

מסמך מסכם

מדיניות מו"פ לאומית כמערכת כלים שלובים

סיכום מושב המו"פ כמערכת כלים שלובים:
ממשלה, תעשייה ואקדמיה

דיון בכלל מרכיבי החוסן הלאומי אינו יכול שלא להתייחס למרכיב המחקר והפיתוח (מו"פ), שהפך בשני העשורים האחרונים לייסוד חשוב, אף יותר ממשאבי טבע, בהבטחת עוצמתה של מדינה. משמעות המו"פ בניתוח הערכת עוצמתה של מדינת ישראל מרכזי אף יותר וזאת על רקע הנתונים היחודיים בהם היא מתקיימת.

המו"פ, כנושא מובחן העומד בפני עצמו, נכלל בשלושת כנסי הרצליה האחרונים. העיסוק במו"פ במסגרת הכנס מדגיש את חשיבות הנושא ונועד לעודד שכלול של השיח והדיון הציבורי בנושאי מו"פ, והטמעת מערכת השיקולים והמושגים המאפיינת את עולם המו"פ בהערכה לאומית-אסטרטגית כוללת. בשני הכנסים הקודמים עסקו מושבי המו"פ בנושא תשתיות מחקר לאומיות ובשאלות מבניות הנוגעות לעיצוב מדיניות מו"פ ממשלתית. בכנס השנה הוקדש מושב המו"פ לאפיון וניתוח הקשרים והזיקות הקיימים בין כלל הגורמים הפועלים במערכת המו"פ הישראלית.

נייר זה הוא עיבוד שיח הפאנל שהתקיים בכנס, הכולל הרחבה של הניתוחים, התובנות והדוגמאות שלא יכלו להגיע לכדי מיצויים המלא במסגרת מגבלות הדיון. בנייר שולבו תובנות ודוגמאות שהופיעו בדיוני המו"פ בשני הכנסים הקודמים וכן בדיוני ההכנה. בהזדמנות זו ברצוננו להודות לצוות המועצה הלאומית למחקר ולפיתוח (המולמו"פ) על הסיוע ושיתוף הפעולה בעבודה על מושבי המו"פ. אנו מקווים כי מסמך זה יסייע בקידום גיבושה של מדיניות מו"פ לאומית מושכלת לשמירת יתרונה האיכותי היחסי של ישראל.

יושב ראש הצוות ומנחה המושב
אלוף (מיל.) פרופ' יצחק בן-ישראל,
ראש המועצה הלאומית למחקר ולפיתוח
(מולמו"פ); אוניברסיטת תל אביב

עיבוד ועריכה

אורי סלונים, המכון למדיניות ואסטרטגיה

משתתפי המושב

אלוף (מיל.) פרופ' יצחק בן-ישראל, ראש המועצה
הלאומית למחקר ולפיתוח אזורי;
פרופ' יוג'ין קנדל, ראש המועצה הלאומית לכלכלה;
אבי חסון, המדען הראשי, משרד התמ"ת;
ד"ר יוסי ורדי, יזם;
תא"ל (מיל.) עוזי עילם, לשעבר ראש מפא"ת.

מתאר הדיון מובא כאן תוך פיתוח
של התובנות והטיעונים המרכזיים
שהועלו בו, בתוספת נתונים, דוגמאות
ומראי מקום. הדברים המובאים להלן
אינם מבטאים בהכרח את דעתם של
המשתתפים או הגופים אליהם הם
משתייכים והאחריות היא על הכותב.

המסמך משקף את
דעת הכותב/ים בלבד

מערכת המו"פ ככלים שלובים (Eco-System)

מערכת המו"פ בעולם כולו מתפקדת כאקו-סיסטם במסגרתה הגורמים הלקוחים בה חלק מזינים האחד את המוזנים ע"י 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 העל-יסודי).

קשה לתאר את המו"פ במדינת ישראל, למשל, ללא הבנה מעמיקה של יחסי הגומלין בין גורמים אלו. כך למשל מזרימה מערכת הביטחון סכומי עתק כל שנה למשק הישראלי לפיתוח טכנולוגיות, בדגש על טכנולוגית מידע (היי-טק). הבירור הראשוני, ופעמים רבות מקור הרעיונות, בא מהאקדמיה. זו מהווה גם את המקור העיקרי להכשרת כוח-האדם הדרוש להיי-טק. האקדמיה מכשירה כול שנה אלפי בוגרים במקצועות ההנדסה והמדע, וחלקם מתגייס אח"כ לצה"ל (עתודה), עובר הכשרה במרכזי המו"פ במערכת הביטחון וחוזר מאוחר למשק האזרחי עם ניסיון וחינוך לייזמות. יחסי הגומלין המורכבים בין כול 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 שכול צעד שנעשה באחד המגזרים, עשוי להשפיע ולשנות, באופן בלתי צפוי, גם את הנעשה במגזרים אחרים. 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 ע"י מוסד נאמן למחקר מתקדם במדע וטכנולוגיה בשיתוף עם הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה ביוזמת ובמימון המועצה הלאומית למחקר ופיתוח (המולמו"פ). ממחקר זה עולה כי בעשור האחרון הוצאו בישראל כול שנה כ-30 מיליארד ₪ על מחקר ופיתוח אזרחי (32.8 מיליארד ₪ ב-2009). כאחוז מהתל"ג אנו נמצאים במקום הראשון בעולם (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 בהתאם לצרכי השוק, ללא הכוונה, מלבד באותם השטחים בהם מאותר "כשלי שוק". אלא שאיתור הכשלים הללו הוא בעייתי בפני עצמו, והשאלה עד כמה צריכה הממשלה לכוון את המו"פ ולהתערב בתחומים אותם היא מממנת, היא סבוכה ביותר. בהשוואה בינלאומית 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 צריכה המדינה להתערב בנושאים, או בתחומים, בהם ממומן המו"פ האזרחי?

מחד, כול הרעיון של חברה פתוחה מבוססת מידע עם כלכלה בריאה, בנוי על מנגנוני "היד הנעלמה" ועל ההנחה שצרכי המשק, הייזמות הטבעית, והסקרנות האנושית הם מדריכים טובים יותר להתפתחות מאשר הכוונה "מלמעלה".

מאידך, הסכומים הגדולים המוצאים ע"י הממשלה נועדו לקדם את הכלכלה בהתאם ליעדים וערכים שנקבעים ע"י הממשלה, ויש לכן מקום לדעה כי על הממשלה לכוון את מאמצי המו"פ.

