



16.62x4.14	31	עמוד 2	הארץ - the marker	06/01/2013	35177338-7
שמואל נאמן מוסד למחקר מדיניות לאומית בטכניון - 85300					

### ישראל מידרדרת במחקר העולמי

תחום	1988-1984	2008-2004
כלכלה	1	4
מדעי המחשב	3	4
הנדסה	12	14
כל התחומים	10	13

## "נחזור לשנות הבצורת במחקר המדעי"

"אנחנו מחזירים חוקרים בודדים, ולא את העשרות שרצינו", אומר פרופ' מנחם בן ששון, נשיא האוניברסיטה העברית • האם ישראל עומדת לאבד את מעמדה כמובילה עולמית במחקר מדעי? ליאור דטל 2-3

26.32x33.7	32	2	עמוד	הארץ - the marker	06/01/2013	35177282-5
שמואל נאמן מוסד למחקר מדיניות לאומית בטכניון - 85300						

# המוחות החדים במחקר בישראל

www.themarker.com

TheMarker מגזין

זאת, ישראל נדרשה להגדיל את דמי ההשתתפות שלה בקרן. מערכת החינוך הגבוה מתמור- דדת בשלוש השנים האחרונות עם השלכות השחיקה המתמשכת שחלה בתקציבה בעשור הקודם. הקיפאון בתקציבי האוניברסיטאות, שלא גדלו בשנים האחרונות חרף גידול מסיבי במספר הסטודנטים עד לסוף העשור הקודם, גרר החרפה נוספת בשורה של בעיות מוכרות: מחסור בחברי סגל שנוצר עקב פרישה של חברי סגל ותיקים; בריחה של חוקרים לחו"ל, שם הובטחו להם תנאי מחקר טובים יותר ומשכורות גבוהות יותר; תשתיות ישנות ומ- תישנות; וקושי לגייס חברי סגל חדשים ולרענן את השורות.

לפני כשלוש שנים שרי הממשלה סיפרו בהתרגשות על הרפורמה במערכת ההשכלה הגבוהה, שבמסגרתה יוזמו למערכת כ-7.5 מיליארד שקל בתוכנית רב שנתית. נשיאי האוניברסיטאות טאות דיברו על "מהפכה" ובירכו את הממשלה על קידום התוכנית החשובה. באוניברסיטאות ציינו בכליון עיניים לתוספת התקציבית שתאפשר להם לצאת מהבור העמוק שאליו נקלעו בעשור הקודם. ואולם כיום שורת באוניברסיטאות אווירת דכדוך, כאילו לא קרה דבר.

בעקבות התוכנית הרב שנתית החדשה קמו באוניברסיטאות מרכזי מצוינות - תוכנית הרגל של הרפורמה - שמטרתם לקדם את המחקר בתחומים נבחרים בישראל ולהחזיר חוקרים מחו"ל. אבל תוכנית זו נורידה להשפיע על חלק קטן בלבד מהנעשה באוניברסיטאות - מגדלי השן שבתוך מגדל השן. ארבעה מרכזים כאלה כבר החלו לפעול, והיתר צפויים לקום בשנתיים הקרובות. בנוסף, האוניברסיטאות והמכללות קיבלו תוספות תקציב משמעותיות, שסייעו להן להחזיר חוקרים מחו"ל ולגייס חוקרים חדשים, ואפילו לחדש תשתיות מסוימות. כמו כן שכר חברי הסגל באוניברסיטאות ובמכללות גדל. אם לא מבקרים באוניברסיטאות ולא משוחחים עם חברי הסגל בהן, על הנייר הכל נראה מצוי. בפועל, נקלטו באוניברסיטאות ובמכללות



## הדקה ה-90 של היתרון האיכותי

התוכנית הרב שנתית בהשכלה הגבוהה נועדה להזרים דם חדש לעורקי המערכת שסבלה, משחיקה תקציבית מתמשכת בעשור הקודם, ואולם באוניברסיטאות המחקר עדיין לא ניכרים סימני התאוששות. האם ישראל עומדת לאבד את מעמדה כמובילה עולמית במחקר המדעי? ליאור דטל

אם לא רי בכך שאוניברסיטאות מובילות מחו"ל מגייסות חוקרים ישראלים, החלו בשנים האחרונות חוקרים בישראל להסתמך יותר ויותר על כספי קרן המחקר והפיתוח של האיחוד האירופי. 174 חוקרים ישראלים זכו עד כה למענקים של מועצת המחקר של האיחוד האירופי (ERC) - כ-7% מכלל הזוכים במענקים מהקרן - אבל בשל המימון הכספי באירופה צפוי קיצוץ משמעותי בתקציבים אלה. לעומת

