

# מדיניות מדע בישראל

דברי הסיכום של נשיא האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים, פרופ' יעקב זין, לקראת סיום תשע שנות כהונתו בדיון בוועדת המדע והטכנולוגיה בכנסת שהיה כט"ז בתמוז תשס"ד, 5 ביולי 2004



להשכלה גבוהה וחוק האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים. המדינה הסמיכה את האוניברסיטאות לנהל את עצמן וכן הסמיכה את הוועדה לתכנון ולתקצוב של המועצה להשכלה גבוהה (ות"ת) לקבוע באופן בלבדי את ההקצבות למוסדות.

הכלי המרכזי למימון המחקר הבסיסי הוא הקרן הלאומית למדע מיסודה של האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים. קרן זו תחרותית והקריטריון היחידי לקבלת המימון למחקר הוא הרמה המדעית הגבוהה של הצעות המחקר. עצמאות מערכת ההשכלה הגבוהה והמחקר בישראל, שהניבה פרי הילולים, נתונה בעת האחרונה בסכנה.

## הגורם השני:

השקעות ענק במחקר הביטחוני והחקלאי שתרמו באופן ישיר ומכריע ליכולתה של התעשייה ושל הכלכלה בישראל.

## הגורם השלישי:

השקעות במחקר מכוון שבאו בעיקר מתקציב המדען הראשי של משרד התעשייה והמסחר ובהיקף קטן יותר גם מתקציב משרד המדע ומתקציבי המדענים הראשיים.

אף על פי שמדינת ישראל זכתה להצלחות ניכרות במחקר ובפיתוח בלא מדיניות מחקר ופיתוח מתואמת נשאלת השאלה אם יש צורך בפעולות שישנו עתה מצב אקראי זה.

## היש לישראל מדיניות מחקר ופיתוח?

ישראל נודעת בעולם כמדינת מדע. מספר המדענים לנפש בישראל גבוה מאוד וכך גם מספר המאמרים המדעיים לנפש הוא מן הגבוהים בעולם. אף על פי שאוכלוסיית ישראל קטנה מאוכלוסיית ערים רבות בעולם, היא מייצרת יותר מ-1% של הידע המדעי בעולם. יתרה מזו, חדשנותה של ישראל בתחומי המדע והטכנולוגיה באה לידי ביטוי בתעשייה עתירת-ידע המעוררת השתאות בעולם המערבי.

הישגים מדעיים וכלכליים אלה ראויים לציון שכן הם באו לעולם על אף (ואולי בגלל) שלישאל אין מדיניות לאומית למחקר ולפיתוח ולא כלים לתכנון מדיניות כזו.

על אף מה שמכונה בעגה המקצועית "הילוך שיכור" (Random Walk) ברמת המיקרו אפשר להבחין לפחות בדיעבד בשלושה גורמים עיקריים שתרמו להצלחתה המדעית והטכנולוגית של מדינת ישראל.

## הגורם הראשון:

מערכות ההשכלה הגבוהה והמחקר הבסיסי מבוססות על שני חוקים המבטיחים את עצמאותן – אף על פי שהן ממומנות בצורה מרבית בידי הממשלה – והם: חוק המועצה

## (א) הקרן הלאומית למדע

לישראל הייתה תשתית מדעית מפותחת אשר סללה את הדרך לפיתוח המהיר של התעשיות עתירות-המדע בשנות השבעים והשמונים. ואולם עצם ההצלחה הביאה לידי העדפת המחקר היישומי והתעשייתי על פני המחקר הבסיסי – שעליו מושתת הפיתוח המשמש בסיס להצלחה.

בשנת 1986 הוציאה האקדמיה דין וחשבון שתיעד את המשבר המתפתח במחקר הבסיסי בישראל והתווה תכנית-אב שהדגישה את הצורך להרחיב הרחבה ניכרת את ההקצבה הלאומית לנושא. האקדמיה ועמה הממשלה (באמצעות ות"ת) והקהילה הפילנתרופית הבין-לאומית התחילו לשתף פעולה. בתוך עשור אחד הביאו היזמות מצד האקדמיה **להגדלה של פי עשרה** בתקציב הקרן למחקר בסיסי. בשנת 1992 אורגנה הקרן מחדש והיא נרשמה כעמותה **עצמאית** בשם "הקרן הלאומית למדע".