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

- איפה עובר האיזון הנכון בין שתי המגמות – יד חופשית או הכוונה המו"פ?
- מהו האיזון הנכון בין מדיניות ניטרלית 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?

חלק זה מתבסס על דיון הפאנל שהתקיים במסגרת הכנס.

מחקר ופיתוח מדעיים וטכנולוגיים הפכו בעשורים האחרונים לנושאים הנמצאים במרכז תשומת הלב והעשייה של ממשלות בעולם מתוך חשיבותם המכרעת לעוצמת המדינה ולחוסנה הכלכלי. פעילות מו"פ נחשבת כמנוף לצמיחה מתמשכת ברת-קיימא המבטיחה חדשנות ותחרותיות של המשק בכלכלה הגלובלית. ברמה הלאומית מערכת המו"פ מורכבת ממערכת ההשכלה הגבוהה, שבמרכזה אוניברסיטאות ומכוני המחקר, הממשלה כגורם רגולציה והתעשייה. גישות עדכניות כוללות גם הבחנה בין פירמות גדולות לבין פירמות בינוניות וקטנות, ויזמים (שיכולים גם להיות אנשי אקדמיה או שכירים בתעשייה). הגופים העוסקים במו"פ נתפשים גם כאיברים במערכת אקולוגית ("אקו-סיסטם") המקיימים מערכת קשרים דו-כיוונית ורב-מימדית מורכבת ביניהם, כששינוי באחד משפיע על כל היתר.

דימוי ה"אקו-סיסטם" התחזק מאד בשנים האחרונות כתוצאה מההתקרבות שבין מדע ליישומים טכנולוגיים הנגזרים ממנו, התפתחות עיסוק מדעי בינתחומי וההכרה בערך הטמון ברעיונות העשויים לצמוח במקומות שונים במערכת ומחוצה לה. במערכת שכזו פועלים בו-זמנית, ובלגיטימציה שווה, הן מוטיבציות מסחריות והן מחקר מוטה סקרנות. הקשר החזק שנוצר בין פעילות מדע, פיתוח טכנולוגי וכלכלת שוק מציב את החדשנות כיעד אופרטיבי המקנה לכלכלה הלאומית את העוצמה והחיוניות המבוקשים. הצבת החדשנות כיעד מקנה למושג ה"רעיון" משמעות מרכזית בשיח העדכני הקשור במו"פ. "רעיון" יכול להתייחס לשאלות המבקשות לבחון היבט חדש של תופעות, לפתרון חדשני לבעיות מוכרות, לזיהוי צורך וכד'. "רעיון" נתפש גם כמושג קומפקטי שיכול להתפתח בקרב אנשים יצירתיים, כאינדיבידואל או קבוצה, בכל מקום, ולעבור בירור ופיתוח בכל מקום אחר. במסגרת המערכת האקולוגית רעיונות יכולים להתפתח באקדמיה ולהגיע לכדי יישום, או לצמוח בשוק או בתעשייה, להגיע לבירור באקדמיה ולהתפתח משם לפיתוח יישומי ומסחרי. באופן כללי ניתן לומר כי תפישה רווחת רואה את האינדיבידואל כ"חידת הייצור" הפורה ביותר של רעיונות ולכן מדיניות לעידוד חדשנות כוללת מסגרות חופשיות יותר עבור עובדים מתאימים. זאת לצד היבט מבני השם דגש על עידוד החלפה ומעבר ידע, הן במסגרת מערכות ממשלתיות בירוקרטיות והן במסגרת תאגידים עסקיים גדולים. חשוב לציין כי קשה מאד להעריך א-פריורית ערכותם של רעיונות והצלחתם המדעית והמסחרית, ישנה נטייה לראות רעיונות שמתפתחים באופן כמעט אקראי במערכת כמוצלחים יותר מבחינה מסחרית מול כאלה שנוצרים בתהליך מתוכנן.¹

ההכרה בערך החדשנות ובקשר שבין כל חלקי מערכת המו"פ, כפי שבאים לידי ביטוי במסגרת דימוי המערכת האקולוגית, הביא מדינות רבות בעולם למסקנה כי יש לקיים מערכת תיאום והכוונה ממשלתית של כלל פעילות המו"פ ברמה הלאומית

כדי להבטיח תנאים מיטביים ליצירה של "אקו-סיסטם". בחינה של פעילות מו"פ ברמה הלאומית הכוללת מגלה כי בתחום זה מתקיימים עיוותים מבניים בלתי נמנעים, בראשם ההשקעה העצומה הנדרשת לצורך הקמה ותפעול של תשתיות מחקר והכשרת כח אדם ולצדם קושי של הסקטור הפיננסי להתמודד עם הסיכונים הכרוכים בהשקעה, עם ההיקף ועם משך הזמן הנדרש עד להשגת תשואה על ההשקעה והסיכון. הממשלה, או ארגון רב לאומי, הם הגורמים היחידים המסוגלים לטפל בעיוותים וב"כשלי שוק" מבניים הקשורים בפעילות המו"פ. הממשלה היא הגורם היחיד המסוגל לספק את התנאים להתפתחות של מערכת אקולוגית וכן לקדם מבחינה לאומית שימוש אופטימלי במשאבים וזאת אפילו במקרה האמריקאי בו קיימת כלכלת שוק חזקה ורחבה, ומערכת פיננסית משוכללת. ההוצאה הלאומית הכוללת על מו"פ בארה"ב הסתכמה בשנת 2010 בכ-395.8 מיליארד דולר (כ-2.8% מהתוצר), כשמתוכה 65% מקורם בתעשייה כשהממשלה אחראית לנתח נכבד של 28%² תכניות מו"פ לאומיות אינן חידוש לכשעצמו, וממשלות עסקו מאז העידן התעשייתי בפיתוח תשתיות מחקר ובנגזרות טכנולוגיות שלהם, אלא שהעיסוק המסורתי במו"פ התמקד במוצרים ציבוריים ולא כלל את הסקטור העסקי והאזרחי כשותף שווה משקל. תכניות המו"פ הלאומיות העדכניות כוללות גם שילוב הדוק של הסקטור העסקי והאזרחי כשתפישת ה"אקו-סיסטם" משמשת כקו מנחה בעיצובו.

