בלבד.

ב. <u>רמת העניין בתחומים שונים:</u>

1) סדר הנושאים לפי רמת העניין של המרואיינים בהם הוא כדלהלן:
   - בריאות (80% מתעניינים).
   - איכות הסביבה (60% מתעניינים).
   - מחשוב ואינטרנט (50% מתעניינים).
   - נושאים הקשורים למים (44% מתעניינים).
   - היסטוריה וארכיאולוגיה (41% מתעניינים).
   - מדעי החיים (38% מתעניינים).
   - נושאים הקשורים לאנרגיה (33% מתעניינים).
   - טילים וחלל (25% מתעניינים).
2) <u>ניתוח משווה בין ממצאי הסקר הנוכחי לסקר 2009 מורה כי</u>: נמצא פיחות ברמת העניין של המשתתפים במגוון תחומים (מחשוב ואינטרנט, מים, מדעי החיים, אנרגיה וטילים וחלל). בתחומים האחרים לא חל שינוי.

2. <u>הערכות לרמת הידע האישי</u>

א) כצפוי, נמצאו קשרים בין רמת העניין בנושא מסוים לרמת הידע בו.

ב) סדר הנושאים לפי הערכות המרואיינים את רמת הידע שלהם בנושאים אלו הוא:

- בריאות הערכה ממוצעת של 7.22% בסולם בן 10 דרגות
- איכות הסביבה (6.24)
- מחשב (5.97)
- נושאים הקשורים למים (5.29)
- היסטוריה וארכיאולוגיה (5.26)
- מדעי החיים (4.98)
- נושאים הקשורים לאנרגיה (4.77)
- טילים וחלל (3.97)

ג) <u>ניתוח משווה בין ממצאי הסקר הנוכחי לסקר 2009 מורה כי</u>: ברוב הנושאים יש ירידה ברמת תחושת הידע האישי לעומת סקר 2009 (למשל, בנושאי טילים וחלל, מחשוב ואינטרנט, איכות הסביבה, אנרגיה, מים ומדעי החיים).
בנושא הבריאות המגמה דווקא הפוכה – משתתפי הסקר הנוכחי דיווחו על רמת ידע גבוהה יותר ממשתתפי סקר 2009. בנושאים האחרים לא נמצא פער משמעותי מממצאי הסקר הקודם.

3. <u>שימוש במקורות מידע ורמת האמינות המיוחסת להם</u>

א. <u>תדירות השימוש במקורות מידע שונים</u>

1) תקשורת ההמונים היא המקור השכיח ביותר לקבלת מידע בקרב הציבור הרחב הבוגר. ולהלן סדר מקורות המידע השונים לפי אחוז המרואיינים שמשתמשים בהם בתדירות גבוהה או די גבוהה.

	משתמשים לעיתים קרובות או די קרובות	משתמשים לפעמים
אינטרנט	72% (72%)	8% (7%)
טלוויזיה	68% (66%)	12% (13%)
אנשים בסביבת המרואיין	59% (66%)	23% (19%)
עיתונות יומית ומגזינים מודפסים	56% (56%)	15% (19%)
רדיו	53% (51%)	17% (16%)
מוסדות ציבור נותני שירות	43% (44%)	27% (37%)
ספריות	25% (29%)	14% (15%)
מוזאונים	24% (20%)	25% (29%)
עיתונים מדעיים	24% (31%)	21% (15%)
מדענים באוניברסיטאות	21% (19%)	12% (10%)
אנשי דת	20% (25%)	12% (12%)
הרצאות ציבוריות	12% (14%)	18% (17%)
מדענים במשרדי ממשלה ובמקומות ציבוריים	11% (11%)	11% (12%)
מדענים בחברות מסחריות	9% (10%)	14% (12%)

2) ניתוח משווה בין ממצאי הסקר הנוכחי לקודמו מורה כי בין שני הסקרים לא חל שינוי ברמת השימוש במקורות השונים.

ב. <u>רמת האמינות שמיוחסת למקורות מידע שונים</u>

1) מקור המידע בעל ממוצע רמת האמינות הגבוה ביותר, בסולם בן 10 דרגות, הוא ספריות (7.86); המקור שזכה לממוצע האמינות הנמוך ביותר הוא אנשי דת (4.92).
2) סדר המקורות השונים לפי רמת האמינות שלהם (בסולם בן 10 דרגות) הוא:
   - ספריות (ממוצע 7.86).
   - מדענים באוניברסיטאות (7.42).
   - מוזאונים (7.37).
   - אנשים בסביבת המרואיין (7.17).
   - אינטרנט (7.08).
   - עיתונים מדעיים (ממוצע 6.78).
   - מוסדות ציבור נותני שירותים (ממוצע 6.58).
   - רדיו (ממוצע 6.58).
   - הרצאות ציבוריות (6.52).
   - טלוויזיה (ממוצע 6.37).
   - עיתונות יומית (ממוצע 5.92).
   - מדענים במשרדי ממשלה (ממוצע 5.75).
   - מדענים בחברות מסחריות (ממוצע 5.53).
   - אנשי דת (ממוצע 4.92).
3) כצפוי, לגבי כל אחד ממקורות המידע נמצא קשר בין רמת השימוש במקור לבין רמת האמינות המיוחסת לו, אולם לא נמצא קשר בין סדר המקורות לפי רמת השימוש במקור לשם קבלת מידע לבין סדר המקורות לפי רמת האמינות המיוחסת למקור.