ששון. "באים לכאן מאוניברסיטאות בחו"ל כדי ללמוד מה הסוד שהופך אותנו למובילי המחקר בעולם, אבל בלי כסף לבניית תשתיות ומעבדות ולקליטת חוקרים, אנחנו בעצמנו לא מצליחים להיות אטרקטיביים עבור החוקרים שלנו. כיום, לא רק שהחוקרים המובילים בורחים לחו"ל, אלא האוניברסיטאות המובילות בחו"ל לוקחות מאתנו סטודנטים מצטיינים לרוקטורט, כי ידוע להן האיכות האנושית שלנו".

ברסיטאות הוותיקות. יו"ר הוועדה לתכנון ותקצוב של המועצה להשכלה גבוהה, פרופ' מנואל טרכטנברג, אמר באחרונה כי הקמת האוניברסיטה סיטה באריאל תסב למערכת "נוק ודאי וארוך טווח ותסכל את המאמץ לשיקום האקדמיה". באוניברסיטה העברית, כמו גם באוניברסיטאות אחרות, התקשו לפתוח את הלימודים באוקטובר האחרון בשל המצב הכספי. "הנוק עלול להיות גדול מאוד", מוסיף בן

של בצורת, אבל בן חשבנו שנוכל להחיות תוכניות לקליטת חוקרים חדשים ולשפץ תשתיות פיסיקות ותשתיות מחקר. בעת מסתמן שאנחנו חוזרים לשנות הבצורת". לא פחות משהאוניברסיטאות מסתייגות מההעדפה התקציבית למכללות, הן חוששות מההשלכות של הקמת אוניברסיטת אריאל, שתדרוש בעתיד תקציבים במאות מיליוני שקלים על חשבון האוני-

«"לאוניברסיטאות היו ציפיות גדולות מאוד משנת הלימודים הנוכחית ואין נשיא אוניברסיטה שלא נדהם כשקיבל את התקציבים המיועדים וגיילה שמדובר בכמהחציית מההערכות", כך אומר נשיא האוניברסיטה העברית, פרופ' מנחם בן ששון, בראיון לגיליון החדש של מגזין TheMarker. "לא חשבנו שנקבל בשנה אחת את כל מה שנגזל בעשר שנים

**כוח המוח** במעבדות, בכיתות ובאולמות ההרצאות של מוסדות הלימוד והמחקר בישראל פועלים מאות מהחוקרים החשובים ביותר בעולם המדעי כיום. רבים מהם נהנים ממוניטין בינלאומיים ומעוטרים בפרסים היוקרתיים ביותר נשאים בישראל? מגזין TheMarker מציג: אנשי המחקר המבריקים שהופכים את ישראל למעצמת ידע



### מינהל עסקים



ד"ר גל אסטרייכר-זינגר, בית הספר למינהל עסקים של אוניברסיטת תל אביב

"כדאי שמחקר אקדמי ישמש מקור פרנסה לחוקרים, כפי שקורה בחו"ל, כדי שהם לא ירצו לחפש עבודות ייעוץ לצורך פרנסה. היתרון הגדול בקריירת מחקר אקדמית הוא החופש לעסוק במה שמעניין אותך, להתמקד במה שאתה חושב שהוא חשוב ומעניין, וגם לעזור נושא כשלא הולך. החיסרון מגיע מאותו כיוון - אתה צריך לבחור לגמרי לבר מה חשוב ומעניין אותך. בנוסף, עד שלא אסיים לא ארע אם הימרת נכון".

### כלכלה



פרופ' ויקטור לביא, מומחה לכלכלת חינוך באוניברסיטה העברית

"מדי שנה אנחנו באוניברסיטת תל אביב שולחים כעשרה סטודנטים מצטיינים לרוקטורט באוניברסיטאות הטובות בארצות הברית - הרווארד, ייל, פרינסטון, ברקלי וכן הלאה. בסיום הרוקטורט אולי אחד מהם חוזר ארצה. אלה שנותרו מבריקים כולם", אומר לביא. "בחמש השנים האחרונות קיבלו שלושה ישראלים את הפרס של מועצת המחקר האירופית. אבל כמעט כל החוקרים האלה מבוגרים. הצעירים נוסעים לחו"ל ולא חוזרים".