תכניות מו"פ לאומיות של שני העשורים האחרונים מתאפיינות בניסיון מודע מלהמנע מרמת תכנון שליטה ובקרה בסגנון "קומוניסטי", אך מאידך להבטיח את היתרונות אותם מקנה תכנון מרכזי ארוך טווח. באופן כללי נראה ופעילות ממשלתית שתכליתה טיפוח "אקו-סיסטם" שהתנאי לקיומו הוא תנועה דו-כיוונית של רעיונות ומידע בין כל יחידות המערכת. הפעילות הממשלתית משתדלת להתבצע כ"הכוונה רכה" של פרוייקטים המתקשרים למספר תחומים כלליים המוגדרים בתכנית המו"פ הלאומית. ההכוונה הממשלתית במסגרת זו מחייבת עיצוב מערכת בעלת רכיבים תכנוניים TOP-DOWN ובה-בעת מערכת גמישה דיה לאיתור וקליטה BOTTOM-UP של רעיונות וידע שנוצרו במקומות שונים במערכת האקולוגית: בתעשייה, באקדמיה ובשוק עצמו. קביעת האיוון בין שני היבטים אלה היא קשה, במיוחד לנוכח התרבות הארגונית המאפיינת ממשלות. תרבות ארגונית הכוללת בירוקרטיה היררכית ורמות גבוהות של פיקוח ובקרה. חשוב לציין שמודל אינטר-אקטיבי זה נוגע בעיקר למידע ורעיונות אך הוא איננו מחליף את מחזור המו"פ המסורתי בו מתבצע תהליך חד-כיווני ממחקר בסיסי³, דרך מחקר יישומי ועד פיתוח אפליקציות שימושיות או מסחריות. תנועת המידע מאפשרת הנעת מחזורי מו"פ חדשניים ויעילים יותר ולעתים קרובות בעלי ערך כלכלי רב יותר. באופן כללי ניתן

2 מתבסס על נתוני קרן המטבע הבינלאומית כפי שצוטטו בתחזית המו"פ העולמית של R&D Magazine (Dec. 2010) <http://www.rdmag.com/Featured-Articles/2010/12/Policy-And-Industry-Government-Funding-2011-Global-RD-Funding-Forecast-Stability>Returns-To-RD-Funding>

בסין, מקום שני בעולם מבחינת ההקצאה הלאומית למו"פ הגיע היקף ההשקעה במו"פ ל-141.4 מיליארד דולר בשנת 2010. בסין אחראית הממשלה ל-75% מההשקעה במו"פ לעומת 21% שמקורם בתעשייה (השקעה מצד חברות זרות המפעילות מרכזי פיתוח בסין).

3 ראה גם הערת שוליים מס' 5

1 ראה זאב תדמור, "המדיניות הלאומית במדע וטכנולוגיה של מדינת ישראל", מוסד שמואל גאמן, הטכניון (2011). תדמור עוסק בשאלה תוך דיון וסקירה מקיפה של פיתוח מדיניות מדע לאומית.

לאפיין תכניות מו"פ לאומיות כתוכניות הכוללות מפת דרכים ארוכת טווח לפיתוח תשתיות מחקר (ראה הרחבה בהמשך) ותכניות המציעות כלים לפיתוח רעיונות ומימושם בכל הצירופים המקובלים במו"פ העכשווי: כלים המיועדים ליזם או החוקר היחיד, קבוצות מחקר, מערכי מחקר ציבוריים ופרטיים, למטרות מדעיות טהורות ולמטרות מסחריות. בנוסף מאפשרות תכניות המו"פ פעילות בצירופים שונים של האלמנטים הנזכרים לעיל, מדען במוסד ציבורי הפועל במסגרת תאגיד מסחרי, תאגיד מסחרי המבצע מחקר במוסד ציבורי וכד⁴.

הגדרת יעדי מו"פ לאומיים

נקודת המוצא להכונה הממשלתית היא ניתוח והגדרה של יעדי מו"פ לאומיים. כחלק מעיקרון ה"הכונה הרכה" מוגדרים יעדים אלה כתחומים כלליים והם אינם מפרטים התמחויות או "נישות" בתוכם. לעתים נגזרים תחומים אלה מתכנון אסטרטגי רחב יותר של יעדים לאומיים או על-לאומיים (שינוי אקלים או ביטחון אנרגיה, כמו בתכנית האירופית 2020 europe אליה מתייחסת תכנית המו"פ שתפורט להלן). הגדרה של תחומי מו"פ לאומיים מבטאת בד"כ הערכה לפיה תחומים אלה מקיימים הן פוטנציאל צמיחה משמעותי מבחינת היקף והן סיכוי טוב למובילות עולמית בכל רמות ה"אקו-סיסטמה", משלב המחקר הבסיסי ועד לישומים ואפליקציות. שיקול זה קשור ליכולותיה של אותה מדינה, מבחינת יכולת כלכלית ותשתית וניסיון קיימים בנקודת המוצא של התכנית. במקרים מסוימים מיקוד תחומי המו"פ נובע בראש ובראשונה מצורך לאומי ספציפי, לעתים בעל פוטנציאל שוק עולמי אך זאת כשיקול משני ולא הכרחי. ההשקעה הישראלית במו"פ ביטחוני, או ההשקעה הסינית בטכנולוגיה לפיתוח מקורות מים הן דוגמאות לשיקולים מסוג זה.

הגדרת תחומי המו"פ הלאומי משמשת כבסיס לפעילות הכונה ממשלתית המתבצעת באמצעות שלושה כלים מרכזיים: 1. תכניות מימון, 2. תכניות לפיתוח כח אדם, 3. הקמה, תיאום וארגון של תשתיות מחקר. בכל הנוגע לתכניות מימון ישיר של פרויקטים (להבדיל ממימון של תשתיות מחקר) תפקידה של הממשלה מתמקד בעיקר בשלבים האחרונים של מעגל המו"פ⁵. רמת אי-הוודאות הכרוכה בפיתוח מוצרים ושירותים חדשניים נחשבת בעיני המערכת הפיננסית כגבוהה מדי וכחורגת מנורמת הסיכון בה היא פועלת. פעילות מו"פ נחשבת מבחינה סטטיסטית כפעילות מסוכנת שקשה מאד להעריך לגביה הסתברויות הצלחה או את התנאים שיובילו להצלחה. ניסיון השנים האחרונות מראה כי גם גופי מימון שמודל פעילותם מותאם לרמות גבוהות אלה של אי-וודאות, קרנות הון-סיכון למשל, מתקשות להעריך רעיונות ופרויקטים בתחומים חדשניים שלא קיימת לגביהם היסטוריה של הצלחה מסחרית או אירועים של תשואה גבוהה על ההשקעה (אירועי

"אקזיט"), ולכן נמנעות מלבצע השקעה. מבחינה זו תכניות המימון הממשלתיות לפרויקטים הן בגדר טיפול בכשל שוק, המתקיים בעיקר ביחס לשלבים ראשונים בפיתוח רעיון, שלב ה-SEED וה-Pre-Seed, שלבים קונספטואליים "בוסריים", טרם הוכחת התכנות טכנית או/ו מסחרית. הממשלה מממנת פרויקטים מסוג זה בד"כ תמורת שיתוף ברווחים או זכויות בקניין הרוחני של הפרויקט. היזמים או הגופים המעורבים בפרויקט אינם שותפים למקרה של הפסד ההשקעה.