4) <u>ניתוח משווה בין ממצאי הסקר הנוכחי לסקר 2009 מורה כי</u> נמצאה ירידה ברמת האמינות של אנשי דת (4.92 לעומת 5.51 ב-2009). מעבר לכך, לא עלו פערים ראויים לציון בין ציוני האמינות בסקר זה וסקר 2009.

4. <u>ההשלכות הנתפסות של תגליות מדעיות וחידושים טכנולוגיים</u>

א. <u>השלכות הנתפסות של תגליות מדעיות וחידושים טכנולוגים</u>

1) כצפוי המרואיינים עושים הבחנה בין השלכות של תגליות מדעיות וחידושים טכנולוגיים על איכות החיים לבין השלכותיהם על איכות הסביבה. אולם, גם בנושא של איכות הסביבה לגבי רוב הנושאים שנבדקו המאזן נוטה לצד החיוב. ראוי לציין כי כאשר המאזן של השפעות על איכות הסביבה שלילי הפער בין הטוענים לפגיעה לבין הטוענים על תרומה לשיפור גדול; אולם, כאשר המאזן חיובי הפער בין הטוענים לשיפור לבין הטוענים לפגיעה באיכות הסביבה בדרך כלל אינו גדול.

להלן המאזן לגבי כל אחד מהתגליות או החידושים בין השלכות לחיוב ולשלילה:

	איכות החיים		**איכות הסביבה**	
	משפרים	פוגעים	משפרים	פוגעים
תקשורת סלולרית	71% (69%)	19% (22%)	20% (17%)	59% (66%)
מחשבים	90% (89%)	7% (6%)	32% (40%)	31% (21%)
שירותים ואביזרים טכנולוגיים, כולל ברשת האינטרנט למטרות פנאי	74% (69%)	13% (15%)	28% (32%)	18% (15%)
שירות הרשת האלקטרונית למטרות חברתיות	59% (62%)	23% (12%)	27% (25%)	20% (15%)
אינטרנט ודואר אלקטרוני למטרות עבודה	92% (90%)	4% (4%)	43% (53%)	14% (9%)
רכב	90% (91%)	7% (6%)	11% (14%)	82% (81%)
רפואה ורוקחות	92% (93%)	5% (1%)	44% (53%)	19% (16%)
חקלאות	84% (84%)	7% (4%)	56% (59%)	22% (20%)

2) <u>ניתוח משווה בין ממצאי הסקר הנוכחי לסקר 2009</u> מורה כי לא נמצאו פערים בין הערכות התרומה לאיכות החיים של פיתוחים טכנולוגיים שונים; מספר טכנולוגיות נתפסות בסקר זה כמזיקות יותר לאיכות הסביבה (מחשבים, שירות הרשת האלקטרונית למטרות חברתיות ואינטרנט ודואר אלקטרוני למטרות עבודה). מנגד, תקשורת סלולארית נתפסת כפחות מזיקה לאיכות הסביבה. בשאר הטכנולוגיות לא נמצאו פערים בתפיסת הפגיעה באיכות הסביבה.

ב. <u>האם לדעת המרואיינים ההישגים בתחום הטכנולוגי יצרו ניכור בחברה</u>

1) בדומה לממצאי המחקר שנערך ב-2009, נראה שכמחצית (51%) מהמרואיינים חושבים שההישגים בתחום הטכנולוגיה תורמים לכל שכבות האוכלוסייה. רבע מהמרואיינים (25%) חושבים שההישגים תורמים רק לעוסקים בטכנולוגיה, כאשר רובם של אלו (21% מכלל המרואיינים) חושבים שיתרון לקבוצה ייחודית זו תורם לניכור בינם ובין האחרים). כפי שיוצג להלן, נמצא קשר בין תפיסות לגבי ההשלכות בנדון של ההישגים המדעיים לבין תפיסת התרומה של מרכזי מו"פ בין-לאומיים שפועלים בישראל.

2) להלן הנימוקים לכך שנוצר ניכור בין אנשים העוסקים בטכנולוגיה (בעיקר היי-טק) לבין שאר החברה, אותם העלו הטוענים לניכור (האחוזים מחושבים מקרב מי שדיברו על ניכור).

