

קשרי אקדמיה-תעשיה בישראל, סטטוס ורעיונות לשיפורים

משה אורון Ph.D.

מדען ראשי-קילולמבדה טכנולוגיות בע"מ
יו"ר הועדה לקשרי אקדמיה-תעשיה, המועצה הלאומית למחקר ופיתוח
Vice President, ICO-International Commission of Optics

כנס הרצליה 2010

מיהם ה"שחקנים" במערכת זו

- **אוניברסיטאות המחקר** (העברית, תל-אביב, ויצמן, הטכניון, בר אילן, בן גוריון, חיפה)
- **המכללות האקדמיות** (כ-24 במספר)
- **התעשיה הישראלית**
- **ממשלת ישראל** כאחראית בעלת "מספר כובעים" כדלהלן:
 - מכוני המחקר הממשלתיים, האזרחיים והבטחוניים
 - יחידות המחקר בבתי החולים, במחקר חקלאי ובמערכת הבטחון
 - הממשלה כמממנת של האוניברסיטאות והמכללות
 - הממשלה כמממנת מחקר ופיתוח בתעשיה
 - הממשלה כאחראית לחינוך תיכון המספק מועמדים לחינוך אקדמי
- **המועצה הלאומית למחקר ופיתוח כמעצבת תמונה לאומית כוללת וכיועצת לממשלה**

אוניברסיטאות בישראל

מספר הסטודנטים בשנת 2006	שנת הייסוד	מיקום	מוסד
כ-13,000	1924	חיפה	הטכניון - מכון טכנולוגי לישראל
כ-24,000	1925	ירושלים	האוניברסיטה העברית בירושלים
כ-1,000	1949	רחובות	מכון ויצמן למדע
כ-18,000	1955	רמת גן	אוניברסיטת בר-אילן
כ-28,000	1956	תל אביב	אוניברסיטת תל אביב
כ-13,000	1963	חיפה	אוניברסיטת חיפה
כ-17,000	1969	באר שבע	אוניברסיטת בן-גוריון בנגב
כ-39,000	1976	כ-70 קמפוסים ברחבי הארץ	האוניברסיטה הפתוחה

בשנת [2005 ממשלת ישראל](#) אישרה את הקמתה של אוניברסיטה חדשה ב[גליל](#) ?? בבר-אילן??, בשנת [2005](#) ממשלת ישראל אישרה עקרונית את הפיכתה של [המכללה האקדמית יהודה ושומרון באריאל](#) לאוניברסיטה.

בישראל היו ב- 2005, בכל האוניברסיטאות והמכללות, כ-5000 חברי סגל אקדמי בכיר וכ-12,000 חברי סגל אקדמי זוטור, כ-40% מהם בתחומי מדעי הטבע ומדעים מדויקים, דהיינו כ-1800 בכירים.

כיום כ-16,000 אנשי מחקר ופיתוח בתעשייה וכ-1,800 באקדמיה

מה דרוש לתעשיה מהאקדמיה

- **בוגרי אוניברסיטה (בעלי תואר ראשון שני ושלישי)**
 - מדענים
 - מהנדסים
 - כלכלנים, רואי חשבון
- **טכנולוגיות חדשות שאינן המשך התפתחותי של הטכנולוגיות הישנות (Disruptive Technologies)**
 - רישוי פטנטים לטכנולוגיות חדשניות שנוצרו באוניברסיטה
 - הזמנת מחקר ממומן על ידי התעשיה באוניברסיטה
 - שיתוף בין חוקרי האוניברסיטה והתעשיה על ידי יעוץ לתעשיה ביום בשבוע או בשנת שבתון
- **גישה ואפשרות שימוש בצידוד יחודי ויקר במיוחד (מאיץ, מיקרוסקופ אלקטרוני)**
 - לדוגמה ציד שנרכש על ידי "תל"מ"-תכנית תשתיות לאומיות