בעשור החולף הגדילה הקרן הלאומית למדע את תקציבה מ-20 מיליון דולר בשנת 1995 לכ-53 מיליון דולר השנה. כיום הקרן הלאומית למדע היא הקרן הגדולה ביותר למחקר בסיסי תחרותי העומדת לרשות מדעני ישראל והיא מספקת כשני שלישים ממקורות התמיכה למחקר בסיסי. יותר מאלף מדענים (שהם כחמישית מחברי הסגל באוניברסיטאות המחקר בארץ) נהנים מפרות הקרן מדי שנה בשנה.

## (ב) תכנית "ביכורה" (FIRST)

מענקים תחרותיים מסורתיים למעשה מתגמלים את המצוינות רק במקומות שהיא כבר קיימת בהם. הרעיון להקים מנגנון לתקצוב פרו-אקטיבי של המחקר המדעי עלה בפעם הראשונה בכנס בנושא "אסטרטגיות לתמיכה לאומית במחקר בסיסי" שהתקיים בשנת 1994 בחסות האקדמיה וקרן צ"ה רבסון. בשנת 1996 קרמו רעיונות אלו עור וגידים בתכנית ניסיונית של האקדמיה שקמה בחסות שני הארגונים ושמה "קרן ביכורה".

מטרת הקרן "ביכורה" הייתה לזהות ולקדם באופן פרו-אקטיבי שטחי מחקר רב-תחומיים אשר אינם מיוצגים דיים כעת בישראל. היא גם תמכה ברעיונות ראויים אשר מפאת החדשנות שבהם, הסיכון הגבוה או הרב-תחומיות הכרוכים בהם אינם מצליחים מלכתחילה לזכות במימון מן המקורות המסורתיים. בתחילה התמקדה הקרן בשלושה תחומים: ננו-מדע, יישומים בין-תחומיים של מדעי המחשב, ו-Quantitative Trait Loci (QTL). בשנים 1997–2000 מימנה

כללי המשחק בכל הקשור למחקר ולפיתוח השתנו בשנים האחרונות בעולם ובארץ.

ניסויים בשטח הפיזיקה של אנרגיות גבוהות דורשים מתקני ענק כדוגמת CERN או מתקן הסינכרוטרון האירופי ESRF שרק שיתוף פעולה כלל-אירופי היה יכול להקימו. דוגמה אחרת היא מחיר שיתוף ישראל ב"תכנית המחקר החמישית של האיחוד האירופי" העולה על תקציב מימון המחקר השנתי הכולל של הקרן הלאומית למדע.

תג המחיר של אי-השתתפות במתקני מחקר בין-לאומיים מעין אלה או של אי-קידום נושאים כגון ננו-טכנולוגיה, שהם גם חלון הזדמנויות לתעשייה המתקדמת, הוא פיגור הולך ומתעצם של ישראל בנושאים שהם בחזית המדע והטכנולוגיה בעולם.

כשמדובר בחברות במתקנים מעין אלה או בפרויקטים גדולים של מחקר ופיתוח בישראל עולה, כמובן, שאלת סדר העדיפויות. המקורות הכספיים של מדינת ישראל ומקורות כוח האדם המיומון אינם אי-סופיים: "שאיבת יתר" מן המקורות האלה עשויה להביא לידי "המלחת המקורות", כלומר תת-כיסוי לפרויקטים רבים מדי.

## האקדמיה הלאומית למדעים ומדיניות המדע

חוק האקדמיה קובע בין השאר כי מטרת האקדמיה ותפקידיה הם:

(א) לטפח ולקדם פעילות מדעית;

(ב) לייעץ לממשלה בפעולות הנוגעות למחקר ולתכנון מדעי בעלי חשיבות לאומית;

(ג) לעסוק בכל פעילות שיש בה כדי לשמש את המטרות האמורות.

בשני העשורים האחרונים שקדה האקדמיה על מילוי תפקידים אלו וזימנה רבים מן השינויים אשר עיצבו באופן פרו-אקטיבי (יזמני) את קווי המתאר הנוכחיים של המחקר במישור הלאומי.

