

כנס הרצליה
השנתי העשירי
על מאזן החוסן והביטחון הלאומי

הרצליה 2010 HERZLIYA

The Tenth Annual
Herzliya Conference

נייר עבודה

31 בינואר - 3 בפברואר, 2010

תשתיות מחקר לאומיות לקידום החברה והכלכלה

נייר עבודה לקראת כנס הרצליה 2010

מחברים:

יובל בנימין

רוני דיין

המרכז הבינתחומי הרצליה
בית ספר לאודר לממשל, דיפלומטיה ואסטרטגיה
המכון למדיניות ואסטרטגיה



Israel National Council for Research and Development

המועצה הלאומית למחקר ולפיתוח

תשתיות מחקר לאומיות לקידום החברה והכלכלה

נייר עבודה לקראת כנס הרצליה 2010

מחברים: ד"ר רוני דיין, מנכ"ל המולמו"פ, ד"ר יובל בנימין, יועץ המולמו"פ

תקציר מנהלים

מצב המול"פ האזרחי ותשתיות המחקר הלאומיות בישראל הידרדר במהלך השנים האחרונות. ישראל אמנם עדיין נחשבת מדינה בעלת יכולות ומשאבים אנושיים משמעותיים, אולם השנים האחרונות מלמדות על פחות בהשקעה הלאומית בתחומים אלה ועל הפגיעה של הדבר במשק ובחברה. כך, לדוגמה: בעוד שבעשור שבין 1990 ל-2000 צמחה ההוצאה הלאומית למול"פ בשיעור ריאלי ממוצע של 8.5% לשנה, בעשור הנוכחי הקצב הוא של 2.5% לשנה בלבד; בשנת 2000 עמד תקציב המדען הראשי של משרד התמ"ת על כ-1.8 מיליארד ש"ח נומינלי (כ-2.2 מיליארד ש"ח במחירים מהווניים להיום) ואילו בשנת 2009 ירד תקציבו ל-1.47 מיליארד ש"ח; סקר ה-OECD משנת 2007 מגלה שנטל המול"פ על המגזר העסקי בישראל עומד על 75.4% לעומת 63.9% במדינות ה-OECD ו-55% באיחוד האירופי.

ישראל צריכה לשנות מגמה זו. עליה להשקיע יותר תקציבים ומשאבים לפיתוח המול"פ והתשתיות הלאומיות ולשנות מבנים ארגוניים כדי להציע את החברה קדימה. על הממשלה לקבל החלטות אסטרטגיות ארוכות טווח ולעצב מדיניות ברורה אשר תכונן את המשק לעבר ההשקעה הדרושה במול"פ האזרחי ובתשתיות הלאומיות תוך שמירה על משק פתוח בו ההתערבות הממלכתית נמוכה ככל האפשר.

קיים מגוון נושאים המחייבים התייחסות במונחי תשתית לאומית. מסמך זה עוסק בשבעה מתוכם:

- שינוי מבני של חלק ממערכי המול"פ האזרחי, דוגמת מכוני המחקר הממשלתיים ומעמד המדענים הראשיים במשרדי הממשלה:** תקצוב נאות של המדענים הראשיים, הקמת יחידות סמך ממשלתיות בשם "מנהל המחקר" וחיזוק הקשרים עם האקדמיה.
- רענון פני מערכת ההשכלה הגבוהה:** גיבוש תוכנית ארוכת טווח להרחבת הנגישות, להגברת היעילות, לעיבוי המחקר ולעידוד המצוינות במוסדות להשכלה גבוהה; חיזוק הקשרים בין האקדמיה לתעשייה תוך שמירה על קיום המחקר הבסיסי ועצמאותו; החזרת סגל אקדמי מחו"ל; טיפוח המצוינות המחקרית; עידוד שיתופי פעולה מחקריים בין אנשי סגל מהמכללות לבין חוקרים מהאוניברסיטאות, שבו חוקרי המכללות יוכלו להשתמש בתשתיות המחקר של האוניברסיטאות, להשתמש בספריות האוניברסיטאות (אמיתיות ווירטואליות), ובתשתיות מחקר לאומיות ומרכזי ידע, ולאפשר למורי המכללות העוסקים במחקר, תקופת "רענון ידע" על בסיס קריטריון איכות תכנית הרענון, בכפיפות לשיקול הדעת של הנהלת המכללה.
- הגברת המול"פ התעשייתי:** הגדרת המול"פ התעשייתי כמנוע צמיחה אסטרטגי; קביעת תנאי סף לכניסת חברות בינלאומיות למסגרת התמיכה הממשלתית; עידוד התעשייה המסורתית; קידום תחומים טכנולוגיים ל"יישומים דואליים" לשוק האזרחי והביטחוני; אימוץ מודל של "אשכולות רב-תחומיים" כגישה אסטרטגית לראייה מערכתית; עידוד גופים מוסדיים למעורבות גדולה יותר לצד קרנות הון הסיכון; הגדרת נושא ה"חדשנות" כמרכיב מרכזי במול"פ התעשייתי; חיזוק קשרי אקדמיה-תעשייה.
- הסדרת תשתיות המחקר הלאומיות:** הכנת תוכנית-אב אסטרטגית ארוכת שנים אשר תהווה "מפת דרכים" בנושא תשתיות המחקר הלאומיות על-ידי הוועדה לתשתיות מחקר (ות"מ); הקצאת סכום שנתי של 100 מיליון ש"ח בבסיס התקציב לנושא תשתיות המחקר הלאומיות.
- הקמת מערך נתונים לאומי על מחקר ופיתוח:** המולמו"פ לקחה על עצמה להקים מערך נתונים ומדדים עדכני, מקיף ומהימן אשר יתרום לעיצוב גיבוש מדיניות לאומית למול"פ.
- הסדרת קשרי המול"פ הבינלאומיים:** ראיית נושא ה-Networking כמרכיב עיקרי בתשתיות המחקר הלאומיות וגיבוש תהליכים של מיפוי, יצירת סדרי עדיפויות, תיעודף מדינות, זיהוי תחומים מועדפים, ועוד.
- השקעה בתשתית האנושית למול"פ:** טיפוח איכות ומצוינות במערכת החינוך על-ידי יצירת מערכת אחת שלמה ומבוקרת אשר תקדם את הנושא; יישום החלטת ממשלת ישראל אשר אימצה את המלצת המולמו"פ לגבי הקמת ועדה בין-משרדית לעניין קליטת מדענים ואנשי מחקר בכירים בעלי תארים מתקדמים, עולים וישראלים, השוהים בחו"ל.

כתובת משרדי המועצה הלאומית למחקר ופיתוח:

רח' קרן היסוד 25, ירושלים 94188
טלפון: 02-6223977; פקס: 02-6223976
דוא"ל מנכ"ל המועצה: rony.dayan@gmail.com
דוא"ל מזכ"לית המועצה: ncrd@netvision.net.il

1. הצורך בראייה לאומית ארוכת-טווח

בשנת 2002 חוקק "חוק המועצה הלאומית למחקר ולפיתוח אזרחי" שמטרתו להקים מועצה "אשר תייעץ לממשלה בגיבוש מדיניות לשם ניצול המאגר המדעי והטכנולוגי האזרחי של מדינת ישראל ולפיתוחו". הצורך במועצה נובע מההבנה שחייב להיות גוף בעל ראייה ממלכתית, בין-משרדית, אשר יכול להסתכל בפרספקטיבה רחבה על התפתחויות המו"פ בארץ ובעולם, ולהעניק לקובעי המדיניות תמונה ארוכת-טווח לגבי כיווני הפעולה הרצויים. תמונה זו צריכה להיות מבוססת על ראייה לאומית רחבה שמתעלמת ממגמות חולפות, ושאיינה מושפעת משיקולים פוליטיים ומלחצים חולפים.

קביעת מדיניות בנושא תשתיות המחקר הלאומיות, ניהול המו"פ האזרחי ואופן פיזור ההשקעות הממשלתיות בתחומי המידע והטכנולוגיה חשובה למדינה קטנה כמו ישראל אשר נעדרת משאבים פיזיים ואשר עיקר כוחה נובע מההון האנושי ומיכולתה להוון הון זה לפיתוחה. בעוד שאת מירב הנושאים יכולים כל משרד ממשלתי, גוף, קרן מחקר או מוסד אקדמי לעשות בכוחות עצמם – יש הגיון והכרח גם לראות את התמונה הכוללת, הקושרת יחד את המחקר האקדמי, מצב ההשכלה הגבוהה, מדיניות המו"פ על ענפיו, מערכת החינוך, מצב התעשייה, הבריאות, החקלאות, האנרגיה, הביטחון והתקשורת. כל זאת מתוך תקווה שאם יינתנו להנהגת המדינה נתונים, מידע ועצות לגבי התפתחות נכונה של תשתיות המחקר הלאומיות ושל המחקר והפיתוח בישראל, ניתן יהיה להציע את המשק בישראל ואת החברה באופן מחושב ונכון יותר.