### כלכלה



פרופ' אריאל רובינשטיין, החוג לכלכלה באוניברסיטת תל אביב

"אני מנסה לייצר מודלים מקוריים ולהימלט מהליכה בתלם. רוב עיסוקי הוא במודלים תיאורטיים. בעשור האחרון עסקתי קצת בתורת המשחקים הניטויית. אני מעוניין להבין את המתודולוגיה של התחום, ולנסות להשפיע עליו, וכן להציע רעיונות לא שגרתיים גם אם הם לא מתקבלים מיד, וזוכים לפעמים לביקורות קט' לניות. זה לא תמיד נראה כך ולפעמים זה מתסכל, אבל באקדמיה יש בסופו של דבר תמורה לאי הליכה בתלם".





**מצב האקדמיה בישראל וגם כל המסלולים ללימודי MBA באוניברסיטאות ובמכללות**  
**בגיליון ינואר 2013 של מגזין TheMarker**  
 לפרטים ולהזמנות חייגו: \*5200 (שלוחה 1)



**מחקר בסיסי**

איתן אבריאל

**הג'וב הטוב בעולם**

« כשהוצאנו לדרך את גיליון ינואר של מגזין TheMarker, בניסיון יומרני משהו לסמן לפחות חלק מהמוחות החדשים והיצירתיים של המחקר האקדמי בישראל, לא התכוונו להתמקד בשאלה אם קריירה של חוקר באוניברסיטה מוצלחת יותר מחלופות קריירה אחרות. הרעיון היה להרחיב את הרעיון: לפגוש ולשמוע אנשים אינטליגנטיים שעוסקים בתחומים מרתקים, ולהביא משהו מהסיפור שלהם – גם אם הסיפור הזה לא יזוז שער של מניה, לא ישפיע על רמת החיים של איש, ולא יעביר אף בוחר ממפלגה אחת למפלגה אחרת.

זה אכן היה תרגיל מרתק. אנחנו מוכנים להמר שהקורא הממוצע לא שמע קודם לכן יותר משניים-שלושה מהשמות מתוך רשימת 50 "המוחות החדשים" של המחקר האקדמי הישראלי, שאת סיפוריהם אנחנו מביאים במגזין. עבור רובנו, השגרה של הקריירה נקבעת על פי רוטינה ויעדים. אבל אצל חלק גדול מחוקרי האקדמיה, כך גילינו, הסיפור שונה. הם באים לעבודה כדי לחשוב וכדי לנסות לקדם במשהו את הידע של המין האנושי. לא פחות.

הכלכלן אריאל רובינשטיין הסביר בצורה מפורשת שיש כאן סיפור יוצא דופן: מדינה מחליטה לתת כסף ותנאים לאנשים כדי שיחשבו – ולא יעשו שום דבר אחר. הם לא חייבים לחשוב על דברים מועילים להברה, יש להם קביעות עד הפנסיה, והם אפילו זוכים לכבוד ולהערכה ציבורית בקרב הקהילה. במילים אחרות: להיות חוקר באקדמיה זה הג'וב הכי טוב בעולם.

יש שאלות רבות בעניין מצב האקדמיה והמחקר בישראל. למרות הפשרת תקציבים בשנים האחרונות, לאחר שנים של קיצוץ, המחקר הישראלי מידרדר מול המרכזים המתחרים בחו"ל. קיימות שאלות הנוגעות למהות האקדמיה: האם היא מקום למחקר, או שתפקידה העיקרי להכשיר בעלי מקצוע? היכן יש להשקיע את התקציב הציבורי – בשיפוץ תשתיות? בצידוד מודרני למעבדות? אולי דווקא בהחזרת חוקרים מצטיינים שיצאו לחו"ל ולא חזרו? בכלל, האם המדינה צריכה לתת יותר משאב כספי למחקר שימושי, כמו הנדסה ומחשבים, על חשבון מחקר בסיסי כמו פילוסופיה והיסטוריה?

אבל אחרי כל זה, אנו ממליצים הפעם לקרוא לעשות את מה שמציעים ועושים רוב החוקרים החדים והמקוריים באקדמיה (או כך לפחות הם סיפרו לנו): לעזוב לרגע את התועלתנות, את ניחול הזמן ואת ההשקעה בתמורה לתשואה כלשהי. פשוט תתייחסו לקריאה כאל מחקר בסיסי. קחו סיכון, מה כבר יכול להיות?

