

2009

עתידו של מנוע הצמיחה הישראלי

חזרה להובלה של תעשיות עתירות ידע
ולחדשנות מדעית-טכנולוגית

ראש הצוות: ארנון בנטור



פורום קיסריה ה-17, יולי 2009

הצוות המכין

ראש הצוות	פרופ' ארנון בנטור, דיקן הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית וחוקר בכיר במוסד שמואל נאמן, הטכניון
עורך	לאוניד בקמן, בית הספר למנהל עסקים, האוניברסיטה העברית בירושלים
חברי הצוות	<p>ד"ר אלי אופר, מדען ראשי, משרד התעשייה, המסחר והתעסוקה אייל אפשטיין, אגף התקציבים, משרד האוצר גאל ארליך, משנה ליו"ר המועצה הלאומית למחקר ופיתוח ד"ר ארנה ברי, שותפה עצמאית, ג'מיני קרנות ישראליות תא"ל ד"ר דני גולד, ראש המחקר והפיתוח בצה"ל ובמשרד הביטחון ד"ר יהושע גלייטמן, מנהל שותף, Platinum VC שגיא דגן, כלכלן בכיר, המועצה הלאומית לכלכלה, משרד ראש הממשלה יובל וולמן, יועץ כלכלי לשר האוצר יהודה זיסאפל, נשיא קבוצת רד־ב־ב־י, יו"ר איגוד תעשיות האלקטרוניקה והתוכנה</p> <p>פרופ' מנואל טרכטנברג, ראש המועצה הלאומית לכלכלה, משרד ראש הממשלה לידיה לזנס, סגנית המדען הראשי לתקציב ותפעול תמיכות מו"פ, משרד התעשייה, המסחר והתעסוקה פרופ' שאול לך, הפקולטה לכלכלה, האוניברסיטה העברית בירושלים סטיבן סתיו, מנכ"ל ות"ת סאמי פרידריך, יו"ר שלדור בע"מ גיל רבינוביץ, ראש צוות, שלדור בע"מ ד"ר מיכאל רודה, סגן נשיא לפרויקטי צמיחה־פיתוח עסקי, IBM אלי רונן, יו"ר מקורות</p>

חברי הצוות מבקשים להודות לכל מי שעזרו באיסוף החומרים ובעיבודם. בין העושים במלאכה נבקש לציין את תרומתם הרבה של מיכל יהב דביר, ג'ימיני; קובי סימנה, מנכ"ל IVC; דניאל וסרטל, אפלייד אקונומיקס; ד"ר רוני דיין, מנכ"ל המולמו"פ; ליאור גאלו, מחלקת מחקר, בנק ישראל; צח בורוביץ, גלעד יחסי ממשל ולובינג; שלמה הרשקוביץ, המולמו"פ; גדי לוי; פרופ' זאב תדמור, מוסד שמואל נאמן בטכניון; פרופ' משה משה, מוסד שמואל נאמן בטכניון; ד"ר דפנה גץ, מוסד שמואל נאמן בטכניון; פרופ' דני ברזניץ, המכון הטכנולוגי, ג'ורג'יה; פרופ' שלמה מיטל, מוסד שמואל נאמן בטכניון; פרופ' דני פלד, אוניברסיטת חיפה ומוסד שמואל נאמן בטכניון.

תוכן העניינים

3	תקציר
6	חלק ראשון: תהליכים ומגמות
6	1. התפתחות תעשיית הידע והחדשנות כמנוע צמיחה מרכזי של המשק
8	2. מגבלות ההצלחה במישור הלאומי
9	2.1. כשל לאומי בפיתוח חברות גדולות
11	2.2. כשל מימוני
13	2.3. כישלון ביצירת יכולת תחרותית במגוון תחומי פעילות
14	2.4. כישלון בהרחבת מעגל עתירות הידע והטכנולוגיה למסגרות רחבות והיווצרות כלכלה דואלית
17	2.5. שחיקה במעמד האקדמיה: מחקר מדעי והכשרת הון אנושי
20	3. תהליך השחיקה בתחרותיות של תעשיות הידע והחדשנות (שנות האלפיים)
22	3.1. תחרות גלובלית על הון אנושי ופיננסי
22	3.2. התפתחות במדיניות המדע והטכנולוגיה במדינות מתחרות
23	3.3. קשיים בפיתוח סביבה עסקית תחרותית ופתוחה
23	4. תעשיות עתירות ידע – אתגר לאומי
26	5. המשבר הכלכלי-פיננסי והשפעתו על תעשיות עתירות ידע ועל חדשנות
28	חלק שני: מדיניות וצעדים מוצעים
29	1. צעדים מידיים: הצלת נכסי הליבה וניצול הזדמנויות
29	1.1. מימון חירום
30	1.2. שימור כוח אדם
30	1.3. שימור הון אנושי וחיזוקו ויצירת ערך באקדמיה
31	2. גיבוש אסטרטגיה ומדיניות לקידום עתירות ידע וחדשנות
32	2.1. איזון בין ניטרליות לבין מדיניות מכוונת
33	2.2. היבטים כלכליים
34	2.3. היבטים חברתיים
34	2.4. היבטים אקדמיים
36	נספחים
36	נספח 1: תעשיות עתירות ידע כמנוע צמיחה מרכזי במשק
41	נספח 2: האקדמיה כמקור לידע והון אנושי
44	נספח 3: מצב האקדמיה וההון האנושי בישראל
49	נספח 4: כושר התחרות של ישראל: השוואה בין-לאומית
51	נספח 5: מדיניות המו"פ בפינלנד

תקציר

מערך התעשיות עתירות הידע החל להתפתח בישראל בשנות השמונים של המאה העשרים, הגיע לממדים נרחבים בשנות התשעים ונחשב בצדק היהלום שבכתר של מדינת ישראל המודרנית. תעשיות אלה מביאות לידי ביטוי את היכולת של מדינת ישראל להצעיד את עצמה אל חזית המדינות המפותחות בעולם בכל הקשור לחדשנות מדעית-טכנולוגית ורתימתה לקידום צמיחה כלכלית מרשימה. תעשיות עתירות ידע הן מנוע הצמיחה המרכזי של המשק והחברה בישראל כיום ותרומתן לתעסוקה, לייצוא ולתוצר המקומי גדולה מאוד. תעשייה זו אינה מתבססת על תשתיות פיזיות ומשאבי טבע (שכמעט לא קיימים בישראל), אלא על תשתית מהותית אחת: הון אנושי. המדינה השכילה להשקיע בהון האנושי הישראלי, לקדמו ולהגיע באמצעותו להובלה עולמית בתחומי המדע והטכנולוגיה.

מערכת התעשיות עתירות הידע והחדשנות הישראלית עוברת טלטלה, וההצלחה שחווינו בשנים האחרונות איננה מובנת מאליה. מגמה זו החלה זמן רב לפני פרוץ המשבר הפיננסי-גלובלי הנוכחי.

ההובלה של ישראל בתחום התעשיות עתירות הידע בתקופה תרבותית המוקירה יזמות וחדשנות אפשרה פיתוח ידע ותהליכים ומוצרים טכנולוגיים מתקדמים המשווקים ברחבי העולם ומהווים את קטר הצמיחה של המשק הישראלי. בזכות אלה יש תחושה בקרב מעצבי המדיניות שהתעשייה הישראלית עתירת הידע היא כול יכולה ועשויה להיות תרופת פלא להיחלצות מכל משבר כלכלי בלא צורך בהקצאת משאבים ציבוריים נוספים. במילים אחרות, ההנחה הרווחת היא שהתעשייה מקיימת את עצמה ואינה תלויה בגורמי מדיניות ורגולציה.

אולם בפועל התעשיות עתירות הידע עומדות לפני קו שבר. המערכת עוברת טלטלה, וההצלחה שחווינו בשנים האחרונות איננה מובנת מאליה. מגמה זו החלה זמן רב לפני פרוץ המשבר הפיננסי הגלובלי הנוכחי. מקור השחיקה הוא בהיעדר תהליך מתמשך של פיתוח תשתיות מתאימות ובנייתן – בסיס חיוני להמשך התפתחות התעשייה. בהקשר זה יש לציין שהשחיקה מתרחשת על רקע תחרות גלובלית מתעצמת. מדינות דוגמת הודו, סין, סינגפור, קוריאה הדרומית, טייוואן ומדינות מזרח אירופה משדרגות בהתמדה את תשתיות הפיתוח שלהן ואת מערכות התמיכה בתעשיות עתירות הידע.

התעשייה עתירת הידע יכולה וראויה להמשיך להוביל את מדינת ישראל. הדבר יושג רק אם מעצבי המדיניות יחדשו את הטיפול והמעורבות שלהם בתעשייה, מתוך הבנת חשיבותה הפוטנציאל הגלום בה.

נייר עמדה זה מציג נתונים רבים על הרכיבים המאפיינים את התפתחותה של המערכת ועל השינויים שחלו בה בשנים האחרונות. על בסיס זה אפיין הצוות וניתח את המגמות, התהליכים והמשמעות הנוגעים למצבה של מערכת הידע והחדשנות והציג תחזית לעתיד. הגישה והניתוח המערכתי המובאים

במסמך זה מובילים לכמה תובנות חשובות. על בסיס תובנות אלה יש להיערך לביצוע צעדים אופרטיביים ולקידום.

להלן עיקרי הדברים בראשי פרקים:

- התעשיות עתירות הידע הן מנוע הצמיחה המרכזי של המשק והחברה בישראל ותרומתן לתעסוקה, לייצוא ולתוצר המקומי גדולה מאוד.
- התהליכים שאפשרו את ההצלחה של תעשיית הידע והחדשנות נחלשו ואף מוצו עוד בטרם פרוץ המשבר הכלכלי-פיננסי העולמי. על כן המשך הצמיחה של התעשייה והיותה "קטר צמיחה לאומי" נתונים בסכנה.
- ההצלחה ב־15 השנים שחלפו היא תוצאה של שורת גורמים, מקצתם פנימיים (מדיניות, מחקר מדעי מוביל, כוח אדם מעולה, מחקר ופיתוח ביטחוני, רוח יזמית וכדומה) ואחרים חיצוניים למשק (התפתחות תעשיות התקשורת ומערכות המידע בעולם).
- הצלחה זו חלקית משום שהמערך שהוקם אינו בר קיימה ויש חשש לשרידות רכיביו. בנוסף, הזליגה (spillover) של טכנולוגיה וידע לכלל המשק והחברה הישראלית הייתה מוגבלת ולא אפשרה את ניצול מלוא הפוטנציאל שלה להשפעה רחבה יותר במדינה.
- שיעור תרומת הטכנולוגיה העילית (היי־טק) לייצוא (סחורות ושירותים) ולתוצר העסקי נתון בקיפאון יחסי בעשור האחרון.
- המשבר הכלכלי-פיננסי הגלובלי מעצים את מגמות השחיקה ומסכן את נכסי הליבה של מערך תעשיית הטכנולוגיה העילית בטווח המידי. לטיפול במגמות אלה נדרשים מהלכים אופרטיביים ברמה הלאומית כדי שיהיה אפשר למנוע נזקים בלתי הפיכים מצד אחד ולהזניק את התעשייה קדימה מצד אחר.

על בסיס תובנות אלה אנו מציעים שורה של צעדים בכמה תחומים שעל ממשלת ישראל להוביל:

- עתיד התעשיות עתירות הידע חייב להימנות עם התחומים ה"קיומיים" של מדינת ישראל ולקבל התייחסות שוטפת ועדיפות גבוהה מצד הממשלה וקובעי המדיניות.
- יש לנצל את המשבר הפיננסי-כלכלי הגלובלי ליישום שינויים מבניים עמוקים אשר יאפשרו התפתחות והתחדשות של התעשיות עתירות הידע והחדשנות בשנים הבאות.
- על הממשלה להוביל מהלך אסטרטגי, מערכתי, עקבי ומתמשך כדי לאפשר התפתחות בת קיימה של מערך התעשיות עתירות הידע והחדשנות. על מהלך זה לגבש מסגרות פעולה לטווח המידי ולטווח הארוך.
- למרות ההצלחה בשני העשורים האחרונים, נקודת המוצא לעתידה של מדיניות המדע, הטכנולוגיה, המחקר והפיתוח וההשכלה הגבוהה צריכה להשתנות לנוכח השינויים בנקודת המוצא של המשק הישראלי כיום ולנוכח השינויים הגלובליים בתחומים אלה.
- יש למצות את הפוטנציאל של התעשיות עתירות הידע לגידול של חברות גדולות ולפיתוח תעשיית ידע בעלת בסיס רחב ויציב אשר תהיה בת קיימה.

- על הממשלה לתמוך ביצירת מסה קריטית בתחומים מתפתחים (מלבד תחומי ICT – טכנולוגיית מידע ותקשורת) ולייצר מנועי צמיחה חדשים בתחומים שהביקוש העולמי בהם צומח בקביעות.
- נדרשים צעדים להרחבת מעגל הנהנים מעתירות ידע וחדשנות גם מחוץ למרחב המצומצם של תעשיות ההזנק בתחומי הטכנולוגיה העילית.
- יש לנקוט צעדים למניעת פיטורים, לשימור ולחיזוק ההון האנושי המדעי והטכנולוגי בתעשייה בתקופת המשבר הכלכלי הנוכחי.
- יש לייצר ידע והון אנושי באקדמיה ולשמרם כבסיס לצמיחה עתידית (כולל החזרת ישראלים מחו"ל).

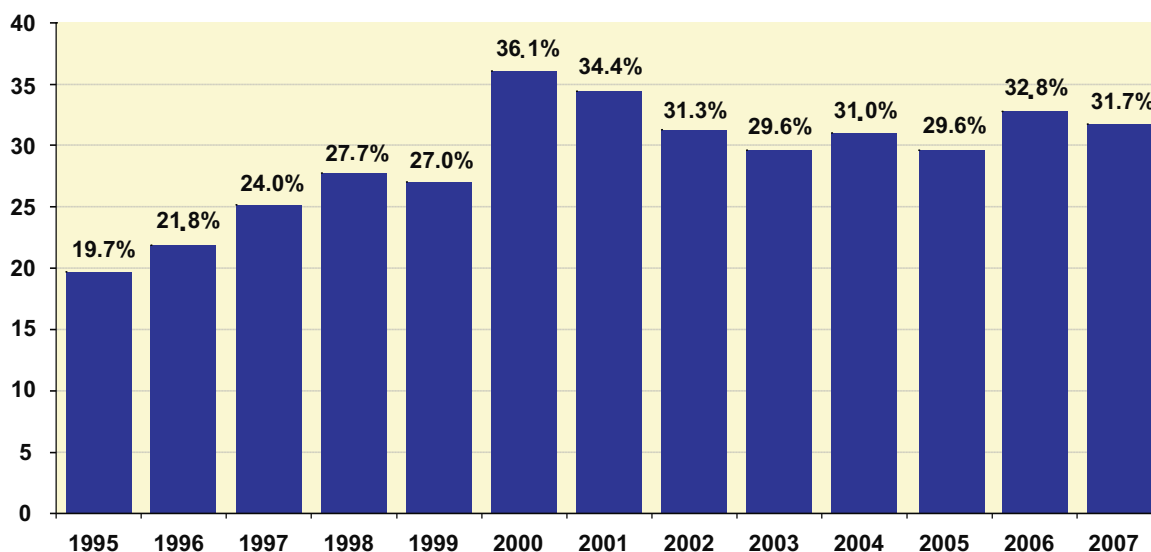
חלק ראשון: תהליכים ומגמות

1. התפתחות תעשיית הידע והחדשנות כמנוע צמיחה מרכזי של המשק

התעשייה עתירת הידע והחדשנות נהייתה במשך השנים חלק מרכזי מהמערכת הכלכלית בארץ ותרמה במידה ניכרת לשגשוג הכלכלי-חברתי של ישראל (ראו לדוגמה תרשים 1, המצביע על התרומה המרכזית של תעשייה זו לייצוא של מדינת ישראל, ותרשים נ-1 – בנספח 1 – המציג את תרומת הטכנולוגיה העילית לתוצר במגזר העסקי). לאחר שנים רבות שבהן היו ענפי הכלכלה המסורתיים (טקסטיל, חקלאות, יהלומים וכדומה) בסיס כלכלת המדינה, משנות התשעים ואילך הוקמו בישראל יותר מ-6,000 חברות הזנק, ואלה היו למוקד המשיכה הגדול ביותר מחוץ לארצות הברית להון עבור מימון פיתוח טכנולוגי.

תרשים 1

שיעור התרומה של מגזר ההיי-טק לייצוא (סחורות ושירותים), 1995–2007

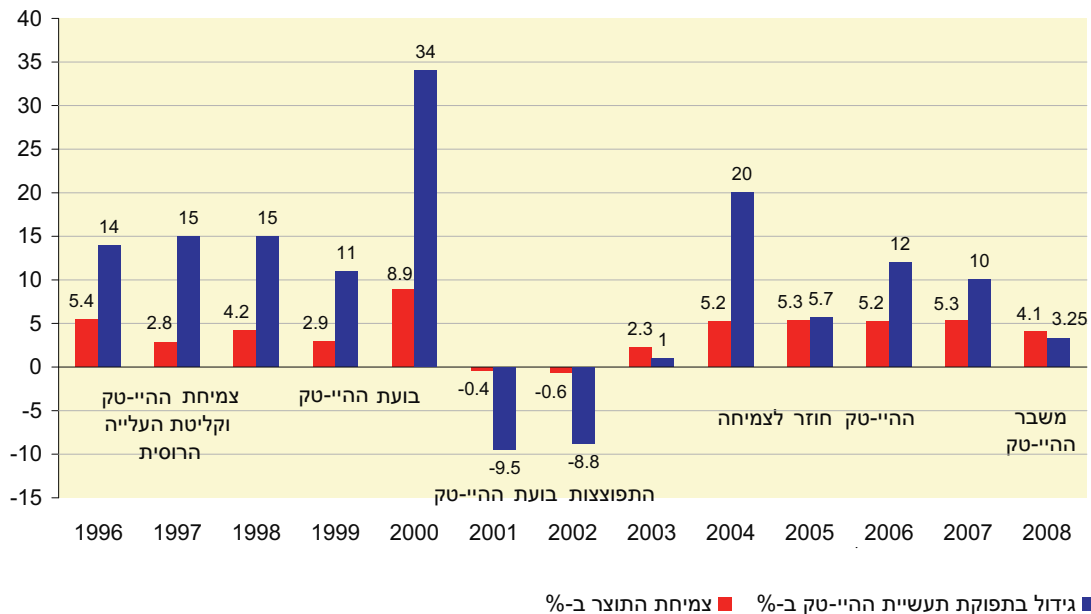


מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה; עיבוד: אפלייד אקונומיקס.

במהלך שנות התשעים צמחו התעשיות עתירות הידע, והן מעסיקות כ-9% מכלל כוח האדם במגזר העסקי ותורמות כ-23% מכלל השכר במגזר העסקי (נתוני הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה ל-2008). למגזר תעשייתי זה תרומה נכבדת להגדלת יתרות מטבע החוץ, לפתיחת המשק הישראלי לעולם, לגביית מסים ולהרחבת הפיתוח והגדלת הצריכה ורמת החיים בישראל. היא עברה בהצלחה את משבר "הבועה", ורמת פעילות זו נשארה יציבה ב-8 השנים שלאחריו. בשנת 1995 עמד חלקן של התעשיות עתירות הידע על 8.6% מהתוצר הכולל של המגזר העסקי ועל 19.7% מכלל הייצוא הישראלי. לעומת זאת ב-2007 הוערך חלקן ב-16.9% מהתוצר וב-31.7% מכלל הייצוא (נתוני הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה. ראו תרשים 1). הגידול בתפוקה של תעשייה זו היה גורם מרכזי בצמיחת התוצר הלאומי (תרשים 2).

תרשים 2

המתאם שבין הגידול בתפוקה של תעשיית ההיי-טק לבין הצמיחה בתוצר בישראל



מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה; עיבוד: איגוד תעשיות האלקטרוניקה.

הצלחה מרשימה זו הייתה פועל יוצא של צירוף של כמה גורמים, אחדים מהם בלתי תלויים, בתזמון יוצא דופן:

- אתוס מדעי טכנולוגי מפותח.
- מצוינות של מערכת ההשכלה הגבוהה.
- הון אנושי זמין (השכלה גבוהה והעלייה מחבר העמים).
- מערכת מו"פ (מחקר ופיתוח) ביטחוני מפותחת, שתרמה לפיתוח בסיס הידע ולכוח אדם מיומן.
- רוח יזמית.
- כלי מימון לתעשייה עתירת ידע ונגישות למקורות הון זרים.
- התפתחות ביקושים עולמיים לטכנולוגיות מבוססות ICT.
- מדיניות ממשלתית התומכת במדע ובצמיחה של חברות חדשות (כגון קרן המו"פ, יוזמה, מגנט, תנופה והחממות).¹

1 הסבר חשוב להצלחת תעשיית הטכנולוגיה העלית הוא מערכת תמיכה ממשלתית. מחקרים מראים שהיא אפקטיבית ביותר. מחקר אחרון מיוני 2008 שערך פרופ' שאול לך מהאוניברסיטה העברית בירושלים מראה שהתשואה למשק מהמענקים הממשלתיים נעה בין 473% ובין יותר מ-1,000% וכן שעל כל שקל של תמיכה ממשלתית הוסיפה התעשייה 2-3 ש"ח נוספים. עוד אישוש לתאוריה הכלכלית הוא שמפעלים, ובמיוחד הגדולים שבהם, הוסיפו תשואה למשק מלבד התשואה הפרטית שלהם. נוסף על התשואה הישירה למשק, יש להתחשב בתשואה הנגזרת מזליגה. הזליגה עומדת על 157-224 אלף ש"ח לענף כולו. תוספת זו מבטאת את יתרת הערך החברתי שהפירמות הפרטיות אינן מביאות בחשבון בבואן לקבוע את היקפי ההשקעה שלהן במו"פ, ועצם קיומה הוא הצדקה לתמיכה הממשלתית בפעילות המו"פ במגזר הפרטי. אף על פי שמקבלי ההחלטות הכלכליים (אגף התקציבים, בנק ישראל ולשכת המדען הראשי) היו שותפים למחקר, לא נמצאו המשאבים להרחיב פעילות זו ולו כדי לשמור על רמתה משנת 2000.

הצלחה זו מוצאת את ביטויה גם בהקמת מערך של חדשנות. כפי שעולה מהדירוג של ישראל בהשוואה הבין-לאומית World Economic Forum – Global Competitiveness Report 2008/9, מערך זה ניצב בחזית העולמית. הדוח מדרג את ישראל במקום ה-10 בעולם בקטגוריית החדשנות. מיקום זה נובע משקלול של 6 פרמטרים: איכות מוסדות המחקר (מקום 3); השקעות במו"פ של המגזר העסקי (מקום 8); קשרי אוניברסיטה-תעשייה (מקום 18); רכישות ממשלתיות של מוצרי טכנולוגיה מתקדמת (מקום 5); זמינות של מהנדסים ומדענים (מקום 9); פטנטים (מקום 5).