2. דוגמת התפתחות ההיי-טק הישראלי

את הצורך במדיניות ארוכת-טווח ומסודרת של מו"פ וניהול תשתיות אפשר להדגים דרך התפתחות ההיי-טק הישראלי בשני העשורים האחרונים, אשר היתה מושתתת ברובה על עקרון הניטרליות, קרי: התערבות מועטה של הממשל בהתפתחויות המשק. מגמה ניטרלית זו גרמה לכך שאחוז גבוה ביותר מההשקעות המו"פ בישראל נותב לתחומי ה-ICT (Information and communications technology) עקב סיבות הקשורות למערכת הביטחון וצרכיה, ולהשתלבותם של בוגריה במערך ההיי-טק הישראלי. כך, לדוגמה, השוואת ישראל לארה"ב מראה שכ-70% מההשקעות ההון-סיכון בארץ מופנים לטובת חברות תוכנה, תקשורת, מוליכים למחצה ורשתות, לעומת 32% מסך ההשקעות בכך בארה"ב. ב. מנגד, 10% בלבד מההשקעות מופנים לתחומי הבריאות והתרופות בארץ לעומת כ-30% מההשקעות ההון-סיכון בתחומים אלה בארה"ב.¹

לכאורה, כל עוד המשק התפתח והצליח לא היתה מניעה שתהליך זה יימשך ולא תהיה כל הכוונה ו/או התערבות מערכתית. אולם, תהליך זה מסוכן למשק ולחברה משני טעמים: 1. אין זה נכון להניח את כל הביצים ב"סל אחד". 2. חייבים ליצור תשתית אשר תתמוך בפיתוחם של מערכות ידע ומקצועות נוספים. ואכן, למרות ההצלחות הרבות שהיו להיי-טק הישראלי בעבר, מיקודו בתחום עיקרי אחד בלבד הובילו למגמות שליליות במשק בשנים האחרונות:

- תעשיות הידע והחדשנות שהובילו את המשק בעבר נמצאות כבר כעשור במצב משברי של קיפאון.²
- בעוד שישראל אינה נופלת ממדינות מפותחות אחרות בשיעור המועסקים בתעשיות עתירות הידע, קיימת בה מגמת קיטוב והגדלת פערים כאשר, לדוגמה, 9% מהמועסקים במגזר העסקי מקבלים 22.4% מהשכר.³
- בישראל מתקיימים לכאורה שני משקים: האחד משק עתיר ידע, גלובלי, תחרותי וצומח; והשני משק לא-תחרותי ומדשדש. לדוגמה, התוצר לעובד בתעשייה המסורתית בישראל נמוך בהשוואה למדינות מובילות (כ-55% מהמקובל בארה"ב) וההשקעה במו"פ בתעשייה המסורתית בישראל נמוכה בהשוואה למקובל במדינות המובילות.⁴

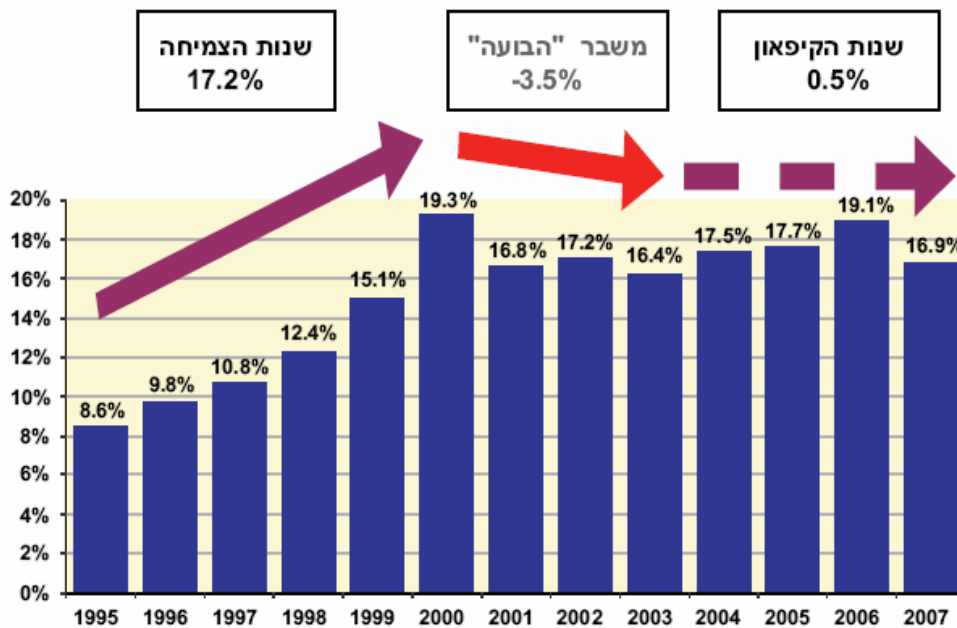
¹ בנטור, א. (2009). "עתידו של מנוע הצמיחה הישראלי" פורום קיסריה ה-17.

² בנטור, א. (2009). "עתידו של מנוע הצמיחה הישראלי" פורום קיסריה ה-17.

³ בנטור, א. (2009). "עתידו של מנוע הצמיחה הישראלי" פורום קיסריה ה-17.

⁴ בנטור, א. (2009). "עתידו של מנוע הצמיחה הישראלי" פורום קיסריה ה-17.

שיעור ההייטק מתוך תוצר המגזר העסקי, 1995-2007



מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה; עיבוד: אפלייד אקונומיקס.

3. ההשקעה הממשלתית במו"פ: תמונת מצב

מובן, איפוא, שהמדינה צריכה להשקיע במו"פ ובתשתיות מחקר לאומיות. עליה לבחון היטב כיצד היא עושה זאת ולמצוא את דרך המלך בין הכוונה כללית לבין שמירה על משק פתוח בו ההתערבות הממלכתית נמוכה ככל האפשר. זאת ועוד, בפעילויות מו"פ במשק קיים סיכון גבוה באופן יחסי ולכן המגזר העסקי פוחד להוביל לבד ונזקק לתמיכה ממשלתית.

הנתון המרכזי והמרשים לגבי ההשקעה בישראל בנושאי מו"פ מראה כי היחס בין ההוצאה הלאומית למחקר ולפיתוח לבין התוצר המקומי הגולמי (תמ"ג-GDP) עמד בישראל בשנת 2008 על 4.9%, מדד המציב את ישראל במקום הראשון בעולם. בהשוואה האחרונה שנעשתה ב-2006 לגבי אותו מדד עמדה ישראל על 4.4% כאשר אחריה ניצבו שבדיה (3.8%), פינלנד (3.5%), יפן (3.4%), קוריאה הדרומית (3.3%) ויתר מדינות ה-OECD בערכים של 3%-5.1%⁵.

אולם, ישנם גם נתונים המעידים על כך שבשנים האחרונות יש פחות בהשקעה הממשלתית במו"פ:⁶

- ההוצאה הלאומית למחקר ולפיתוח אזרחי המתבצעת בישראל גדלה במונחים ריאליים כמעט פי שלושה מאז שנת 1990. אולם, בעוד שבעשור שבין 1990 ל-2000 צמחה ההוצאה הלאומית למו"פ בשיעור ריאלי ממוצע של 8.5% לשנה, בעשור הנוכחי הקצב הוא של 2.5% לשנה.⁷
- בשנת 2000 עמד תקציב המדען הראשי של משרד התמ"ת על כ-1.8 מיליארד ש"ח נומינאלי (כ-2.2 מיליארד ש"ח במחירים מהווים להיום). בשנת 2009 ירד תקציבו ל-1.47 מיליארד ש"ח (לאחר תוספת של 450 מיליון ש"ח שניתנה בעקבות המשבר הפיננסי הגלובלי ולמול העלייה בחלקן של התעשיות עתירות הידע בסך פעילות המגזר העסקי).⁸
- המו"פ העסקי צמח בכ-18% בשנים 2000-2007 בזמן שתקציב המדען הראשי קוצץ ביותר מ-40%.⁹

⁵ דו"ח המועצה הלאומית למחקר ולפיתוח 2009.

⁶ בנטור, א. (2009). "עתידו של מנע הצמיחה הישראלי" פורום קיסריה ה-17.

⁷ דו"ח המועצה הלאומית למחקר ולפיתוח 2009.

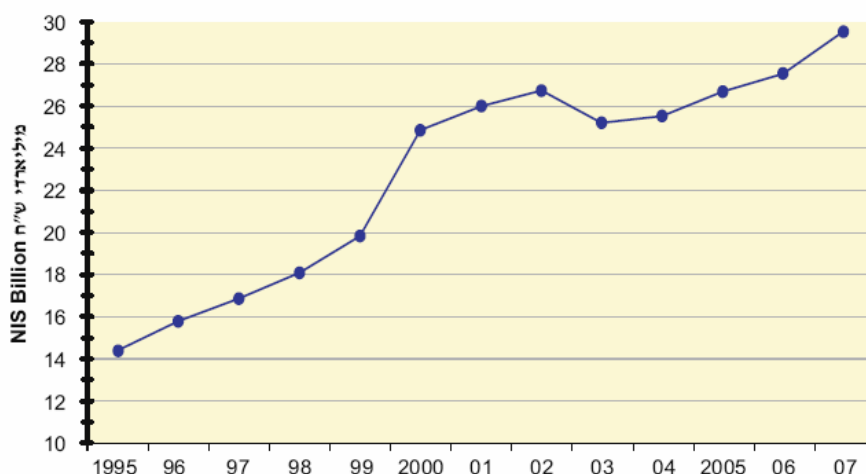
⁸ בנטור, א. (2009). "עתידו של מנע הצמיחה הישראלי" פורום קיסריה ה-17.