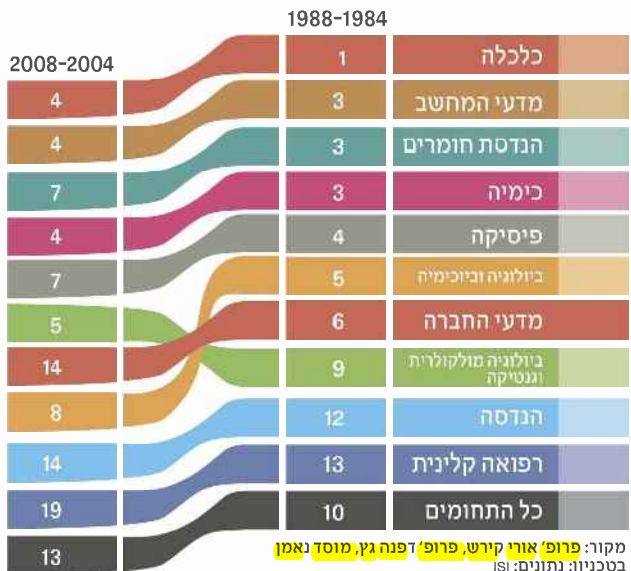
גדולים ונעשו טעויות בעבר, אבל בשנים האחרונות נוספו לא מעט כספים למערכת, וכסך הכל המחקר מראה שלמרות הירידה במי-קומנו בעולם ההישגים של ישראל עדיין פנומנליים. צריך להסתכל על חצי הכוס המלאה. אם ישראל היתה משקיעה סכומים זהים לאלה ששווייץ ודנמרק משקיעות במחקר, ייתכן שהיינו יכולים להיות גם במקום הראשון בתחומים השורשים. ביחס למשאבים, המיקום שלנו יותר ממעולה».

ברעה דומה מחזיקה גם נשיאת האקדמיה הישראלית הלאומית למדעים, פרופ' רות ארנון: "בשנים האחרונות התבררנו בחמישה פרסי נובל, במדליית פילדס ובפרסים יוקרתיים אחרים. ההצטיינות המדינית של ישראל באה גם לידי ביטוי בקבלת מענקי מחקר מהאיחוד האירופי. אלה הצלחות מרשימות שקרו באחרונה אך צריך להדגיש כי מחקר מדעי דורש השקעה בתשתית כבדת משקל, ולעתים לוקח עשרים שנים כדי לראות את פירותיה של ההשקעה. השאלה והחשש המרכזיים נותרו: האם הפגיעה בתקציבים בעשור האחרון נותנת את אותותיה בפעילות של היום ובתוצאות של מחר, שכן פגיעה במערכות המדעיות ניכרת רק לאחר זמן».

בן ששון מתקשה לשמור על הנמה האופטימית. "אני מניח שנמשך להוביל במידה מסוימת. הכוח החזק ביותר שלנו הוא התלמידים – יש להם רצון וידע – אבל קיימים רגעים בחייו של כל מוסד שבהם אי אפשר להרעב אותו יותר כי הוא פשוט לא יצליח להשתקם».

**איפה היינו ואיפה אנחנו כיום**

מקומה של ישראל בתחומים שונים של המחקר העולמי



נוסף שערך קירש, והקיף מאמרים אקדמיים שפורסמו בשנים 1990-1994 ו-2006-2010, עלה מספר המאמרים שפורסמו בישראל בין שתי התקופות בכ-41%, ואילו באיראן נרשם גידול של 3,844%, עד שמספרם הכולל של המאמרים שפורסמו באיראן כמעט שהדביק את מספר המאמרים שפרסמו חוקרים ישראלים.

לא כולם נבהלים מהנתונים. "ישראל היתה ונתרה מדינה עם מחקר מתקדם מאוד, וזה בא לידי ביטוי בכל המדעים וביכולת של האוניברסיטאות הישראליות להשיג מענקי מחקר תחרותיים מחו"ל", אומר מנכ"ל משרד המדע, פרופ' אהוד בן גוית. "יש אתגרים

ברמת המחקר בכלכלה, במדעי המחשב ובכימיה, אבל כדאי לזכור שלפני יותר מעשור ישראל תפסה את המקום השני והשלישי. המחקר המבוסס על תפוקת המאמרים בישראל ועל מספר הציטוטים האקדמיים שלהם, מצביע למעשה על קיפאון בחלק מתחומי המחקר ונסיגה בתחומים אחרים. זאת, אל מול התקדמות מהירה של מדינות אחרות. המחקר בכל התחומים הריאליים בישראל דורג במי-קום 31 בעולם באיכותו והשפעתו – נסיגה של שלושה מקומות לעומת דירוג מקביל מאמצע שנות ה-80. אילו מדינות מאיצות ומתקדמות באופן מהיר מבחינת המחקר שלהם? איראן, למשל. לפי מחקר

800 חוקרים חדשים בשנתיים האחרונות, כשני שלישים מהם חזרו מחו"ל – מספר נמוך מהציפיות, שאינו סוגר את הפער.