במסגרת תכניות המימון הממשלתי מושם דגש מיוחד על עידוד פעילות בפרויקטים שמקורם בארגונים קטנים ובינוניים (SME), הן משום חשיבותם המשקית והן משום ערכיותם הגבוהה בפיתוח חדשנות. ניסיון שני העשורים האחרונים מצביע על מקומן של יוזמות אלה בשמירה על חיוניות המשק, בשמירה על גמישותו, תרומתו לצמיחה ולפעילות הכלכלית וביכולתו לאמץ ולפתח רעיונות חדשים. מדובר באיכויות שקשה מאד להשיגן במסגרת תאגידים גדולים ומבוססים, ובמיוחד לא במסגרת תאגידית ממשלתית.

היבט תכנוני נוסף לסדרי העדיפויות בתחום המו"פ אותן מגדירה הממשלה קשור לפיתוח תשתיות מחקר ותכניות הכשרה של כח אדם. להיבטים אלה משמעות אסטרטגית עקב המשאבים הגדולים הנדרשים לפיתוחם ומשמעותן ארוכת הטווח של החלטות המתקבלות ביחס אליהם⁶. במדינות רבות נמצאים היבטים אלה במרכז תכנית המו"פ הלאומית מבחינת תקציב ותשומת לב. לעומת תכניות המימון שנועדו לקידום פרויקטים מבוססי רעיון או קונספט, תשתיות מחקר והכשרת כח אדם מוגדרים באופן רחב יותר, כתווך המאפשר את פיתוחם של הרעיונות והיישומים והם מתייחסים לשלבים המוקדמים של תהליך המו"פ. מחקר בסיסי מוגדר בהקשר זה כמחקר המכוון להגדלת הידע וההבנה של תופעות ללא תכלית מסחרית או יישומית מיידי⁷. מחקר בסיסי, ובעיקר תשתית לעריכת מחקר בסיסי, הוא תחום יקר מאד, במיוחד אם מדובר בתשתית מחקרית האמורה להציב את המדינה כמובילה עולמית בתחום מסוים. אחת המגמות המרכזיות בתחום המחקר הבסיסי הוא התארגנות רב-לאומית וסינדיקציה של תשתיות מחקר מתקדמות לצורך הוזלה יחסית של עלות השימוש וההקמה של המתקנים. ישנם מקרים, דוגמת מעבדות CERN בז'נבה בהן מספר מדינות שותפות למימון הפרויקט כשמדינות נוספות מוזמנות לרכוש "זמן שימוש" לביצוע מחקרים במסגרתו. לעתים, בעיקר ביחס למחקר גנרי⁸, נוצרות שותפויות מחקר הכוללות מספר מדינות ואף גופים מסחריים פרטיים המתעניינים בנושא המחקר. מדובר על תפישה מרחיבה שאף כוללת במערכת מימד שת"פ רב-לאומי. מדיניות מו"פ עדכנית כוללת מרכיבים רבים של תיאום בינלאומי ועידוד חילופי ידע ונהלים להעברת טכנולוגיות.

נושא פיתוח והכשרת כח אדם הוא משלים לפעילות פיתוח תשתיות מחקר וכאמור יכול אף להיחשב כחלק מהן. הכשרה זו

4 במקרה הישראלי למשל, משרד המדען הראשי במשרד התמ"ת מפעיל 30- מסגרות מימון שונות האמורות להתאים לכל הצירופים המקובלים.

5 התייחסות שלבית לתהליך המו"פ, משלב המחקר הבסיסי ועד לאפליקציה, מצריכה לעתים פירוט ברזולוציה גבוהה יותר. השלבים האחרונים של התהליך כוללים: הגדרת קונספט, הוכחת הקונספט (היינו בנייה של אב-טיפוס), בחינה של הקונספט, הדגמה והרצה של "פילוט" בתנאי שטח, עיבוד הממצאים וגיוש מפרט לתחילת שימוש/יצור. שלבים אלה כוללים פעילות נלווית הנוגעת לקבלת משוב ממשמשים, עיבודו והטמעתו, פעילות הקשורה בתקינה, רישום פטנטים וכן הקמת מערך תמיכה במשתמשי הפילוט.

6 תשתיות מחקר לאומיות מוגדרות כמתקני מחקר יקרים במיוחד שתכליתם השגת פריצת דרך או "דחיפת חזית המחקר" המוקמים באתר אחד המאפשר גישה ושיתוף פעולה של גורמים נוספים באקדמיה, בממשלה ובתעשייה.

7 מדריך פרסקטי FRASCATI MANUAL של ארגון ה-OECD משמש לרוב כמדריך מושגים לפיתוח מדיניות ופעילות מו"פ. ראה: http://www.oecd.org/docum/ent/6/0,3343,en_2649_34451_33828550_1_1_1_1,100.htm

8 מו"פ גנרי מתייחס למחקר טרום-תחרותי שאינו בעל משמעות מסחרית מיידי.

כוללת מימד של ביקוש החל משלב בית הספר (למשל מספר התלמידים הניגשים להיבחן במתמטיקה או פיזיקה ברמת 5 יחידות) ודרך השלבים השונים במערכת ההשכלה הגבוהה. מימד נוסף הוא פיתוח פעילותם של חוגי לימוד ותכניות לימודים באונברסיטאות בהתאם לתכנית המו"פ הלאומית. השגת רמה גבוהה של הכשרה כוללת כמובן פעילות מחקרית ומכאן שמתקיים קשר הדוק בין רמת תשתיות המחקר ורמת ההוראה. תכניות מו"פ כמו זו היפנית או זו של סינגפור נוקבות ביעדים כמותיים דוגמת מספר פרסומים מדעיים ומספר של תלמידי דוקטורט ומתמחי פוסט-דוקטורט הקשורים בתחומים בהם מתמקדת התכנית. תכנית המו"פ היפנית של שנת 2001 כללה תכנית להכפלה של מספר תלמידי הדוקטורט בתחומים הרלוונטיים ואף הציגה יעד שאפתני של 30 זוכי פרס נובל תוך 50 שנה.