⁹ בנטור, א. (2009). "עתידו של מנע הצמיחה הישראלי" פורום קיסריה ה-17. הנתונים של מצב המו"פ במגזר העסקי בישראל מרשימים בפני עצמם: היחס בין המועסקים במו"פ במגזר העסקי לבין סך כל המועסקים במגזר העסקי עמד בישראל בשנת 2006 על 2.4%, מדד המציב את ישראל במקום הראשון, אחרי שבדיה (2%), פינלנד (1.9%) ויתר מדינות ה-OECD בערכים של 1.5%-0.1% (דוח מולמו"פ 2009).

הוצאה הלאומית למחקר ולפיתוח לפי מגזר מבצע ומגזר מממן¹⁰

שנה	סך הכול	עסקי	ממשלתי	השכלה גבוהה	מלכ"רים פרטיים
מיליוני ש"ח במחירי 2005					
1990	10,868	5,565	831	3,923	549
1995	14,327	8,808	1,029	3,737	753
2000	24,774	18,711	1,454	3,777	832
2005	26,559	20,304	1,460	3,792	1,003
2006	27,522	21,183	1,463	3,844	1,032
2007	29,507	23,071	1,525	3,829	1,082
מיליוני ש"ח במחירים שוטפים					
2006	28,704	22,161	1,529	3,940	1,074
2007	31,534	24,816	1,622	3,960	1,136
¹¹ 2008	35,300	28,500	••	••	••

הוצאה למו"פ אזרחי בישראל, 1995 – 2007



מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה.

- סקר שנערך על-ידי ה-OECD בשנת 2007 מראה שנטל המו"פ על המגזר העסקי במדינות ה-OECD עומד על 63.9% ובאיחוד האירופאי על 55%. בישראל, לעומת זאת, המגזר העסקי נושא ב-75.4% ממימון המו"פ במשק.¹² על ציר הזמן, העידוד הממשלתי למו"פ לתעשייה בישראל קטן באופן יחסי בשעה שבמדינות מובילות הוא גדל.¹³
- חלקה של הממשלה במימון המו"פ במגזר האקדמי ירד מ-68% ב-2000 ל-57% ב-2005.

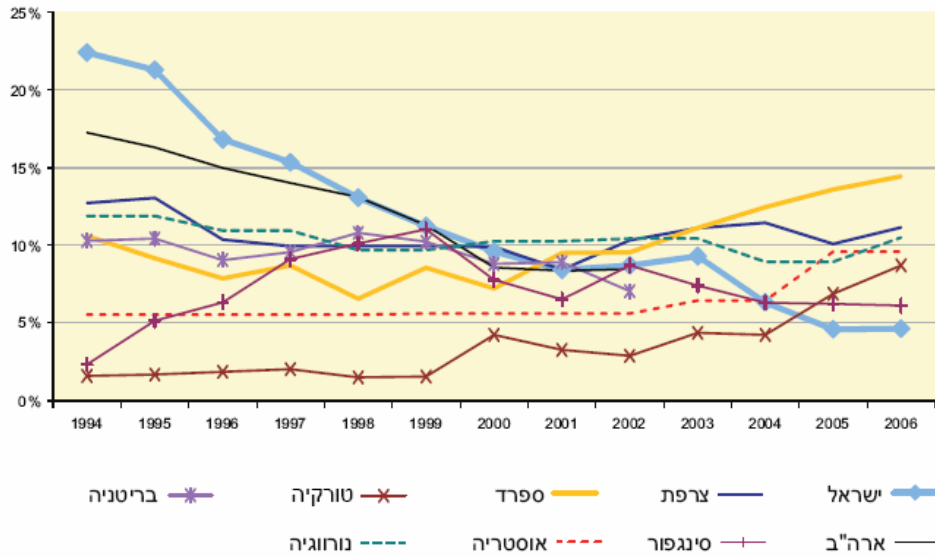
¹⁰ מקור הנתונים עד 2007: הוצאה הלאומית למו"פ אזרחי 1989 – 2007, הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, פברואר 2009. מקור הנתונים לשנת 2008: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה – הדעה לעיתונות מיום 13 באוגוסט 2009.

¹¹ אומדנים ארעיים (ברמת דיוק נמוכה יחסית, שאינה מאפשרת הצגת מלוא הפירוט).

¹² למעט יפן, מספר זה גבוה מכלל מדינות ה-OECD ומהמסקים הנוספים שנסקרו (ארגנטינה, סין, רומניה, רוסיה, סינגפור, סלובניה, דרום אפריקה וטייוואן).

¹³ בנטור, א. (2009). "עתידי של מנוע הצמיחה הישראלי" פורום קיסריה ה-17.

שיעור המימון הממשלתי מתוך סך כל ההוצאה למו"פ בתעשייה, OECD



מקור: עיבודי המחברים מנתוני OECD.

חלקו של המגזר האקדמי בהוצאה הלאומית למו"פ וחלקה של הממשלה במימון המו"פ במגזר האקדמי – השוואה בינ"ל

אחוז המימון הישיר	המו"פ מהתקציב הכללי של המוסדות (הקצבת ות"ת)	% ההשתתפות של הממשלה במימון המו"פ במגזר האקדמי		ההוצאה על ביצוע מו"פ במגזר האקדמי כ- % מסך ההוצאה הלאומית למו"פ	
		ישיר למו"פ	סך הכל		
21.1	69.8	18.7	88.5	26.7	אוסטריה
27.7	60.2	23.1	83.3	24.6	דנמרק
21.6	66.2	18.2	84.4	22.9	שוויץ
77.7	17.4	60.6	78.0	22.0	איסלנד
52.0	40.0	43.4	83.4	20.9	שבדיה
45.1	44.6	36.6	81.2	19.0	פינלנד
28.7	58.5	23.6	82.1	16.5	גרמניה
16.1	47.8%	9.2%	57.0%	14.3	ישראל 2005
..	..	..	..	12.6	ישראל 2007
100	0.0	69.7	69.7	14.1	ארה"ב
23.6	39.1	12.1	51.2	13.4	יפן
..	..	..	74.5	9.9	קוריאה

- בשנים האחרונות חלה ירידה בחלקו היחסי של המגזר האקדמי בהוצאה הלאומית למו"פ. חלקו של המגזר האקדמי בהוצאה הלאומית למו"פ הצטמצם מ-36.1% ב-1990 ל-12.6% ב-2007. הסיבה העיקרית לכך היא הצמיחה של המו"פ העסקי. אבל גם כאשר בוחנים את הנתונים במונחים מוחלטים רואים שבין 1990 ל-2007 הוצאה למו"פ במגזר ההשכלה הגבוהה ירדה ב-2.4% בעוד שהוצאה הלאומית למו"פ צמחה ב-17.2%.¹⁴

4. מה צריך לעשות?

המסקנה המתבקשת מהאמור לעיל היא שעל ישראל לחזור ולהשקיע תקציבים משמעותיים במו"פ האזרחי (האקדמי וכן התעשייתי) ובתשתיות המחקר הלאומיות; עליה לאמץ חשיבה אסטרטגית רב-שנתית אשר לוקחת בחשבון אספקטים שונים של תחומי המחקר והפיתוח לצורך קידום הכלכלה, החברה, והחוסן הלאומי. כך, באמצעות חשיבה ארוכת טווח ורב-ממדית, ניתן להקים תשתיות מדע וטכנולוגיה, ולשרדן.

קיים מגוון נושאים המחייבים התייחסות במונחי תשתית לאומית; מסמך זה עוסק בשבעה מתוכם:

- שינוי מבני של חלק ממערכי המו"פ האזרחי, דוגמת מכוני המחקר הממשלתיים ומעמד המדענים הראשיים במשרדי הממשלה
- רענון פני מערכת ההשכלה הגבוהה
- הגברת המו"פ התעשייתי
- הסדרת תשתיות המחקר הלאומיות
- הקמת מערך נתונים לאומי על מחקר ופיתוח
- הסדרת קשרי המו"פ הבינלאומיים
- השקעה בתשתית האנושית למו"פ

התחומים הנ"ל קשורים זה בזה ומשפיעים זה על זה באופן משמעותי. ללא טיפול משולב ככולם לא יהיה ניתן להגיע לצמיחה כלכלית ופיתוח חברתי בר-קיימא. מעבר לכך, יש לבצע שינויים באספקטים שונים של המו"פ האזרחי בישראל בכדי שתשתיות המחקר הלאומיות תצמחנה יותר מבעבר, תתרומנה תרומה רבה יותר לחברה הישראלית ולמשק, ותצבנה את ישראל בחוד החנית של המו"פ העולמי.