מה דרוש לאוניברסיטה מהתעשייה

- **תמיכה כלכלית**
 - הזמנת ומימון פרויקטי מחקר
 - מימון מלגות ומענקי מחקר
 - סיוע בהדרכת ומימון פרויקטים לסטודנטים, בעיקר בתחומי ההנדסה
- **חשיפה לצרכי וכווני הפיתוח של התעשייה**
 - הפרטית
 - הביטחונית
- **סגל הוראה חיצוני נלווה בעל כישורים שכרגיל אינם בנמצא באקדמיה**

המצב הנוכחי בארץ בנושא כח אדם



במה אנו יכולים להתפאר:

- מספר המדענים והחוקרים הוא 42,000 שהם 0.6% מהאוכלוסיה, מהגדולים בעולם ביחס לאוכלוסיה
- מספר המהנדסים, כ-100,000 ס"ה באוכלוסיה של 7 מיליון שהם 1.4% מהגדולים בעולם ביחס לאוכלוסיה
- הנדסאים וטכנאים 286,000 שהם 4% מהאוכלוסיה
- האוניברסיטאות בארץ מדורגות גבוה בדרוג העולמי ללימודים אקדמיים, 4 מהמוסדות ב 250 הראשונים בעולם, ומוסד אחד נחשב שני בעולם במחקר בין אוניברסיטאות מחוץ לארה"ב

ומה יש לשפר:

- מספר בוגרי ההנדסה ומבחר מקצועות נדרשים אחרים בשנה, אינו מספיק למלא את החסר ביוצאים לגמלאות מהתעשייה ומכוני המחקר
- חסר סגל הוראה באקדמיה בארץ, הגיל הממוצע גבוה, ולעומת זאת כמות אנשי הסגל באוניברסיטאות אמריקאיות הוא כרבע ממספרם של אנשי הסגל בארץ
- קימים מקצועות בהם מחסור אמיתי כיום, רפואה, כימיה אורגנית, הנדסת חשמל, הנדסת מים וביוב, ולאחרונה הנדסת מכונות
- מתוך מסיימי בית הספר התיכון בישראל כ- 100,000 בשנה – פחות ממחציתם זכאים לתעודת בגרות. מהם רק כ- 10,000 בשנה הם לומדי 4 עד 5 יחידות במתמטיקה ו/או מדעים והם הפוטנציאל ללימודי מדע, הנדסה, כלכלה חשבונאות, הנדסאות וטכנאות וזה צוואר הבקבוק!!!

לכאורה מצבנו טוב, אך למעשה???

המצב הנוכחי בארץ בנושא העברת ידע וקניין רוחני בין אוניברסיטה ותעשייה



- **במה יש להשתבח:**

- ישראל מצטיינת בנושא זה, (בתחום התרופות בלבד ישנן שתיים המכניסות 5 ביליון \$ בשנה)
- בעבר וגם כיום תורמות האוניברסיטאות רבות לנושאי בטחון

- **ומה אפשר לשנות:**

- יש מכירת IP רבה לחו"ל, במסגרת תכניות רב לאומיות ועל ידי TTO של האוניברסיטאות
- רוב הפרופסורים מבליים שבתון בחו"ל, חלק נכבד בתעשייה, ולא בארץ
- הצמיחה תלויה רבות ברעיונות חדשים ו-IP מהתחומים האקדמיים, בביוטכנולוגיה ננוטכנולוגיה ואחרים, אך סיכוי הרעיונות להגיע לתעשייה ישראלית נמוכים בהשוואה לתעשיות בחו"ל

לכאורה מצבנו טוב, אך למעשה???

הצעות לשיפורים



- התגייסות למבצע שלוש שנותי, בהתארגנות לאומית, בניהול צוות פעולה בכיר ביותר המורכב מבכירי שלוש הרשויות, (המולמו"פ יסייע בארגון יעוץ ומימון עבודת הצוות)

- **באוניברסיטאות**

- הכנסת משימה שלישית בלוח משימות האקדמיה
 - מחקר
 - יצירת כח אדם מיומן
 - תרומה לכלכלה הלאומית
- שבתונים בתעשייה המקומית
- יעוץ שבועי בתעשייה
- קליטת מורים מהתעשייה ומחו"ל לשנים מספר, לחידוש ויצירת הוראה בתחומים בהם מחסור בעובדים, הכימיה, הנדסת חשמל, הנדסת מערכות, הנדסת תרופות וכו.