במסגרת מודל ה"אקו-סיסטם" האקדמיה ואנשיה אינם מתקשרים אך ורק למחקר בסיסי והכשרה אלא גם לשלבים המאוחרים, הישומיים יותר, של מערכת המו"פ. אנשי אקדמיה נחשבים כמקור מרכזי לרעיונות בעלי פוטנציאל ערך גבוה, כמרכזי ידע וכבעלי ניסיון מעשי במחקר.⁹ מדיניות מו"פ שתכליתה חיזוק מאפייני המערכת האקדמית כוללת רכיבים שנועדו לעודד יחידים לשתף ולהעביר ידע בין מקומות שונים במערכת. במקרה של אנשי אקדמיה מדובר למשל על מסגרת מיסוי המעודדת פיצול המשרה בין האוניברסיטה או מכון המחקר ובין התעשייה, הקמת תאגידים אוניברסיטאיים שמטפלים בפיתוח יישומי של רעיונות אנשי סגל תוך שמירה על זכויותיהם במיזם¹⁰, אפשרות לביצוע שנת שבתון בתעשייה וכו'.

כביטוי לדומיננטיות הממשלה במסגרת המערכת האקדמית של המו"פ הוקמו במקומות רבים בעולם גופים לאומיים העוסקים בגיבוש תכנית המו"פ הלאומית והמדיניות הנגזרת ממנה בנפרד מעיסוק בניהול השותף של ביצוע התכנית. בישראל הוקמה מועצה לאומית למחקר ופיתוח בשנת 2003 והיא פועלת במסגרת משרד המדע. הצורך בהגדרה של גופים יעודיים למטרה זו נובע מהצורך בהתמקצעות הנדרשת לפיתוח והערכת מגמות טכנולוגיות, ניהול מו"פ וידע כדיספלינה מובחנת וכן באיסוף וניטור מידע ונתונים הקשורים בפעילות המו"פ ונגזרותיה. היבט חשוב נוסף בהפרדה בין גיבוש מדיניות מו"פ וניהול בפועל הוא הצורך לנתק את החשיבה על המו"פ משיקולים פוליטיים, ארגוניים וכלכליים ספציפיים של שחקנים המשפיעים על המערכת וכן מה"רעש" שעשוי הניהול היומיומי להביא להטיה שגויה של התכנית¹¹. הגדרת תכנית אב למו"פ מאפשרת ביזור פעולות התקצוב וגיוון שיטות הניהול והביצוע. הקצאה לאומית למו"פ בתחום האנרגיה למשל יכולה להתבצע באמצעות מינהלת מו"פ מרכזית ובמקביל באמצעות משרד האנרגיה, וכן במימון ישיר או באמצעות הטבות מס, כמו במקרה האמריקאי.

9 קהילת המו"פ הישראלית הישראלית למשל מונה כ-17,800 אלף איש לערך, כשמתוכם רק 1,800 מדענים הם אנשי אקדמיה והיתר משתייכים לתעשייה. הנתונים מצוטטים מהרצאתו של משה אורון, לשעבר ראש הוועדה לקשרי אקדמיה-תעשייה של המולד למ"פ במסגרת מושב בנושא תשתיות מחקר, כנס הרצליה העשירי, 2010.

10 מודל זה כולל גם התייחסות לרעיונות שמקורם במערכת הבריאות: בתי חולים, מעבדות וכו'.

11 הצגה של מגוון השיקולים והלחצים הכרוכים בניהול מו"פ ברמה הלאומית (פוליטיים, טכנולוגיים, כלכליים ובטחוניים) מופיעה בספרו של עוזי עילם, לשעבר ראש הוועדה לאנרגיה אטומית וראש מפא"ת. עוזי עילם, קשת עילם. תל אביב: ידיעות אחרונות (2009).

שתי תכניות מו"פ גדולות מדגימות את העקרונות שהובאו להלן, תכנית המו"פ האירופית ותכנית המו"פ של סין. תכנית המו"פ האירופית, המכונה תכנית המסגרת השביעית למחקר ופיתוח של המועצה האירופית למחקר, היא דוגמה לתיאור קשר זה בין הכוונה ממשלתית, פתיחות לרעיונות "מלמטה", עידוד חילופי ידע והפרייה הדדית באמצעות עבודה בקבוצות ומימון. התכנית השביעית מוגדרת למסגרת הזמן שבין שנת 2006 ושנת 2013 והיא בהיקף כולל של 50 מיליארד יורו. 64% מסכום זה מוקצים למו"פ יישומי, 15% לרעיונות למחקר בסיסי, 11% לפיתוח הון אנושי ו-10% לפיתוח תשתיות מחקר, פרוייקטים בסקטור העסקים הבינוניים והעסקיים, מדע בקהילה וקשרי חוץ. התכנית עוסקת במספר תחומים רחבים: בריאות, חקלאות, אנרגיה, תקשורת, סביבה, תחבורה ואבטחה. תחומים אלה מפורטים באמצעות פירסום "קול קורא" המזמין גורמים מהאקדמיה ומהתעשייה להשתתף בפרוייקטים המתייחסים לשלבים שונים בין מדע לטכנולוגיה, ובין טכנולוגיה ליישום. מקור היוזמה לפרסום ה"קול הקורא" יכול להיות מטה התכנית או הצעה המוגשת מצד גורם אקדמי או יזמי אחר (מכונה "שותף יוזם" המקבל את המימון הגבוה ביותר לפרוייקט) ועוברת תהליך הערכה ועיבוד בידי צוות התכנית. הפרוייקטים הממומנים במסגרת התכנית מבוססים על שותפות של מספר שחקנים (בד"כ 4-5 שותפים) כשהשתתפותם ממומנת לעתים באופן מלא ולעתים באופן חלקי ע"י מדינת המקור שלהם.