- פערים חברתיים ותחושת קיפוח של שכבות מסוימות – 37.3%
- פערי שכר – 29.7%
- תחושת עליונות של אנשי ההיי-טק – 6.8%
- אנשי היי-טק בבחינת דור אחר, ערכים אחרים – 3.4%
- מערכת החינוך הממלכתית לא מכשירה לעבודה בהיי-טק ולכן הרוב לא מגיעים לכך – 3.4%
- לא נימקו – 19.4%
- סה"כ – 100%

5. רמת היוקרה וההערכה לקבוצות שונות של עיסוקים והתרומה לחוסן המדינה המיוחסת להם

א. יוקרה של מקצועות וסדר העדפתם

1) סדר היוקרה והעדיפות של מקצועות שונים הוא כפי שמוצג בטבלה. מנתונים אלו עולה כי בראש סולם היוקרה נמצאים מקצועות הרופאים והמדענים. ממוצע ההערכות שניתן להם הוא בין 8 ל-9 בסולם בן 10 דרגות ובהפרש משמעותי מהמקצוע הבא אחריהם, מהנדסים. מיקומם של המורים בסולם זה הוא 4 מבין 17 מקצועות, בין מהנדסים (מעל המורים) לבין קציני צבא. ממצא מוזר, אך לא מפתיע, הוא רמת היוקרה הנמוכה שמיוחסת לחברי כנסת. סביר להניח שהערכה זו אינה משקפת בהכרח את רמת היוקרה של עיסוק זה, אלא כפי שעולה ממחקרים אחרים, ההערכה נמוכה לחברי כנסת על פני מימדים שונים (כמו יושר, ניקיון כפיים, חפות מאינטרסים אישיים בעת עבודתם וכו').

2) לא ניתן למצוא מכנה משותף שמקשר עיסוקים שנמצאו באותה רמת יוקרה. סביר להניח שהדבר נובע מכך שלא רק גורמים הנוגעים למהות המקצוע תורמים ליוקרתו, אלא גם גורמים אחרים שאינם קשורים למהות המקצוע.

3) כצפוי, נמצא קשר כמעט מלא בין דירוג המקצועות לפי סדר היוקרה לבין דירוג המקצועות לפי ההעדפה בעיסוק לבני המשפחה הקרובה.

4) ניתוח משווה בין ממצאי הסקר הנוכחי לסקר 2009 מורה כי ניכרת מגמת עלייה בהערכת היוקרה של מספר מקצועות מאז סקר 2009. בכל המקצועות שנבדקו למעט שנים (אנשי בידור ואנשי דת) הערכות היוקרה היו דומות או גבוהות מאלו שניתנו ב-2009. עוד ראוי לציין כי העלייה ברמת היוקרה של מקצוע ההוראה גבוהה במיוחד (ממוצע 6.5 ל-7.33) בסולם בן 10 דרגות, דבר שגם תרם לעלייה משמעותית בסולם הדירוג (ממקום 11 למקום רביעי). ייתכן ששינוי זה קשור באווירת התמיכה באנשי חינוך בעקבות מחאת המעמד הבינוני בקיץ האחרון.

* הערכת התרומה של מקצוע זה לא נבדקה בסקר 2009.

ב. הערכת תרומת עיסוקים שונים לחוסנה של המדינה

1) יש הערכה גבוהה לתרומה של רופאים ושל אנשי מדע בכירים לחוסנה של המדינה (ממוצע 8.73 וממוצע 8.67 בסולם בן 10 דרגות, בהתאמה). אנשי טכנולוגיה והנדסה בכירים (8.08) ואנשי צבא בכירים (7.82) גם כן נתפסים כגורם התורם לחוסנה של המדינה.
הערכת התרומה לחוסנה של המדינה של אנשי רוח ותרבות (7.36) נמוכה יותר, אך עדיין גבוהה מזו של אנשי עסקים בכירים (6.81). בתחתית הסולם ניצבים אנשי בידור מובילים, שתרומתם לחוסנה של המדינה הוערך ב-5.81 בממוצע בסולם בן 10 דרגות.

2) ניתוח משווה בין ממצאי הסקר הנוכחי לממצאי סקר 2009 מורה כי בין שני הסקרים לא חל שינוי מובהק בהערכות שנתנו למקצועות השונים לגבי תרומתם לחוסנה של המדינה.

6. חשיבות ההשקעה במחקר ובפיתוח

א. תפיסות לגבי הצורך בהשקעות במחקר

1) רוב גדול של הציבור (92%) או בטוחים (69%) או חושבים (23%) שהמדינה צריכה להשקיע במחקר אקדמי.
רוב גדול (71%) גם או בטוחים (34%) או חושבים (37%) שהמדינה צריכה להשקיע במחקרים שימושיים בחברות מסחריות.
נתונים אלו מורים על החשיבות הרבה המיוחסת למחקר במוסדות להשכלה גבוהה ועל העדיפות שמייחסים למחקרים אלו על פני מחקרים בתעשייה.

2) סדר התחומים לפי החשיבות המיוחסת להשקעות תשתיתיות שונות לטווח הרחוק הוא:
- חינוך (98%: חשוב מאוד (85%) או חשוב (13%)).
- מחקרים במוסדות להשכלה גבוהה (88%: חשוב מאוד (60%) או חשוב (28%)).
- תשתיות תחבורה (87%: חשוב מאוד (57%) או חשוב (30%)).
- מחקר ופיתוח תעשייתי (85%: חשוב מאוד (48%) או חשוב (37%).
- תשתית צבאית (79%: חשוב מאוד (54%) או חשוב (25%).
- תשתיות פיננסיות (65%: 27% חשוב מאוד, 38% חשוב).
- תשתיות תקשורת (69%: 29% חשוב מאוד, 40% חשוב).