2. מגבלות ההצלחה במישור הלאומי

אף על פי שהתפתחות תעשיית הידע בישראל היא סיפור הצלחה פנומנלי, היא מלווה בחולשה שאיננה מאפשרת לה למצות בצורה יעילה את כל הפוטנציאל שלה לטובת הצמיחה הכלכלית במישור הלאומי. לחולשה זו שני היבטים בולטים: (1) במישור הלאומי ההשפעה הרוחבית של תעשיית הידע הייתה מצומצמת – לא פותחו כלים ומדיניות לאומית כדי להגדיל את הזליגה שלה לכלל המשק, והתוצאה היא שהתפתחה במדינה כלכלה דואלית עם מיעוט של אוכלוסייה הנהנה מפירות תעשיית הידע. (2) המשך הפריחה של תעשיית הידע במבנה ובדרך הפעולה הנוכחיים אינו מובן מאליו. כמו כן היעדר צעדים יעילים לקידום תהליכים שיעודדו הבשלה של חברות צעירות לחברות גדולות והעובדה שתעשייה זו מרוכזת בתחום אחד בלבד (ICT) מעוררים חשש בנוגע לקיימות (sustainability) של תעשיית הידע. חולשה זו מוצאת ביטוי בכמה מישורים בולטים (פירוט וניתוח של כל אחד יוצג בסעיפים שלהלן):

- כשל בפיתוח חברות גדולות.
- כשל מימוני.
- כשל ביצירת יכולת תחרותית במגוון תחומי פעילות חדשים.
- כשל בהרחבת מעגל עתירות הידע והטכנולוגיה והיווצרותה של כלכלה דואלית המעסיקה כוח אדם במגזר חברתי צר.
- שחיקה במעמד האקדמיה: מחקר מדעי והכשרת הון אנושי.

מערכת התעשיות עתירות הידע והחדשנות הישראלית עוברת טלטלה, וההצלחה שחוינו בשנים האחרונות איננה מובנת מאליה. מגמה זו החלה זמן רב לפני פרוץ המשבר הפיננסי-גלובלי הנוכחי.

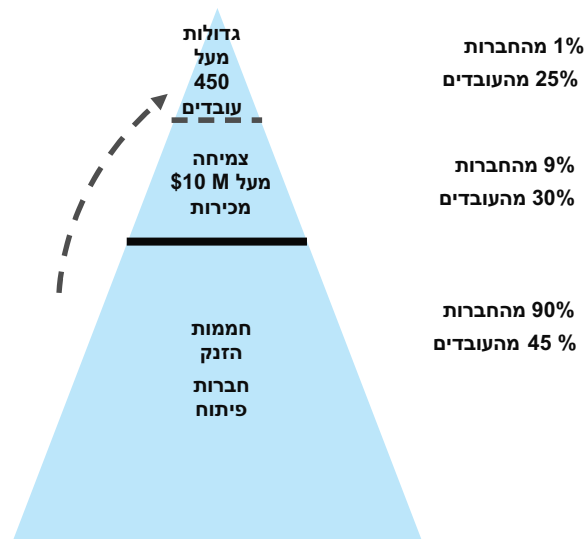
2.1. כשל לאומי בפיתוח חברות גדולות

על פי נתוני הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה פועלות בישראל 36 חברות עתירות ידע שמחזור המכירות שלהן מגיע ליותר מ-100 מיליון דולר בשנה. מרביתן הוקמו לפני 1992. רק 8 חברות הוקמו בשנים 1992-1994, ו-4 חברות בלבד הוקמו מאז 1995.²

חברות גדולות חשובות למשק מכמה היבטים מרכזיים: (1) הרחבת מעגל המועסקים ושיתוף קשת רחבה של עובדים בעלי רמות השכלה שונות; (2) ביסוס רובר חברות בנות קיימה והגדלת התשואה למשק על פני זמן; (3) שמירת חלק גדול יותר משרשרת הערך בתחומי המשק; (4) שיפור בתחרותיות המשק; (5) זליגת מו"פ חיובית בענפי התעשייה הישראלית, ובמיוחד בקרב החברות הגדולות. למרות זאת, כפי שעולה מתרשים 3, רק כ-1% מכלל החברות עתירות הידע בישראל יכולות להיחשב גדולות במונחים מקומיים (חברות המעסיקות יותר מ-450 עובדים).³

תרשים 3

התפלגות החברות לפי שלבי ההתפתחות ואחוז העובדים (לא כולל מרכזי מו"פ זרים), 2008



מקור: הנתונים הם הערכות על פי נתוני הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה ו-IVC.

2 אפשר לומר שבשנה זו נוספו נדבכים למדיניות המדען הראשי בתכנית "יוזמה", אשר תמכה בהקמת תעשיית קרנות ההון-סיכון בישראל.

3 בשל נתונים מוגבלים אנו מזהים חברות בעלות יותר מ-450 עובדים עם חברות שהמכירות שלהן עולות על 100 מיליון דולר. זהות זו נובעת מהיחס המקובל בין מספר העובדים לבין המכירות בתעשיות עתירות הידע.

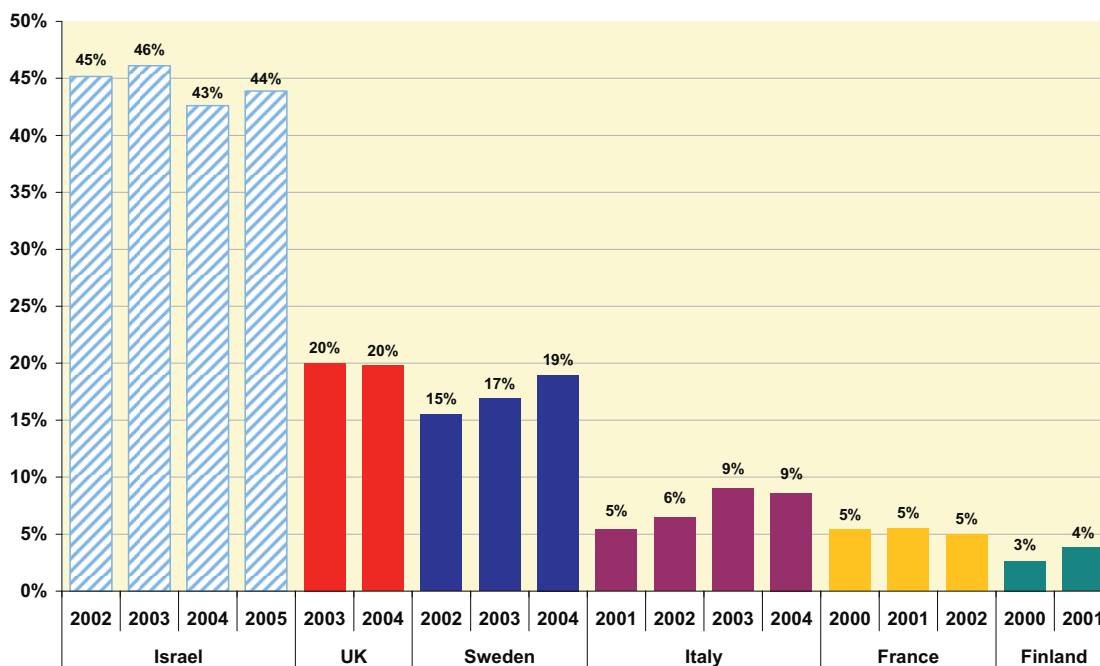
את הכישלון בפיתוח מדיניות אפקטיבית לתמיכה בהבשלת חברות ואת המעבר משלב הצמיחה לשלב הבגרות יש לנתח במונחים של פגיעה בפוטנציאל למיצוי מרבי של מערך תעשיית הידע והחדשנות למשק הלאומי:

תעסוקה מוגבלת ומעגל נהנים צר. במונחי תוצר, התעשיות עתירות הידע הן מנוע הצמיחה העיקרי של הכלכלה הישראלית, אולם מספר העובדים במשק הנהנים ישירות מצמיחה זו מועט יחסית ומוגבל לקבוצת אוכלוסייה צרה (לדיון רחב בעניין זה ראו סעיף 2.4: כלכלה דואלית).

פגיעה במיצוי המרבי של הערך למשק ומחסור בחברות בנות קיימה. תרומתן של החברות הקטנות לתעשיות עתירות הידע מתרכזת בעיקרה בפיתוח חזיתות ידע וטכנולוגיה חדשות, אולם תרומתן של חברות גדולות היא ביציבות משקית ובהרחבת מעגל התעסוקה. ההתמקדות הבלעדית במודל המדגיש פיתוח חברות חדשות פוגעת ביכולת של המשק למנף את מלוא הפוטנציאל מפעילות המו"פ המתבצעת בו. כפי שעולה מתרשים 4, יותר מ-40% ממועסקי תעשיית הידע בישראל פועלים במסגרת מרכזי מו"פ זרים שרובם נוסדו כבסיס לרכישת חברות בארץ. מרכזי המו"פ הזרים הם סממן הצלחה ליכולתה של ישראל למשוך לתחומה מספר רב של חברות בין-לאומיות (עם הטיה גדולה לתחומי ICT). עם זאת לתופעה השפעה שלילית על מספר העובדים הכולל בחברות, שכן משקלם של אנשי הפיתוח מקרב העובדים גבוה ממספרם בחברות ישראליות גדולות המחזיקות מערך תפעולי שלם.

תרשים 4

שיעור המועסקים במרכזי מו"פ זרים בישראל ובמדינות נבחרות



מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה; עיבוד: אפלייד אקונומיקס.

יש להדגיש שאין בכל האמור לעיל כדי לטעון שהמודל של מכירת חברות בשלבי התפתחות התחלתיים שלילי ואינו מיטיב עם המשק. ההפך הוא הנכון. למודל זה תרומה אדירה לבניית תעשיית הידע בישראל ולפיתוח טכנולוגיה מתקדמת וחדשנית. עם זאת הטענה היא שבגלל מרכזיותו של מנוע עתירות הידע בכלכלה הישראלית, אשר המשאב היחיד העומד לרשותה הוא הון אנושי, חובה לפתח בד בבד עוד מנגנונים מלבד התעשייה הפורחת של מכירת חברות. מנגנונים אלה אמורים לקדם תעשיית ידע בת קיימה שתגדיל את התשואה למשק ותתרום להגדלה מתמדת של מעגל הנהנים מהצלחה כלכלית זו, הן במונחים מספריים הן במונחים של פיזור התמורה בקרב מעגל רחב של מועסקים במשק. להתרחבות מעגל החברות הגדולות יש גם פוטנציאל של שימור נכסי הידע במשק באמצעות הרחבת השוק המקומי לרכישת חברות הזנק.

2.2. כשל מימוני

תשתיות מימון החדשנות הטכנולוגית אשר התפתחו במשך כ-15 השנים שחלפו מתאפיינות בהטיה מוחלטת להון זר ובהפניית הכלים המימוניים לתמיכה בשלבים המוקדמים של פיתוח חברות. מצב זה ניתן לתיאור בשני היבטים משלימים: מערכת המימון הפרטית ומדיניות התמיכה הממשלתית.

מערכות מימון פרטיות. התפתחות מגזר קרנות ההון-סיכון היא הצלחה עצומה למשק ולמערך מימון החדשנות (ראו נספח 1, תיבה 1). יכולתו של מגזר זה למשוך למשך כ-13 מיליארד דולר לאורך השנים היא הישג אדיר, ובזכותו ישראל היא גורם המשיכה הגדול ביותר (מלבד ארצות הברית) לכספי הון-סיכון (ראו נספח 1, תרשים נ-2).

אחד הגורמים המרכזיים למימון התעשיות עתירות הידע הוא קרנות ההון-סיכון, אולם רק 19% מגיוסי ההון-סיכון (ב-2008) הופנו לחברות שהמכירות שלהן עולות על 10 מיליון דולר. משך חיי קרנות ההון-סיכון מוגבל ל-10 שנים. קרן שמשקיעה במיזם בשנה הרביעית לפעילותה מותירה לחברה כ-6 שנות חיים קודם שהקרן צריכה לממש את החזקותיה בחברה. לפי משרד רואי החשבון ארנסט אנד ינג (Ernst & Young), עוד בטרם פרוץ המשבר הפיננסי בסוף 2008, חברות שהקרנות הצליחו לממש בהן את החזקותיהן היו זקוקות ל-7 שנים עד לרכישה או מיזוג ול-9 שנים עד להנפקה ציבורית. עתה משנדם שוק ההנפקות ושוק הרכישות והמיזוגים מציג היצע נמוך בתנאים גרועים, אין במשק הישראלי כלים לשמר חברות צומחות. נציין עוד שמאחר שמרבית המימון הוא דולרי, שער המטבע פגע גם הוא בתחרותיות של תעשיות הטכנולוגיה העילית, ועוד לפני המשבר הפיננסי ירדו בגינו שני ערכים חשובים לצמיחה ולתחרותיות: ערך ההשקעות וערך ההכנסות של החברות במונחים שקליים.

קנדל, יושניסקי ויוקלה (2009) מנתחים את "קוצר הראייה" של קרנות ההון-סיכון ומראים שככל שגיל הקרן גבוה יותר והיא מתקרבת לסיום חייה כך גדלה ההסתברות שהיא תמכור או תסגור את החברות שבניהולה. הם מראים שתופעה זו אופיינית לתעשיית הטכנולוגיה העילית ולתקופה שלאחר שנת 2000.

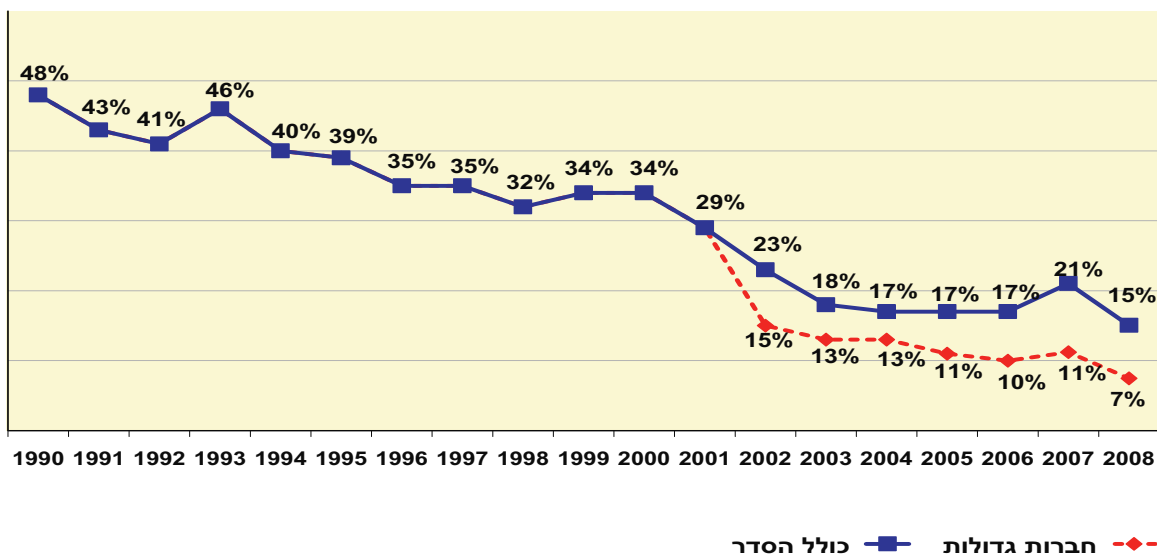
אקס (2009) מציג את התופעה של מכירה מוקדמת לפני מקסום הרווח והתרומה לשוק בקרנות הון-סיכון ישראליות. הוא מוצא שתופעת קוצר הראייה שתוארה לעיל חזקה יותר בקרנות הון-סיכון ישראליות וכן מראה את ההשפעה השלילית שלה על מספר המועסקים בחברות. משקלן של קרנות הון-

סיכון בקרב הגורמים המממנים תעשיות עתירות ידע בישראל גבוה מאוד בהשוואה לארצות הברית, והדמיון בין מבנה הקרנות רב. עקב כך אפקט קוצר הראייה של כל אחת מהקרנות מתורגם לקוצר ראייה של שוק המימון לחברות הזנק בישראל. המשקל הנמוך של מקורות מימון מקומיים מגדיל את חשיפת החברות עתירות הידע לזעזועים מקרו-כלכליים עולמיים ומקומיים ומחליש את הקשר בין כלל שוק ההון המקומי לתעשייה עתירת הידע. היבט אחר הוא שפתיחת שוק ההון-סיכון למשקיעים מוסדיים ישראלים תספק אפיק נוסף להשקעות לטווח ארוך לכספי החוסכים הישראלים, אפיק הצמוד לתעשייה המובילה במשק הישראלי.

מדיניות ממשלתית לתמיכה בחברות. למרות החשיבות שיש לחברות גדולות למשק, המדיניות הממשלתית לפתח תשתיות שיעודדו התפתחות של חברות כאלה כשלה.⁴ המדיניות המוצהרת של צמצום התמיכה בחברות גדולות הובילה למצב שרק 15% ממענקי קרן מו"פ (ב-2008) הופנו לחברות בעלות מחזור מכירות של יותר מ-100 מיליון דולר. מצב זה משקף את העובדה שאין בישראל מערכת מימונית לתמיכה בשלבים מאוחרים של התפתחות חברות ויש מחסור בדרג ניהולי בכיר (וכשלים בירוקרטיים רבים באפשרות ל"ייבוא" מנהלים).

תרשים 5

נתח מענקים שניתנו לחברות בעלות מחזור מכירות של יותר מ-100 מיליון דולר



מקור: עיבודי המחברים מנתוני המדען הראשי, משרד התעשייה, המסחר והתעסוקה.

⁴ מטרתה של תכנית ההסדר במדען הראשי הייתה להוציא את החברות הגדולות ממעגל התמיכה, תופעה שהביאה להוצאת פעילות של החברות הגדולות לחו"ל.

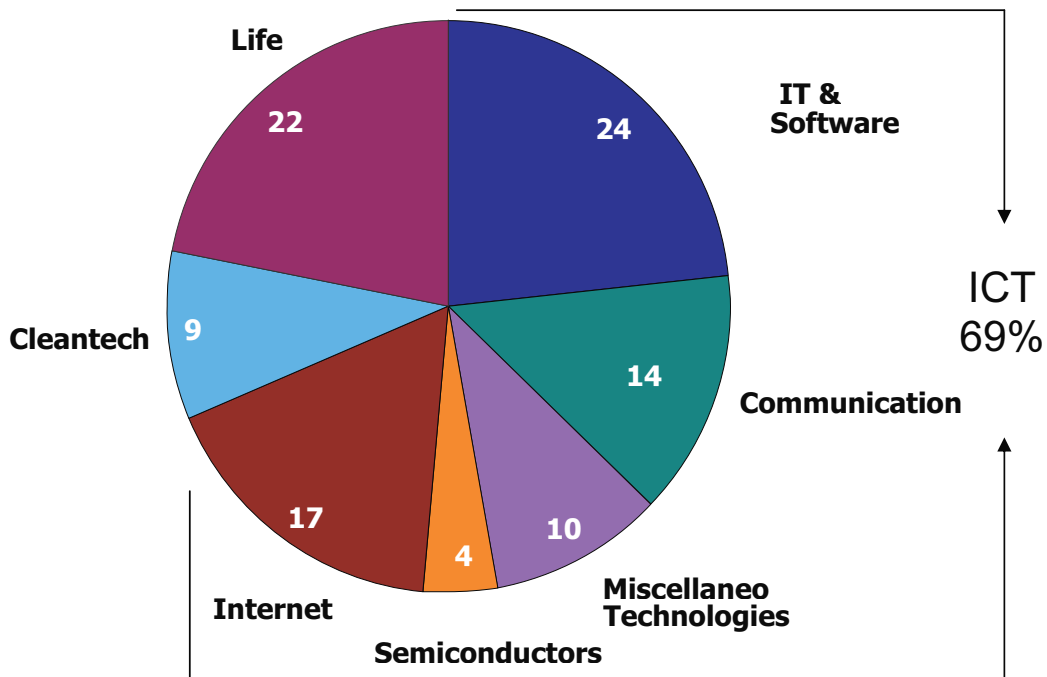
מחקר של חברת אפלייד אקונומיקס ("השפעת התמיכה הממשלתית במו"פ תעשייתי על המשק הישראלי", 2008) בדק את תרומת מענקי המדען הראשי למו"פ העסקי ולתוצר. הממצאים מדגישים כי התרומה למשק ממו"פ בחברות בינוניות וגדולות גבוהה מן התרומה בחברות קטנות. לפיכך אפשר לשקול השתתפות ממשלתית בכלים פיננסיים המפחיתים את הסיכונים לחברות בינוניות וגדולות בפרויקטים מתקדמים, ובדרך זו להשפיע השפעה חיובית על כלל המשק.

2.3. כישלון ביצירת יכולת תחרותית במגוון תחומי פעילות

מדיניות התמיכה במו"פ בעשורים שחלפו הדגישה את היותו של עקרון הניטרליות קו מנחה בתמיכה במו"פ תעשייתי יישומי. במהלך תקופה זו נוצרה הטיה ניכרת בתחום החדשנות הטכנולוגית במשק לתחומי ICT (תרשים 6). כפי שעולה מתרשים נ-4 (בנספח 1) השקעות ההון-סיכון מתרכזות בעיקר בתחומי ICT. 70% מהשקעות ההון-סיכון בארץ מופנה לטובת חברות תוכנה, תקשורת, מוליכים למחצה ורשתות. לעומת זאת בארצות הברית תופסים תחומים אלה כ-32% בלבד מסך כל השקעות ההון-סיכון (תרשים נ-5, נספח 1). בה בעת תחומי הבריאות והתרופות בישראל זוכים ל-10% מהשקעות ההון-סיכון הכוללות, לעומת 30% בארצות הברית.⁵

תרשים 6

התפלגות חברות עתירות ידע בישראל לפי ענפי פעילות, 2008



מקור: IVC

5 הנתונים מבוססים על עיבוד של חברת אפלייד אקונומיקס לנתוני IVC ועל PricewaterhouseCoopers MoneyTree Reports.

התפתחות זו היא לכאורה תוצאה של מדיניות ממשלתית ניטרלית ושל העדפה נגלית של השוק אשר הצביעה על היתרון היחסי של תעשיות ICT בישראל. עם זאת הגורם המרכזי ליצירת הטיה זו נעוץ בהתפתחות הדרמטית בתחומי ICT בשני העשורים שחלפו ובמערך המו"פ הביטחוני, שלבוגריו תפקיד מרכזי בעיצוב התפתחות תעשיית הטכנולוגיה העילית בישראל. התפתחותן המרשימה של תעשיות ICT יצרה הטיה ברורה לא רק בעידוד הממשלתי, אלא אף ביצירת מערכות תומכות עסקיות אחרות המדגישות תחומים אלו כמובילי המגזר התעשייתי הטכנולוגי (נספח 1, תרשימים נ-3 עד נ-5).