- **בתעשייה**

- פתיחת מסלול לאנשי תעשייה כסגל נלווה
- סיוע בהנחית פרויקטי סטודנטים
- פתיחות לאקדמיה בחשיפה לכווני הפיתוח התעשייתי

הצעות לשיפורים בפעילות הממשלה



• **כיוצרת תלמידי תיכון**

- לעודד תלמידים לבחירת מקצועות מתמטיקה, פיסיקה, כימיה, ביולוגיה ברמת 4-5 יחידות
- מאמץ להגדלת אחוזי העוברים בחינות בגרות
- לחדש קיומם של בתי ספר מקצועיים ברמה גבוהה

• **כממנת האקדמיה**

- לפתוח תקנים באוניברסיטאות לצרכי יצור יותר בוגרים בתחומים מועדפים (ראה ועדת שוחט)
- להגדיל תקציבי שת"פ אקדמיה תעשייה כגון מגנט (שהיא התכנית היעילה ביותר לשיתופי פעולה לדעת המרצה)

• **כממנת התעשייה**

- הגדלת תקציבי מדען ראשי תמ"ת
- הקלות מס ליזמות start up
- הקלות להחזרת בעלי מקצוע אקדמי נדרש לתעשייה

• **כבעלים של מוסדות המחקר הממשלתיים ובתי החולים**

- לגרום להעברת IP לתעשייה, כאן טמון הפוטנציאל הגדול ביותר וחלקו הגדול הוא ב-IP ממערכת הבטחון שאינו לצרכי בטחון ומבתי החולים ומוסדות הרפואה (ראה לדוגמה המקרה של חברת אומריקס)