5. שינוי מבני של חלק ממערכי המו"פ האזרחי, דוגמת מכוני המחקר הממשלתיים ומעמד המדענים הראשיים במשרדי הממשלה

בשנת 2009 החליט אגף התקציבים במשרד האוצר לאגד יחד תחת אותם פרנטיים את תחומי המדע, ההשכלה הגבוהה והמו"פ התעשייתי. שינוי מבורך זה הוא דוגמה לכך שהמערכת הממשלתית אינה קופאת על שמריה. אולם, במקרים רבים אחרים ישנם שינויים רבים נוספים להם מזקקים הגופים העוסקים בתשתיות הלאומיות ובמו"פ האזרחי.

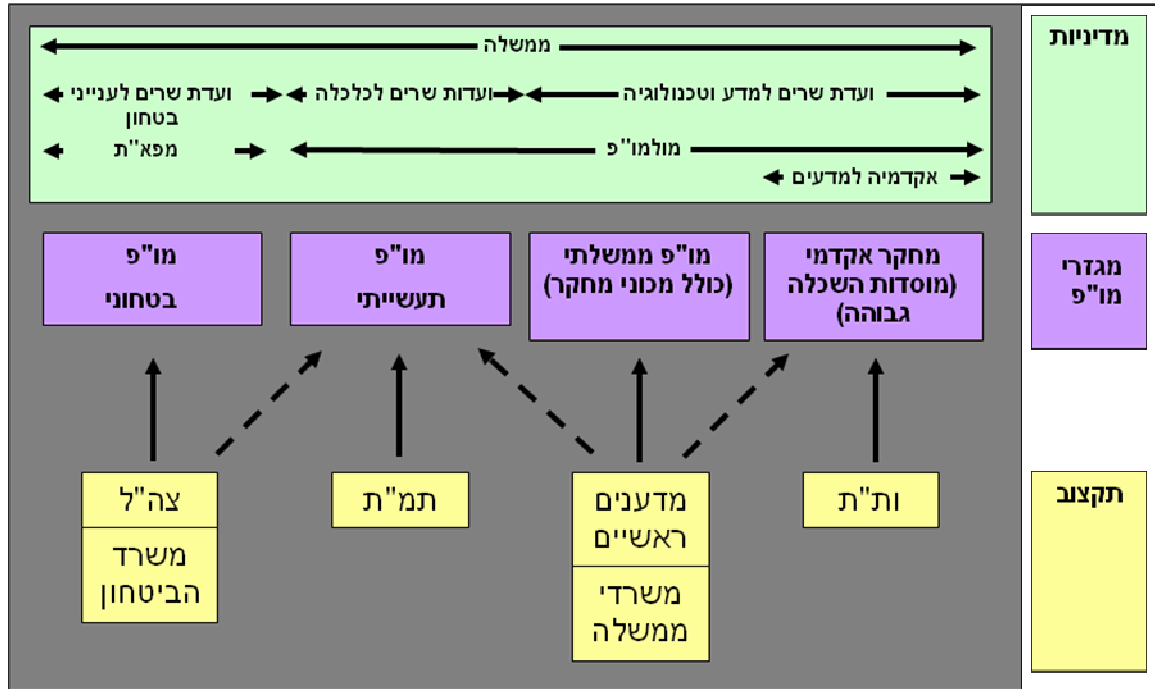
לצורך הדגמה, להלן המלצות לשינויים ביחס למכוני המחקר הממשלתיים ולמעמד המדענים הראשיים במשרדי הממשלה.¹⁵

בצד המחקר הבסיסי שמתקיים רובו ככולו באוניברסיטאות, קיימות תשתיות מחקריות יישומיות שהחשובות שבהן הן המחקר הביטחוני, המו"פ התעשייתי והמחקר הממשלתי האזרחי. מערך המחקר הממשלתי-אזרחי אמור לכלול את אותם אלמנטים של מו"פ יישומי שהוגדרו כמשימה לאומית ואשר לא ראוי לתפעל אותם אלא במסגרת ממלכתית ו/או ממשלתית. מכאן שהמשימה הראשונה בהגדרת מו"פ ממשלתי היא איתור צרכי המדינה בתחום זה וקביעת סדר עדיפויות לאומי על בסיס רב-שנתי להשגתו. הצורך בתכנון רב-שנתי נובע מכך שחלק משמעותי מהמחקרים הנופלים תחת קטגוריה זו משתרע על פני מספר שנים.

¹⁴ בבטור, א. (2009). "עתידו של מנוע הצמיחה הישראלי" פורום קיסריה ה-17.

¹⁵ להרחבה ראו: ד"ח הביניים של הוועדה למכוני המחקר הממשלתיים אשר הוקמה במסגרת המועצה הלאומית למחקר ולפיתוח

מו"פ במימון ממשלתי



ההיסטוריה מלמדת כי מערך זה התפתח בצורה מבזרת, ללא תכנון אחיד וללא ראייה כוללת ברמה האסטרטגית. ב-20 השנים האחרונות, בצד קביעה שיש לייעד לכל משרד הקצבה למחקרים, לא נעשה מיפוי לגבי הצורך של המדינה במכוני מחקר ממלכתיים ולא נקבעה מסגרת ארגונית רצויה לתפעולם. בנוסף, אין כיום מדען ראשי בכל משרד ממשלתי, ובמשרדים בהם קיים מדען ראשי תקציבו לעיתים נמוך מאוד, ולמעשה לא מאפשר מדיניות מו"פ משמעותית.

קיימים כיום כמה אשכולות מחקר עיקריים המנוהלים על-ידי מכוני מחקר ממשלתיים:

- מכוני המנהל החקלאי
 - מכוני מנהל מדעי האדמה
 - מכוני משרד הבריאות (ובנוסף מחקר הבריאות המתנהל בבתי החולים הממשלתיים)
 - מרכזי מו"פ אזוריים המתוקצבים על-ידי משרד המדע ועל-ידי משרד החקלאות
 - גופי מחקר יעודיים אחרים כמו המעבדה הלאומית לפיזיקה
- כדי לעשות סדר בתחום ו"ליישר קו" עם רוב מדינות העולם המערבי בהן קיים מערך נרחב של מחקר ממלכתי, שברובו מנוהל על-ידי תאגידים ויחידות סמך ממשלתיות, מומלץ לפעול בשלוש דרכים:

- תקצוב המדענים הראשיים בכל משרדי הממשלה באופן התואם את היעדים המוטלים עליהם.
- ריכוז מכוני המחקר השייכים לאותו אשכול תחת יחידת סמך של המשרד בשם "מנהל המחקר".
- חיזוק הקשר בין "מנהל המחקר" לאוניברסיטאות באופנים שונים כגון:

- הכשרה משותפת של דוקטורנטים
- מחקרים משותפים

○ סיוע בהוראה

○ מינוי חוקרים מהמכונים כחברי סגל במינוי כפול באקדמיה

6. רענון פני מערכת ההשכלה הגבוהה

מערכת ההשכלה הגבוהה עברה תמורות רבות בשני העשורים האחרונים: מפריחה, פיתוח וגידול בשנות ה-90 לקיפאון וצמצום בשנות ה-2000. בשנים האחרונות, חוותה המערכת האקדמית קיצוצים חסרי תקדים שהקשו על התפתחותה הנאותה, ובאותה עת המערכת עצמה לא יזמה שינויים מבניים משמעותיים לצורך שיפור המצב.

גם כיום ישראל מצטיינת בתחום האקדמי: כמות פרסי הנובל שבהם זוכים מדענים ישראליים ביחס לגודל האוכלוסייה בישראל, מקום הכבוד לו זוכה ישראל בעולם המחקר, וכן מספר המאמרים המדעיים ביחס לגודל אוכלוסייה שפורסמו על-ידי מדענים ישראליים בשנים 2000-2005 אשר מציב את ישראל במקום הרביעי אחרי שבדיה, שווייצריה ומונקו – כל אלה הן רק דוגמאות לכך.