התוצאה היא שלאחר שני עשורי פעילות שהיו מלווים בגידול דרמטי ומתקשר של חברות בתחומי התקשורת וטכנולוגיות המידע לא נוצרה מסה קריטית של חברות בתחומים מתפתחים אחרים, והסיכון לכלכלה הישראלית בשל זעזועים ענפיים (כגון בתחום הטכנולוגיה העילית בשנים 2000-2001 או בתעשיית הרכב כיום) גדל. יתרה מזו, נסיבות אלה גרמו לפגיעה בפוטנציאל מימוש מאגרי הידע הטכנולוגי במערך החדשנות בישראל, וכך נמנע פיזור תיק החברות של המשק על פני ענפים בעלי פוטנציאל התפתחות בהווה ובעתיד.

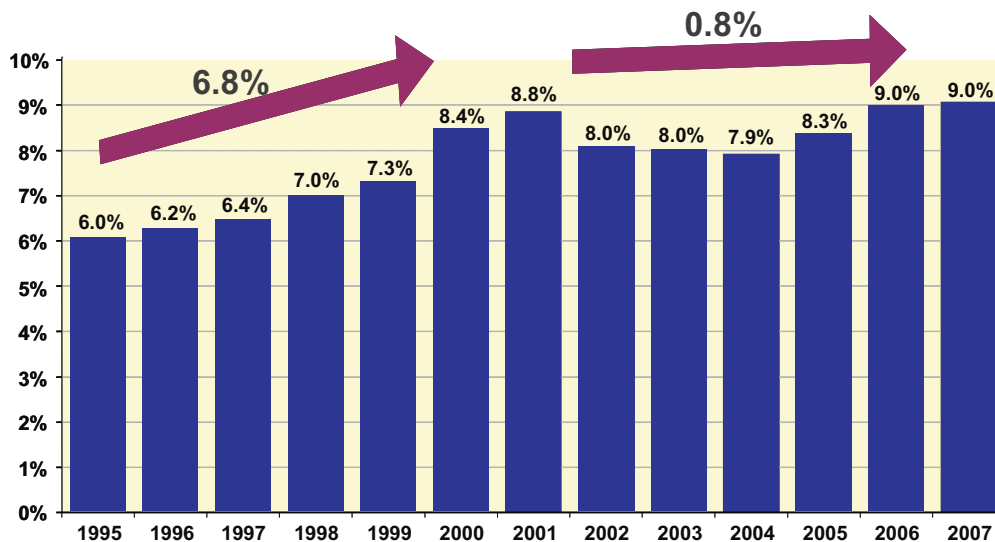
בניגוד לעבר - אז הצליח המשק לנצל את יכולות טכנולוגיית המידע והתקשורת ולהשתלב בהצלחה במהפכה העולמית בתחום - ההיצמדות לנתיב הקיים תמנע השתלבות במגמות הצמיחה הנוכחיות, שעמן נמנים תחומי הבריאות, האנרגיה, המים והסביבה.

2.4. כישלון בהרחבת מעגל עתירות הידע והטכנולוגיה למסגרות רחבות והיווצרות כלכלה דואלית

התפתחותו של מגזר התעשיות עתירות הידע בשני העשורים שחלפו הובילה ליצירת משק דואלי המתאפיין בפערי שכר גדולים ובהבדלים ניכרים בין שיעורי הצמיחה של התעשיות. מספר המועסקים במגזר הטכנולוגיה העילית מוערך בכ-9% מסך כל המועסקים במגזר העסקי, והוא מתאפיין בגידול מתון מאוד במהלך העשור האחרון (תרשימים 7). מנתוני המדען הראשי של משרד התעשייה, המסחר והתעסוקה עולה שגידול ניכר (אקספוננציאלי) במספר המועסקים בחברה, מעשרות למאות, מתקבל כאשר החברה חוצה את סף המכירות של 100 מיליון דולר לשנה. לנתון זה יש להוסיף את מקדם התעסוקה (מקדם התעסוקה הוא מספר המהנדסים והמדענים בחברה ביחס לעובדים בעלי הכשרה נמוכה ממהנדס), שעומד על 1:0 בחברות בשלבי ההזנק (חברות המעסיקות בעיקר עובדים בעלי הכשרה הנדסית) ועל 1:3 (על כל מהנדס יש שלושה עובדים בעלי הכשרה נמוכה יותר) בחברות שסך כל מכירותיהן עולה על 100 מיליון דולר. נתון זה מראה שהדרך היעילה להרחיב את מעגל המועסקים בתעשיות עתירות הידע בדגש על חלוקת הצלחה בין מגזרים שונים באוכלוסייה היא הרחבת מאגר החברות הגדולות במשק. ככל שתגדל אוכלוסיית החברות הגדולות, כך תתרחב התעסוקה ותגבר ההנאה של כלל המועסקים משפע התעשיות עתירות הידע.

תרשים 7

שיעור המועסקים בהיי־טק מתוך המגזר העסקי, 1995–2007

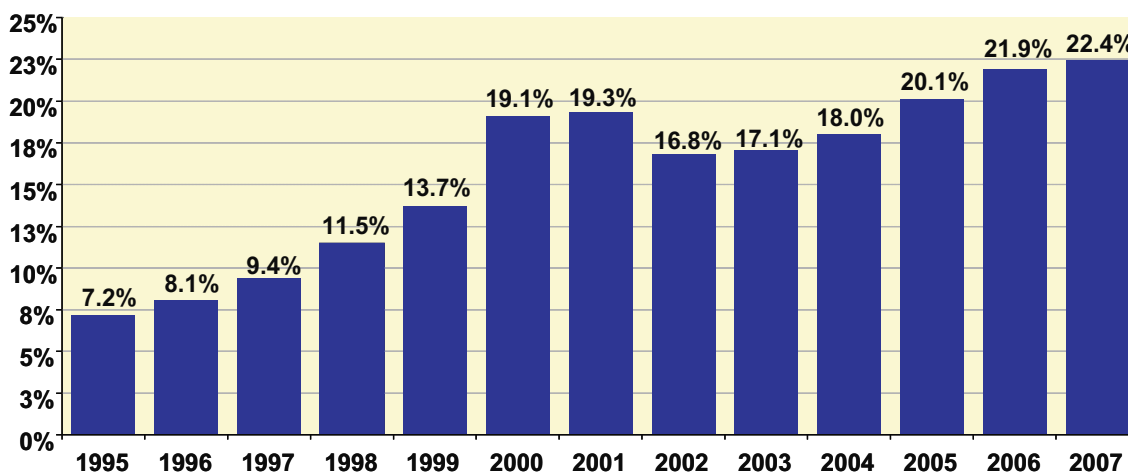


מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה; עיבוד: אפלייד אקונומיקס.

הגדלת הפערים החברתיים. ניתוח המצב התעסוקתי מלמד שאף על פי שישראל אינה נופלת ממדינות מפותחות אחרות בשיעור המועסקים בתעשיות עתירות הידע, היא מתאפיינת במגמת קיטוב ובהגדלת פערים, לדוגמה: 9% מהמועסקים במגזר העסקי מקבלים 22.4% מהשכר (תרשים 8).

תרשים 8

שיעור תרומת מועסקי ההיי־טק לשכר במגזר העסקי, 1995–2007



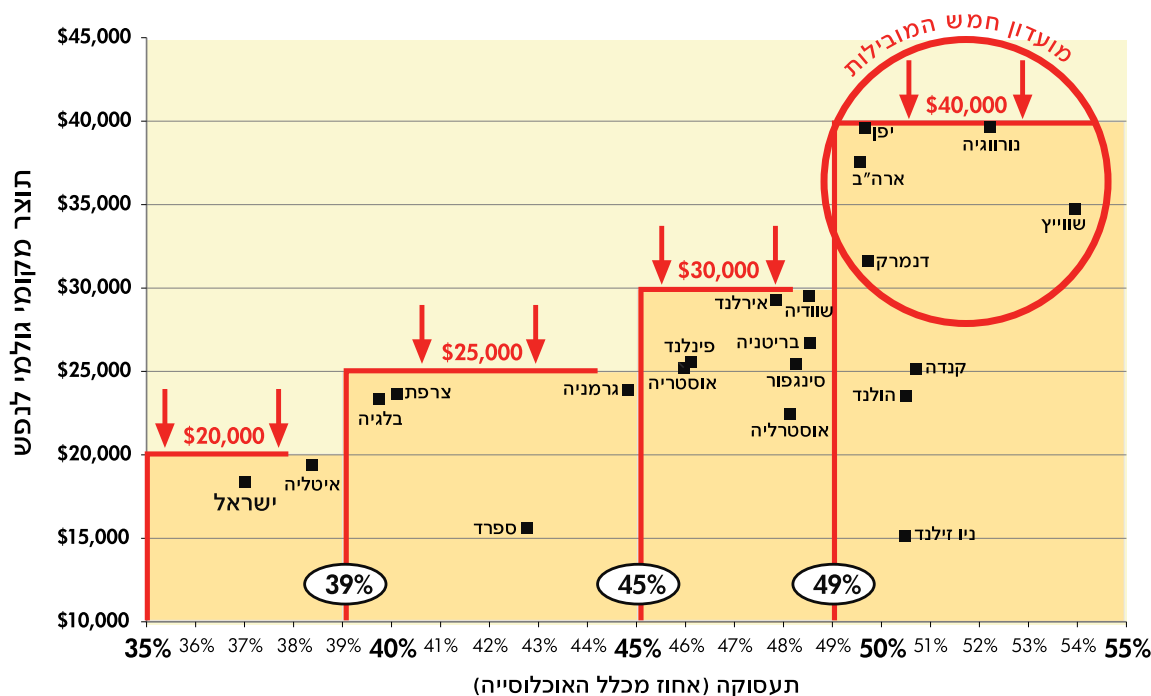
מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה; עיבוד: אפלייד אקונומיקס.

במונחים כלל-משקיים פערי הצמיחה והפריון בין התעשיות בישראל יוצרים למעשה שני משקים: האחד – משק עתיר ידע, גלובלי, תחרותי וצומח; האחר – משק לא תחרותי ומדשדש (תרשים נ-6, נספח 1). לפיכך התוצר לעובד בתעשיות המסורתיות בישראל נמוך בהשוואה למדינות מובילות (כ-55% מהמקובל בארצות הברית), וגם ההשקעה במו"פ בתעשייה המסורתית נמוכה בהשוואה למקובל במדינות מובילות. תכנית ישראל 2028 ודוח מקוב דנים בסוגיה מרכזית זו.

במודל הרצוי ישראל אמורה לשאוף להרחבת מעגל התעסוקה ולהגדלת התוצר לנפש בכלל התעשיות. יעד זה ניתן להשגה בעזרת הרחבת מעגל החברות הגדולות בקרב התעשיות עתירות הידע ודרך עידוד, אימוץ ופיתוח טכנולוגיות חדשות בקרב תעשיות מפותחות פחות. במצב של פיתוח לא מספק בשני תחומים אלו, התוצר לנפש במערכת הכלכלית נמוך יחסית ופוגע בצמיחה (במיוחד כאשר מתווסף לכך שיעור תעסוקה נמוך; תרשים 9). קשורה לכך גם התוצאה של צמיחה אטית יחסית ברמת החיים, המפגרת אחרי מדינות מובילות, כפי שאפשר לראות במונחים של תמ"ג לנפש (ראו תרשים 10 להלן). נסיבות אלה הגבירו את הפערים החברתיים בעשור האחרון ופגעו במרקם החברתי והכלכלי של ישראל. "דוח הוועדה לבחינת אמצעים להעצמת הפריפריה והתעשייה המסורתית 2007" (דוח מקוב) מצביע על הפוטנציאל ועל החשיבות הלאומית והכלכלית של חיזוק תעשייה זו דרך שיפור הפרייון וכושר הייצוא באמצעות הטמעה של חדשנות ומו"פ. חשוב להדגיש כי רוב התעשיות המסורתיות אינן ממוקמות בפריפריה אלא במרכז דווקא, ולכן יש חשיבות להכללת ההמלצות בלי קשר למיקום גאוגרפי.

תרשים 9

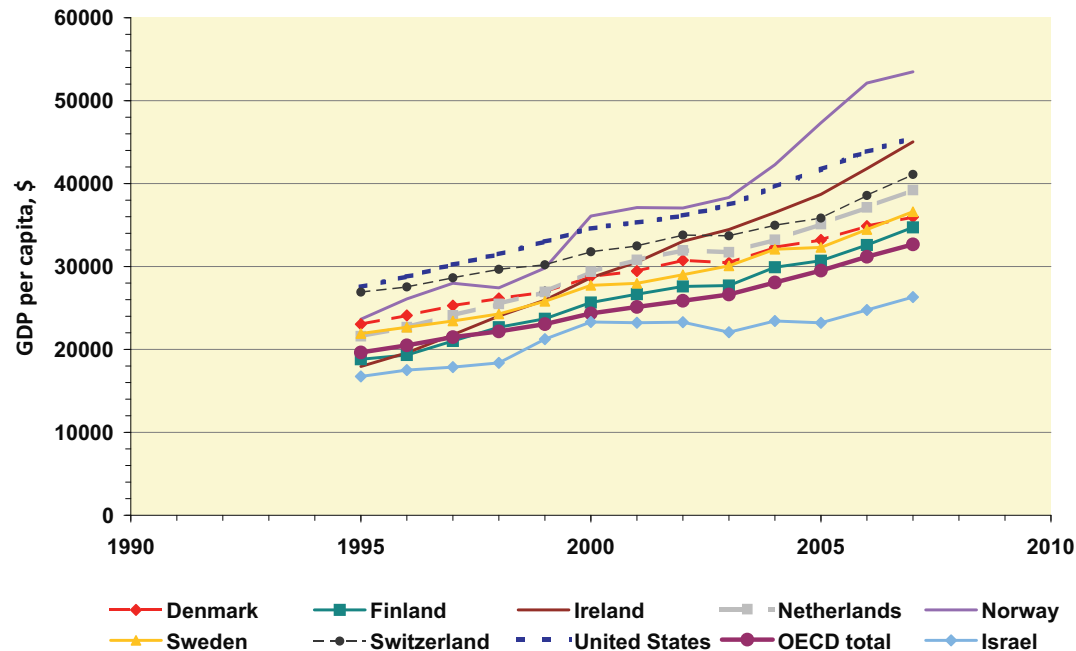
שיעור התעסוקה והתוצר לנפש בישראל ובמדינות אחרות



מקור: ב' לנדא וש' אבן, 2007. כלכלת ישראל בעידן הגלובליזציה: משמעויות אסטרטגיות, תל אביב: המכון למחקרי ביטחון לאומי, אוניברסיטת תל אביב.

תרשים 10

הגידול בתמ"ג לנפש בישראל ובמדינות מובילות



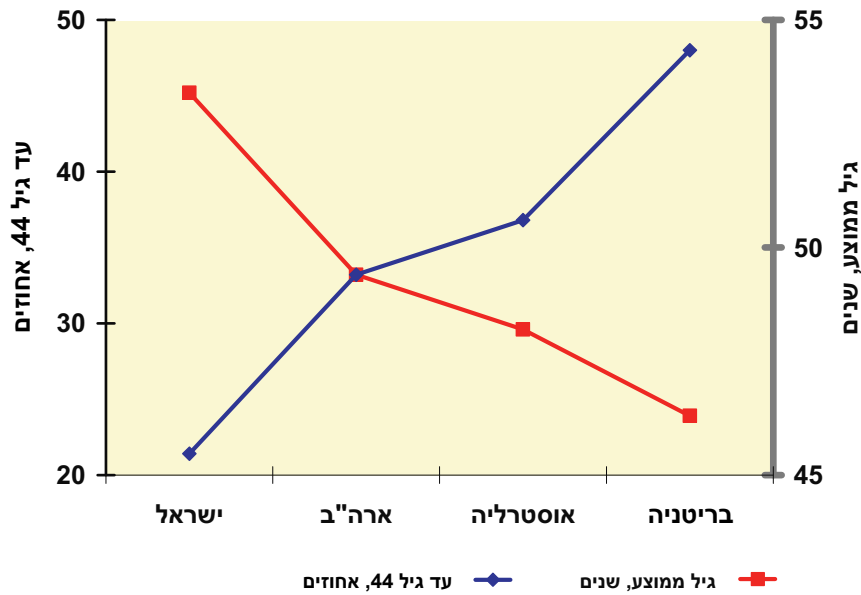
מקור: עיבודי המחברים מנתוני OECD.

2.5 שחיקה במעמד האקדמיה: מחקר מדעי והכשרת הון אנושי

המעמד הבינ-לאומי המוביל של האקדמיה הישראלית והצלחתן של אוניברסיטאות המחקר בקידום חזית הידע ובהכשרת ההון האנושי – כוח מניע חשוב בקידום התעשייה והכלכלה של ישראל – הם תוצאה של השקעה של עשרות שנים (ראו תרשימים נ-1 עד נ-4, נספח 2). השקעה זו התבססה על החזון שגיבש דוד בן-גוריון עם קום המדינה. פרקי הזמן הקבועים של המערכת המחקרית-אקדמית הם לפחות 10 שנים (מיום כניסת סטודנט ללימודים לתואר ראשון ועד לסיום הדוקטורט והפוסט-דוקטורט), ועל כן המצוינות הבינ-לאומית משקפת את ההשקעות ואת המדיניות של העבר. לנוכח התחרות הגלובלית המתעצמת מצד אחד והשחיקה בישראל בשנים האחרונות מצד אחר, המצב הנוכחי אינו מבטיח את המשך השמירה על הצטיינות בעתיד. תחומי המדע והטכנולוגיה – לאור חשיבותם לכלכלה, לצמיחה ולרווחת החיים – חשובים היום יותר מאי-פעם לתחרות גלובלית עזה גם ממדינות בגודלה של ישראל כמו סינגפור ופינלנד, אשר מבססות את עצמן על כלכלה מונעת ידע. כבר שנים אחדות מתרחש תהליך שחיקה של האקדמיה בארץ, והוא שומט בהדרגה את היתרון והעוצמה שצברה במרוצת השנים. תהליך זה עדיין אינו ניכר בפרמטרים של הצטיינות שנידונו לעיל, אך יש די אינדיקטורים כמותיים המצביעים על שחיקה המוצאת את ביטויה לא רק בירידה היחסית בהיקפי המימון של אוניברסיטאות המחקר אלא גם בפרמטרים תפקודיים. להלן כמה מהם:

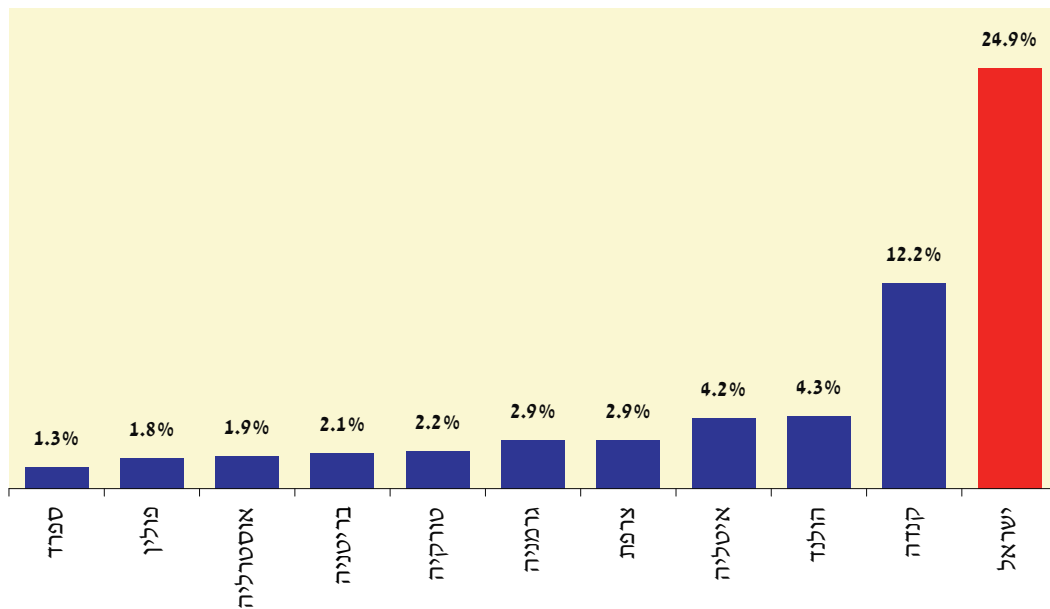
- הגיל הממוצע של חברי הסגל עולה בשנים האחרונות, והוא עומד על 53.4 – מבוגר במידה ניכרת מהמקובל בחו"ל. יתרה מזו, התפלגות הגילים מצביעה על מצב חמור במיוחד בישראל, עם מעט חברי סגל בני פחות מ־44 ומספר גדול יחסית של חברי סגל בני 55 ומעלה (תרשים 11). המשמעות היא משבר חריף: מיעוט חברי סגל בגיל הנחשב ליצירתי, פרישה מסיבית בשנים הקרובות של חברי סגל והיעדר עתודה מספקת להחלפתם.
- השינוי בגיל הוא תוצאה של קיצוצים תקציביים המביאים להקטנה בקליטת סגל חדש או להקפאה מוחלטת; בד בבד מספר הסטודנטים גדל ובעקבות זאת חל גידול גם ביחס סטודנטים-סגל. היחס הזה – יותר מ־20 סטודנטים לחבר סגל אחד – גבוה פי שניים מן המקובל באוניברסיטאות מחקר שוות ערך ברמתן לאוניברסיטאות המחקר בישראל (נספח 3, תרשימים נ-1, נ-2).
- ירידה יחסית במספר הסטודנטים הפונים ללימודי תואר ראשון במדע ובהנדסה (נספח 3, תרשים נ-3), המעידה על שחיקה במעמדם של מקצועות אלה יחסית לתחומי לימוד דוגמת משפטים. תהליך זה מלווה גם בהקטנה יחסית של סגל המו"פ במוסדות להשכלה גבוהה. בעולם, לעומת זאת, חל גידול (נספח 3, תרשים נ-4).
- ירידה ברמת החינוך למדעים בתיכון. המשמעות היא צמצום במספר המועמדים הפוטנציאליים ללימודי מדע וטכנולוגיה באוניברסיטאות וירידה ברמת הנכנסים ללימודים בתחומים אלה במערכת ההשכלה הגבוהה. תופעה זו כבר מוכרת היום, ויש חשש שהיא תתעצם בעתיד. במבחני פיזה (PISA) הבין-לאומיים, הבודקים תלמידי תיכון, הידרדרה ישראל למקום נמוך ביותר (נספח 3, תרשים נ-5).
- "בריחת מוחות": מספר הולך וגדל של ישראלים נשאים באקדמיה בארצות הברית ומחזיקים היום בעמדות בכירות באוניברסיטאות אמריקניות. שיעורם גבוה בהרבה מן המקובל במדינות אחרות (תרשים 12).
- נטייה גוברת של צעירים ישראלים המסיימים את הדוקטורט בארצות הברית להישאר שם ונטייה הולכת ופוחתת לחזור לישראל (נספח 3, תרשים נ-6). מגמה זו תואמת גם את הנטייה הגדולה יותר של בעלי השכלה אקדמית גבוהה וחברי סגל ישראלים לעזוב לארצות הברית (נספח 3, תרשים נ-7).