קבוצות מו"פ מסוג זה משיגות שני יעדים. הראשון הוא יעול השימוש בתשתיות המחקר והוזלה משמעותית של עלות המחקר עבור השחקן הבודד. למשל חברה בתחום הביו-טכנולוגיה שמקבלת במסגרת הפרוייקט נגישות לניסויים קליניים או מאגרי מידע שאין ביכולתה להשיגם בעצמה במסגרת משאביה והתשתית העומדת לרשותה. יעד שני הוא השפעת העבודה המשותפת על קצב התקדמות הפרוייקט, הפרייה הדדית ויצירת קשרים בין אישיים. ניסיון העבר מעיד על העוצמה שמקנים קשרי מדע לאיכות ולקצב הפיתוח המדעי-טכנולוגי. לעתים מדובר על "קשרי מדע" בלתי רצוניים בצורה של ריגול.

דוגמה חשובה נוספת לתכנית מו"פ לאומית היא הדוגמה הסינית. חשיבותה נובעת מהיעדים השאפתניים שהציבה ומהיקפה העצום. המהדורה העדכנית של תכנית המו"פ הסינית פורסמה בחודש אוקטובר 2010 והיא מציבה כיעד מרכזי את הצבת סין כמרכז עולמי מוביל לחדשנות עד שנת 2020 וככח מדעי עולמי מוביל עד שנת 2050. בניסוח המשותף לתחום הפולקלור מעוניינת סין להיחלץ מדימויה כ"מפעל" של העולם ואף להפתיע באמצעות מהפיכה טכנולוגית בסגנון ההפתעה שיצרה ברה"מ עם שיגור הספוטניק בשנת 1957. סין מנסה כיום להגיע לפריצת דרך ממוקדת בתחום הפעילות בחלל, הרכב החשמלי ובתחום המיחשוב. תכנית המו"פ הסינית פועלת במסגרת ארגונית שנוצרה בשנות ה-80 כתכנית 863 למו"פ יישומי, וכתכנית 973 לפיתוח תשתיות מחקר¹². במהדורה העדכנית מודגש פיתוח של יכולות תעשייתיות בשבעה תחומים מובילים: אנרגיה ואנרגיה ירוקה, תקשורת, ביוטכנולוגיה, כלי טיס

12 בתכנית הסינית מבטאות שתי הספרות הראשונות את השנה והסיפירה השלישית מבטאת את החודש בו הונהגה התכנית. תכנית 985 למשל, מחדש מאי 1998, משלימה את תכנית 973 ועוסקת בתכנית להפיכת 9 אוניברסיטאות מחקר בסין לאוניברסיטאות מופת ברמה העולמית.

אזרחיים וטכנולוגית חלל, הנדסת חומרים וכלי רכב חשמליים. ככולם מעוניינת סין לפתח תשתית ידע עצמאית לצורך פיתוח תעשייה וייתר את הצורך ביבוא ידע. התכנית מתוקצבת בכ-1.5 טריליון דולר. בשנת 2010 היתה ההוצאה הלאומית למו"פ בסין כ-13% מההוצאה העולמית¹³. גם התכנית הסינית, המתבצעת במסגרת תרבות בירוקרטית כבדה של תכנון מרכזי, כוללת התייחסות וניסיון לעודד יוזמה וקבלת רעיונות "מלמטה". בפועל מתייחס הדבר לעידוד תאגידים בינלאומיים להקים מרכזי מו"פ בסין. תכניות המו"פ הסיניות אינן מותאמות לפעילותם של גורמים קטנים ואף בינוניים.

מו"פ לאומי - מערכת המו"פ של ישראל

ישראל היא מקרה מיוחד בהקשר זה מאחר ומתקיימת בה מערכת מו"פ משוכללת וחיונית אך בה בעת מדובר במערכת שהתפתחה אורגנית על בסיס ההתפתחות במו"פ הביטחוני באופן בלתי מאוזן וללא תכנית אב. במערכת זו נוצרו רכיבים מפותחים וחזקים דוגמת מערכת המו"פ הביטחוני ומשרד המדע הראשי ולצדם רכיבים מפותחים פחות או אף מנוונים דוגמת תשתית למחקר בסיסי וקושי במימון תכניות הכשרה מתקדמות במסגרת האקדמיה (הכוונה להשקעה בתשתיות מחקר, במימון מחקרים שוטף וארוך טווח, למלגות פוסט-דוקטורט ולתקנים חדשים של משרות הוראה ומחקר).

עד אמצע שנות ה-90 דמה המו"פ הישראלי במאפייניו לשילוב שנוצר בארה"ב ובבריטניה במהלך מלחמת העולם השנייה ושהמחיש את היתרונות הגלומים בחיבור שבין אנשי מדע, תשתית תעשייתית וממשלה. בדומה לחיבור שנוצר במהלך מלחמת העולם בין צורך קונקרטי בעל משמעות לאומית קיומית ואנשי מדע ואקדמיה מהשורה הראשונה גם בארץ התקיים חיבור דומה שהביא להישגים יוצאי דופן באיכותם ובמהירות בה תורגמו רעיונות וקונספטים ליישומים מבצעיים. חיבור יחודי זה יצר בהמשך מובילות ישראלית באלקטרוניקה מחשבים ותקשורת שמקורם במו"פ ביטחוני על כל היבטיו, בהם הכשרה מעשית של מהנדסים ואנשי מקצוע. מבחינה זו ממלא העיסוק במו"פ ביטחוני תפקיד שניתן להגדירו כמחקר בסיסי או מחקר טרום-פיתוח. ההישגים של ישראל בכל הנוגע לחדשנות ויכולת לממש רעיונות טכנולוגיים מבחינה מסחרית ("אומת הסטרט-אפ") הם תוצר של התפתחות אורגנית, כמעט בלתי מכוונת, על בסיס הניסיון והידע שהתפתח במערכת הביטחון בהתאם לצרכיה הספציפיים. המוקד הביטחוני הוא המקור למו"פ היישומי שמשמש כבסיס לתעשייה העילית של ישראל. התפתחות נסיבתית זו הביאה את מערכת המו"פ של ישראל להיות מורכבת ממרכז כובד בעל אוריינטציה ביטחונית, שבמרכזו נמצאת מפא"ת, וממרכז יישומי שהתפתח ממנו שבמרכזו נמצא משרד המדע הראשי של משרד התמ"ת. מבנה זה בא לידי ביטוי בחלוקת תקציבי המו"פ האזרחי. מתוך הוצאה של 34 מיליארד שקל על מו"פ אזרחי בשנת 2009, שהם כאמור כ-4.4% מהתמ"ג (ההקצאה הגבוהה בעולם), כ-80% מתבצע בסקטור התעשייתי, כשרק 13% מכלל השקעות המו"פ הן השקעות במחקר בסיסי. זאת לעומת ממוצע של 22% הוצאה על מו"פ בסיסי בקרב מדינות ה-OECD¹⁴. יתר

13 R&D Magazine, ibid
14 זאב תדמור, שם.

על כן, החלק הארי בהקצאת תקציבי המו"פ מתבצע בתחום התקשורת והמחשבים (מכונה בשיח הציבורי "היי-טק") שהתפתחו במסגרת הפיתוח הביטחוני ובהם לישראל יתרון תחרותי מובהק בשוק העולמי.