דירוג ישראל בהשוואה למדינות אחרות לפי מספר המאמרים המדעיים לנפש¹⁶

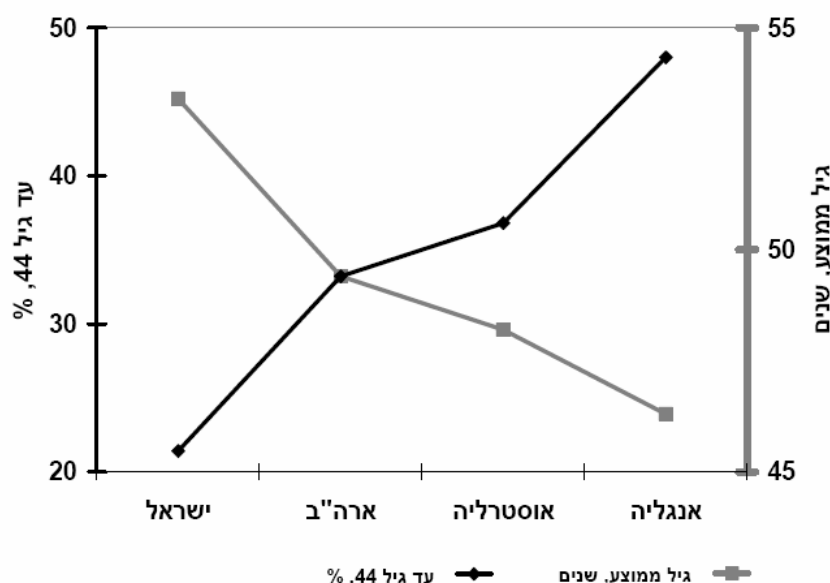
דירוג לפי מספר המאמרים המדעיים לנפש			תחום מדעי
2005 - 2001	2002 - 1998	1997 - 1993	תקופה
4	3	2	כל התחומים
16	14	12	מדעי כדור הארץ
14	13	10	חקלאות
12	6	5	מדע חומרים
12	11	10	פרמקולוגיה
11	11	10	אקולוגיה/סביבה
10	9	5	מדעי הצומח והחי
9	10	9	מיקרוביולוגיה
7	7	2	אסטרופיזיקה
5	5	4	ביולוגיה וביוכימיה
5	3	3	כימיה
5	5	5	אימונולוגיה
5	3	4	מדעי החברה
4	2	1	כלכלה ועסקים
4	4	4	מדעי העצב
3	5	5	רפואה קלינית
3	3	2	הנדסה
3	2	2	ביולוגיה מולקולרית
3	2	2	פיזיקה
2	2	1	מדעי המחשב
1	1	1	מתמטיקה
1	1	1	פסיכולוגיה/פסיכיאטריה

¹⁶ הנתונים מתוך: גדעון שפסקי, מעמד ישראל בתפוקה מדעית בהשוואה למדינות העולם

אולם לצד נתונים מרשימים אלה, ישנם גם נתונים המעידים על הידרדרות במצב מערכת ההשכלה הגבוהה:

- בשנת 1990 למדו באוניברסיטאות בארץ כ-3,900 דוקטורנטים ומספרם עלה לכ-9,800 בשנת 2006, גידול של 150%. באותה תקופה גדל מספר אנשי הסגל האקדמי הבכיר ב-14% בלבד וההוצאה למחקר אקדמי במחירים ריאליים עלתה ב-13% בלבד. מכאן, שהתקציב הממוצע הזמין למימון המחקר של דוקטורנטים הצטמצם מאוד, והזמן הממוצע שחבר סגל יכול להקדיש לכל דוקטורנט הצטמצם גם-כן.¹⁷
- הגיל הממוצע של חברי הסגל האקדמי בישראל עולה בשנים האחרונות והוא עומד על 53.4. זהו גיל גבוה באופן משמעותי מהמקובל בחו"ל. פילוג הגילאים מצביע על כך שיש מעט חברי סגל בגיל צעיר מ-44 ומספר גדול יחסית מעל גיל 55. במילים אחרות, יש מיעוט של חברי סגל בגיל הנחשב ליצירתי וניכר כי תהיה פרישה מסיבית בשנים הקרובות של חברי סגל ללא עתודה מספקת להחלפתם.¹⁸

ממוצע הגיל ושיעור חברי הסגל בגיל צעיר יחסית באוניברסיטאות בישראל בהשוואה למדינות אחרות-2004/5:



מקור: עתידו של מנוע הצמיחה הישראלי, פרופ' ארנון בנטור, 2009, מעובד מנתוני ות"ת.

- בעוד שפחות ופחות אנשי סגל חדשים נקלטים, מספר הסטודנטים רק הולך וגדל. כך נוצר מצב של גידול ביחס סטודנטים-סגל: היחס, העומד על יותר מ-20 סטודנטים לחבר סגל אחד, גבוה פי 2 מהמקובל באוניברסיטאות מחקר בחו"ל שוות ערך לאוניברסיטאות המחקר בארץ (במדעי הטבע וההנדסה מספר הסטודנטים הממוצע לחבר סגל מגיע לאחד ל-50 ויותר).¹⁹
- יותר ויותר ישראלים נשארים באקדמיה בחו"ל, בעיקר בארה"ב, ונמצאים בעמדות בכירות באוניברסיטאות שם, בשיעור גבוה בהרבה מן המקובל במדינות אחרות.²⁰

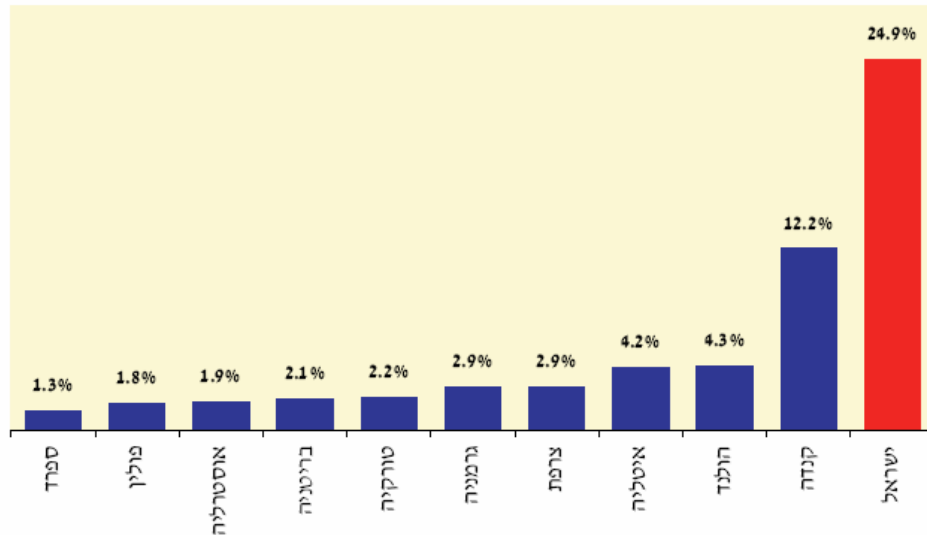
¹⁷ בנטור, א. (2009). "עתידו של מנוע הצמיחה הישראלי" פורום קיסריה ה-17.

¹⁸ דו"ח המועצה הלאומית למחקר ופיתוח, 2009.

¹⁹ לקוח מ: בנטור, א. (2009). "עתידו של מנוע הצמיחה הישראלי" פורום קיסריה ה-17, ומדו"ח וועדת המשנה לקליטת חוזרים באקדמיה אשר הוקמה במסגרת המועצה הלאומית למחקר ולפיתוח

²⁰ בנטור, א. (2009). "עתידו של מנוע הצמיחה הישראלי" פורום קיסריה ה-17.

תרשים 12
סגל אקדמי זר בארצות הברית



מקור: ד' בן-דוד, 2008. "ניקוי ראש: בריחת מוחות אקדמאיים מישראל", עיבוד מנתוני OECD ונתונים מן השנתון הסטטיסטי של ארצות הברית.

- כדי ליצור שינויים מהותיים במערכת ההשכלה הגבוהה וכדי להחזירה למקומה הראוי, מומלץ לנקוט מספר פעולות:
- גיבוש תוכנית ארוכת טווח להרחבת הנגישות, להגברת היעילות, לעיבוי המחקר ולעידוד המצוינות במסודות ההשכלה הגבוהה.
- חיזוק הקשרים בין האקדמיה לתעשייה, תוך שמירה על קיום המחקר הבסיסי ועצמאותו (ראו הרחבה בעניין זה בהמשך).
- החזרת סגל אקדמי מחו"ל (ראו הרחבה בעניין זה בהמשך).
- טיפוח המצוינות המחקרית (ראו הרחבה בעניין זה בהמשך).
- לאפשר פעילות מחקרית של המרצים במכללות בשימוש במקורות המימון הבאים: תקציב המכללה, תקציבי מחקר תחרותיים על בסיס מצוינות, כולל תקציבי הקרן הלאומית למדע והקרנות הדו-לאומיות, תקציבי המדענים הראשיים של משרדי הממשלה, לרבות תקציבי המדען הראשי של התמ"ת, על בסיס מדיניות הקובעת, שתקציבי מחקר ייעודיים, יחולקו על סמך רלוונטיות, חשיבות ואיכות המחקר ללא התחשבות במיקום המוסדי של החוקר.
- להגביר שיתוף הפעולה במחקר בין המכללות לבין האוניברסיטאות ולאפשר למכללות לבצע מחקרים וללמד תחומים יעודיים החסרים כיום במשק. צעדים ראשונים לקראת שינוי זה ניתן לעשות בכמה אופנים:
 - עידוד שיתוף פעולה בין אנשי סגל במכללות לבין עמיתיהם באוניברסיטאות.
 - מתן אפשרות לאנשי סגל במכללות להשתמש בתשתיות המחקר ובספריות האוניברסיטאיות.
 - מתן אפשרות למורי המכללות ללמד פחות או לקבל תקופות של "רענון ידע" לעידוד המחקר.
 - יזום הקמת תוכניות הוראה חדשות במכללות, שתמלאנה חסכים קיימים בהכשרת כוח אדם טכנולוגי, תוך שיתוף פעולה בין המכללות לבין משרדי ממשלה ותעשיית, בעידוד ובפיקוח המועצה להשכלה גבוהה (מ"ג).