תרשים 11
ממוצע הגיל ושיעור חברי הסגל בגיל צעיר יחסית באוניברסיטאות בישראל בהשוואה
למדינות אחרות, 2004/5



מקור: עיבודי המחברים מנתוני ות"ת.

תרשים 12
סגל אקדמי זר בארצות הברית



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

לסיכום, בשני העשורים האחרונים התבססו התעשיות עתירות הידע בישראל על הון אנושי משלושה מקורות מרכזיים: האקדמיה, מערכת הביטחון והעלייה המסיבית מחבר המדינות. בעתיד יהיה תפקידה של האקדמיה בהספקת כוח אדם איכותי ומחקר בסיסי מרכזי אף יותר בשל הידלדלות העלייה והתרחקות התחומים הצפויים להתפתח לתעשיות העתיד (למשל, טכנולוגיות איכות סביבה ומים, אנרגיה, מדעי החיים, בריאות) מבסיסי הידע המתפתחים במערכות הביטחוניות. השחיקה של האקדמיה והפגיעה בהון האנושי הפונה לתחומי מדע וטכנולוגיה ונשאר בישראל מעמידות בספק את מקור ההספקה של כוח אדם מעולה ומחקר בסיסי הנדרשים לתעשיות עתירות הידע.

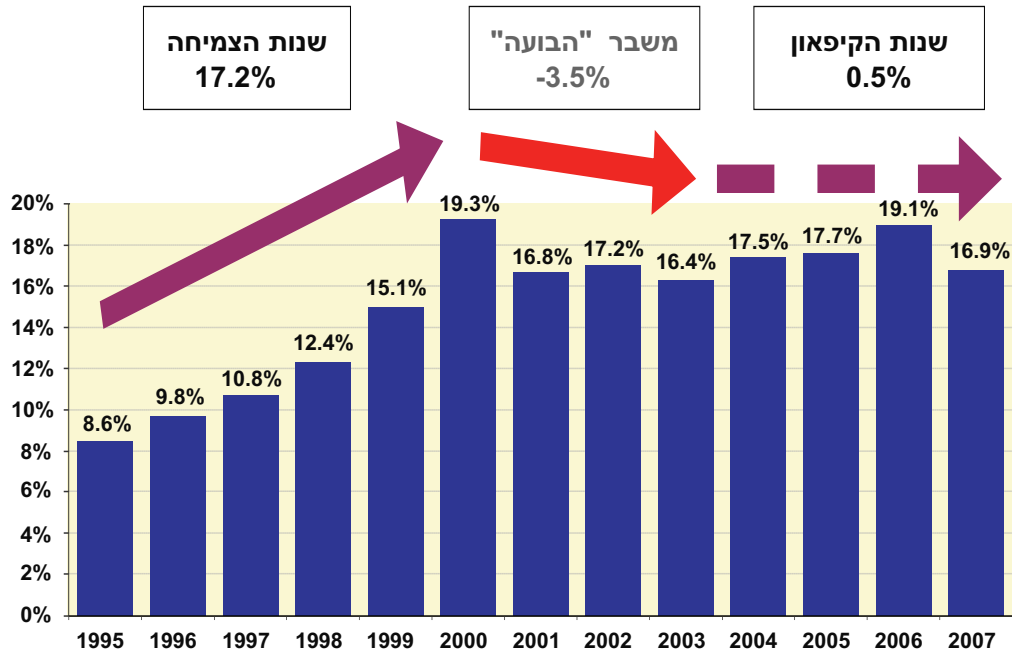
3. תהליך השחיקה בתחרותיות של תעשיות הידע והחדשנות (שנות האלפיים)

בנייתן של תעשיות הידע בישראל והפיכתן למנוע המרכזי של המשק והחברה נשענות בעיקרן על השקעות והישגים מן העבר. כפי שעולה מתרשימים 13 ו-14, מתחולל תהליך של קיפאון: כבר כמעט עשור חלף מאז משבר "הבועה" ואין עלייה של ממש בהיקפי מגזר זה במשק במונחים ריאליים של אחוז מסך כל הייצוא ואחוז מהתוצר של המגזר העסקי. למרות תפקידו המרכזי של מגזר זה בפיתוח המשק חלה שחיקה ניכרת בגורמי הבסיס שעמדו ביסוד הצמיחה של התעשיות עתירות הידע בעבר. אינדיקטורים הנוגעים לכושר התחרות של ישראל בהשוואה בין-לאומית ולשחיקה המסתמנת מוצגים בנספח 4. שחיקה זו מעמידה בספק גדול את יכולת התחרות בתחומים אלו בעתיד. מערך הידע והחדשנות במצבו הנוכחי אינו בר קיימה, והסברה הרווחת שתעשייה זו היא כור מחצבתו של המשק ומקור צמיחתו בעתיד איננה מובנת מאליה. בפועל, קטר הצמיחה ירד מהפסים.

מעריך הידע והחדשנות במצבו הנוכחי אינו בר קיימה, והסברה הרווחת שתעשייה זו היא כור מחצבתו של המשק ומקור צמיחתו בעתיד איננה מובנת מאליה. בפועל, קטר הצמיחה ירד מהפסים.

תרשים 13

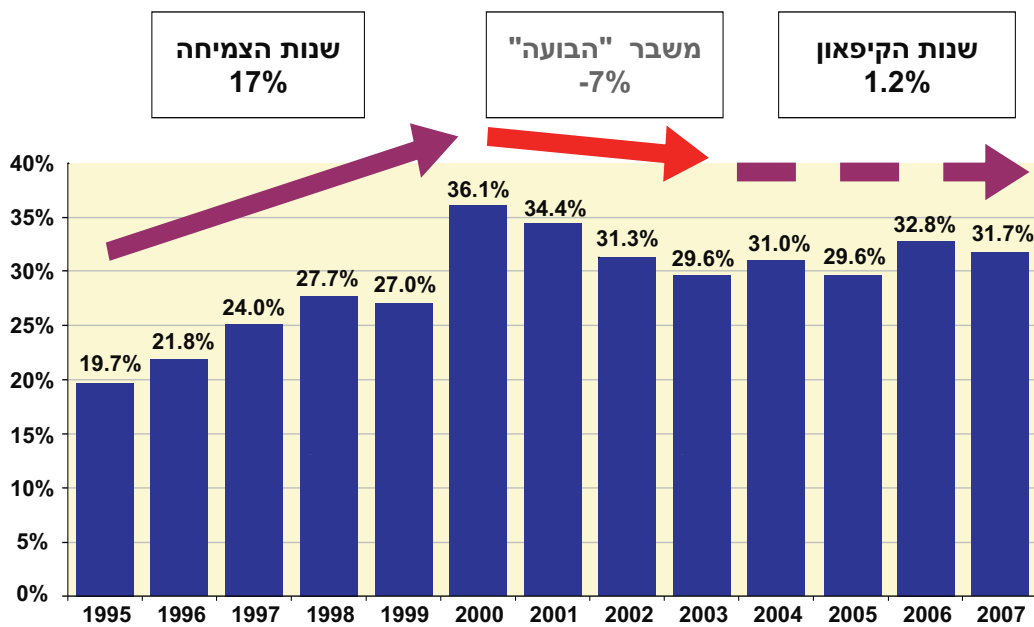
שיעור ההייטק מתוך תוצר המגזר העסקי, 1995-2007



מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה; עיבוד: אפלייד אקונומיקס.

תרשים 14

שיעור התרומה של מגזר ההייטק לייצוא (סחורות ושירותים), 1995-2007



מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה; עיבוד: אפלייד אקונומיקס.

תהליך הקיפאון המתמשך יוצר למעשה "עשור אבוד" בתעשיית הידע הישראלית, ומשמעותו שאי-עשייה נוספת דינה קריסה של מגזר חשוב זה. מצב הקיפאון עלול להמשיך, ולא זו בלבד אלא שהוא עלול גם להחריף עד כדי אבדן מסה קריטית של משאבים ופגיעה בלתי הפיכה במערך תעשיית הידע והחדשנות בישראל. פגיעה זו מתבטאת בכמה מישורים, ובהם היכולת והמוניטין של תעשיית הידע, זמינות ההון האנושי והידע ופגיעה ביכולת המשיכה של השקעות זרות. עם הגורמים לתהליך זה מן הראוי למנות את התגברות התחרות הגלובלית, ריכוז הפעילויות לתחומי ICT, שחיקה במעמד האקדמיה ומחסור ברובד אסטרטגי למדיניות. כל הגורמים אינם תלויים במשבר הפיננסי הגלובלי.

3.1 תחרות גלובלית על הון אנושי ופיננסי

הפוטנציאל הרב של התעשיות עתירות הידע כמנוע צמיחה העיקרי למשקי העולם הביא לתחרות גוברת בין מדינות על הובלה טכנולוגית ועל יצירת תשתיות להתפתחותה. בעשור שחלף הצטרפו מדינות רבות למרחב תחרותי זה, והן מתחרות על משיכת הון למימון חדשנות טכנולוגית, כוח אדם מיומן וחברות רב-לאומיות. מצב זה מציב גם אתגר של התמודדות עם אבדן של משאבים ושל יכולות רבות לטובת משקים מתחרים והחלשת יכולת התחרותיות בהווה ובעתיד. בסביבה זו של תחרות עזה עלינו "לרוץ" מהר יותר כדי שלא נאבד את כושר התחרות שלנו.

דוגמה למצב תחרותי זה היא הקושי של ישראל למשוך לגבולותיה חברות רב-לאומיות מתחומים מתפתחים (מלבד תחומי ICT). על רקע זה נפגעת יכולתה של ישראל למשוך הון זר ויכולות ניהוליות הדרושות להרחבת פעילויות עתירות ידע לתחומים מתפתחים נוספים, למשל תחומי בריאות וטכנולוגיות, איכות סביבה ומים.

בהקשר זה יש לציין את ההטיה הגדולה של מקורות המימון לחדשנות הטכנולוגית במשק לטובת מקורות זרים ואת הכישלון לגייס כסף מקומי למטרה זו. מצב זה מעמיד את המערכת המימונית לפני תנודתיות גדולה, בעיקר בעתות משבר דוגמת המשבר הכלכלי-פיננסי הנוכחי, המתאפיין בירידה חדה של גיוסי הון ובפגיעה קשה בחברות עתירות ידע במשק.

3.2 התפתחות במדיניות המדע והטכנולוגיה במדינות מתחרות

אסטרטגיה של מדע וטכנולוגיה כבסיס לכלכלת ידע לקידום הצמיחה וסגירת פערים הייתה עקרון הפעולה של כמה מדינות דוגמת פינלנד וסינגפור. מדינות אלה, שגודלן דומה לישראל, התניעו תהליך שהביא לגידול, במונחים של תמ"ג לנפש, גדול בהרבה מבישראל (ראו תרשים 10 לעיל). הגידול הושג הודות לתהליך מובנה של קידום מדיניות לאומית בתחום המדע והטכנולוגיה ויישום שלה. במהלך הזה הן הצליחו לסגור את הפערים עם המדינות המובילות בעולם. לעומת זאת ישראל, למרות הצמיחה המרשימה, איננה מצליחה לסגור את הפערים בתמ"ג לנפש בינה ובין המדינות המובילות.

מערך המדיניות הקשורה למדע וטכנולוגיה בפינלנד עובר היום ארגון מחדש לנוכח ההכרה שחרף ההצלחות המרשימות יש צורך בראייה מחודשת בעקבות השינויים בחזית המדע והתחרות הגלובלית

וההבנה שהצלחות העבר והמצב הנוכחי אינם בהכרח בני קיימה. העקרונות של ההיערכות המיוחדת מבוססים על הצורך בראייה מערכתית של כל בעלי העניין במדע ובטכנולוגיה. היערכות זו מבוססת על ההבנה שתהליך המעבר ממדע בסיסי למסחור איננו ליניארי, והוא מחייב אינטראקציה הדוקה בין כל השלבים ובין כל בעלי העניין (נספח 5, תרשים נ-1). לנוכח מורכבות זו והחשיבות הלאומית של הנושא מתחדדת ההבנה שיש לטפל בו בדרג הגבוה ביותר במדינה. ברוח זו, יושב הראש של המועצה הלאומית למדיניות מדע וטכנולוגיה הוא ראש הממשלה, והמועצה היא החולשת על המדיניות של כל הגופים הרלוונטיים.

המדיניות המתגבשת בפינלנד, כמו גם במדינות אחרות (למשל סינגפור), היא שכדי להתמיד בצמיחה ולמנוע ירידה צריך לעבור מגישה המושתתת על ידע בלבד לגישה רחבה יותר שמשולבים בה רכיבים התומכים בחדשנות (נספח 5, תרשים נ-2). המדיניות החדשה מביאה בחשבון ארבעה תהליכים המוליכים לשינויים: גלובליזציה, פיתוח בר קיימה (שינויי אקלים, אנרגיה, מים, סביבה וזמינות חומרי גלם), התקדמות טכנולוגית והזדקנות האוכלוסייה.

תכנית אסטרטגית המבוססת על גישה שיטתית מוגשת על בסיס קבוע לפרלמנט של פינלנד וכותרתה "אסטרטגיה לאומית לחדשנות". היא כוללת עשרה רכיבים, ובכללם: חיזוק מערך ההון האנושי, המחקר והאקדמיה וכלים פיננסיים לעידוד החדשנות והרחבתה לתחומים חדשים, לצרכנים חדשים ולמילוי צרכים גלובליים חדשים.

המדיניות המתחרות בישראל אשר רואות בתעשיות עתירות הידע גורם צמיחה מרכזי מעלות נושאים אלה לראש סדר העדיפויות הלאומי ברמת המשילות ובהקצאת המשאבים, ובעקבות זאת מאבדת ישראל את המקום המוביל שהיה לה בעבר.

3.3 קשיים בפיתוח סביבה עסקית תחרותית ופתוחה

בהשוואה בין-לאומית נתונה ישראל בנסיגה במדדים המאפיינים את כושר התחרות של התעשיות עתירות הידע (נספח 4). על פי דירוג הבנק העולמי לשנת 2007 ממוקמת ישראל במקום ה-26 (מתוך 175 מדינות) בדירוג הסביבה העסקית (ease of doing business). מדד זה משקף את נחיתותה של ישראל בתחרות על משיכת חברות ומשקיעים גלובליים לחיזוק המשק בכלל והתעשיות עתירות הידע בפרט. עם הקשיים העיקריים בתחום זה נמנים הנפקת אשרות עבודה לתושבי חוץ, קניין רוחני, מדיניות ציבורית ובירוקרטיה.

4. תעשיות עתירות ידע – אתגר לאומי

התפיסה שתעשיות הידע הן מנוע צמיחה מרכזי נכונה ומחייבת, אך יש פער גדול בין האמירה לבין הראייה הכוללת והמדיניות בנושאי מדע בסיסי, מדיניות מו"פ, השכלה גבוהה ובריחת מוחות. תהליך יצירת הערך בתעשיות עתירות הידע נשען על מעגלי תמיכה רבים, לדוגמה: חינוך, השכלה גבוהה ותעשייה. יתרה מזו, פיתוח תחומים ספציפיים דורש מעורבות ותמיכה של משרדי ממשלה נוספים, כגון משרד הבריאות, החקלאות, האנרגיה, הביטחון והתקשורת. הטווח הרחב של הידע והיכולות בשילוב

מחזורי פעילות ארוכים המעורבים בתהליך הפיתוח והמסחור של טכנולוגיות דורשים מענה ספציפי ברמות פעילות רבות. ואולם למרות חוק המועצה הלאומית למחקר ולפיתוח אזרחי מ-2002 ולמרות הקמת המועצה הלאומית למחקר ולפיתוח – צעד חשוב שנעשה בעקבות חוק זה – אין בנמצא גוף מרכזי חזק ואופרטיבי השוקד על פיתוח מדיניות בתחומים אלה תוך כדי התבססות על לימוד וניתוח תהליכים מקומיים וגלובליים. נוסף על כך לא התפתחה מערכת בין-משרדית שתפקידה לפתח מערך תשתיות האמון על ביסוס עתידן של תעשיות הידע והחדשנות, על ריכוז הצעדים הנדרשים כדי להשיג את היעדים האסטרטגיים של מדינת ישראל בתחום זה ואף על הובלת צעדים אלה. מנגד, משקים רבים דוגמת סין, טייוואן וסינגפור מיישמים בהצלחה מדיניות מדע וטכנולוגיה בעשור האחרון. על כל אלה יש להוסיף את העובדה שחרף תפקידו העולה של מגזר עתירות הידע בכלכלה הישראלית, פיתוחו לא זכה לייצוג הולם במערכת הפוליטית ובשיח הציבורי.

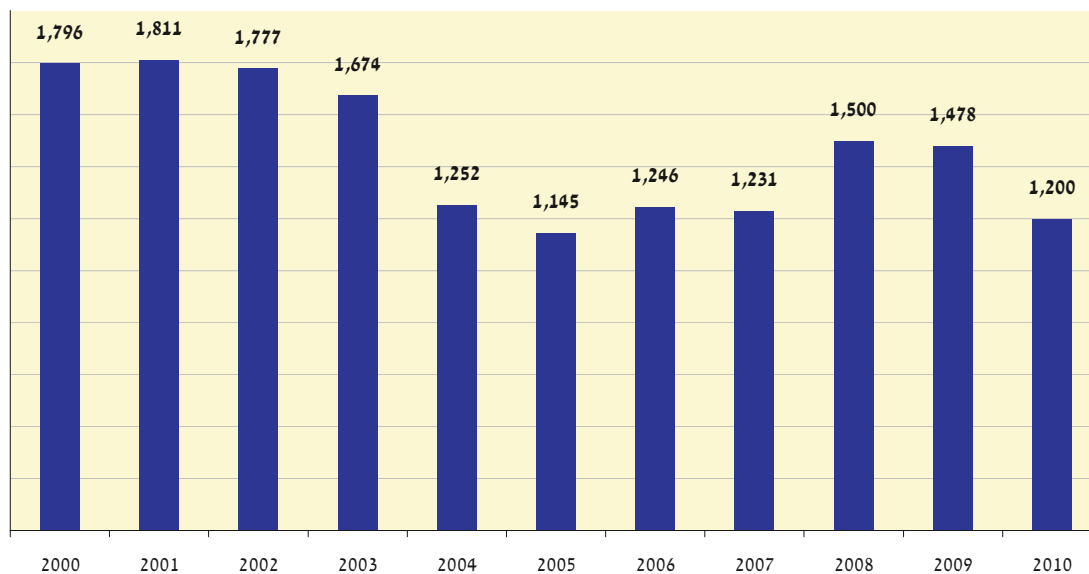
התפיסה שתעשיות הידע הן מנוע צמיחה מרכזי נכונה ומחייבת, אך יש פער גדול בין האמירה לבין הראייה הכוללת והמדיניות בנושאי מדע בסיסי, מדיניות מו"פ, השכלה גבוהה ובריחת מוחות.

מן הראוי להדגיש שבשנות התשעים ראתה מדינת ישראל בתמיכה במדע ובטכנולוגיה מדיניות מרכזית. המדינה אף פעלה למימוש מדיניות זו מתוך הבנת משמעות המחסור באוצרות טבע ומנועי צמיחה נוסף על תחום עתירות הידע. ואכן, תפיסה זו הניבה פירות והובילה ליצירת מערך התעשיות עתירות הידע, מערך שניצב היום בחזית הבין-לאומית. למרות הצלחה זו ולמרות חשיבותה של תמיכת המדינה בפעילויות המו"פ במשק, פעילויות המזוהות עם סיכון שהמגזר העסקי אינו יכול לשאת בעצמו, המדינה צמצמה את השתתפותה בתמיכה במו"פ (תרשים 15). מהלך זה מקטין את סך כל המו"פ, מצמצם את הנכונות בקרב המשקיעים במערכות החדשנות הטכנולוגית לקבל על עצמם סיכון גבוה ופוגע באפשרות לפתח תחומי פעילות חדשים ופורצי דרך (המזוהים עם רמת סיכון גבוהה). לכך יש להוסיף את השחיקה באקדמיה, המקטינה את הסיכוי לפריצות דרך מדעיות. השילוב בין גורמים אלה ובין הנכונות לרמת סיכון גבוהה בתעשייה הוא הבסיס להסתברות של "קפיצות דרך" שיש להן משמעות לאומית רחבה.

בשנת 2000 עמד תקציבו של המדען הראשי בישראל על כ-1.8 מיליארד ש"ח נומינלי (כ-2.2 מיליארד ש"ח במחירים מהווים להיום). למרות העלייה בחלקן של התעשיות עתירות הידע בסך כל פעילות המגזר העסקי, ירד תקציבו של המדען הראשי ב-2009 ל-1.47 מיליארד ש"ח (לאחר תוספת של 450 מיליון ש"ח שניתנה בעקבות המשבר הפיננסי הגלובלי). המו"פ העסקי, לעומת זאת, צמח בכ-18% בשנים 2000-2007 (נספח 1, תרשים נ-7), אך תקציב המדען הראשי קוצץ ביותר מ-40%.

תרשים 15

תקציב המדען הראשי, 2000 – 2010 (במיליארדי ש"ח)

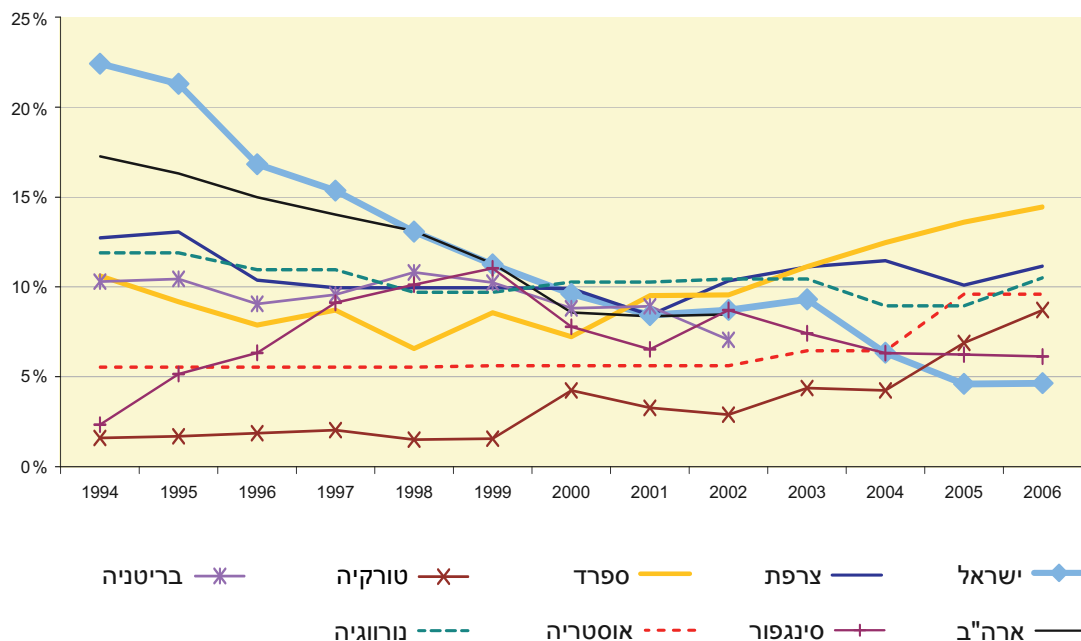


מקור: עיבודי המחברים מנתוני המדען הראשי, משרד התעשייה, המסחר והתעסוקה.