3) ניתוח משווה בין ממצאי הסקר הנוכחי לסקר 2009 מורה כי רוב הציבור מאמין במועד בו נערך הסקר הנוכחי, כמו גם במועד בו נערך קודמו, בחשיבות ההשקעה במחקר, אקדמאי. עם זאת, ישנה ירידה בין הסקר הנוכחי לקודמו באחוז האנשים שמייחסים חשיבות להשקעה במחקר תעשייתי (81% ל-71% שבטוחים או חושבים שצריך להשקיע במחקרים אלו). כאשר השאלה התייחסה לתחומים ספציפיים לא נמצאו לגבי רוב התחומים הבדלים בין ממצאי סקר זה לסקר 2009, למעט עלייה בייחוס החשיבות למחקר בתחום המחקר והפיתוח התעשייתי (85% לעומת 77% ב-2009).

ב. הערכות לגובה ההשקעות בפועל

1) רוב הציבור (74%) חושבים כי המדינה משקיעה פחות מדי במחקר אקדמי. זאת, לעומת 9% שחושבים שהיא משקיעה יותר מדי. כמחצית (51%) חושבים שהמדינה משקיעה פחות מדי במחקרים שימושיים בחברות מסחריות. 10% חושבים שהמדינה משקיעה בכך יותר מדי.

2) ניתוח משווה בין ממצאי הסקר הנוכחי לסקר 2009 מורה כי: ההערכות לגובה ההשקעות בפועל מצביעות על מגמה של ייחוס חשיבות רבה יותר להשקעה של המדינה במחקר – אחוז גבוה יותר של אנשים חושבים שהמדינה משקיעה פחות מדי במחקר אקדמי (74% לעומת 65% ב-2009) ובמחקרים שימושיים בחברות מסחריות (51% לעומת 46% ב-2009).

ג. ההשקעה הכוללת של מדינת ישראל בפיתוח מדעי וטכנולוגי

1) כמחצית מהמרואיינים (48%) חושבים כי ההשקעה הכוללת נמוכה מזו שברוב המדינות המפותחות (17% הרבה פחות ו-31% קצת פחות), כרבע (23%) חושבים שההשקעה כמו ברוב המדינות המפותחות ו-14% חושבים שההשקעה גבוהה יותר מאשר ברוב המדינות המפותחות (11% קצת יותר ו-3% הרבה יותר).

2) ניתוח משווה בין ממצאי הסקר הנוכחי לסקר 2009 מורה כי בכלל המדגם לא חל שינוי בין שני הסקרים בהערכה להשקעה הכוללת של המדינה בפיתוח מדעי וטכנולוגי.

ד. הערכת התרומה של השקעות במחקר ובפיתוח

1) כשלושה רבעים מהמרואיינים (76%) חושבים שההשקעות במחקר ובפיתוח תורמות לחוסנה של המדינה או במידה רבה (45%) או במידה מסוימת (31%).

7. עמדות כלפי צמצום פערים בחינוך

1) רוב המרואיינים (83%) או בטוחים (54%) או חשובים (29%) שהשקעה בחינוך בשכבות החלשות תתרום לצדק חברתי. כמו-כן, שני שליש (67%) או בטוחים (38%) או חושבים (29%) שמוצדק לעשות אפליה מתקנת בחינוך ולהשקיע יותר בשכבות החלשות.

2) לא נמצא קשר בין מאפיינים סוציו-דמוגרפיים אחרים לבין העמדות כלפי השקעה בחינוך וכלפי אפליה מתקנת בחינוך.

8. הערכות ההישגים המדעיים והטכנולוגיים של המדינה

א. האם אכפת או לא אכפת מהישגי המדינה

לרוב גדול של המרואיינים (88%) אכפת מהישגי המדינה. עמדה זו מאפיינת את כלל מגורי האוכלוסייה, כפי שנמצא גם בסקר 2009.

ב. הערכת ההישגים המדעיים

1) המדינה מקבלת ציון 7.90 בסולם בן 10 דרגות על הישגים מדעיים וטכנולוגיים (בהקשר זה יש לציין כי בהערכת תוצאה זו לא נכון להשתמש בקנה מידה של סולם "בית-ספר", הואיל וטווח סולם בית ספר הוא 10-4).

2) רוב גדול של המרואיינים (79%) גם אומרים כי ביחס לגודלה של מדינת ישראל רמת ההישגים שלה או דומה (28%) או עולה (51%) על זו של רוב המדינות המפותחות האחרות.

אם בוחנים את חלקם של אלו שחושבים שמדינת ישראל במצב נחות לעומת אלו שחושבים שהמדינה במצב טוב נמצא כי מאזן ההערכות נוטה משמעותית לצד החיוב (51% טוענים כי הישגי ישראל גבוהים יותר לעומת 19% שטוענים כי ההישגים נמוכים יותר יחסית למדינות מפותחות אחרות).