המדען הראשי במשרד התמ"ת (להלן המדע"ר) הוא הזרוע המרכזית להקצאת תקציבים ממשלתיים לפעילות מו"פ מסחרית-יישומית בסקטור האזרחי. מלבד הקצאה וניהול של כספי מו"פ ממשלתי עוסק המדע"ר בפעילויות נוספות בהן קשרי חוץ, איסוף נתונים ומחקר. אחת מפעילויות המדע"ר לצד מפא"ת (מפא"ת: מנהל למו"פ ולתשתיות טכנולוגיות במשרד הביטחון), הוא שחקן דומיננטי בפעילות המו"פ האזרחי בישראל, כשדומיננטיות זו מבטאת את המשקל הגבוהה של המו"פ היישומי בארץ. רכיבים רבים בעבודתם של מפא"ת ומשרד המדע"ר מזכירים במאפייניהם עבודת מטה שבמדינות אחרות מתבצעת בגופי מו"פ לאומיים, דוגמת מועצה לאומית למדע. ההצלחה המוכחת של שני הגופים מעידה על איכותם ועל תרומתם לעוצמה הלאומית ולמשק, אלא שבמקרה שהתפתחות אורגנית זו של מערכת המו"פ הלאומית מתמקדת במקטע מדעי-טכנולוגי אחד, מחשבים ומידע, ופעולתם של שני הגופים אינה חלק מתכנית אב לאומית למו"פ, תכנית האמורה לשקלל את כל היבטיו של נושא המו"פ, להציג חזון ארוך טווח ותכניות למימושו. התמקדות זו אף כוללת סיכון אסטרטגי מאחר והיא מזניחה פיתוח של תחומים אחרים.

אחת מפעילויות המדע"ר שניתן לראות בה כבעלת משמעות החורגת מהתחום היישומי והנוגעת לתחומים מוקדמים יותר במחקר בסיסי או הטרומ יישומי (applied research - expository research) היא תכנית מגנט" (מו"פ גנרי טכנולוגי). תכנית זו מיועדת לקידום התפתחות של קבוצות המורכבות מפירמות עסקיות וגורמים באקדמיה בעלי עניין משותף במחקר של נושא מסוים. מדובר במחקר גנרי, היינו כזה המתייחס לרמת הידע הטרומ-תחרותי. פעילות המחקר במסגרת זו מתבצעת ברובה המכריע במימון משרד המדע"ר. שילוביות מסוג זה בין גורמי תעשייה ואקדמיה בהיקפים גדולים יותר היא חלק גם בתכנית המו"פ של האיחוד האירופי, בה מוזמנים לקחת חלק גם גורמים ישראלים מהתעשייה והאקדמיה. היבט נוסף של קבוצות המחקר מסוג זה ייעול השימוש בתשתיות מחקר, כשחברים בקונצורסיום המתארגן במסגרת מגנט" יכולים להתשמש במתקנים הקיימים באוניברסיטאות או בתעשייה ובכך מייתרים את הצורך בהקמת תשתית מקבילה וכן מעודדים חילופי ידע ורעיונות דו-כיווניים. גם משרד המדע"ר מתמודד עם הצורך באיזון בין הכוונה ותכנון ובין יכולת לאתר ולטפל ברעיונות המתייחסים לתחומים הנמצאים מחוץ לתכנית. ניסיון העבודה של משרד המדע"ר מגלה פתיחות המבוססת על איכות היזם, קבוצת היזמים או הארגון היוזם ומאפשרת מתן מימון לפרוייקטים מכל תחום. פעילות משרד המדע"ר לאורך השנים היתה חלק מרכזי בעיצוב האתוס היזמי המיוחס לישראל ("אומת הסטרט-אפ").

לצד מפא"ת והמדען הראשי כגורמים מרכזיים, פועל בארץ גוף נוסף, תל"מ (תשתיות לאומיות למדע) המזכיר במאפייניו פעולת מטה ברמה הלאומית. מדובר בגוף וולונטרי המכנס נציגים מכל הגופים במערכת המו"פ הישראלית (מפא"ת, ות"ת, מדע"ר, משרד המדע, משרד האוצר ומדענים בכירים באקדמיה). הגוף

במערכת נמצאים בזיקה מטריציאית, נחשבת כבסיס המתאים ביותר לעידוד חדשנות ולמיצוי מיטבי של ערכיותה.

מימוש בפועל של עקרונות אלה מחייב מדיניות מו"פ לבצע איזון בין הכוונה "למעלה" של מטרות וכיווני מחקר ובין יכולת לספוג ולפתח רעיונות ומגמות שצמחו מחוץ למערכת התכנון, במעבדות מחקר, בשוק, בתעשייה ובקרב יזמים. ניתוח תכניות מו"פ לאומי מגלה כי איזון נדרש זה מתבצע באמצעות "הכוונה רכה" הכוללת הגדרה כללית של מספר נושאים תוך מתן אפשרות לגורמי המחקר עצמם, כמעט מכל סוג וגודל, להעלות הצעות ורעיונות לפיתוחים. תכניות מו"פ לאומיות דומות מאד במרכיביהן במדינות רבות, הן כוללות התייחסות כמעט לאותם נושאים (אנרגיה, חקלאות, בריאות וכד'), וכן באופן בו הן מתבצעות. תכניות המו"פ מבוססות על תכניות מימון המיועדות לסוגים שונים של יוזמות, הממשלה נוטלת על עצמה את הסיכון הפיננסי או את רובו והן שמות דגש עם עידוד יצירת קבוצות עבודה.