מסקר שנערך ב-OECD בשנת 2007 עולה שנטל המו"פ על המגזר העסקי במדינות OECD עומד על 63.9% ובאיחוד האירופי על 55%. לעומת זאת המגזר העסקי הישראלי נשא ב-75.4% ממימון המו"פ במשק. למעט יפן, מספר זה גבוה מכלל מדינות OECD ומשאר המשקים שנסקרו (ארגנטינה, סין, רומניה, רוסיה, סינגפור, סלובניה, דרום אפריקה וטייוואן). התוצאה היא שעל ציר הזמן העידוד למו"פ לתעשייה בישראל קטן יחסית, ואילו במדינות מובילות הוא גדל, ושיעורו היחסי כיום גבוה מהמקובל בישראל (תרשים 16).

תרשים 16

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



מקור: עיבודי המחברים מנתוני OECD.

התעשייה עתירת הידע יכולה וראויה להמשיך להוביל את מדינת ישראל. הדבר יושג רק אם מעצבי המדיניות יחדשו את הטיפול והמעורבות שלהם בתעשייה, מתוך הבנת חשיבותה והפוטנציאל הגלום בה.

5. המשבר הכלכלי-פיננסי והשפעתו על תעשיות עתירות ידע ועל חדשנות

המשבר בתעשיות עתירות הידע בישראל מועצם על רקע המשבר הגלובלי הנוכחי, המקטין את הביקושים למוצרים הישראליים מצד אחד ואת מקורות המימון מצד אחר. הצורך לגבש פתרונות מדיניות שיגנו על נכסי הליבה של מדינת ישראל בתחום זה ויתמכו במינוף השינויים המבניים הנדרשים עקב השינויים החלים בכלל ובתחומי הטכנולוגיה בפרט הוא קריטי לחיזוק מעמדה של ישראל ויכולת התחרותיות שלה בתחומים אלו בעתיד.

המשבר הכלכלי-פיננסי מעצים את מגמת השחיקה של התעשיות עתירות הידע ומסכן את המשך קיומם של נכסי הליבה של ישראל בתחום.

המשבר הכלכלי-פיננסי הנוכחי מלווה בפגיעה בזמינות מקורות ההון, הן במישור האשראי הן באפשרות לגיוסי הון. מצב זה מצמצם במידה ניכרת את האפשרות לפתח חברות ואף מעמיד חלק ניכר מהן בסכנת סגירה. בד בבד עם סגירת אפשרויות ההנפקה הציבורית, יש ירידה תלולה בפעילות המשקיעים הזרים וצמצום ניכר בגיוסי ההון של קרנות ההון-סיכון. מצב זה הוביל לצמצום דרסטי בהיקפי השקעת הקרנות ולעצירה של השקעות חדשות. סך כל הגיוסים של קרנות ההון-סיכון הישראליות לשנת 2007 עמד על 1.3 מיליארד דולר וצפוי לעמוד על כ-0.3 מיליארד דולר בשנת 2009/10. משמעות הירידה היא שאלפי שנות אדם המופנות לפיתוח של דור המוצרים הבא ירד לטמיון. דבר זה יפגע במלאי החדשנות בשנים שלאחר המשבר פגיעה קשה.

המשבר מלווה בהקטנת ביקושים ובקושי להחדיר מוצרים חדשים לשוק. דבר זה גורם לעיכוב בהתפתחות התקינה של החברות ותלותן במקורות הון חיצוניים גדלה. את החברות הנפגעות מהמשבר הפיננסי נחלק לשלוש קבוצות עיקריות: (1) חברות הזנק; (2) חברות צמיחה; (3) חברות גדולות. (הנתונים הם הערכות על פי נתוני הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה ו-IVC. כל הנתונים אינם כוללים מרכזי מו"פ של חברות זרות.)

חברות הזנק: חברות המגיעות למכירות של עד 10 מיליון דולר. מגזר זה הוא עתידן של התעשיות עתירות הידע. פועלות בו כ-90% מכלל החברות, והן מעסיקות כ-45% מכלל העובדים. בשל המחסור בהון ופרופיל הסיכון הגבוה של החברות יש עצירה כמעט מוחלטת בגיוסים בקבוצה זו.

חברות צמיחה: חברות שמכירותיהן עומדות על סכומים של בין 10 ל-100 מיליון דולר. במגזר זה פועלות כ-9% מכלל החברות, והן מעסיקות כ-30% מכלל העובדים. ירידה באטרקטיביות של חברות אלו בעיני משקיעים חדשים והתייבשות מקורות המימון הקיימים מובילות לסגירה של חלק גדול מהן, לירידה לטמיון של ההשקעות ולאבדן פוטנציאל הצמיחה העתידי שלהן ואבדן כוח האדם שהן מעסיקות.

חברות גדולות: חברות המעסיקות יותר מ-450 עובדים. במגזר זה פועל כ-1% מכלל החברות, והן מעסיקות כ-25% מכלל העובדים. חברות אלו סובלות בעיקר ממחנק אשראי הנובע מדחיית תשלומים ומהארכת קווי אשראי מצד לקוחות. בעקבות זאת נפגע מאוד היקף עסקיהן, והפגיעה צפויה להוביל לגל פיטורים ולירידה בהכנסות.

חלק שני: מדיניות וצעדים מוצעים

בשל השחיקה הכוללת בתשתיות התומכות בעתידו של מגזר עתירות הידע במהלך העשור האבוד החולף ולנוכח המשבר הכלכלי-פיננסי, נדרשת הממשלה מידית לשורה של צעדים, נמרצים וממוקדים שימזערו את הנזקים המצטברים ויגדילו את סיכוייה של ישראל להשתלב מחדש ולזכות במקום מוביל בכלכלת הידע בעתיד.

אין די בתמיכה ובסיוע שגובשו בישראל כדי להרים את המגזר העסקי ולצמצם פערים לעומת המדינות המפותחות בעקבות המשבר הכלכלי-פיננסי הפוקד את כלכלות העולם זה כשנה. בלא התערבות של ממש מצד המדינה יש חשש לפגיעה קשה במערך התעשיות עתירות הידע במובן של אבדן יכולות קיימות ושל מסות קריטיות, העברת פעילות לחו"ל, בריחת מוחות, מחיקת ערך פוטנציאלי גלום וערעור מנועי הצמיחה העתידיים של המשק. פגיעה זו עלולה להתברר כבלתי הפיכה ובעלת השפעה הרסנית על עתיד התעשייה בישראל. המצב בעולם אינו מאפשר הבראה של השוק הפרטי בטווח הזמן הרלוונטי, ונדרשת מעורבות ממשלתית שתצעיד את המגזר לעבר התקופה שלאחר המשבר ותבטיח שהוא יצא ממנה מחוזק ובעל מבנה תשתיתי יעיל ותחרותי במונחים גלובליים. יש גם צורך דחוף בשינוי במגמת הממשלה ובחזרה להרחבת התמיכה במו"פ תעשייתי מתוך דגש על מהלכי התחדשות וביסוס תשתיות להתפתחות עתידית, שיתפרשו על פני תחומי פעילות וטווחי זמן מגוונים.

בצעדים הנדרשים יש לשים דגש על שלוש נקודות מרכזיות:

- מהירות התגובה ומימוש מהיר של תכניות סיוע.
- ריכוז מסה קריטית של התערבות אפקטיבית.
- מינוף השינויים המבניים בכלכלה הגלובלית לחיזוק מעמד המשק הישראלי.

בהמשך לניתוח שלעיל ולנוכח עוצמת המשבר הכלכלי הנוכחי יש לנקוט שורה של צעדים כדי להבטיח את צמיחתו של מגזר התעשיות עתירות הידע.

הצלת ה"קטר" ויצירת הבסיס להצלחתו בעתיד ניצבת גבוה בסדר העדיפות הלאומי; הקצאת

המשאבים הראויים היא בעלת חשיבות עליונה.

1. צעדים מידיים: הצלת נכסי הליבה וניצול הזדמנויות

1.1. מימון חירום

- הדרך העיקרית לעודד את התעשייה בצורה ישירה היא מנגנון המדען הראשי. חשוב מאוד להגביר את היקף העידוד הזה ולהעלות את שיעור ההשתתפות של המדען הראשי. כיום ההשתתפות האפקטיבית של המדען הראשי מגיעה להיקף של 20%-50% בלבד, ומרבית הפרויקטים נמצאים בטווח של 30%-40%. ההצעה היא לאפשר תמיכה רב-שנתית ולהעלות את ההשתתפות האפקטיבית לשיעור של 50%-70%. אישור תקציבי רב-שנתי יאפשר תכנון ארוך טווח וימנע את חוסר הוודאות בדבר אישור הפרויקט כפי שקורה היום. השיעור הגבוה (יותר מ-50%) יינתן אך ורק לחברות שיוכחו שהן בדרך לבניית עסקים בני קיימה, ולפרק זמן של שנתיים.⁶
- ייזום מערכת תמריצים, דוגמת תכנית לגיבוש מסה קריטית של גופי השקעה המתמחים במימון חברות בוגרות ובשלבי צמיחה מאוחרים. מטרת התכנית למשוך כסף מקומי (למשל משקיעים מוסדיים) וכסף זר להשלמת הבנייה של המערך הפיננסי שהתפתח במשך 15 השנים שחלפו ולבניית התנאים להרחבת מעגל החברות הגדולות הפועלות במגזר תעשיות הידע.
- חברות הזנק וצמיחה: יצירת אווירה שתעודד השקעות הון חיצוניות ופנימיות בתעשייה עתירת הידע בצד הכנסת כסף "חדש" למערכת המימון. הדרך המוצעת היא ערבות של המדינה למשקיעים מוסדיים שישקיעו במישרין או בעקיפין. בשלב הראשון איננו ממליצים לבנות תבחינים לשיעור ההשתתפות. לטווח הארוך יש טעם לבחון את המשך התכנית. אם יוחלט על המשכה, יש לשקול כיצד לייצר תבחינים הנותנים עדיפות ליצירת עסקים בני קיימה. במסגרת זו כלי המימון בערבות המדינה יהוו תשתית להמשך שילוב המשקיעים המוסדיים הישראליים בשוק ההון-סיכון הישראלי, מתוך שאיפה לזהות מרבית של מטרות המדיניות לטווח ארוך עם מטרות המשקיעים. מאחר שלמדינה יש אחריות גם כלפי החוסכים הישראליים, יש לוודא שכספי המשקיעים המוסדיים מוכוונים בצורה מיטבית ושהסיכונים מפוזרים ומוזערים. דרכים אפשריות להשיג מטרה זו הן פרישה של ההשקעה על פני חברות בכל שלבי הצמיחה, פיזור על פני מבחר טכנולוגיות גדול ומגוון נרחב של חברות. כמו כן השקעה בחברות הנמצאות בשלבים מאוחרים של צמיחה ובגרות היא הזדמנות כלכלית למשקיעים וגם מטרת מדיניות.

6 נדגיש שמחקרים דוגמת מחקרו של פרופ' לך מראים שהמשק ייהנה מתשואה של 500% ויותר על השקעה זו. כמו כן התמיכה הממשלתית יוצרת מו"פ חדש שלא היה מתבצע במשק לולא התמיכה הממשלתית - בהיקף כולל הנע בין פי שניים לפי שלושה מסכום המענק הממשלתי.

1.2. שימור כוח אדם

בשל עוצמתו של המשבר הכלכלי-פיננסי נפלטים ממגזר תעשיות הידע עובדים רבים בעלי הכשרה ייחודית וערך רב למשק. כדי למזער את הנזק מומלץ לקדם פיתוח פרויקטים שינצלו את כוח האדם וירתמו אותו לטובת יצירת ערך עתידי. פעילות זו יכולה להתבצע בכמה מערכות:

- הקטנת מספר המפוטרים ומתן אפשרות להמשך העסקתם במשימות המו"פ המתוכננות של החברות על ידי מגוון מהלכים להקטנת העלות מצד המעביד.
- פתיחת ערוצים למימון פרויקטים חדשים של מו"פ בחברות קיימות. פרויקטים אלה יעודדו פיתוח תשתיות של טכנולוגיות חדשות שאמורות להפציע בעקבות השינויים המבניים בכלכלת העולם.
- קליטת מפוטרים מחברות עתירות ידע במסגרות שיפעלו להשביח תעשיות מסורתיות באמצעות החדרת מו"פ וקידום טכנולוגי ולהקטין את ההבדלים בפריון בין התעשיות (נספח 1, תרשים נ-6). במסגרת זו אפשר ליישם את ההמלצות בדוח מקוב, לדוגמה: להקים מאגר יועצים ולחזק את שיתוף הפעולה המחקרי בין התעשיות המסורתיות לבין האקדמיה.
- חיזוק קשרי אקדמיה-תעשייה: לפי אינדיקטורים שונים, קשרים אלו אינם חזקים דיים יחסית למדינות אחרות. ביטוי לכך הוא המימון הנמוך יחסית מהמקובל במדינות אחרות (נספח 3, תרשים נ-8) שמעניקה התעשייה לאוניברסיטאות לצורכי מחקר. בהקשר זה מן הראוי לציין שבדירוג החדשנות, בתת-סעיף של שיתופי פעולה אוניברסיטה-תעשייה, ישראל מדורגת במקום ה-18, וזו נקודת חולשה יחסית לתת-סעיפים אחרים (יכולת לחדשנות, איכות המחקר המדעי, מימון מחקר עסקי, זמינות מדענים ומהנדסים ופטנטים). בתת-סעיפים אלה מדורגת ישראל במקום גבוה, בתוך 10 המדינות הטובות בעולם). אפשר להפעיל תכניות תעשייה-אקדמיה בכמה מנגנונים המתבססים על מסגרות קיימות: (1) הרחבת פעילות המאגדים בלשכת המדען הראשי – מו"פ גנרי לבניית תשתיות ידע טכנולוגיות ושיתוף בין התעשייה לאקדמיה במאגדים אלו; (2) תכניות המגנטון: שיתוף פעולה דואלי בין האקדמיה ובין התעשייה מתוך דגש על העברת טכנולוגיה מהאקדמיה לתעשייה להמשך פיתוח מוצר בעל פוטנציאל כלכלי; (3) נופר: הגברת הפוטנציאל היישומי של מחקרים אקדמיים בתחום הביו-טכנולוגיה ומתן הזדמנות לכוונם לתחום תעשייתי בעל פוטנציאל כלכלי; (4) מלגות מיוחדות לתואר גבוה במימון משותף של התעשייה והממשלה בנושאים בעלי עניין לתעשייה.

1.3. שימור הון אנושי וחיזוקו ויצירת ערך באקדמיה

השחיקה באקדמיה (ראו סעיף 2.5) הייתה המניע להקמת הוועדה לבחינה של מערכת ההשכלה הגבוהה בישראל (ועדת שוחט; הגישה את מסקנותיה ביולי 2007, ואלה לא מומשו עד היום). הוועדה הדגישה במיוחד את הצורך בטיפוח הון אנושי כדי לחזק את האוניברסיטאות והמכללות ולאפשר בהן החלפת משמרות. היא המליצה גם לעודד צעירים לפנות ללימודי מדע והנדסה ועמדה על חשיבותו של טיפוח כוח אדם מעולה לקידום המדע והתעשייה כבסיס לצמיחה כלכלית. המשבר הגלובלי הנוכחי אינו צריך להשפיע על כיווני הפעולה שהוועדה המליצה עליהם, אך מימושם דחוף יותר עתה בשל החשש לנזק בלתי הפיך בעקבות התגברות התופעה של בריחת מוחות.

שורת הצעדים המידיים המוצעים:

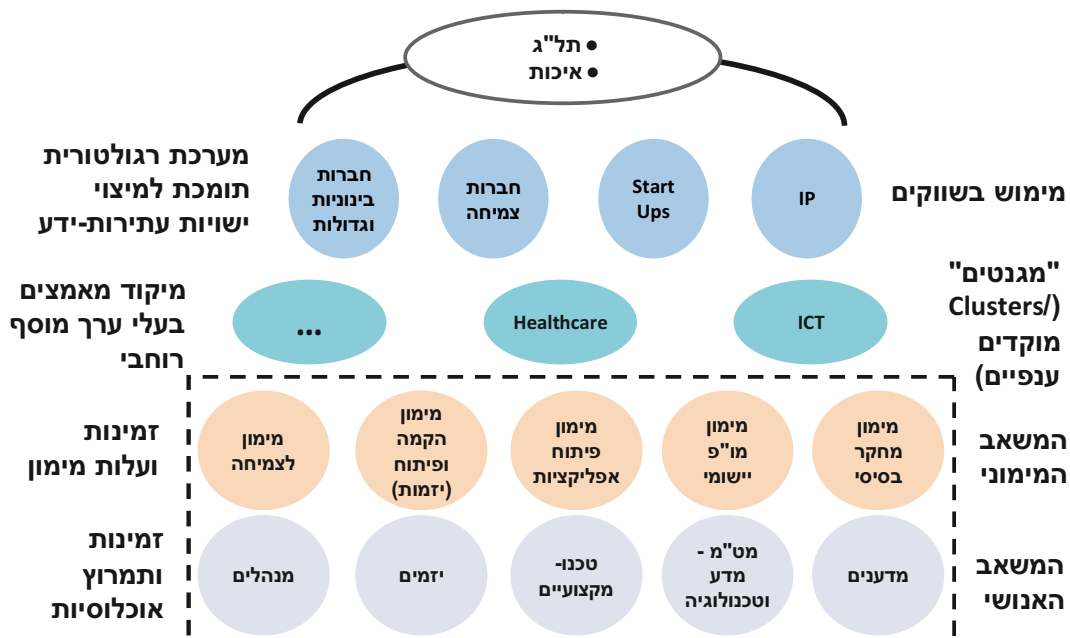
- קליטת חברי סגל חדשים והחזרת חוקרים לארץ.
- תגבור מערך המלגות לדוקטורנטים.
- תגבור מערך התמיכה לפוסט־דוקטורנטים.
- הקמת קבוצות מצוינות בתחומים נבחרים בראשות "כוכב" שיגויס בחו"ל וימשוך אליו צעירים מצטיינים (מחו"ל או מישראל). מנגנון זה יעודד צעירים מצטיינים לחזור לישראל או להישאר בה ובו בזמן יאפשר הרחבה של בסיס הידע לכיווני המחר.

2. גיבוש אסטרטגיה ומדיניות לקידום עתירות ידע וחדשנות

מערכת עתירות הידע והחדשנות כוללת מספר גדול של משתתפים בעלי עניין המשתלבים בתהליך הבנוי מכמה שלבים (יצירת ידע והון אנושי ← פיתוח טכנולוגי ← מסחור מוקדם ← פיתוח חברות גדולות) ופרוש על פני שרשרת ערך רחבה (מו"פ, ייצור, שיווק, מכירות וכו'). תיאור סכמטי של המשאבים והשלבים הנדרשים בתהליך זה מוצג בתרשים 17, המדגיש את מרחבי הפעילות ותחומי היכולת שהתהליך משתרע על פניהם.

תרשים 17

דוגמה למיפוי מערכת החדשנות של המשק



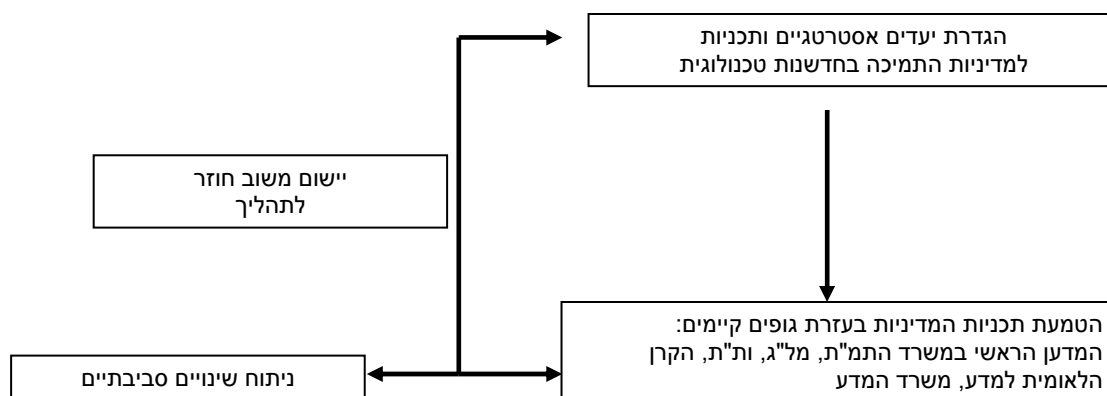
מקור: Tekes: National Technology Agency of Finland, 2005

תהליך החדשנות אינו ליניארי, וקשרי הגומלין בין בעלי העניין משתנים על פי העניין ועל פני ציר הזמן. על כן כדי לפתח את התשתיות הלאומיות הנדרשות, לעודד את בעלי העניין להשתלב בתהליך בצורה שתאפשר לו "לזרום" וכדי לשחרר "צווארי בקבוק" הנוצרים באינטראקציות שבין בעלי העניין או עקב אילוצים רגולטוריים ופיננסיים – יש לנקוט מדיניות לאומית המדרבנת חדשנות. מדיניות זו צריכה להיות מערכתית, אינטגרטיבית ובעלת אופי בין-משרדי כדי לאפשר ראייה רחבה של תהליך החדשנות. בהקשר זה מן הראוי לתת את הדעת על המודל הפיני, שבו התהליך מונע באמצעות מערך חדשנות בראשות ראש הממשלה. טווח פעולתו ואחריותו של ראש הממשלה רחב בהרבה משל המועצה הלאומית למו"פ בישראל (ראו לעיל חלק ראשון, סעיף 3.2). תיאור סכמטי של מרחב הפעולה הנדרש מגוף כזה מוצג בתרשים 18.

ברוח זו נחקק חוק המועצה הלאומית למחקר ולפיתוח אזרחי, 2002, שחרף מגבלותיו שם לו למטרה להקים מועצה לאומית למחקר ולפיתוח שתתווה מדיניות לאומית כוללת ומאוזנת ותגבש אותה. הבטחת ראייה לאומית כוללת ואובייקטיבית החורגת מתחומי פעולתם של משרדי הממשלה מותנית בהקניית מעמד סטטוטורי בלתי תלוי למועצה. בשל האמור לעיל יש לבסס את מעמדה של המועצה הלאומית למחקר ולפיתוח, לשחרר אותה מתלות במשרד ממשלתי זה או אחר ולהעתיקה למשרד ראש הממשלה.

תרשים 18

מרחב הפעילות לקידום מדיניות של חדשנות מיוענת ידע



הנקודות המרכזיות הדורשות התייחסות במסגרת גיבוש אסטרטגיה ומדיניות לאומית מוצגות להלן.