3) ניתוח משווה בין ממצאי הסקר הנוכחי לסקר 2009 מורה כי: בדומה לסקר 2009, אזרחי ישראל תופסים את ההישגים המדעיים והטכנולוגיים כגבוהים, הן באופן אבסולוטי והן בהשוואה למדינות מפותחות אחרות.

ג. הזדהות עם זכייה בפרס נובל, הישג שיא של המדע הישראלי

1) רוב גדול של המרואיינים (82%) שמעו על זכייתו של חוקר ישראלי מהטכניון (פרופ' דן שכטמן) בפרס נובל בקיץ האחרון. 72% מכלל המדגם חשו גאווה בעקבות זכייתו בפרס.

2) מבדיקת הקשר במגזר היהודי בין מאפיינים סוציו-דמוגרפיים לבין רמת הגאווה בזכייה בפרס נובל בקיץ האחרון, נמצא כי: המשתנה המסביר העיקרי לשונות בין המרואיינים הוא גיל: 95% מהאנשים מעל גיל 42 הרגישו גאווה מסוימת או רבה בעקבות הזכייה, לעומת 88% בקרב בני 42 ומטה.

9. השלכות נתפסות של גורמים שונים על הישגי המדינה בתחום המדע והטכנולוגיה

א. תרומת ריכוז גבוה של מחקר ופיתוח בענף טכנולוגיות המידע על הישגים של מדינת ישראל (ניסוח שונה מ-2009)

1) רוב המרואיינים (58%) חושבים כי פיזור המומחיות בתחומים שונים יתרום להישגי מדינת ישראל יותר מריכוז גבוה של מחקר ופיתוח בענף טכנולוגיות המידע.

2) עמדה זו מאפיינת את כלל המגזרים, למעט הערבים שהציגו עמדה הפוכה: 54% מהמרואיינים הערבים אמרו ששימור המצב הקיים של התמקדות בענף טכנולוגיות המידע יתרום להישגי המדינה יותר מפיזור המומחיות על-פני ענפים שונים.

3) נוסח השאלה בסקר הנוכחי היה שונה מנוסח השאלה המתאימה בסקר 2009, לפיכך לא ניתן לערוך השוואה בין שני הסקרים.

ב. תרומת תהליך הגלובליזציה להשגת מדינת ישראל בתחום המדע והטכנולוגיה

1) הרוב (66%) חושבים כי גלובליזציה או תורמת מאוד (24%) או די תורמת (42%) להישגי מדינת ישראל בתחום המדע והטכנולוגיה.

2) נוסח השאלה בסקר הנוכחי היה שונה מנוסח השאלה המתאימה בסקר 2009; לפיכך לא ניתן לערוך השוואה בין שני הסקרים.

ג. ההשלכות הנתפסות של תופעת "בריחת המוחות" והערכות לפעולות המדינה להחזרת המדענים

1) כשני שלישים (66%) מהמרואיינים חושבים שתופעת "בריחת המוחות" מתרחשת בהיקף גדול.

2) הרוב המוחלט (95%) של המרואיינים שחושבים ש"בריחת המוחות" מתרחשת בהיקף גדול, חושבים שהתופעה פוגעת במדינת ישראל.

3) 69% מהמרואיינים חושבים שמדינת ישראל לא עשתה מספיק כדי למנוע את תופעת "בריחת המוחות".

4) כל המגזרים, למעט הערבים, חושבים שהמדינה עשתה מעט מדי למניעת תופעת "בריחת המוחות". בקרב הערבים העמדה הפוכה: 64% חושבים שישראל עשתה מספיק למניעת התופעה.

5) ניתוח משווה בין ממצאי הסקר הנוכחי לסקר 2009 מורה כי: נראה שהעמדות בנושא "בריחת המוחות" התמתנו מאז סקר 2009 – יותר אנשים חושבים שהתופעה לא מתרחשת בהיקף שפוגע במדינה (30% לעומת 20% ב-2009), ובהתאם פחות אנשים חושבים שהתופעה מתרחשת בהיקף שכן פוגע במדינה (60% לעומת 73%); ניתן לקשור ממצא זה לירידה באחוז האנשים שחושבים שהמדינה לא עשתה מספיק למניעת תופעת "בריחת המוחות" והחזרת המדענים לישראל (69% לעומת 75%), אם כי רוב האנשים עדיין מרגישים שהמדינה לא עשתה מספיק בעניין זה.

10. <u>האם תכניות הטלוויזיה עשויות לעורר עניין במדע ובטכנולוגיה</u>

נראה שילדים מעדיפים לצפות בתכניות הקשורות למדע בגיל יחסית צעיר: לפי דיווחי ההורים ככל שגיל הילד עולה קטן חלקם של ילדיהם שיצפו בתכניות שיעסקו בחקר החלל, ברובוטים או בחידושים טכנולוגיים אחרים.

לגבי תכניות של <u>חקר החלל</u>, הירידה עם הגיל בצפי לצפיית הילדים היא מ-51% של הורים שצופים שילדיהם בגיל 6-12 יצפו בתכניות אלו ל-46% לגבי ילדים בגיל 13-15 ל-39% לגבי ילדים בגיל 16-18.