בסקירה קצרה זו אעסוק בשלושה צירי פעולה אלה על ידי כמה דוגמאות ומתוך השוואה לפעילויות של אקדמיות חשובות בעולם המערבי. לא אציין כאן פעילויות חשובות אחרות של האקדמיה כגון קשרי החוץ המדעיים, הוצאת הספרים.



בייחוד בפיתוח שחל בשנים האחרונות ביכולתה של מדינת ישראל לתמוך בתשתיות לאומיות לציוד מחקר ולפיתוח מתקדם לשירות האוניברסיטאות והתעשייה ובכלל זה בשיתוף ישראל במתקני מחקר בין-לאומיים. לשם תיקון המצב יזמה האקדמיה לפני יותר משבע שנים את הקמת פורום תל"ם שבו חברים אברי התמיכה הציבורית במחקר ובפיתוח בישראל וכן האוצר. חברי תל"ם הם:

נציג האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים (המשמש יושב ראש), המדען הראשי במשרד התעשייה והמסחר, יושב ראש ות"ת, ראש מפא"ת במשרד הביטחון, המדען הראשי במשרד המדע (או המנכ"ל) וסגן ראש אגף התקציבים במשרד האוצר.

גוף זה קיים בזכות העניין והרצון של החברים בו לשתף פעולה בדרך של איגום משאבים לצורך קידום תשתיות מחקר ופיתוח לאומיות אשר לאחר בדיקה נמצא שהקמתן חיונית ומוצדקת.

במשך שבע השנים האחרונות הונעו פרויקטים בהיקף תקציבי של קרוב לחצי מיליארד ש"ח ובהם:

(1) חברות ישראל במתקן הסינכרוטרון הבין-אירופי (ESRF) [ביזמת האקדמיה].

(2) פרויקט אינטרנט 2 לתקשורת מהירה למטרות מחקר ופיתוח באוניברסיטאות ובתעשייה [ביזמת הוועדה הלאומית לתקשוב במשרד המדע].

(3) השתתפות בהקמת מאיץ חלקיקים לינארי במעבדה הלאומית בנחל שורק [לאור פניית הוועדה לאנרגיה אטומית במשרד ראש הממשלה].

(4) קידום נושא הננו-טכנולוגיה באמצעות הקמת ועדה לאומית והתחייבות להקצות עד 30 מיליון דולר במשך חמש שנים לתשתיות למחקר ולפיתוח במסגרת תל"ם [ביזמת האקדמיה].

בימים אלו בכמה אוניברסיטאות יצאה לדרך תכנית לרכישת ציוד מחקר בתחום הננו-טכנולוגיה בהיקף של כ-11.3 מיליון דולר בשנות התקציב 2004 ו-2005 (30% מממנות האוניברסיטאות ו-70% מממנים משרד התמ"ת, ות"ת, מפא"ת והאוצר).

פורום תל"ם הוא גם בימה לליבון בעיות משותפות ולעתים גם לקידום אסטרטגיה משותפת, לדוגמה, גיבוש אופן השתתפותה של מדינת ישראל בתכניות המחקר של האיחוד האירופי, בעיית הגדלת המאגר של פוטנציאל הסטודנטים במערכת אוניברסיטאות המחקר בנושאי מדעי הנדסה.

קרן "ביכורה" 19 תכניות מחקר בתחומים האלה בסכום כולל של 2.7 מיליון דולר. במאי 2000 מונתה ועדת בדיקה בין-לאומית בראשות הפרופסור סר אהרון קלוג. בדין וחשבון הוועדה הובאו המלצות להמשיך את "ביכורה" כגוף עצמאי בעל מועצה משלו בתוך הקרן הלאומית למדע והמלצות אלו יושמו כלשונו.

מאז הופעלה "ביכורה", לפי המלצות אלו, כתכנית עצמאית בקרן הלאומית למדע. השנה תקציב התמיכה במחקרים חדשניים של התכנית עומד על 8.8 מיליון ש"ח.

## ג) דוחות האקדמיה

בעולם המערבי מוטלת על האקדמיות למדע חובת ייעוץ לממשלה בנושאי מדע.