2.1. איזון בין ניטרליות לבין מדיניות מכוונת

צמצום המשאבים המוקצים לתמיכה בתהליכי החדשנות במשק וריבוי ענפי הפעילות הספציפיים על מאפייניהם הייחודיים מחייבים בחירה של תחומי פעילות מוגדרים וריכוז המאמצים בהם. תהליך בחירה זה דורש הגדרת סדרי עדיפויות לאומיים ופיתוח רובד אסטרטגי למדיניות התמיכה בחדשנות

הטכנולוגית.⁷ משקים רבים – לדוגמה סין, טייוואן, סינגפור ופינלנד – מיישמים בהצלחה מדיניות מכוונת זה שנים מספר. הכרחי לנקוט עמדה ולבנות מדיניות מכוונת שמציבה יעדי פיתוח בתחומים נבחרים כדי לאפשר למשק הלאומי להבטיח את מקומו בעולם התחרותי.

מן הראוי להדגיש שקובעי המדיניות אינם יכולים לִפְתוֹת את כל תחומי ההתפתחות העתידיים שיהיו בעלי ערך בקידום חדשנות שעשויה להתפתח לתעשייה עתירת ידע. לכן המיקוד המוצע אינו צריך לבוא במקום המדיניות הבלתי מכוונת, אלא לשמש עוד נדבך הבנוי על בסיס המדיניות הניטרלית.

2.2. היבטים כלכליים

בהנחה שתחומי המדע והטכנולוגיה יוסיפו להיות גורם מרכזי בצמיחת המשק הישראלי, על ישראל לפעול בדרכים שיבטיחו את היתרונות התחרותיים שלה לעומת מדינות אחרות.

- נדרשת חדירה לתחומי התפתחות חדשים שבהם יש לישראל פוטנציאל לגידול ולביסוס יתרון תחרותי החורג מ-ICT, שהוא התחום הדומיננטי היום. מטרת המהלך איננה לפגוע במרקם התעשייתי הקיים, אלא להרחיב את הפעילות לתחומים בעלי פוטנציאל גידול עתידי.
- תהליך החדשנות הטכנולוגית כולל את המערך המחקרי, מערך ההשכלה הגבוהה, חממות טכנולוגיות, חברות הזנק, חברות בוגרות, שיתופי פעולה בין-לאומיים ותכנית מגנט (בניית תשתית ידע ארוכת טווח). כל רכיב במערך מתאפיין בצרכים ייחודיים ובתרומה ייחודית למשק. יש לפתח את כלל הרכיבים הללו ולהקפיד על איזון מתמיד בין השקעות לטווח קצר לבין השקעות לטווח ארוך.
- תעשיות מוטות טכנולוגיה מתאפיינות באינטגרציה הולכת וגדלה של פעילות כלכלית-יצרנית על פני מדינות ושווקים. הירידה בעלויות התעבורה והתפתחות התקשורת וטכנולוגיות המידע מובילות לתהליכי התמחות אזוריים ולפיזור שרשרת הערך הענפית על פני מדינות רבות. על רקע זה יש צורך לקדם ולחזק שיתופי פעולה גלובליים ולהעמיק את ההבנה בדרך הפעולה ובמגמות בשווקים הבין-לאומיים.

7 בניגוד לטיעון הקלסי המתבסס על כשל השוק במערכות מו"פ, במצב של ריבוי כשלי שוק על פני פונקציות שונות וריבוי ענפי פעילות פוטנציאליים עומד הצורך בבחירת מוקדי התערבות מדינית. בשל ההבדלים במאפייני התעשיות השונות, ההסתכלות האחידה על כשלי שוק בין-ענפיים לוקה בחסר. על מעצבי המדיניות לנקוט עמדה כבר בשלבים המוקדמים של פעילותם ולהכריע באילו ענפי פעילות עליהם להתמקד, בהתאם לסדרי עדיפויות ויעדים משקיים.

2.3. היבטים חברתיים

למרות השפעתו המשמעותית והחיובית של מגזר הטכנולוגיה העילית על אינדיקטורים מקרו־כלכליים בישראל, השפעתו על היקף התעסוקה במשק קטנה בהרבה. היקף המועסקים בתחומי הטכנולוגיה העילית בישראל עומד על כ-9% בלבד מסך כל המועסקים במגזר העסקי. הרחבת מגזר הטכנולוגיה העילית והחדרת טכנולוגיות לענפי המשק האחרים הן אפוא האתגרים העיקריים של המדיניות הציבורית בשנים הבאות. פעילות בשתי חזיתות אלה תביא לגידול בפריון במשק ולעלייה בקצב הצמיחה ורמת החיים, ואף תקטין את הפערים החברתיים הנובעים מהיקפו הקטן של מגזר הטכנולוגיה ביחס לכלל כוח העבודה במשק. הרחבה ניכרת של היקף המועסקים (ישירים ועקיפים) תתאפשר אך ורק באמצעות יצירת עסקים גדולים.

כדי להצליח בכך נדרשת מדיניות ממשלתית ברורה שתעדיף תחומים ואשכולות מסוימים על פני אחרים, בהתאם ליכולתם של אשכולות אלה לתרום לקידום החברה והמשק בישראל. בכלל זה אפשר להניח שהאינטרס הלאומי של ישראל כולל כמה רכיבים עיקריים:

- לממש את הפוטנציאל הלא מנוצל של הון אנושי במדע ובטכנולוגיה שאינו מוצא את מקומו במשק.
- לקדם דרך תחום הטכנולוגיה העילית מגזרים שהמדינה מעוניינת להכניס למעגל העבודה (בעיקר מקרב מגזר המיעוטים והמגזר החרדי).
- לפתח תחומים שעשויים לאפשר קידום של ממש באיכות החיים של אזרחי המדינה בתחומים מסוימים (כגון בריאות, אנרגיה, סביבה ומים).
- ליצור קשרים בין תעשיות מסורתיות לבין תעשיות עתירות ידע ואקדמיה שיאפשרו את המשך קיומן והתפתחותן של התעשיות המסורתיות בצד שילובן בעולם המודרני.

2.4. היבטים אקדמיים

מדיניות ממשלתית נכונה תדע לאפשר את המשך החופש האקדמי הנחוץ לפריצות דרך בטווח הארוך ובו בזמן תעודד מחקר המכוון לנושאים הדורשים פיתוח ידע והון אנושי לתעשיות העתיד שהמשק חייב לקדם. היכולת לשלב בין ידע תאורטי ומחקר אקדמי לבין הביטוי המעשי של רכיבים אלה בתחום החברתי והכלכלי היא בעלת חשיבות עליונה. אלה הנושאים שהמדיניות הממשלתית צריכה לעסוק בהם (רשימה זו עולה בקנה אחד עם ההמלצות בפרק "השכלה גבוהה ומחקר מדעי" בתכנית ישראל 2028):

- גיבוש מדיניות לאומית בעניין מערכת ההשכלה הגבוהה המגוונת אשר תגדיר את תחומי הפעולה של הרבדים הפועלים בה (אוניברסיטאות מחקר, מכללות, אוניברסיטה פתוחה ואולי גם מכללות קהילתיות דו־שנתיות) וקשרי הגומלין ביניהם.
- התוויית היקפי הפעולה של המערכת על כל רכיביה על פי צורכי המשק והחברה לפיתוח הון אנושי וידע. על בסיס זה תידרש תכנית רב־שנתית להקצאת משאבים תקציביים אשר תהיה יציבה ושקופה ותאפשר פיתוח מסודר ומנוהל בצורה יעילה.
- מדיניות רחבה בתחום שכר הלימוד, המביאה בחשבון את תרומת ההשכלה הגבוהה לפרט ולחברה: גובה שכר הלימוד, תלותו בתחום הלימוד, תמיכה והלוואות, פטור לבוגרי צבא ושירות לאומי.

- הגדלת היקף הקרנות למחקר מדעי במערכת ההשכלה הגבוהה ובד בבד הרחבת רכיב המימון התחרותי באוניברסיטאות. במסגרת זו יש להרחיב את הקרן הלאומית למדע המבוססת על תחרותיות ומצוינות בלא הכוונה של הכיוון המדעי ("ניטרליות") ולהקים קרנות ייעודיות בתחומים שנדרשת בהם בניית מסה קריטית של ידע ויכולות כתשתית לתעשיות העתיד (כגון: ננו-טכנולוגיה, ביו-רפואה, אנרגיה, סביבה, מים).
- הגדרה מחדשת של תפקיד הגופים הרגולטוריים מתוך כוונה לבזר סמכויות למוסדות ולכוון אותם למדיניות מוסדית שתאזן טוב יותר את הסמכות לעומת האחריות. בהקשר זה יש לבחון את עקרונות הממשל העצמי של המוסדות להשכלה גבוהה ואת הבטחת האוטונומיה שלהם.
- גיבוש מדיניות ומנגנונים להגנה על קניין רוחני, העברת ידע לתעשייה וגיבוש קשרי גומלין מיטביים בין האקדמיה לתעשייה.
- גיבוש מדיניות ודרכי פעולה לעידוד מגזרים אחרים, בעיקר חרדים ומיעוטים, להשתלב בלימודים במוסדות להשכלה גבוהה בתחומי המדע והטכנולוגיה כדי למצות טוב יותר את פוטנציאל ההון האנושי המצטיין בישראל.
- גיבוש דרכים לטיפול בנגזרות המשבר במערכת החינוך בהקשר של היקף המתקבלים ללימודי מדע וטכנולוגיה במערכת ההשכלה הגבוהה ורמתם.

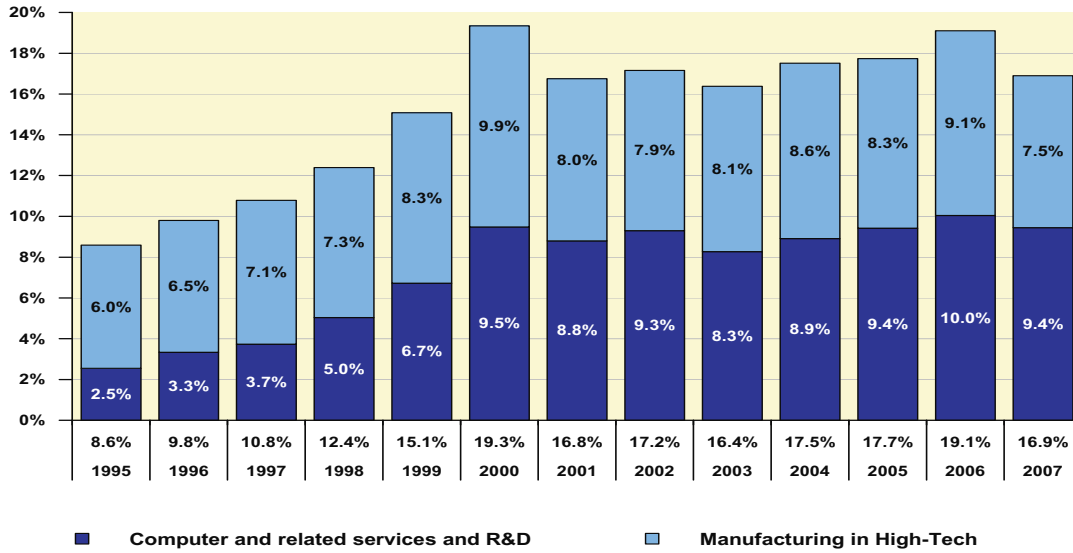
נספחים

נספח 1: תעשיות עתירות ידע כמנוע צמיחה מרכזי במשק

קרנות הון-סיכון

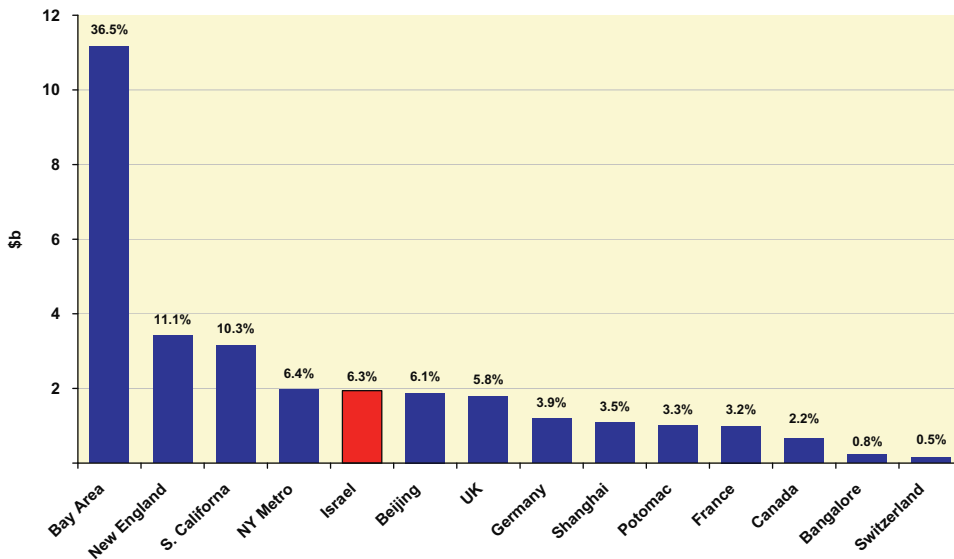
קרנות הון-סיכון הן אמצעי מימון ליזמים ומיזמים בעולם. בישראל מדובר בעיקר במימון הקמתן של חברות עתירות ידע. הקרנות מגייסות את הכספים בעצמן, בעיקר ממשקיעים מוסדיים או ממשקיעים אסטרטגיים (חברות גדולות) הנקראים "שותפים מוגבלים" (limited partners), והן מנוהלות על ידי קבוצת שותפים כלליים (general partners). בשנות התשעים הוקמו הקרנות לתקופה של 5-7 שנים עם יכולת הארכה של 2-3 שנים. היום מוקמות הקרנות לתקופות ארוכות יותר, והן מגיעות ל-10 שנים עם יכולת הארכה של 2-3 שנים. הציפייה של המשקיעים (השותפים המוגבלים) היא שבסוף חיי הקרן הם יקבלו לידיהם את הקרן בתוספת רווח. מסגרת זמן זו קובעת את מחזור החיים של החברות בתיק ההשקעות של הקרן. קרנות ההון-סיכון שנוצרו בשנים 1993-1994 ביוזמת הממשלה פקעו מזמן ותשואתן הייתה גבוהה מאוד. רוב קבוצות הניהול של קרנות אלה גייסו קרנות נוספות. למותר לציין שאף שקרנות אלה נושאות, ברובן, את שמן המקורי וחברים בהן גם שותפים כלליים מייסדים, אין קשר משפטי בין הקרנות החדשות לישנות. הקרנות נושאות שם ומספר סידורי. השילוב של שם קרן ומספר הוא ישות משפטית נפרדת. בראשית חייה משקיעה קרן הון-סיכון טיפוסית בחברת הזנק צעירה. בסוף חייה על הקרן לממש את החזקותיה בחברות ולמכור אותן לחברה אחרת בתהליך רכישה ומיזוג (merger and acquisition; M&A) או בהנפקתן בבורסה (initial public offering; IPO). בשונה מישראל, בארצות הברית יש קרנות שמתמחות בשלבים מאוחרים יותר בחיי החברה ומאפשרות לקרנות ההון-סיכון המשקיעות בשלבים המוקדמים למכור את החזקותיהן ולתת לחברות אפשרות להמשיך ולהבשיל. מבנה ההשקעות והסיכונים בהשקעות כאלה שונה מהמבנה של קרנות ההון-סיכון בשלבים המוקדמים, ויש בהן רכיבים של חוב ואופציה לרכישת מניות נוסף על רכיב ההשקעה וההחזקה של מניות בחברות המושקעות בקרנות אלה. נושא זה רק מתחיל להתפתח בארץ, אך בהחלט אינו מספק די חמצן לגידול חברות מבטיחות ולהבשלתן.

תרשים נ-1
שיעור התרומה של מגזר ההיי-טק לתוצר המגזר העסקי, 1995-2007



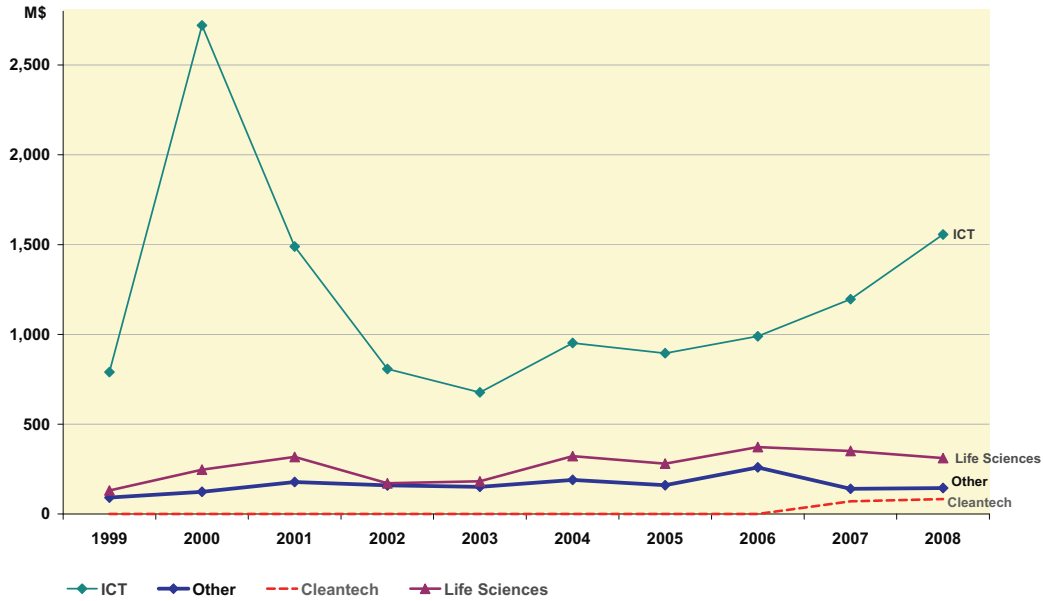
מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה; עיבוד: אפלייד אקונומיקס.

תרשים נ-2
השקעות הון-סיכון ברחבי העולם, לפי אשכולות, 2008



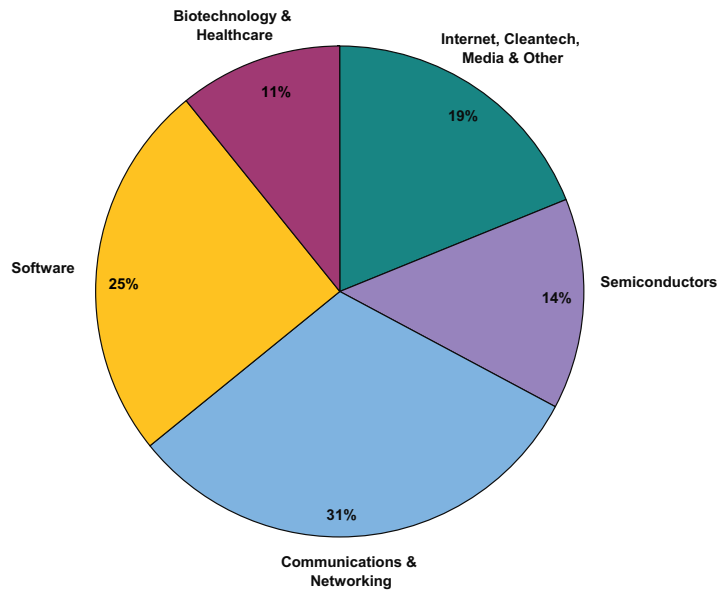
מקור: Dow Jones VentureSource (E&Y)

תרשים נ-3
 גיוסי הון-סיכון על ידי חברות ישראליות, לפי ענפים, 1999-2008



מקור: IVC

תרשים נ-4
 התפלגות השקעות הון-סיכון בישראל לפי ענפים, 2008

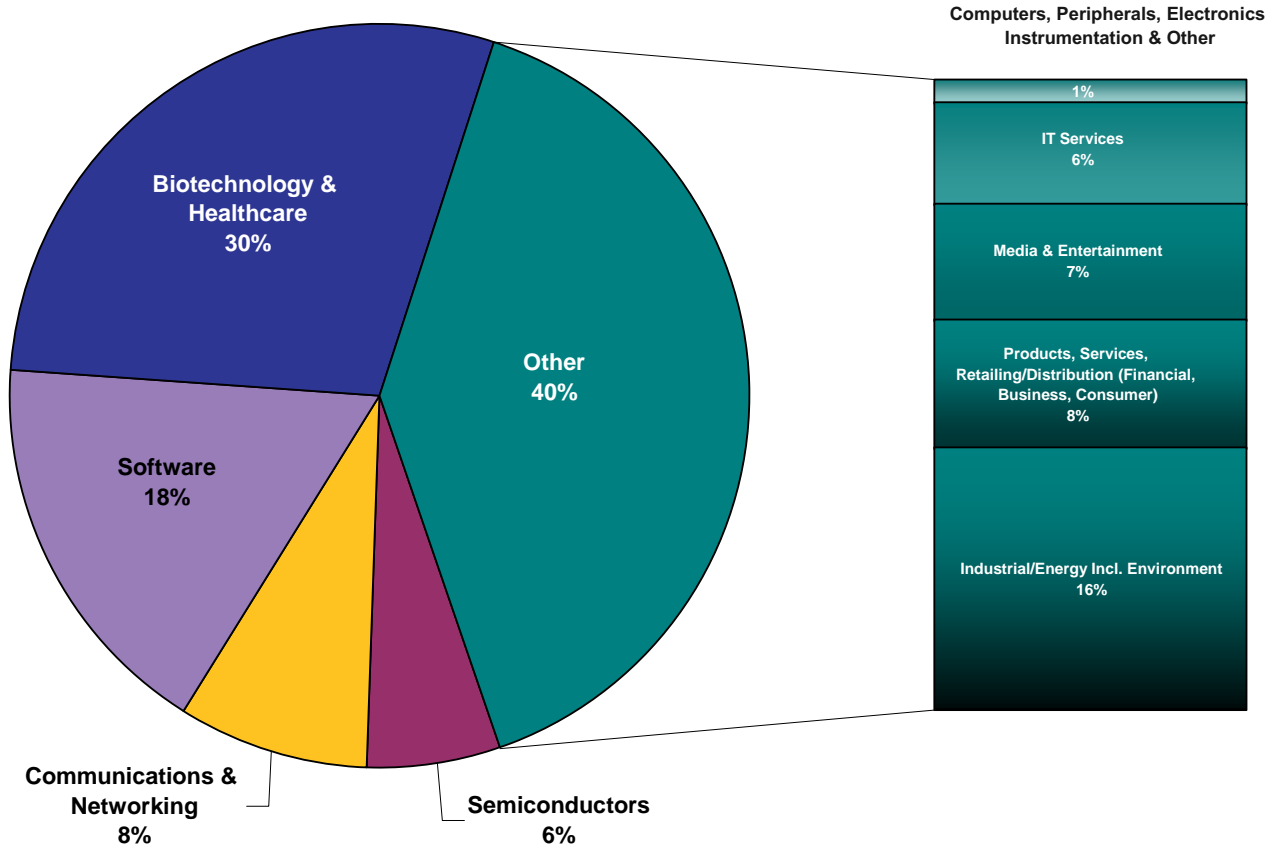


Israel Total VC Investments \$1.4 Billion

מקור: PricewaterhouseCoopers MoneyTree Reports; עיבוד: אפלייד אקונומיקס.