לגבי תכניות העוסקות <u>ברובוטים</u>, מ-51% ל-37% ל-28%, בהתאמה.

לגבי תכניות, העוסקות <u>בחידושים טכנולוגיים</u> אחרים מ-53% ל-39%, ונשאר יציב ב-40% בהתאמה.

נספח 8. הודעה שפרסמה המולמו"פ לסיכום הביקור של צוות המומחים של ה-OECD

משלחת מומחים מטעם ה-OECD בנושא מחקר ופיתוח בענף שירותי התוכנה ביקרה בארץ בראשית דצמבר 2009. המשלחת הוזמנה על-ידי המועצה הלאומית למחקר ולפיתוח (המולמו"פ), בראשות פרופ' עודד אברמסקי, בתיאום עם הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה (הלמ"ס), בהנהלתו פרופ' שלמה יצחקי, משרד המדע והטכנולוגיה והמדען הראשי של משרד התעשייה, המסחר והתעסוקה. המשלחת הוזמנה כדי לבחון את הסטטיסטיקה על המו"פ בענף שירותי המחשוב בארץ, לאור המלצות ועדת הלפמן (2005) בנוגע לשיטת אמידת המו"פ. כלל ההוצאה הלאומית על המו"פ בישראל מסתכמת בכ-4.9% מהתוצר המקומי הגולמי, שיעור הגבוה מבכל מדינה אחרת בעולם. משקל ההשקעות במו"פ בענף שירותי המחשוב מכלל ההוצאה למו"פ גם כן גבוה במיוחד בישראל (27% ב-2007) והוא מעבר למשקל שנמצא במדינות המפותחות. לכן המטרה הייתה להבין את אופי ההשקעות הללו ואת דרכי המדידה של פעילות המו"פ בענפים אלה.

המשלחת הורכבה ממומחים בכירים למדידת מו"פ מארה"ב, קנדה, פינלנד ומהמזכירות למדע, טכנולוגיה ותעשייה של ה-OECD. בימים אלה הגישה המשלחת דוח מפורט המכיל את ממצאי הבדיקה שערכו, את מסקנותיהם ואת המלצותיהם. להלן ריכוז עיקר המסקנות וההמלצות:

- **הגדרת המחקר והפיתוח בתחום התוכנה**

- בשאלון של הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה לחברות בענף התוכנה הוגדרה פעילות המחקר והפיתוח בצורה כוללנית ושונה מההגדרות של ה-OECD. נוסף לכך, תחום זה מיוחד בשני מאפיינים: (א) גודלו ביחס למגזר העסקי – ענף עתיר מו"פ זה מהווה 5.8% מהתוצר העסקי בישראל (אחוז שאין לו כנראה אח ורע במדינות ה-OECD); (ב) הריכוז הגבוה של מרכזי מו"פ בין-לאומיים הכלולים בו – קרוב למחצית הוצאות המו"פ של ענף שירותי המחשוב ב-2007 בישראל התרכזו במרכזי מו"פ בין-לאומיים (אף זו כנראה תופעה ייחודית לישראל). המשלחת ממליצה לערוך שינויים מסוימים בשאלון ובתהליך ביצוע הסקר על המו"פ העסקי בעתיד, אך אינה מוצאת סיבה לערער על אומדני ההוצאה הלאומית למו"פ אזרחי וספק אם צמצום ההגדרה ישפיע רבות על התוצאות.

- **הכללת המו"פ הביטחוני בסך ההוצאה הלאומית למו"פ**

- יש להרחיב את אומדן ההוצאה הלאומית למחקר ולפיתוח ולכלול בו את ההוצאות על מו"פ ביטחוני בכלל ובענף שירותי המחשוב בפרט.

- **גישה לבסיס הנתונים של הלמ"ס**

- יש לאפשר גישה לחוקרים לבסיסי הנתונים הפרטניים של הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה תחת מגבלות המתחייבות על-פי פקודת הסטטיסטיקה.

- **מימון רב-שנתי לסקר המו"פ העסקי**

- יש להבטיח מימון רב-שנתי של סקר המו"פ העסקי, אשר תאפשר ללשכה המרכזית לסטטיסטיקה להכניס את השינויים הדרושים בתהליך ביצועו.

- **דיווח ל-OECD**

- כיוון שנושא המו״פ בתחום התוכנה הנו בעל עניין לכלל מדינות ה-OECD, על הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה לדווח על התקדמות הנושא בקבוצת המומחים של ארגון זה לפיתוח אינדיקטורים של מדע וטכנולוגיה (NESTI).
- פעולה זו נעשית במסגרת מאמץ ממוקד של המועצה הלאומית למחקר ולפיתוח לשפר, להרחיב ולפתח את מערך הנתונים הלאומי על המו״פ. קיומו של מערך זה הוא אחד המרכיבים החשובים בפעילות ישראל מול ה-OECD וחשיבות המערך גדלה נוכח הצטרפותה של ישראל ל-OECD כחברה מלאה.