משימות ואתגרי המולמו"פ כרשות על לתכנון הפיתוח המחקר והטכנולוגיה

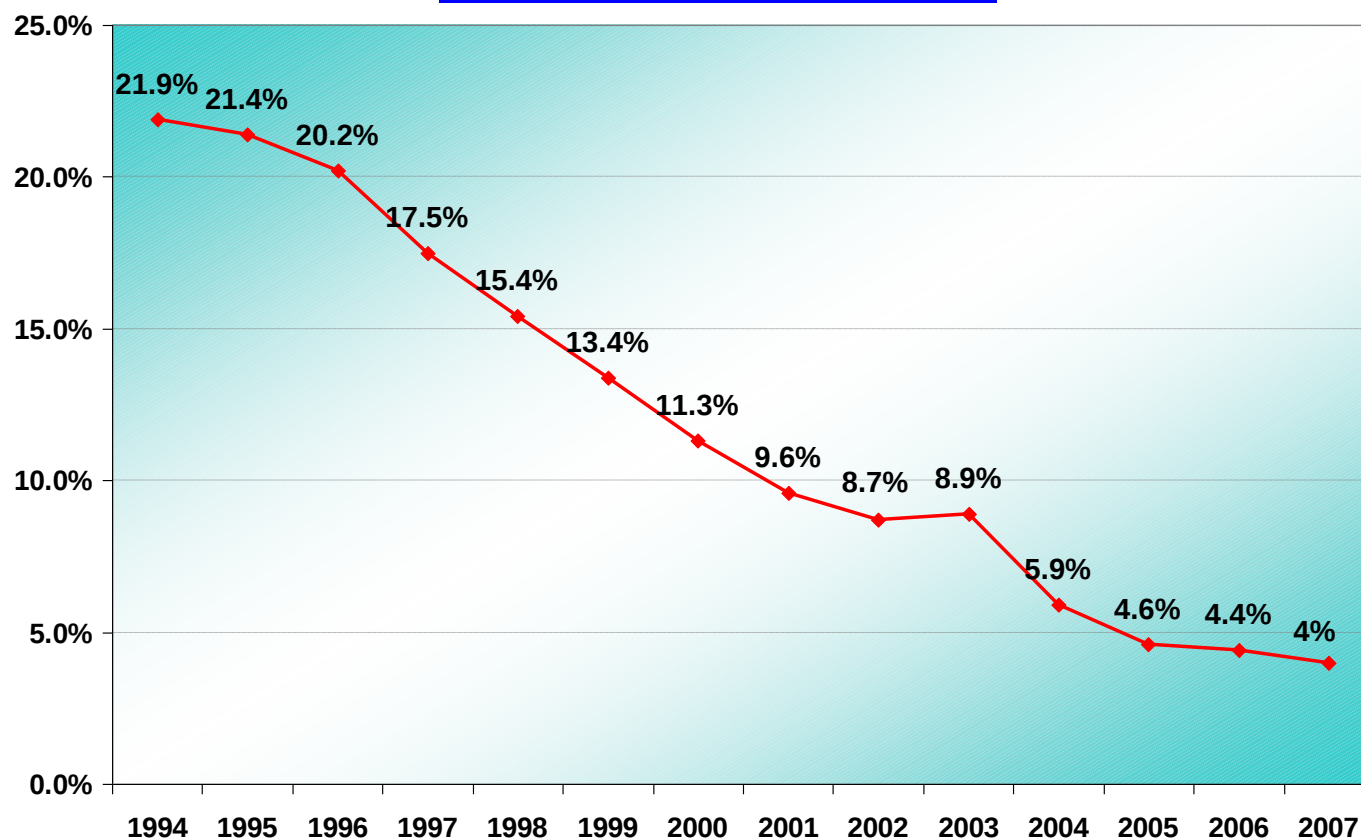


- לפתח יכולת מדעית ברמה בינלאומית, כאשר יכולת זו ניזונה ומזינה את היכולת העולמית ומגדלת אנשי מדע בכירים לדורותיהם
- להמשיך ולפתח תעשייה מתקדמת, מוטת יצוא, (אשר לדאבונו אינה מתבססת על אוצרות טבע מקומיים, שאינם קיימים)
- לגרום לכך שנושאי מדע ופיתוח מתקדמים יתרמו, בין השאר, לקידום הבטחון, התעשייה והכלכלה הלאומית. לקבוע נושאי עדיפות חדשים לפיתוח
- ליצור תשתיות פיסייות לנושאי פיתוח ותעשייה מתקדמים, בהם שותפים האקדמיה והתעשייה האזרחית והבטחונית
- להיות גורם מתכנן אובייקטיבי, בעל השפעה לאומית, ובעל ראייה רב שנתית