7. הגברת המו"פ התעשייתי

האתגר העתידי למו"פ התעשייתי בישראל מצוי בהשקעות מו"פ ב"טכנולוגיות העתיד" ובחתימה מתמדת למצוינות ולמובילות בחזית הידע הטכנולוגי. יש להשיג יתרונות תחרותיים בשוק העולמי, ליצור מוקד משיכה למדענים ולמהנדסים צעירים, ולהוות גורם צמיחה מוביל בכלכלת ישראל להלן שמונה אספקטים מרכזיים הקשורים במו"פ התעשייתי, שבהם יש להתמקד כדי לקדם:

המו"פ התעשייתי – מנוע צמיחה אסטרטגי למשק. יש להתייחס למו"פ התעשייתי כאל "מנוע צמיחה אסטרטגי למשק" ולאמץ מדיניות המבוססת על אופק תכנון רב-שנתי החיוני להשגת אפקטיביות גבוהה ותשואה שולית מירבית למשק. ההשקעה הממשלתית במו"פ תעשייתי צריכה לגדול כמענה לצרכים הקיימים והעתידיים, לרבות ניצול המשאב האנושי הטכנולוגי שהתפתח בישראל. מכאן, שהקיטון המתמשך בנטל מימון המו"פ התעשייתי מצד הממשלה והטלתו על המגזר העסקי, בשיעורים יחסיים גבוהים בהשוואה למדינות ה-OECD, צריך להיפסק. במקום זאת, בתוך 3-4 שנים, השתתפות הממשלה במו"פ התעשייתי צריכה להיות בשיעור של כ-10% (שיעור השתתפות דומה לממוצע בין השנים 1999 ו-2000) לעומת השתתפות של 90% של הסקטור העסקי. מהלך זה תואם נתונים העולים ממחקר שבוצע ע"י ה-OECD אשר מצביע על תשואה שולית מירבית למשק כאשר שיעור ההשתתפות של הממשלה הוא של 13%.

ניצול הגלובליזציה לקידום המשק התעשייתי. מרכזי מו"פ המוקמים ע"י חברות בינלאומיות מובילות תורמים תרומה משמעותית לתשתית הטכנולוגית בישראל. אולם, יש לקבוע תנאי סף לכניסת החברות הבינלאומיות למסגרת התמיכה ולהחליט שאלה ייגזרו מהיקף המו"פ השנתי שיבוצע בישראל ומרמת החדשנות במו"פ שיבוצע. בנוסף לכך, על הממשלה להרחיב את הקשרים וההסכמים הבינלאומיים של המדינה, תוך התמקדות במדיניות מתעוררות ובעלות פוטנציאל, כגון סין, הודו וברזיל.

עידוד התעשייה המוגדרת כמסורתית. יש לצמצם את הפערים בהשקעה במו"פ בין ישראל למדינות ה-OECD, בענפים המסווגים בלמ"ס כענפים מסורתיים למיניהם. לצורך כך, יש לכוון תוכנית ארוכת טווח הכוללת פרויקטי מו"פ לכלל תחומי התעשייה, המונעים על-ידי חדשנות כוללת (לא רק חדשנות טכנולוגית אלא כזו המשפרת את המוצר, את הפיריון, את תהליכי הייצור, את מחקר השווקים, את השירות ללקוח, ובעיקר מיישמת "תרבות של חדשנות"). זאת, תוך הצבת מדדי בוחן להצלחה, במטרה לשפר את היתרון התחרותי בשוק העולמי. בנוסף, יש לחזק את קשרי האקדמיה והתעשייה בכל הקשור לתעשייה המסורתית (ראו הרחבה בנושא זה בהמשך).

טיפול תחומים טכנולוגיים ל"ישומים דואליים" (Dual use) לשוק האזרחי והביטחוני וקידום. יש לבחון מחדש תוכניות לטיפול ולקידום של תחומי מו"פ בהם קיימים יישומים דואליים: תחומים במסגרת המו"פ האזרחי (המתרחש במוסדות המחקר באקדמיה ובטכנולוגיות המפותחות בתעשייה) להם יש יישומים לתחום הביטחוני (לרבות תחום "ביטחון הפנים"); ומחקר ופיתוח של טכנולוגיות בתחום הביטחוני אשר ניתנים ליישום בתחום האזרחי.

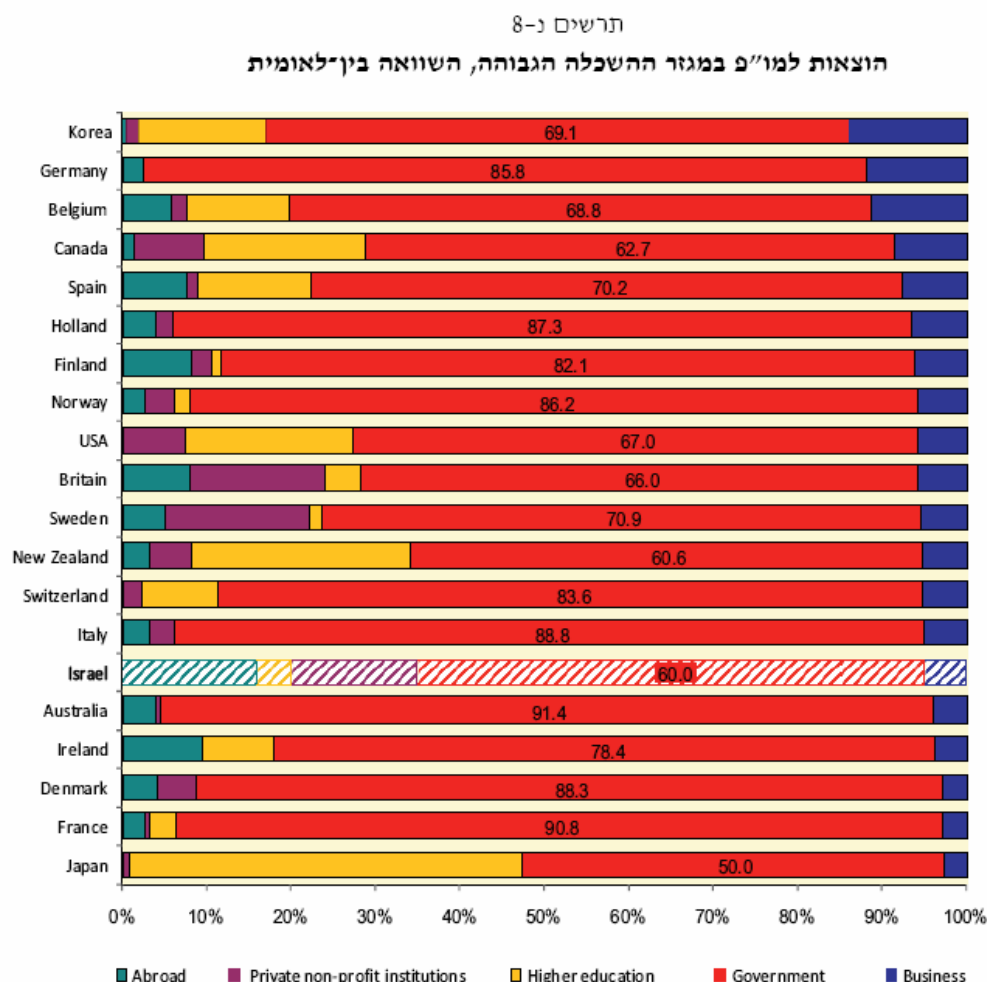
תפישת האשכולות (Clusters) לטיפול במבנים כלכליים. יש לאמץ מודל של "אשכולות רב-תחומיים" כגישה אסטרטגית לטיפול מערכתי. "אשכול" כזה יכול את המחקר הבסיסי והיישומי ואת המו"פ התעשייתי התומכים בו, את האפליקציות הרלוונטיות, את השירותים הכרוכים בו, את מערך ההשכלה הגבוהה וההכשרה המקצועית בכל המקצועות הרלוונטיים, ואת הרגולציה והחקיקה הנלווים לו.

מקורות המימון לקידום המו"פ התעשייתי. מאז ראשיתו, תרמו קרנות הון הסיכון בישראל רבות להתפתחות תעשיית ההיי-טק ושימשו "דלק" למנוע צמיחה חשוב זה למשק. כמו כן, תרמו קרנות אלה להקמתן של חברות הזנק ותמכו במו"פ בחברות קטנות. יש לבחון דרכים, ביחד עם נציגי קרנות הון הסיכון, שתגורמנה למעורבות גבוהה יותר של "הגופים המוסדיים" בישראל בגיוס הון לקידום המחקר והפיתוח.