נספח 9. תכנית מרכזי המצוינות של ות"ת

תכנית מרכזי המצוינות[83] (Excellence I-CORE: Israeli Centers of Research) היא יוזמה חדשה של ממשלת ישראל שמטרתה חיזוק המחקר בישראל וביסוס מעמדו כגורם מוביל בעולם ועידוד שיתופי פעולה מחקריים בין המוסדות להשכלה גבוהה, אוניברסיטאות ומכללות כאחת. חוקרים מכל המוסדות מוזמנים להגיש הצעות משותפות לייסוד מרכזי מצוינות במגוון תחומים.

תכנית מרכזי המצוינות נועדה לסייע בטיפוח הקריירה של חוקרים ישראלים מוכשרים ובהפחת רוח חיים חדשה באוניברסיטאות, במרכזים הרפואיים ובמכללות ברחבי הארץ. ההשפעה של קבוצות מחקר חדשות אלו תהיה מעבר לתחומי מדינת ישראל ותתרום למחקר המדעי ולשיתופי פעולה מחקריים ברחבי העולם. מרכזי המצוינות יהפכו למקור עשיר של פרסומים מדעיים ומיזמים אקדמיים יצירתיים, קניין רוחני, טכנולוגיות וחברות הזנק. לכולם תהיה השפעה רבה על תרומת ישראל לקידום המדע והידע בעולם בטווח הארוך, בתעשייה, בכלכלה, בקיימות ובחברה כולה.

תכנית מרכזי המצוינות עוצבה על-ידי הוועדה לתכנון ולתקצוב ואומצה על-ידי ממשלת ישראל במרץ 2010. סכום התקציב הכולל לתכנית נקבע ל-1.35 מיליארד ש"ח, אשר שליש מתוכם מובטח ישירות מהממשלה, שליש ימומן על-ידי המוסדות השותפים במרכז ושליש ימומן על-ידי שותפים אסטרטגיים.

אל כל מרכז מצוינות יצטרפו חוקרים ישראלים חדשים ומבטיחים, כולל כאלו המצויים בחוץ לארץ. המינוי שלהם ילווה במענקים נדיבים להקמת מעבדה ולהמשך פעילות מחקרית למשך חמש שנים. כ-20 מרכזי מצוינות צפויים להיות מוקמים במהלך חמש שנות פעילות התכנית, במגוון תחומים במדעים מדויקים ומדעי הטבע, במדעי החברה ובמדעי הרוח.

תחומי המחקר של ארבעת מרכזי המצוינות הראשונים הוכרזו על-ידי ועדת ההיגוי של התכנית, ביולי 2010, והם:

- גישות מערכתיות לחקר הבסיס המולקולארי למחלות בבני אדם: ממחקר גנומי לריפוי מותאם-אישי.
- מחקר מתקדם של תהליכים קוגניטיביים.
- נושאים בחזית מדעי המחשב.
- מקורות לאנרגיות מתחדשות, חלופיות ובנות קיימא.

לאחר תהליך תחרותי אשר נוהל על-ידי הקרן הלאומית למדע, במהלכו ועדות בין-לאומית העריכו את ההצעות השונות, נבחרו הקבוצות הבאות להקמת ארבעת מרכזי המצוינות הראשונים:

- בתחום "גישות מערכתיות לחקר הבסיס המולקולרי למחלות בבני אדם: ממחקר גנומי לריפוי מותאם-אישי": קבוצה בראשות פרופ' חיים סידר מהאוניברסיטה העברית בירושלים ובהשתתפות חוקרים מהאוניברסיטה העברית בירושלים, מאוניברסיטת תל-אביב, מאוניברסיטת בר-אילן, מהמרכז הרפואי שיבא ומהמרכז הרפואי הדסה.
- בתחום "מחקר מתקדם של תהליכים קוגניטיביים": קבוצה בראשות פרופ' ידין דודאי ממכון ויצמן למדע ובהשתתפות חוקרים ממכון ויצמן למדע, מאוניברסיטת תל-אביב, מאוניברסיטת בר-אילן, מהמכללה האקדמית עמק יזרעאל ומהמרכז הרפואי תל-אביב סוראסקי.

[83] מצוטט מאתר האינטרנט של המועצה להשכלה גבוהה.

- בתחום "נושאים בחזית מדעי המחשב": קבוצה בראשות פרופ' ישי מנצור מאוניברסיטת תל-אביב ובהשתתפות חוקרים מאוניברסיטת תל-אביב, ממכון ויצמן למדע ומהאוניברסיטה העברית בירושלים.
- בתחום "מקורות לאנרגיות מתחדשות, חלופיות ובנות קיימא": קבוצה בראשות פרופ' גדעון גרדר מהטכניון ובהשתתפות חוקרים מהטכניון, ממכון ויצמן למדע ומאוניברסיטת בן-גוריון בנגב.

ארבעת המרכזים הראשונים החלו את פעולתם בתשע"ב (אוקטובר 2011).