המקרה הישראלי הוא מקרה חריג ביחס לפעילות מו"פ לאומית, מרכיבים רבים במקרה הישראלי יצרו בה רמה גבוהה של חדשנות מדעית וטכנולוגית, המבטאים קיומה של מערכת אקולוגית חיונית. לכאורה במקרה הישראלי כלל לא נדרש גיבוש של תכנית אב לאומית למו"פ, כשבמערכת קיימים אלמנטים רבים שהתפתחו אורגנית ללא צורך בתכנון מרכזי ארוך טווח. יחד עם זאת התפתחה בעשור האחרון גישה שמזהה סיכונים רבים בהמשך פעילות מו"פ ללא הכוונה אינטגרטיבית, וטוענת כי המערכת האקולוגית שהתפתחה היא חלקית והתפתחה למעשה סביב תחום יחיד, תחום טכנולוגית המידע שמקורו בפיתוחים צבאיים. תחומים נוספים בהם קיים בישראל פוטנציאל פיתוח של מערכת אקולוגית מלאה, דוגמת תחום החלל, לא התפתחו וייתכן שהדבר נובע מהעדרה של תכנית אב. ריכוז יכולותיה הטכנולוגיות מסחריות של ישראל בתחום המידע גורם לניוון איטי אך מתמשך של תחומי מדע אחרים ובטווח הארוך הוא אף סיכון אסטרטגי.

בשלוש השנים האחרונות ישנם סימנים רבים להכרה ממשלתית בצורך לטיוב מחדש של מערכת המו"פ הישראלית. שורת פעולות הכוללת הזרמה תקציבית חסרת תקדים למערכת ההשכלה הגבוהה, הקמתם של מרכזי מצוינות באונברסיטאות ותכניות מו"פ לעידוד תחומים החורגים מתחומי הפעילות המסורתיות של התעשייה, דוגמת תכנית לפיתוח תחליפי נפט, מעידים כולם על מגמה זו. יחד עם זאת, צעדים אלה עדיין אינם מוגדרים במסגרת של תכנית אב לאומית ארוכת טווח למו"פ.

הוקם ביוזמת האקדמיה הישראלית למדעים בשנת 1997 לצורך ריכוז מאמץ בפיתרון בעיות וחסימים ממוקדים בתחום תשתיות מחקר פיזיות. יחסית לסכומים המושקעים במו"פ בארץ מדובר על סכומים קטנים יחסית, כשלאורך שנות פעולתו הסתכם היקף הפרוייקטים בהם טיפל בכ-300 מיליון דולר בלבד. תל"מ מבצע מיפוי יעדים וחסימים אסטרטגיים בתשתית המו"פ של ישראל וכן תיעודף, במסגרת אפשרויותיו המוגבלות, של הפרוייקטים השונים. כינוסם של כל הגורמים המעורבים, רמתם הגבוהה של השותפים והקנצזמוס בו מתקבלות החלטותיו מסייע מאד בקידום הפרוייקטים. פורום תל"מ מזוהה עם ההצלחה הישראלית בתחום הננו טכנולוגיה, בפרוייקט זה הצליח הפורום להביא להקצאה של יותר מ-170 מיליון דולר מאז שנת 2003 לפיתוח תשתית מחקרית שהציבה את ישראל בחזית העיסוק העולמי בנושא. מדובר במקרה נדיר ברמה העולמית בו השקעה בסדר גודל צנוע יחסית הצליחה להביא למובילות עולמית תוך פרק זמן קצר. לצד הננו טכנולוגיה עסק תל"מ בפיתוח פרויקטים נוספים, צנועים בהרבה מבחינה היקפם הכספי, בהם הקמת תשתית תקשורת רחבת פס "אינטרנט דור 2" (השקעה בהיקף 38 מיליון דולר), הקמת מאיץ חלקיקים במרכז הלאומי שורק (25 מיליון דולר) והשתתפות ישראל במתקן הסינכרוטרון האירופי¹⁵, ה-ESRF בהיקף של 10 מיליון דולר¹⁶.

באחרונה התווספה דוגמה נוספת של פעילות מו"פ בעלת מאפיינים ומשמעות ארוכת טווח אך שאינה חלק מתכנית אב לאומית. מדובר בתכנית המועצה הלאומית לכלכלה לעידוד פיתוח של תעשיית תחליפי נפט. מדובר בתכנית ממשלתית המתקצבת למשך כעשור בהיקף כולל של מיליארד וחצי שקל. היקף התכנית ומשכה מיועדים להקנות את מרווח ההבשלה המספיק עבור רעיונות וידע משלב גולמי ועד שלב יישומי מסחרי מלא. תכנית זו נחשבת אחת המקיפות בעולם לקידום מו"פ בתחום תחליפי הדלק וגם במסגרתה ישנה תשומת לב לאיזון שבין הכוונה ובין פתיחות לרעיונות מהסביבה. התכנית מגדירה ארבעה תחומים (ביו-דלקים, מצברים, יעילות אנרגטית ודלקים סינטיטיים) כתחומי עניין מרכזיים אך היא אינה מגדירה תת-התמחויות במסגרתם. בדומה לפעילות משרד המדע¹⁷, גם תכנית זו כוללת מיסוד קשרי עבודה עם פרויקטים דומים במדינות שונות בעולם, ובנוסף מוגדרים במסגרתה הקמתם של מרכזי מצוינות. מרכזים אלה יוקמו במוסדות להשכלה גבוהה ויתוקצבו על בסיס הצטיינות החוקרים והסטודנטים שיועסקו בהם לעבודות מחקר סביב נושאים המוגדרים במסגרת התכנית.

סיכום

בשנים האחרונות הפכה החדשנות, והמו"פ שיוצר אותה, לגורם הנתפש כמוביל צמיחה והתעצמות כלכלית כשמשמלות ומבנים על-מדיניים הם גורמים הכרחיים בפעילות תקינה וחיונית של מערך מו"פ ציבורי ופרטי. בשני העשורים האחרונים הפכו תכניות המו"פ הלאומי כאמצעי מוביל לעידוד חדשנות ולפיתוח יישומים המתבססים עליה וממצים את הערך הטמון בה. ניהול מערכת מו"פ במסגרת תפישה הרואה פעילות מו"פ כמערכת אקולוגית ("אקו-סיסטם") רחבה, במסגרתה כל הגורמים

15 במסגרת שת"פ זה בוצעו הניסויים בפרוייקט המחקר של זוכת פרס הנובל לכימיה לשנת 2010, עדה יונת ממכון ויצמן למדע.

16 http://www.academy.ac.il/asp/projects_new/projects_body.asp?project_id=26

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

ת.ד. 167 הרצליה 46150
טל: 09-9527389
פקס: 09-9527310
דוא"ל: ips@idc.ac.il
www.herzliyaconference.org