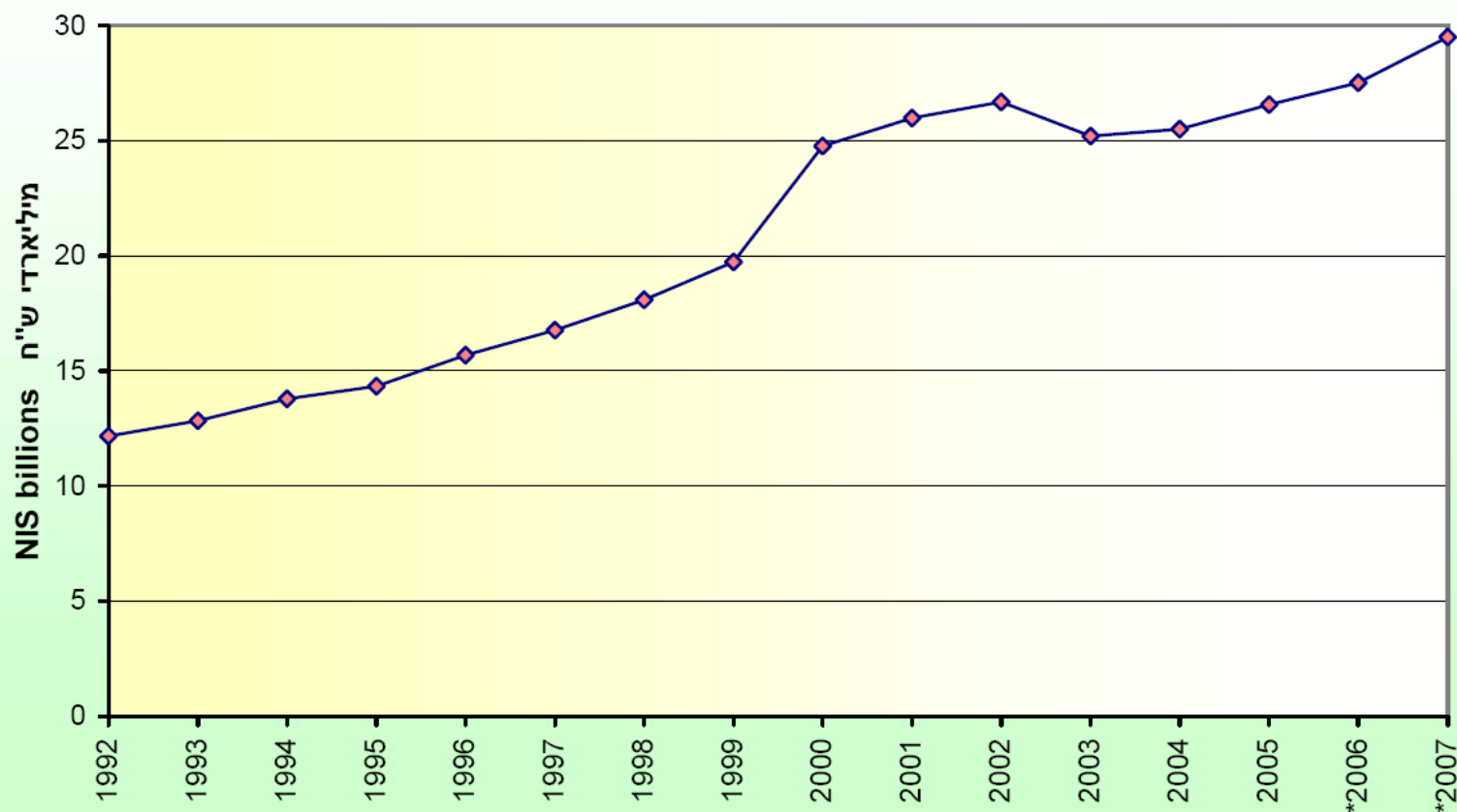
- כיום, כשהתעשייה קימת בתחומים רבים, אין יכולת וצורך להקים תשתיות נפרדות בתחומי עיסוק התעשייה, יש לתמוך בתשתית באקדמיה בתחומים מועדפים, כאלה שיקנו לנו את טכנולוגיות המחר, (כגון ננוטכנולוגיות בחמש השנים האחרונות) ויש ליצור תחומים מועדפים חדשים כגון מים ואנרגיה או מכשור רפואי.
- כיום, יותר מבעבר, זקוקים האקדמיה והתעשייה זו לזו כדי לשרוד ולהצליח, ולגרום לפריחה כלכלית
- על הממשלה לגרום במהירות לגידול במספרי הלומדים 4-5 יחידות במדעים בתיכון, אחרת כל הפיתוח והיצור הקימים יסבלו מחסר באנשים מתאימים ומרכז הכובד יעבור לחו"ל

תודה על ההקשבה!

שיעור המימון הממשלתי מתוך סך ההוצאה למו"פ בתעשייה
(כולל קרנות בינ"ל והכנסות מתמלוגים)



1. הוצאה לאומית למו"פ אזרחי (במחירי 2005)
1. NATIONAL EXPENDITURE ON CIVILIAN R&D (AT 2005 PRICES)
1992-2007



* Provisional data

* נתונים ארעיים

9. הוצאה למו"פ אזרחי, כאחוז מהתמ"ג בישראל ובמדינות ה-OECD
9. EXPENDITURE ON CIVILIAN R&D, AS PERCENTAGE OF GDP
IN ISRAEL AND IN OECD COUNTRIES

2006