חדשנות – כמרכיב מרכזי ורב-תחומי במו"פ התעשייתי. יש להטמיע את תפישת החדשנות בכל הרמות ובכל ענפי המו"פ התעשייתי בישראל ולחתור לקיומה של ליבת ערכים על בסיס:

- חדשנות מתמדת
- חינוך לאיכות ולאמינות
- חתימה למצוינות
- עמידה בראש החזית הטכנולוגית בשוק העולמי
- טיפוח מתמיד של ההון האנושי

תפקיד התעשייה בקשר הנדרש עם האקדמיה. למרות שבשנים האחרונות יש מעורבות רבה יותר של התעשייה באקדמיה, נראה כי קשרי אקדמיה-תעשייה בישראל אינם חזקים מספיק. בהשוואה למדינות אחרות, מימון המחקר על ידי התעשייה באוניברסיטאות נמוך:



מקור: D. Getz, D. Peled, Y. Even-Zohar, T. Buchnick, S. Frenkel, M. Tehawkho, S. Peleg, N. Brenner, O. Shay, and G. Yohai, *Science, Technology and Innovation Indicators in Israel: An International Comparison*, S. Neaman Institute and Central Bureau of Statistics Report, 2000

ניתן לחזק את הקשרים בין האקדמיה לתעשייה בשלושה אפיקים עיקריים:

- יש לדאוג להנחלת ידע מהאקדמיה לתעשייה ולהדק את שיתוף הפעולה ביניהן. האוניברסיטאות צריכות לראות לנגד עיניהן לא רק את שני היעדים המסורתיים – הוראה ומחקר – אלא גם יעד אסטרטגי שלישי והוא הנחלת הידע לתעשייה. דבר זה כולל הנחלת ידע הקשור במו"פ, תוצרי מו"פ ותהליך לימוד מתמיד של העובדים.
- תעשייה מסורתית. באופן טבעי עיקר תשומת הלב בדיונים על המו"פ והתעשייה מופנה לתעשייה ההיי-טק. יחד עם זאת, בשנים האחרונות, קיימת התעוררות עולמית בעיסוק במו"פ בכל הקשור לתעשייה המוגדרת "מסורתית" – תעשייה שמוצריה ותהליכי עבודתה כיום

אינם עתירי מו"פ וידע.²¹ בהגדרה זו נכללים בעיקר ענפי התעשייה הבאים: מזון, מתכת, פלסטיק וטקסטיל²² אשר סובלים מ"מעגל קסמים שלילי": היעדר מקורות מימון אשר גורם לצמצום התעניינות אקדמית בתחומים אלה ומחריף את הידלדלות העניין של חוקרים צעירים להשתלב בהם, למרות הצורך בהם והיכולת להופכם לחדשניים ומתקדמים על-ידי עידוד מו"פ. כדי לעורר מחדש את התעשיות המחקריות יש לפעול במספר דרכים:

א. איגום משאבים על-ידי שיתוף פעולה בין האקדמיה והתעשייה ובעידוד הממשלה.

ב. הקמת מכוני מחקר יעודיים בכמה תחומים. יש להתבסס על מכוני מחקר קיימים, ליצור כללי שיתוף פעולה בינם לבין התעשייה, להחליט על שיתופי פעולה בינם לבין חוקרים ממוסדות אקדמיים אחרים ולעודד בתוכם מחקר בתחומים מסורתיים בהם אין כיום מחקר בהיקף משמעותי.

ג. כדי לבדוק אפקטיביות של המודל המוצע, מומלץ להתחיל בשני תחומים עיקריים: מזון ומתכת. תחום המזון ירוכז בפקולטה לחקלאות ברחובות, ותחום המתכת במכון המתכת שליד הטכניון.

3. **קניין רוחני.** יש ליצור דינאמיקה של ריבוי מחקרים מוטי-יישום במערכות שבהן הממשלה תומכת או שהן בבעלותה.

8. הסדרת תשתיות המחקר הלאומיות

פורום תל"מ (תשתיות לאומיות למו"פ) הוקם ביוזמת האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים בשלהי שנת 1997. בפורום משתתפים 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 המנהל למחקר, פיתוח אמצעי לחימה ותשתית (מפא"ת) במשרד הביטחון; סגן ראש אגף התקציבים במשרד האוצר; ונציג האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים (י"ר). לפורום אין תקציב פעולות ומתכונת פעולתו היא פרויקטלית.

הפורום מתייעץ ומתאם בין הגופים המרכיבים אותו כדי לאגם משאבים מתקציביהם (וגופים נוספים על-פי העניין) ולקבוע אחריות ביצוע לגבי תשתיות מו"פ לאומיות אשר לעתים אינן נפלות בתחום אחריותו הבלעדית של אחד מגורמי התמיכה במו"פ, הן בשל ייעודן והן עקב היקפן התקציבי. במהלך השנים, הפורום החליט על הקצאת משאבים לביצוע ולאגום של פרויקטים מדעיים וטכנולוגיים בהיקף של מאות מיליוני דולר (כ-100 מיליון ₪ בשנה)²³.

מומלץ לבצע שתי פעולות עיקריות כדי לחזק, למסד ולהסדיר את מערך תשתיות המחקר הלאומיות:

א. על הוועדה לתשתיות מחקר (ות"מ) לתכנן תוכנית-אב אסטרטגית ארוכת שנים אשר תהווה "מפת דרכים" בנושא תשתיות המחקר הלאומיות.

ב. על הממשלה להקצות סכום שנתי של 100 מיליון ₪ בבסיס התקציב לנושא תשתיות המחקר הלאומיות שיחולקו בהתאם לתוכנית של ות"מ (חישוב הסכום מבוסס על החלק היחסי של ישראל בהוצאה האירופית של כ-2 מיליארד אירו לשנה; זה גם היה סדר הגודל להוצאות תל"מ בשנים האחרונות).

9. הקמת מערך נתונים לאומי על מחקר ופיתוח

מדיניות מחקר ופיתוח אזורית לאומית חייבת להיות מושתתת, כמו מדיניות כלכלית וכל יעד לאומי אחר, על מערכת נתונים ומדדים עדכנית, מקיפה ומהימנה. מערכת כזו מאפשרת ניתוח מעמיק וממצה של מצב המו"פ על היבטיו השונים. המולמו"פ לקחה על עצמה להקים מערכת כזו אשר תוכל לתרום לעיצוב וגיבוש מדיניות לאומית למו"פ ותשמש את קהילת המחקר והציבור הרחב כמקור מקיף, מעודכן ומהימן של מידע על המתרחש בישראל. מערך זה כולל:

- סקרי תשומות ותפוקות של מו"פ²⁴
- סקרים מיוחדים של המגזר העסקי²⁵
- סקרים סטטיסטיים על כוח אדם מדעי וטכנולוגי²⁶

²¹ עסקה בכך, בין היתר, ועדה בראשות ישראל מקוב שהגישה את המלצותיה למשרד התמ"ת (2007).

²² התעשייה הכימית (לא כולל התעשייה הפרמצבטי) היא מקרה ביניים בין התעשייה המסורתית לתעשיית ההיי-טק.

²³ בין השאר, אישר הפורום את השתתפות ישראל בתשתיות מחקר אירופיות (CERN, EMBC, EMBL, וכן שותפות ב-OECD) בהיקף של כ-6 מיליון ₪ לשנה. המימון השנתי הוטל על משרד המדע, אשר פיגורו תשלומיו הגיעו בראשית 2008 לכמעט 14 מיליון ₪.

²⁴ סקרי התשומות כוללים בחינת ההוצאה הלאומית למו"פ אזרחי מו"פ עסקי, סקרים לגבי מגזרים עיקריים נוספים בהם מתקיים מו"פ (אוניברסיטאות, מכוני מחקר ממשלתיים/ציבוריים/פרטיים ובתי חולים) וסקר אומדן כוח האדם המחקרי בישראל. סקרי התפוקות כוללים סקרים לגבי פרסומים מדעיים ופטנטים וסקר לגבי מסחור הידע של האוניברסיטאות כדי לבחון את טיב העברת הידע שפותח באוניברסיטאות ליישום במגזר העסקי.

²⁵ הסקרים כוללים סקרים על חדשנות (טכנולוגית, ארגונית ושיווקית), גלובליזציה ומאזן הידע; מעקב אחרי התפתחות בענפי ה-ICT; בחינת פעילויות בענף ההון סיכון; סקרים על מהלך החיים של חברות הזנק, חממות טכנולוגיות ומרכזי מו"פ של חברות זרות, ופעילויות בתחומי מדעי החיים במגזר העסקי ובאוניברסיטאות.

• עמדות הציבור לגבי מדע וטכנולוגיה

• מדדי מדע, טכנולוגיה וחדשנות

עצם הקמת מערך נתונים מעין זה עשוי לתרום תרומה מכרעת לקידום המו"פ האזרחי וליצירת חיבורים והקשרים בין נתונים קיימים. לא מן הנמנע שכיום נערכים מחקרים וסקרים שונים על נושאים דומים ללא סינכרון בין מבצעי הסקרים; חוקרים נאלצים להסתפק בנתונים חלקיים בעוד שהנתונים המלאים קיימים; מעצבי מדיניות מקבלים החלטות על-סמך נתונים חלקיים ומפרספקטיבות צרות; תופעות אלו, כך נראה, לא תתקיימנה לאחר ביסוס מערך הנתונים הלאומי.