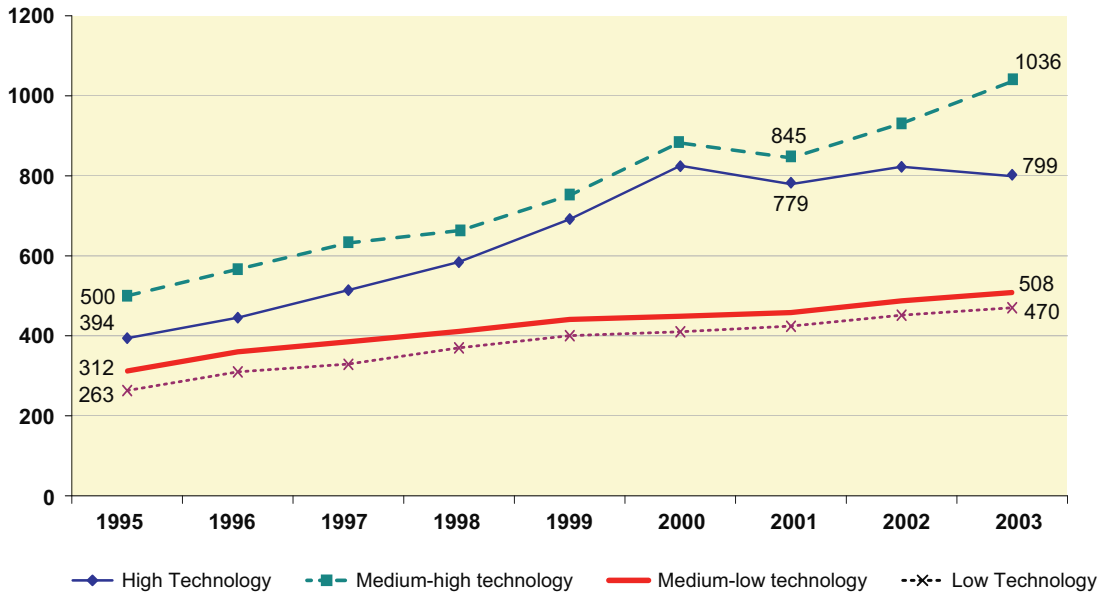
תרשים נ-5

התפלגות השקעות הון-סיכון בארצות הברית לפי ענפים, 2008



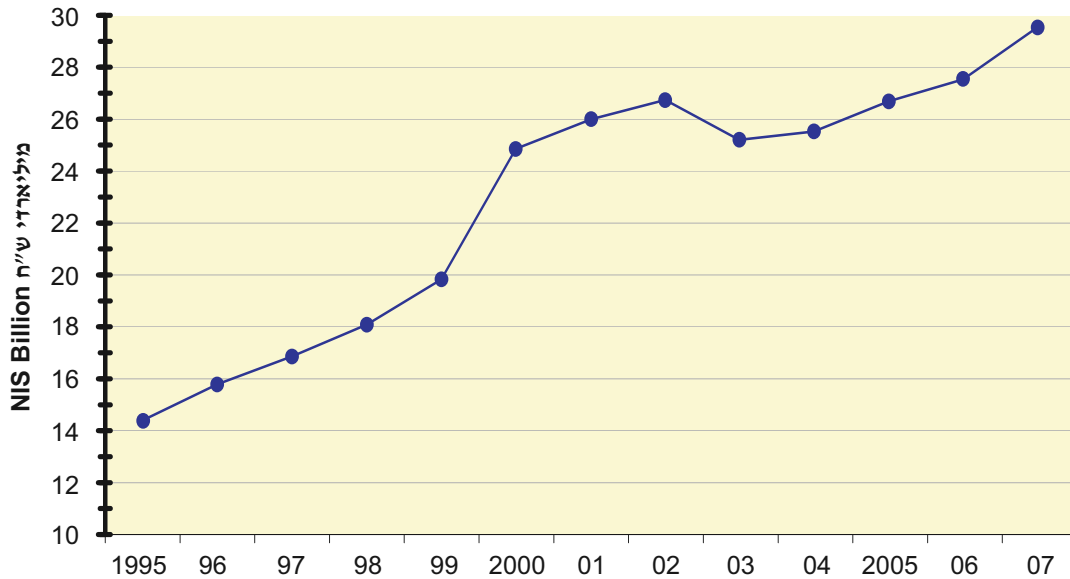
מקור: PricewaterhouseCoopers MoneyTree Reports; עיבוד: אפלייד אקונומיקס.

תרשים נ-6
 פריון בתעשיות בישראל, לפי סיווג של עוצמה טכנולוגית



מתוך: D. Getz, D. Peled, Y. Even-Zohar, T. Buchnick, S. Frenkel, M. Tehawkho, S. Peleg, N. Brenner, O. Shay, G. Yohai, and S. Neaman, *Science, Technology and Innovation Indicators in Israel: An International Comparison*, Institute and Central Bureau of Statistics Report, 2007.
 מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה.

תרשים נ-7
 הוצאה למו"פ אזרחי בישראל, 1995-2007

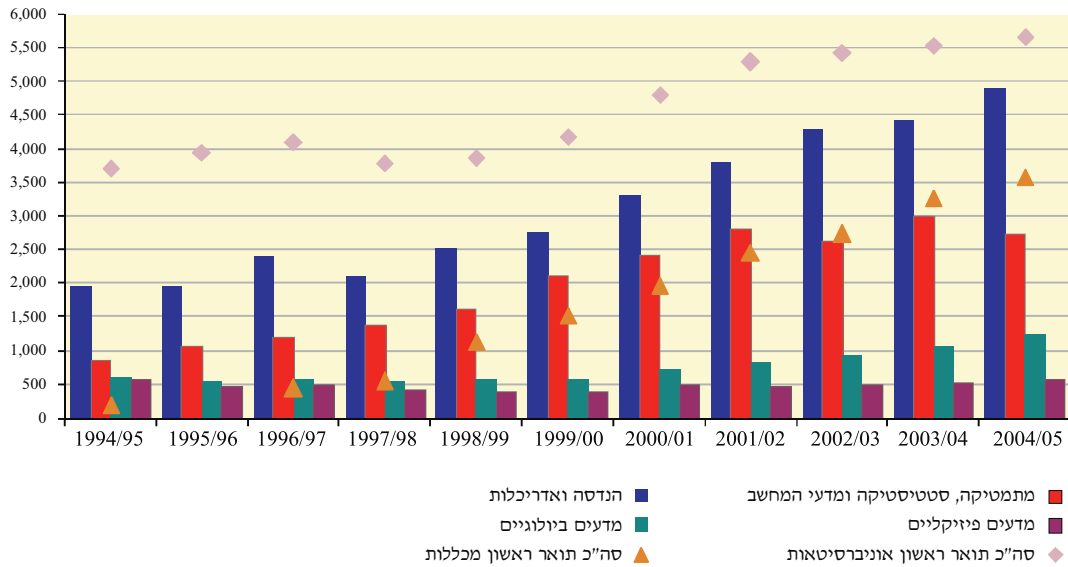


מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה.

נספח 2: האקדמיה כמקור לידע והון אנושי

תרשים 1-נ

מקבלי תואר ראשון מן האוניברסיטאות והמוסדות האחרים להשכלה גבוהה בישראל בתחומי המדע וההנדסה, 5/2004 - 5/1994

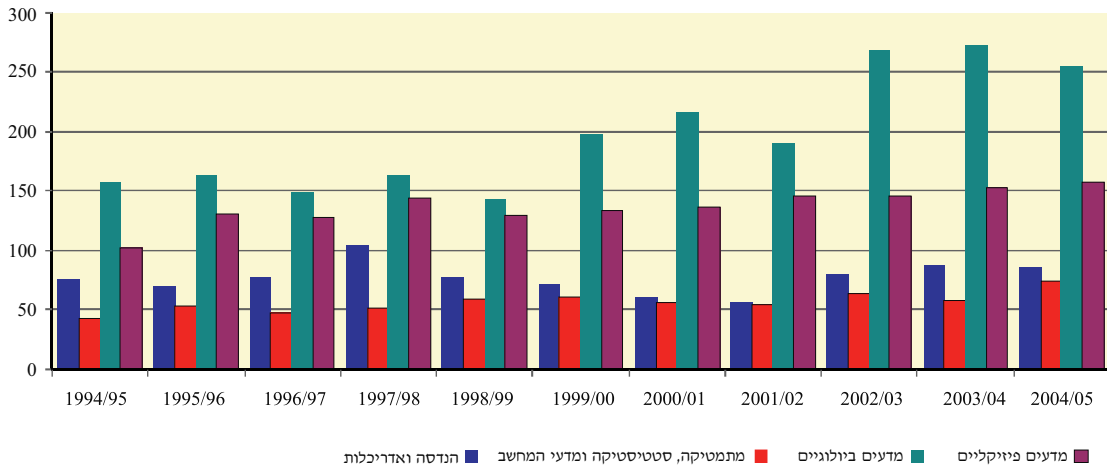


הערה: אין נתונים עבור מכללות לשנת 1995/96.

מתוך: ד' גץ, צ' בוכניק, ב' זלמנוביץ, מ' תחאוכו וס' פרנקל, 2007. **זוח כוח אדם טכנולוגי ומדעי בישראל**, חיפה: מוסד שמואל נאמן, הטכניון, מוגש למועצה הלאומית למו"פ.
מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה.

תרשים 2-נ

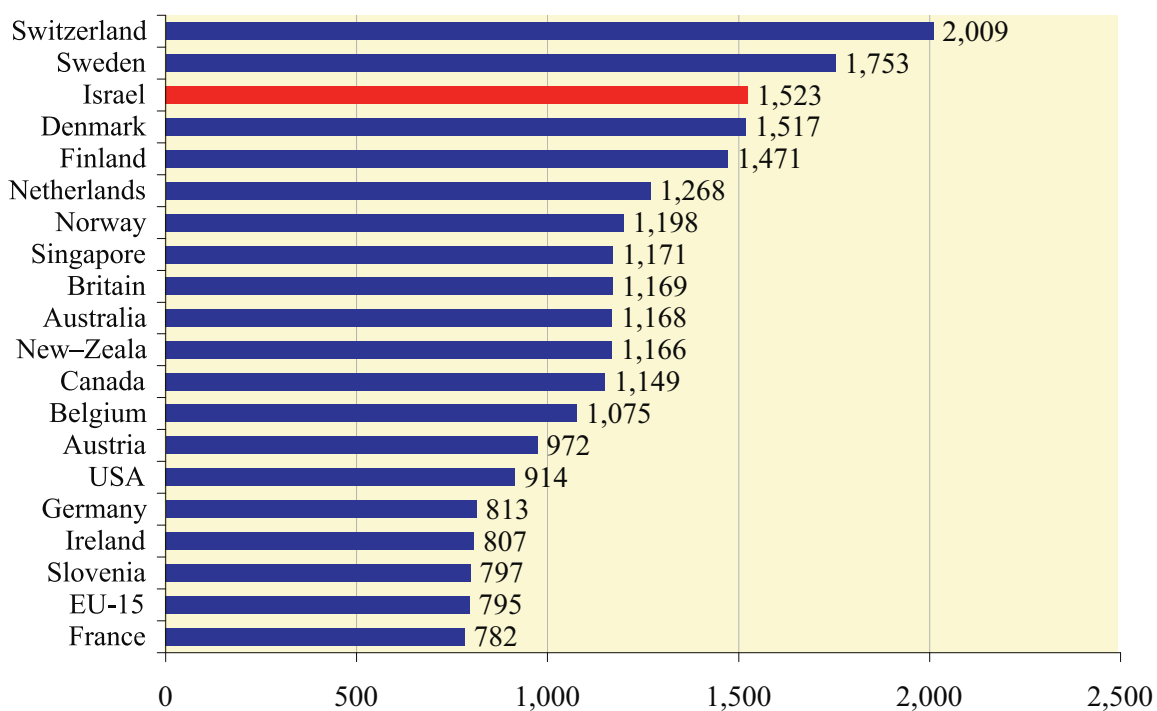
מקבלי תואר שלישי מאוניברסיטאות בישראל בתחומי המדע וההנדסה, 5/2004 - 5/1994



מתוך: ד' גץ, צ' בוכניק, ב' זלמנוביץ, מ' תחאוכו וס' פרנקל, 2007. **זוח כוח אדם טכנולוגי ומדעי בישראל**, חיפה: מוסד שמואל נאמן, הטכניון, מוגש למועצה הלאומית למו"פ.
מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה.

תרשים נ-3

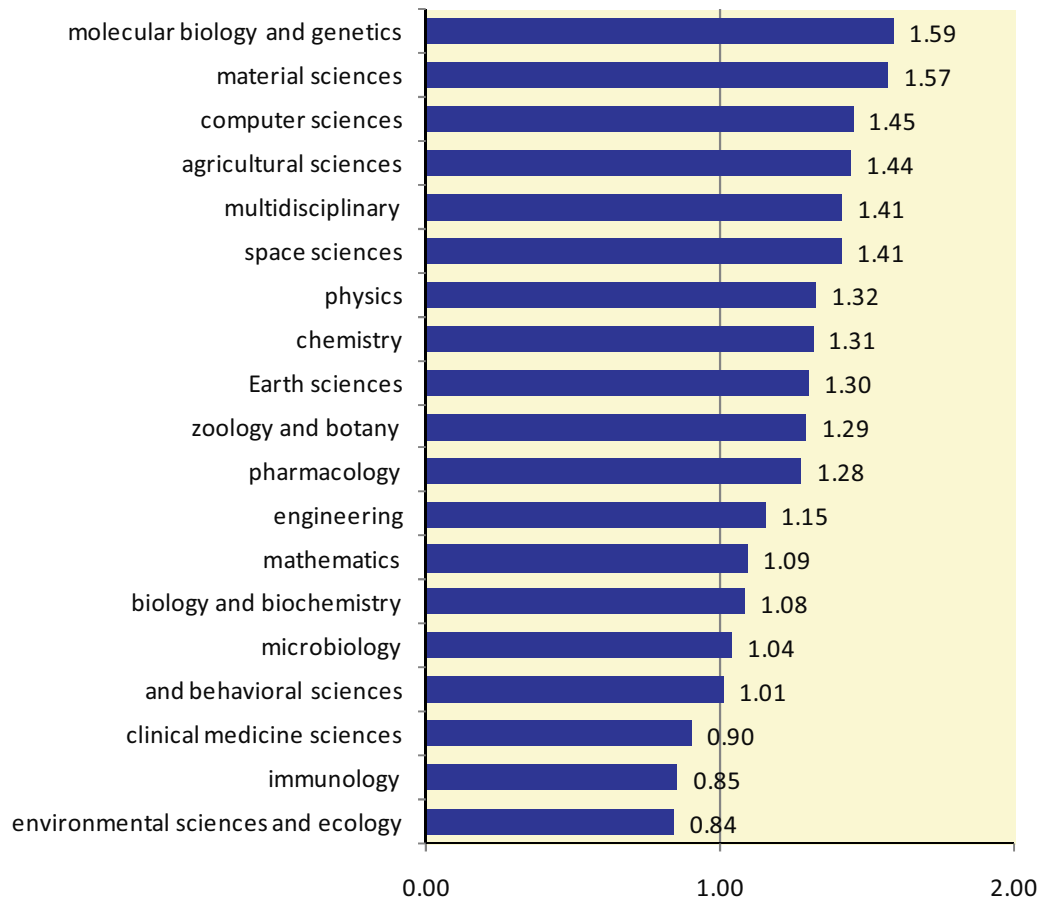
מספר הפרסומים המדעיים למיליון תושבים, מדינות מובילות, 2005-2001



מתוך: 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, 2007
 מקור: National Science Indicators, Thompson Scientific, OECD

תרשים נ-4

היחס בין מספר הציטוטים של מאמרים מדעיים מאת חוקרים ישראלים לבין הממוצע העולמי בתחומי המדע והטכנולוגיה

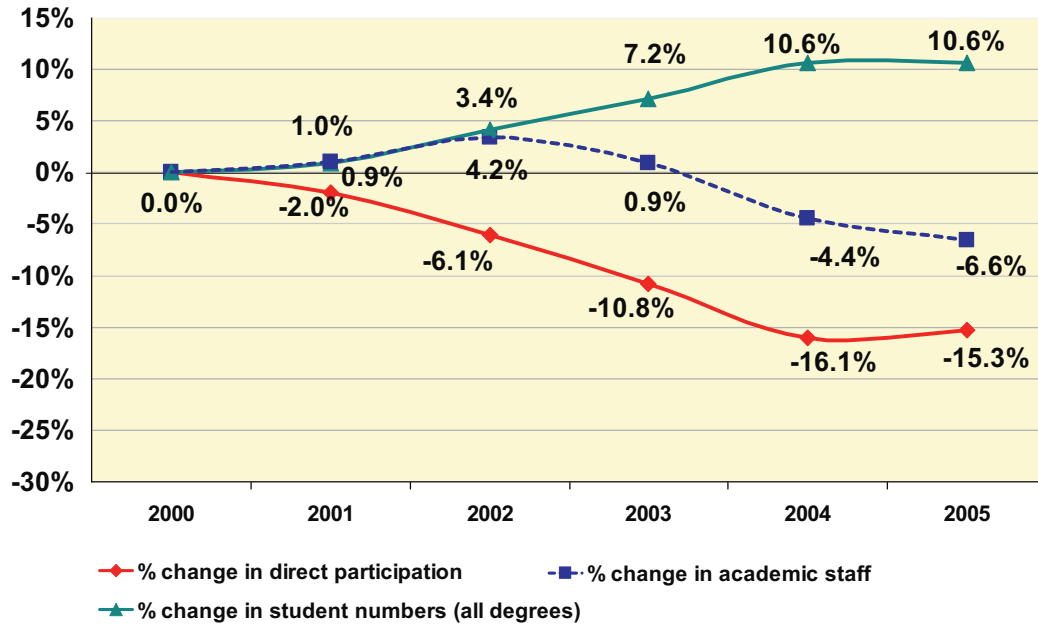


מתוך: D. Getz, D. Peled, Y. Even-Zohar, T. Buchnick, S. Frenkel, M. Tehawkho, S. Peleg, N. Brenner, O. Shay, and G. Yohai, *Science, Technology and Innovation Indicators in Israel: An International Comparison*, S. Neaman Institute and Central Bureau of Statistics Report, 2007
מקור: National Science Indicators, Thompson Scientific

נספח 3: מצב האקדמיה וההון האנושי בישראל

תרשים נ-1

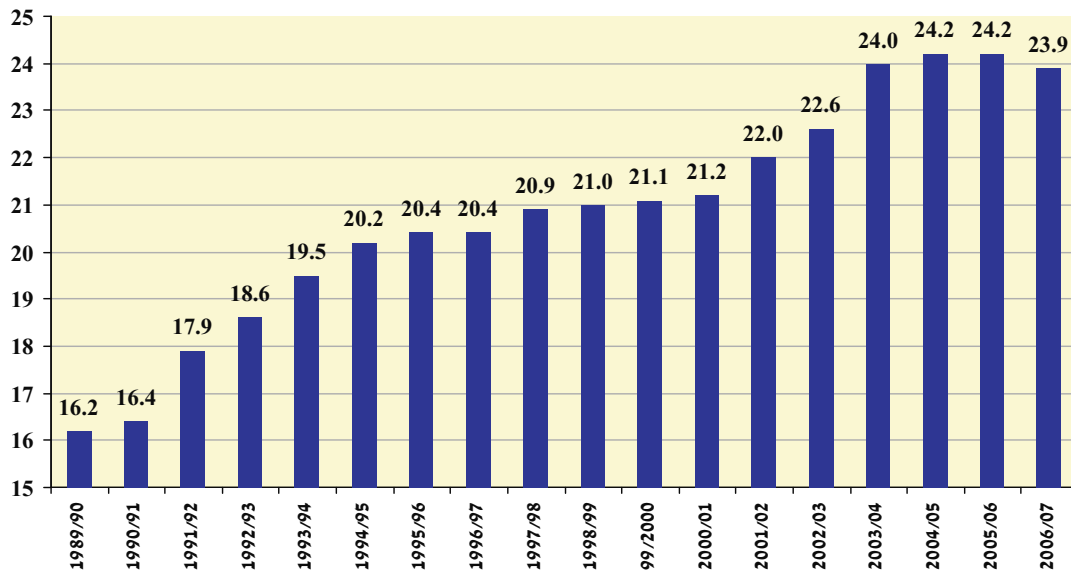
שינויים בתמיכה הישירה של הממשלה במערכת האוניברסיטאית, ההקטנה בכוח אדם והגידול במספר הסטודנטים



מקור: ות"ת.

תרשים נ-2

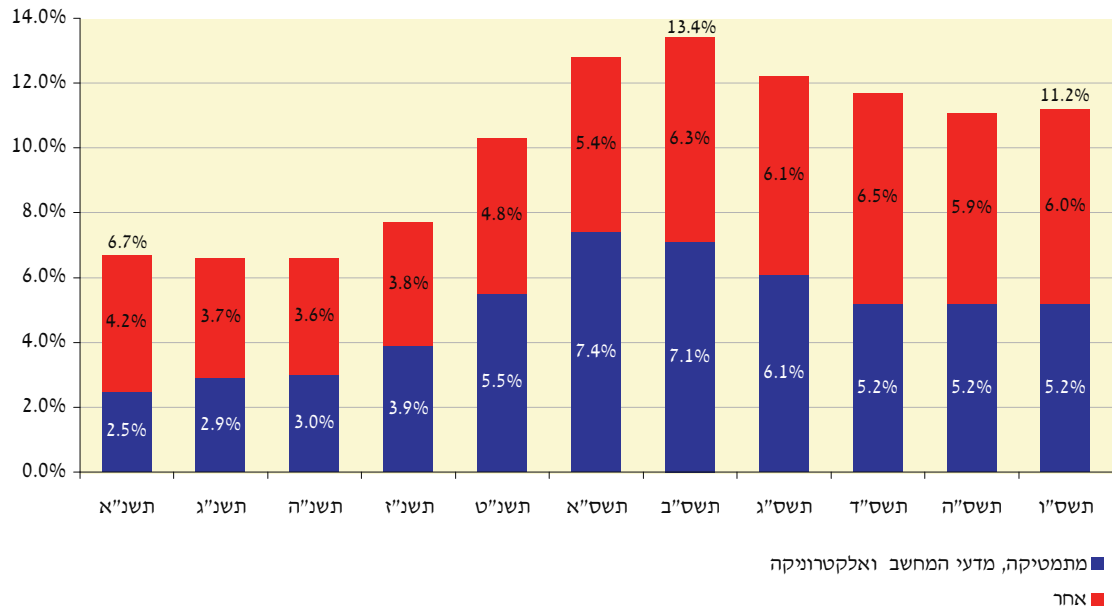
שינויים ביחס סטודנטים-סגל באוניברסיטאות בישראל



מקור: ות"ת.