בארצות-הברית יש יותר מ-300 פניות בשנה של הממשל לתאגיד האקדמיות הלאומיות למדעים, להנדסה ולרפואה בבקשה לחוות דעת. לדוחות האקדמיות למדעים נודעת לעתים השפעה מכרעת על קביעת מדיניות המדע בארצותיהן.

לצער, עליי לציין שבתשע השנים האחרונות היו רק ארבע פניות רשמיות של משרדי ממשלה לאקדמיה הלאומית בישראל. שתיים מהן יזמה האקדמיה ואילו השתיים האחרות היו פניות ממערכת הביטחון וממשרד ראש הממשלה (הוועדה לאנרגיה אטומית). עליי לציין שמערכת הביטחון, שלא כמשרדי ממשלה אחרים, מקיימת קשרי התייעצות הדוקים עם האקדמיה.

ואולם האקדמיה פרו-אקטיבית גם בנושא הזה ובעשר השנים האחרונות הוכנו ביזמתה כשלושים דוחות והם הוגשו, לפי העניין לאוניברסיטאות, לוות"ת ולמשרדי הממשלה. בימים אלו מועלים דוחות האקדמיה על אתר האינטרנט של האקדמיה.

## ד) פורום תל"ם – תשתיות לאומיות למחקר ולפיתוח

מדינת ישראל הקצתה בשנת 2002 יותר מ-4% מן התל"ג למחקר ולפיתוח. מצד אחר, כאמור לעיל אין למדינת ישראל מדיניות מחקר ופיתוח מתואמת המבוססת על ראייה אסטרטגית ובחינה ביקורתית של פעילות הגורמים העוסקים במחקר ובפיתוח בישראל כדי לייעל את ניצול המשאבים המוקצים לו בצורה זו או אחרת. הדבר הורגש

## **(ה) המועצה הלאומית למחקר ולפיתוח אזרחי (המולמו"פ)**

על האקדמיה מוטלת החובה על פי חוק לייעץ לממשלה בענייני פעולות הנוגעות למחקר ולתכנון מדעי בעלי חשיבות לאומית, ובכלל זה בדבר התוצאות הנובעות מפעולות כאלה או מחסרונן. ואולם בנוסף נזקקת הממשלה לייעוץ בנושאי תכנון, ארגון והסדרה של המחקר והפיתוח האזרחי והתקציבים לפיתוחו.

האקדמיה הפנתה את תשומת לב הממשלה לצורך להקים מועצה לאומית סטטוטורית למחקר ולפיתוח אזרחי שתמלא תפקיד חשוב זה. בארצות הברית הטיל הקונגרס על האקדמיות הלאומיות להקים את הגוף National Research Council - NCR.

האקדמיה הייתה פעילה בקידום הנושא במרוצת שמונה השנים האחרונות.

כאן המקום להודות לוועדה למדע וטכנולוגיה בכנסת שקידמה והביאה לידי סיום את תהליך חקיקת חוק המועצה למחקר ופיתוח אזרחי (2002) שהוגש כהצעת חוק מטעם חברי הכנסת מיכאל איתן ונעמי חזן. החוק קודם בעזרת שרי המדע לדורותיהם: שולמית אלוני, בנימין זאב בגין, מיכאל איתן ומתן וילנאי, והנוסח התקבל מתוך גיבוש פשרה מקובלת על משרד המדע, האקדמיה, משרד המשפטים והאוצר.

\* \* \*

אני מסיים את תפקידי כנשיא האקדמיה למדעים בראש השנה הבאה עלינו לטובה. הנשיא הנבחר הוא פרופסור מנחם יערי וסגנית נשיא האקדמיה הנבחרת היא פרופסור רות ארנון.

אני רוצה לסיים בדברי תודה לחברת הכנסת מלי פולישוק-בלוך, יושבת ראש ועדת המדע והטכנולוגיה בכנסת, ולוועדה עצמה המשמשת בימה לפרישת פעילות המחקר והפיתוח בישראל לפני הכנסת ולקידומה בידי הכנסת, וכן להביע את תקוותי שהוועדה תוסיף לפעול לטובת המחקר והפיתוח בישראל גם בשנים הבאות.