10. הסדרת קשרי המו"פ הבינלאומיים

קשרי המו"פ הבינלאומיים של הקהילה המדעית הישראלית הינם ענפים, הן ברמה המוסדית והן ברמה האישית. כיום, מהווה נושא ה-Networking מרכיב עיקרי בתשתיות המחקר הלאומיות. הבנת הפוטנציאל הרב שגלום במשאב זה מחייבת תהליכים מורכבים של מיפוי, יצירת סדרי עדיפויות, תיעודף מדינות, זיהוי תחומים מועדפים, ועוד.

המולמו"פ, באמצעות הוועדה הלאומית לקשרי מו"פ בינלאומיים, לקחה על עצמה למפות, לקבוע ולהמליץ על אופן ההתנהלות בהקשר זה, כאשר קשרי המו"פ הבינלאומיים ימופו לפי:

• נציגות בהתאגדויות בינלאומיות (ארגון ה-OECD, הוועדה למדיניות מדע של UNESCO, אגודות מקצועיות, אקדמיות למדעים, ומתקני מחקר בינלאומיים).

• שיתופי פעולה עם אירופה (התוכנית השביעית, תוכניות אירופיות בין-ממשלתיות, ESFRI).

• שיתופי פעולה בי-לטרליים ברמה הממלכתית (הסכמים ממשלתיים בי-לטרליים, קרנות ממשלתיות דו-לאומיות, שיתופי פעולה של האקדמיה הלאומית למדעים, שיתופי פעולה של ות"ת, שיתופי פעולה של הקרן הלאומית למדע, שיתופי פעולה עם ארה"ב וגרמניה, שיתופי פעולה עם מדינות ערב).

• שיתופי פעולה בין-מוסדיים (הסכמים בין-אוניברסיטאיים, הסכמים עם מכוני מחקר ממשלתיים, הסכמים בין אוניברסיטאות ותעשיות עתירות ידע).

• חברות מדענים ישראלים בפורומים בינלאומיים.

11. השקעה בתשתית האנושית למו"פ

טיפוח איכות ומצינויות במערכת החינוך

החתימה למצינויות מהווה את המפתח לטיפוח דור העתיד של חוקרים ואנשי פיתוח ברמה גבוהה, אשר יאפשרו לישראל להגיע לרמה עולמית גבוהה במחקר האקדמי והתעשייתי. לכך דרושים טיפוח של ידע ומיומנויות בתחומי מדע וטכנולוגיה, מצינויות ואיכות אישית גבוהה, מנהיגות מקצועית ומחויבות חברתית. יש לטפח מצינויות בקרב אוכלוסיית התלמידים המחוננים (האחוזון העליון), המצטיינים (העשירון העליון), ובטיפוח תרבות של מצינויות בקרב כלל התלמידים.

הגופים המקדמים מצינויות בישראל והאגף לתלמידים מחוננים ומצטיינים במשרד החינוך עושים עבודה חשובה ומוערכת מאוד בתחום זה. אולם, במצב כיום יש ביזור מאמצים, חוסר ראייה כוללת של הפעילויות השונות, חוסר תיאום והכוונה מקצועית והיעדר רציפות לאורך זמן של חלק מן הפעילויות. כל אלה מביאים לאפקטיביות נמוכה יחסית של המאמצים ברמה הלאומית.

לאור זאת מומלץ:

• **לקבוע מדיניות לאומית:** על משרד החינוך להתוות ולפרסם מדיניות לאומית לטיפוח איכות ומצינויות בקרב תלמידי בתי הספר. המדיניות תכלול נושאים כמו: יעדי על, סוגי תוכניות, תכנים, פריסה ארצית, מדיניות למימון, מדידת אפקטיביות שנתית ועוד.

• **לחזק התיאום והבקרה:** יש לחזק התיאום והבקרה המקצועית על הפעילויות השונות לטיפוח איכות ומצינויות תוך שימור היזמות והמימון של הגורמים העצמאיים מחוץ למערכת הממשלתית.

²⁶חלק מסקרים אלה כוללים סקר כוח אדם מדעי וטכנולוגי בישראל, וסקר מדענים ישראלים בחו"ל.

- **להקים גוף ציבורי:** יש להקים גוף ציבורי אשר ידון במדיניות הכוללת ובתוכניות הפרטניות בתחום זה ויאשרן. התוכניות המאושרות תבוצענה תוך שיתוף פעולה בין הגוף היוזם (כאשר קיים כזה) לבתי הספר/רשתות החינוך שבהם הן מתקיימות ובהנחייה מקצועית של משרד החינוך.
- **למקד תוכניות לטיפוח מצוינות בקרב המורים:** טיפוח איכות ומצוינות בקרב התלמידים אינו אפשרי ללא מורים מצוינים בעלי מודעות לחשיבותה ולמרכזיותה של המצוינות. לפיכך, יש לגבש תוכניות מתאימות להכשרת המורים, להגדיר אוכלוסיות יעד, ולהקצות לכך תקציבים משמעותיים.
- **להפיץ מידע:** על משרד החינוך להקים מאגר ארצי של כל הפעילויות לטיפוח איכות ומצוינות בבתי הספר השונים ולהעמיד את המידע לרשות כל בתי הספר.
- **להגדיל את תקציב האגף לתלמידים מחוננים ומצטיינים:** יש להגדיל את תקציב האגף לפחות לרמה שהומלצה על-ידי דו"ח דוברת (כ-60 מיליון ₪ לשנה). התקציב ישמש לצורך הפעילות השוטפת, הכשרת המורים, ההנחיה המקצועית והבקרה של משרד החינוך על כלל הפעילויות לטיפוח האיכות והמצוינות במערכת החינוך.

התוכנית להחזרת אקדמאים

ב-25 בינואר, 2009, החליטה ממשלת ישראל (החלטה מס' 4434) לאמץ את המלצת המולמו"פ לגבי הקמת ועדה בין-משרדית לעניין קליטת מדענים ואנשי מחקר בכירים בעלי תארים מתקדמים, עולים וישראלים, השוהים בחו"ל. הוחלט להקים ועדה בין-משרדית אשר תתווה תוכנית פעולה בנושאים הבאים: עידוד עליית מדענים ואנשי מחקר בכירים בעלי תארים מתקדמים, עידוד שובם לישראל של מדענים ואנשי מחקר בכירים בעלי תארים מתקדמים, וקליטתם במגזר הפרטי והציבורי.

הוועדה הבין-משרדית פוצלה לשלוש תת-וועדות בראשות חברי המולמו"פ, והמלצותיהן הוגשו למנכ"ל משרד הקליטה ב-1 ביולי, 2009. התוכנית החמש-שנתית שואפת להחזרת אקדמאים ל:

- איזש 700 משרות במגזר האקדמי בעלות של 1,061 מיליון ₪.
 - איזש 770 משרות במגזר הציבורי בעלות של 1,050 מיליון ₪.
 - איזש 460 משרות במגזר התעשייתי (המייצרות כ-2,300 משרות לעובדים מקומיים) בעלות של 1,666 מיליון ₪.
- סה"כ: 1,970 משרות אקדמאים ב-5 שנים בעלות של 3,777 מיליון ₪.

12. סיכום

ישראל יכולה להתגאות בהישגיה בעבר ובתפקודה כעת בתחומי המו"פ, המדע והטכנולוגיה, ובתשתיות המחקר. אולם, בשנים האחרונות ניכרים האטה בפעילות בתחומים אלה, סרבול בתהליכים הקשורים אליהם ותופעות נוספות אשר מאיטות את קצב ההתקדמות בהם. נראה שחשיבה מערכתית יותר ומוכנות מצד מקבלי החלטות ליזום מהלכים ולא רק להגיב עליהם – יכולות להביא לשינוי ממשי ולקדם את החברה והמשק בישראל למקום לו הם ראויים. נייר מדיניות זה ניסה להציג מספר פעולות אשר יכולות לגרום לכך.

מלבד תוספת התקציבים הנדרשת, יש צורך בשינוי תפיסתי של מקום המו"פ האזרחי בישראל. השינויים המפורטים לעיל יכולים ליצור מהפך ממשי במשק, בכלכלה, ובחברה; הם יכולים להפוך את ישראל לחברה פחות קוטבית בהכנסותיה, לעודד צמיחה של תחומים רבים שנחננו, להחיות מחדש תעשיות מסורתיות, ועוד.

מן הראוי לזהות צו שעה זה, המחייב התעלות מעל לאינטרסים סקטוריאליים ומשרדיים, לבחון את הדברים מפרספקטיבה אסטרטגית ממלכתית רחבה, ולדאוג לפיתוחו של המשאב המרכזי – וכמעט היחיד – העומד לרשותנו, למען הצלחת החברה, המשק וכלכלת ישראל.