תרשים 3-נ

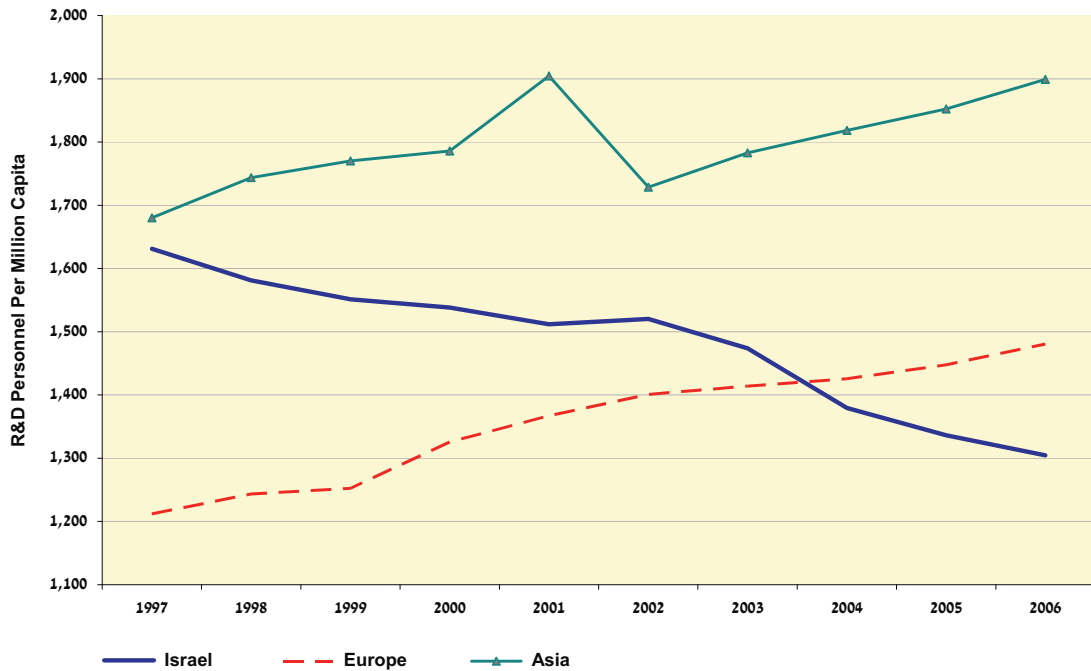
סטודנטים שנה א' לתואר ראשון במדעי הטבע, כאחוז משנתון ממוצע של בני 20-25 (תשנ"א-תשס"ו)



מקור: ות"ת; עיבוד מנתוני הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה.

תרשים 4-נ

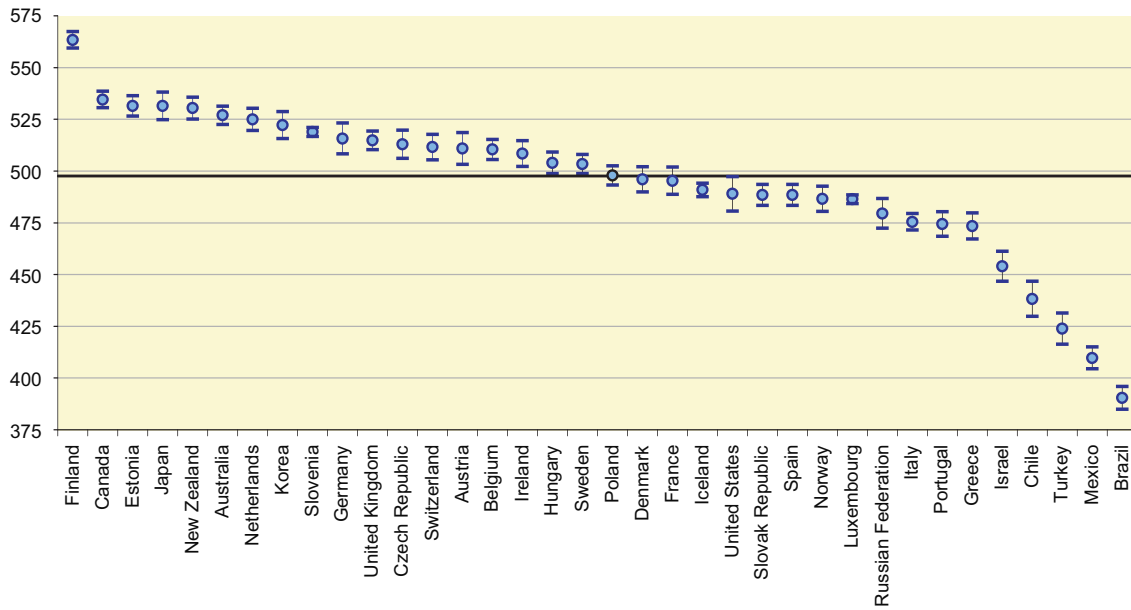
כוח אדם מחקרי במוסדות להשכלה גבוהה, למיליון תושבים, בישראל, באירופה ובאסיה



מקור: OECD; עיבוד: אפלייד אקונומיקס.

תרשים נ-5

דירוג המדינות לפי תוצאות מבחן פיזה לאוריינות מדעית של תלמידי תיכון בגיל 16, 2006



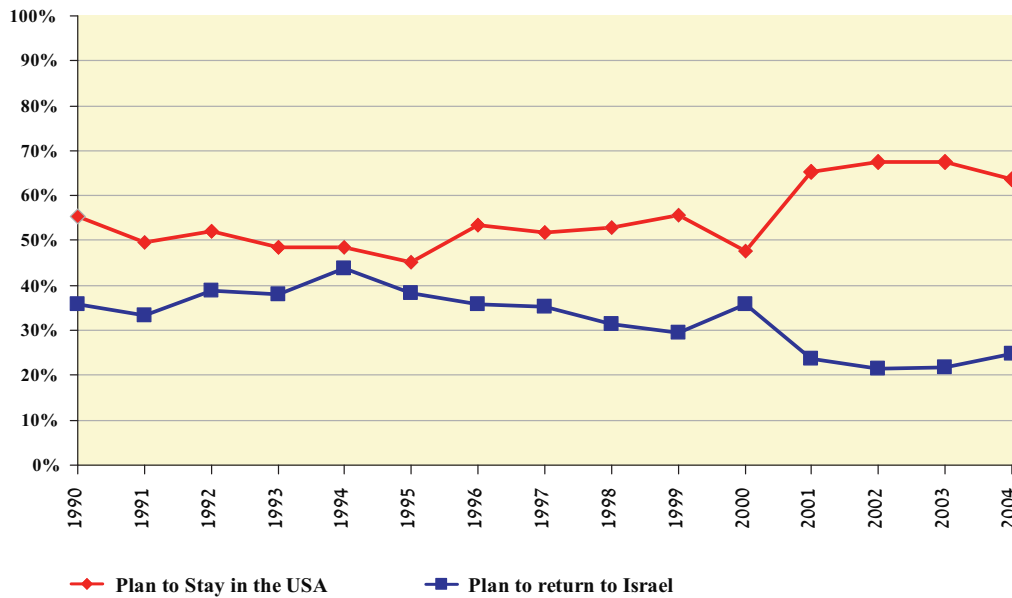
הערה: המדינות מדורגות בסדר יורד מהציון הממוצע.

מקור: OECD. Table A5.1. See annex 3 for notes (www.oecd.org/edu/eng/2008)

Statlink: <http://dx.doi.org/10.1787/401573312123>

תרשים נ-6

מספר בעלי תואר דוקטור הנשארים בארצות הברית



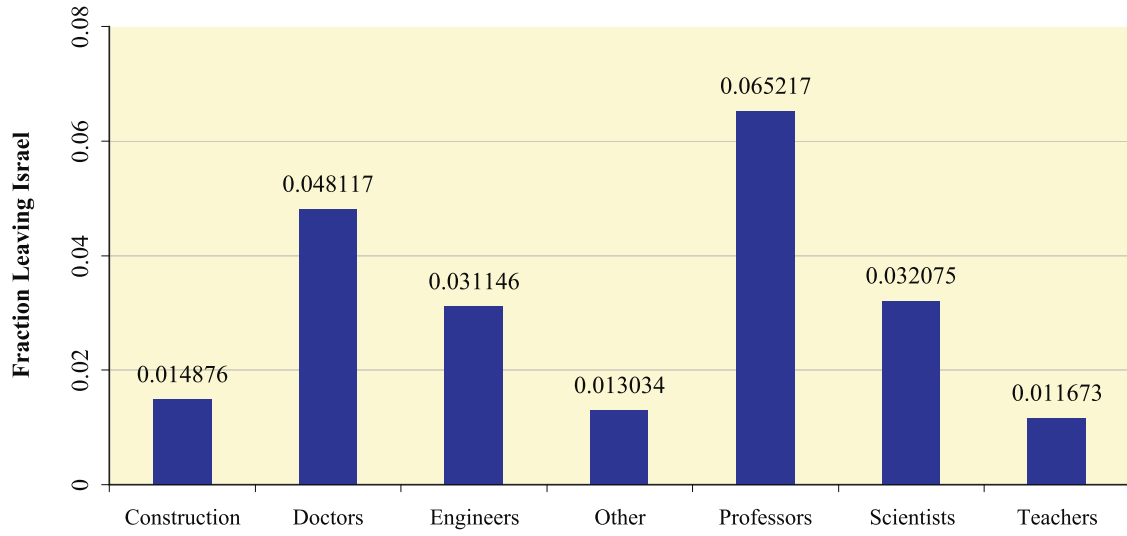
מקור: NSF/NIH/USD/NEH/USDE/NASA, Survey of Earned Doctorates, various years, and NORC at the

University of Chicago, "Doctorate Recipients from U.S Universities, Summary Report 2004", 2005,

Chicago, p.75; ות"ת.

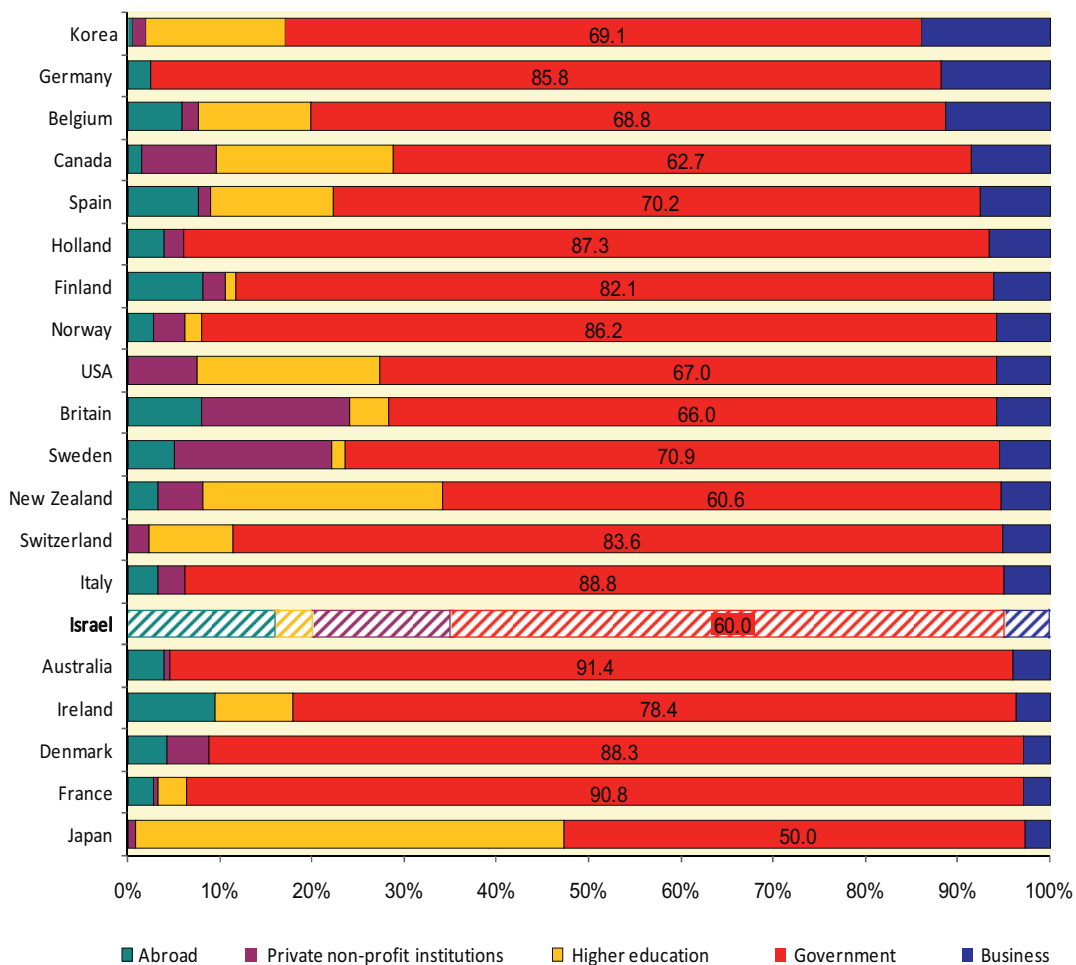
תרשים נ-7

שיעור העוזבים את ישראל לפי עיסוק (מתוך מחקר של גולד ומואב)



מתוך: E. Gould and O. Moav, 2006. *The Israeli Brain Drain*, Jerusalem: The Shalem Center

תרשים נ-8
 הוצאות למו"פ במגזר ההשכלה הגבוהה, השוואה בין-לאומית



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

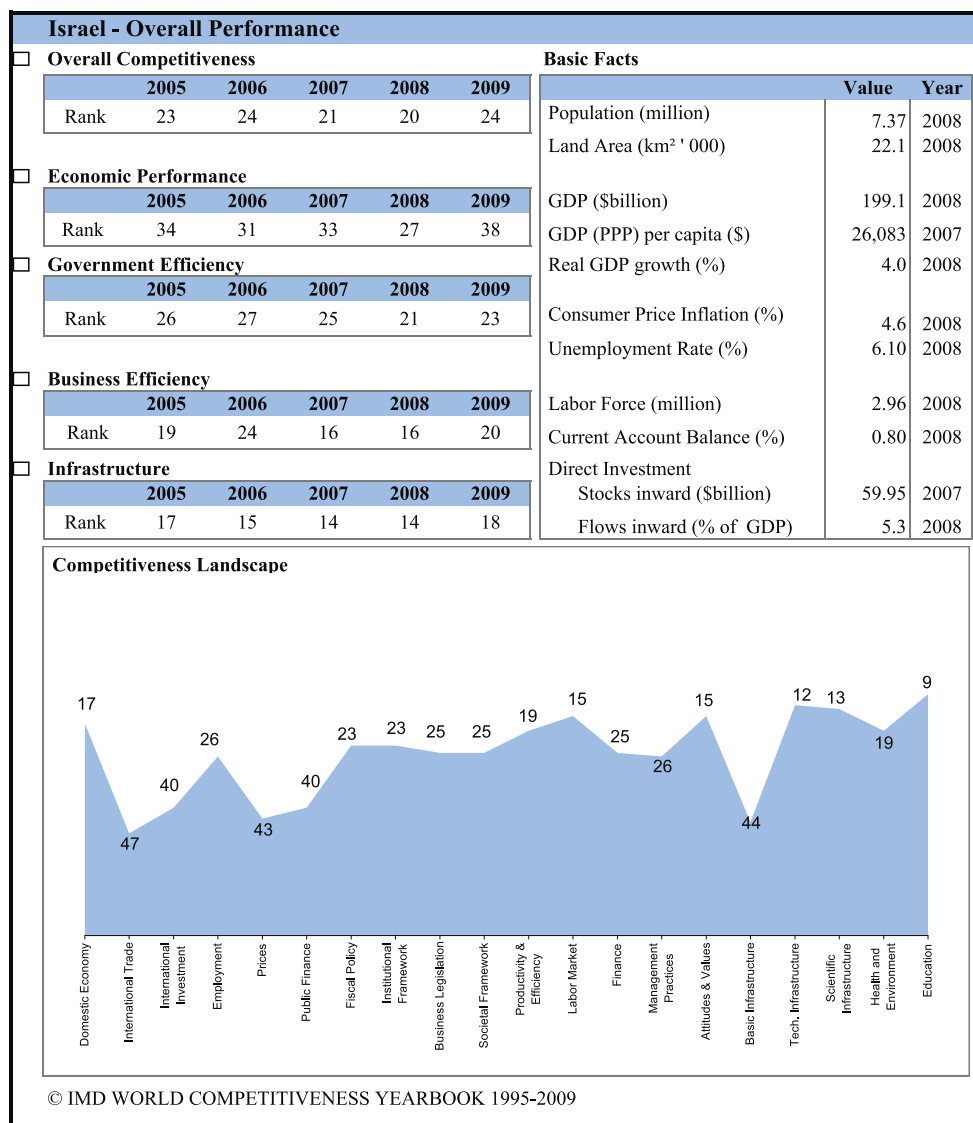
נספח 4: כושר התחרות של ישראל: השוואה בין-לאומית

במישור התחרותי הגלובלי אפשר להעריך את מקומה של ישראל ואת כושר התחרות שלה בעזרת סקרים בין-לאומיים. הבולט שבהם הוא *The World Competitiveness Yearbook 2009* בהוצאת IMD. הדירוג הוא על פי 20 אינדיקטורים הנחלקים ל-5 קבוצות: תחרותיות כוללת, תפקוד כלכלי, יעילות הממשלה, יעילות המגזר העסקי ותשתיות (תשתיות פיזיות ותשתיות ידע). השנה, לאחר שנים אחדות של עלייה מתונה בדירוג, ירדה ישראל מהמקום ה-20 למקום ה-24 (תרשים נ-1). אמנם לא מדובר בירידה דרמטית, אך אין ספק שהיא מבטאת את השחיקה שנותחה בדוח זה.

האינדיקטורים (תרשים נ-1) מציגים תמונה סבירה של מעמדה הבין-לאומי של ישראל. עם זאת יש להביא בחשבון שהם מייצגים את העבר ולא את מגמות העתיד. יתרה מזו, גם לפי אינדיקטורים אלה ישראל לא נמצאת בקבוצת 10 המדינות המובילות בעולם, שהיא הקבוצה שברצוננו להגיע אליה על פי חזון ישראל 2028. הפילוג לפי 20 האינדיקטורים מצביע על נקודות חולשה: סחר בין-לאומי (מקום 47), מימון ציבורי (מקום 40) ותשתיות פיזיות בסיסיות (מקום 44). כמו כן ניתוח הנתונים בדוח מצביע על נסיגה בתחומים בעלי משמעות להתפתחויות עתידיות: גידול ראלי בתמ"ג לנפש, חינוך אוניברסיטאי, משיכה ושימור של כישרונות, השתתפות בכוח העבודה, פערים ולכידות חברתית.

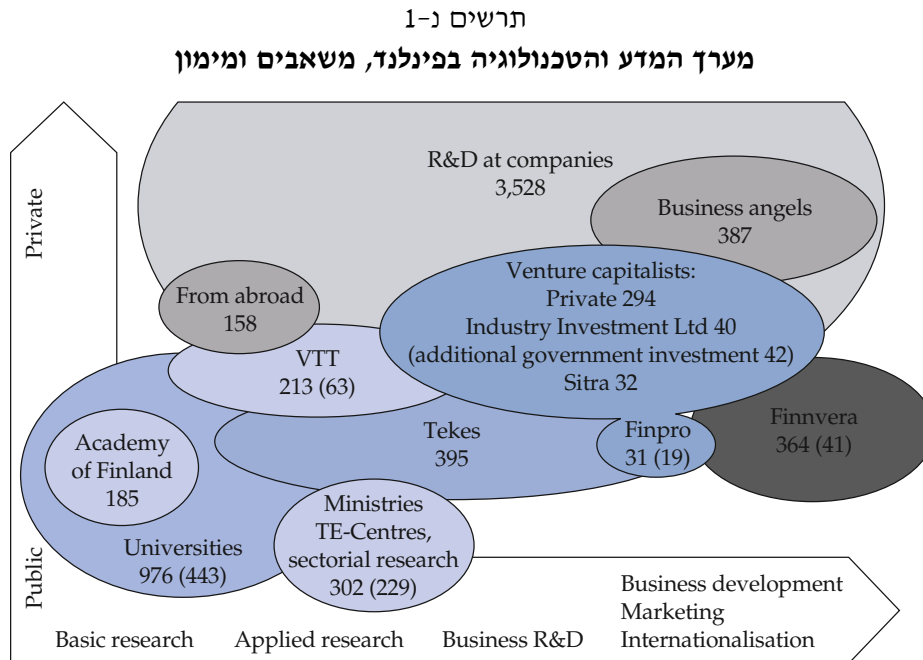
תרשים נ-1

הפרופיל התחרותי של ישראל

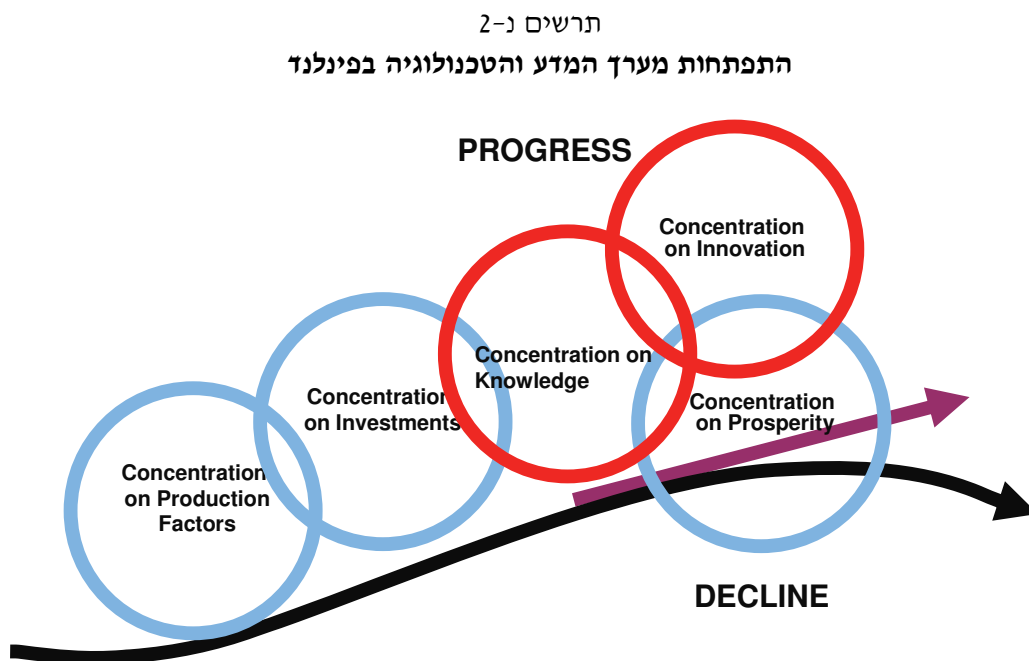


מתוך: The World Competitiveness Scoreboard, 2009

נספח 5: מדיניות המו"פ בפינלנד



מקור: Tekes: National Technology Agency of Finland, 2005



מקור: Tekes: National Technology Agency of Finland, 2005