עשרת מרכזי המצוינות הבאים, אשר מתוכננים להתחיל לפעול בשנת 2012, יבחרו לאחר תהליך שיפוט, מתוך ההצעות המובילות במגוון תחומים – מדעים מדויקים והנדסה, מדעי החיים ורפואה, מדעי החברה ומשפטים ומדעי הרוח.

נספח 10. תכנית המשרד לקליטת העלייה להחזרת חוקרים ישראלים מחוץ לארץ[84]

כללי

המשרד לקליטת העלייה פועל לעידוד חזרתם ולקליטתם של ישראלים השוהים בחוץ לארץ. המשרד, באמצעות המרכז לקליטה במדע (המק"ב), מסייע במציאת מקום תעסוקה בתחומי מחקר ופיתוח למדענים ולמהנדסי מו"פ תושבים חוזרים.

תכניות הסיוע הייחודיות לאנשי מחקר ופיתוח עודכנו לאחרונה. החמרה זו תקפה לגבי כל המדענים שיחזרו לישראל החל מ-1 בספטמבר2011.

הסיוע

הסיוע כולל ייעוץ, הכוונה ומימון הניתן למעסיק כהשתתפות חלקית בעלויות העסקת החוקר. כך ישראלי השוהה בחוץ לארץ יכול להיעזר בשירותי המרכז בטרם חזרתו לישראל, כדי לאתר מקום תעסוקה מתאים.

סיוע המרכז לקליטה במדע הוא השתתפות במימון העסקה הניתן ישירות למעסיק ובכלל זה למעסיקים מהאקדמיה או מהמגזר השלישי בגין קליטת מדענים בעלי תואר שלישי בלבד ומעסיקים מהמגזר העסקי – בגין קליטת מדענים בעלי תואר שני ומעלה שיועסקו במחקר ופיתוח. הסיוע לקליטה באוניברסיטאות מתקיים באחת מהאפשרויות הבאות:

- כחוקר או כמרצה המקבל שכר מהאוניברסיטה - הסיוע הינו לשנה אחת עם אפשרות פיצול לשנתיים.
- כתלמיד מחקר (דוקטורנט) המקבל מלגה (למימון שכר לימוד ודמי קיום) מהאוניברסיטה – מימון מחצית המלגה למשך 3 שנים.
- כמשתלם בטר-דוק' (פוסט דוקטורנט) המקבל מלגה מהאוניברסיטה – מימון מחצית המלגה למשך שנתיים.

סכומי הסיוע בש"ח (מתעדכנים מעת לעת)

תעסוקת מו"פ בעל תואר שני

המסלול	שנה א'	שנה ב'
אפשרות א'	48,000	
אפשרות ב'	43,200	21,600

[84] מצוטט מאתר האינטרנט של המשרד לקליטת העלייה.

בתנאי ששכר הברוטו החודשי של המדען יהיה לפחות 5,000 ש״ח

תעסוקת מו״פ בעל תואר שלישי

המסלול	שנה א׳	שנה ב׳
אפשרות א׳	78,000	
אפשרות ב׳	60,000	30,000

בתנאי ששכר הברוטו החודשי של המדען יהיה לפחות 7,000 ש״ח

תלמידי מחקר (דוקטורנטים)

המסלול	שנה א׳	שנה ב׳	שנה ג׳
אפשרות א׳*	39,600	30,780	30,780
אפשרות ב׳	30,780	30,780	30,780

משתלמים בטר – דוק'

שנה א'	שנה ב'
30,780	30,780

*שנה א' קדם-דוקטורנט במקום מלגת שכר כעובד בצוות מחקר.

זכאות

מדענים, שהם תושבים חוזרים, יהיו זכאים לסיוע המרכז לקליטה במדע בתנאי ששהו בחוץ לארץ לפחות חמש שנים בטרם חזרתו לישראל וביום אישור הסיוע לא חלפה יותר משנה ממועד החזרה לישראל ומקיימים אחד מהתנאים הבאים:

- מדען בעל תואר שלישי, אשר עסק במחקר, או בפיתוח במשך שלוש שנים מתוך חמש השנים שקדמו לחזרתו ארצה ופרסם לפחות שלושה מאמרים בכתבי עת אקדמאים מוכרים או רשם לפחות שלושה פטנטים.

- מדען בעל תואר שני, אשר עסק במחקר או בפיתוח במשך ארבע שנים מתוך שש השנים שקדמו לחזרתו ארצה ופרסם לפחות שלושה מאמרים בכתבי עת אקדמאים מוכרים, או רשם לפחות שלושה פטנטים - יהיה זכאי בתנאי שייקלט בתפקיד מחקר ופיתוח במגזר העסקי בלבד.

תכנית המלגות לתלמידי מחקר

הזכאים למלגות תלמידי מחקר:

- תושב חוזר (שהה בחוץ לארץ לפחות שנתיים בטרם חזרתו לישראל), אשר ביום אישור מועמדותו על-ידי האוניברסיטה לא חלפה יותר משנה ממועד חזרתו לישראל.
- גיל המועמד לא יעלה על 37 ביום שהתקבל בו כתלמיד מחקר באוניברסיטה.