לפי הערכות, כ-1,500-2,000 חברי סגל ישראלים עובדים כיום במוסדות מחקר בחו"ל, וסגל האוניברסיטאות הצטמצם ב-20 השנים האחרונות בכ-1,000 תקנים. ישראל מובילה בשיעור חב"ר הסגל הזרים באוניברסיטאות בארצות הברית, ובאחרונה פורסם כי 10.5% מהישראלים בעלי תואר שלישי אינם חיים בארץ. "אנחנו מחזירים חוקרים בודדים מחו"ל ולא את העשרות שרצינו", אומר מנחם בן ששון. "אם לא נקבל תקציבים נוספים לא נוכל לעמוד בתחרות ולהשיב חוקרים מחו"ל. לא רק בגלל השכר בישראל שהוא נמוך יותר בחלק מהמקרים – זה פחות מפריע לחוקרים, אלא בגלל המחסור בצורכי מחקר בסיסיים. לא נוכל להחזיק כאן אפילו דוקטורנטים ומאסטרנטים».

מעמדן של אוניברסיטאות המחקר הישראליות מאז ומתמיד, בשל התחרות עם המכללות על חשבונן. החלטת המל"ג לקדם את המכללות ולשמור על מספר סטודנטים קבוע, פחות או יותר, באוניברסיטאות, מתבטאת במתן תוספות תקציב גדולות יותר למכללות. השנה גדל תקציב האוניברסיטאות והמכללות בכ-385 מיליון שקל. תקציב האוניברסיטאות יסתכם בשנה הקרובה בכ-5.8 מיליארד שקל (גידול של כ-4%), ולעומת זאת תקציב המכללות הציבוריות ל-2013 הוא כ-1.35 מיליארד שקל (גידול של כ-12% לעומת השנה הקודמת).

**האיום האיראני**

לפי שעה מעמדה של ישראל בזירת המחקר העולמית איתן, וכי מהאוניברסיטאות הישראליות – בהן האוניברסיטה העברית והטכניון – מדורגות באופן קבוע כרשימת מוסדות המחקר המובילים בעולם, אבל התגיה עלולה להסייג תיים בשנים הקרובות. מחקר שערך צוות ממוסד נאמן שבטכניון בראשות פרופ' אורי קירש, מצא אמנם שישראל מדורגת רביעית בעולם

**שבו לגבולם**

חוקרים בולטים שעזבו משרות אקדמיות נחשקות וחזרו לחקור בישראל

שם החוקר	תחום	מאיפה חזר	לאן הגיע
פרופ' רן קנטי	מדעי המחשב	MIT	אוניברסיטת תל אביב
פרופ' עמית מלר	הנדסה ביו רפואית	אוניברסיטת בוסטון	הטכניון
פרופ' משה בר	חקר המוח	אוניברסיטת הרווארד	אוניברסיטת בר אילן
ד"ר לילך עמירב	אנרגיה סולארית	אוניברסיטת ברקלי	הטכניון
ד"ר עופר יזר	נירוביולוגיה	אוניברסיטת סטנפורד	מכון ויצמן
ד"ר יפתח הייטנר	מדעי המחשב	מעבדות המחקר טל מיקרוסופט בניו אינגלנד	אוניברסיטת תל אביב
ד"ר גיא ברטל	פיסיקה	אוניברסיטת ברקלי	הטכניון



**פיסיקה**

**פרופ' אבישי גליים חוקר בכיר במחלקה לפיסיקה במכון ויצמן למדע**

"למחקר עצמו אין השלכות יישומיות, אבל האתגר הוא להצביע על הכיוונים היישומיים שאליהם המחקר יכול להוביל. המחקר דורש מאתנו, למשל, מעורבות בפייתוח של כלים טכנולוגיים שישדרו אותנו, ואחת הדוגמאות היא העבודה של חוקרי מכון ויצמן על טלסקופ החלל הישראלי הראשון. הטלסקופ, בתחומי העל-סגול, מתוכנן להיות משוגר בשנת 2018, בשיתוף נאס"א, סוכנות החלל הישראלית, מוסדות אקדמיים בארצות הברית וכמובן התעשיות הישראליות, תע"א ואל אופ"ם.



**רפואה**

**ד"ר עידו בצלת, מרצה בכיר וחוקר באוניברסיטת בר אילן**

"האתגר הגדול הוא להפוך את הננו רובוטיקה לטכנולוגיה שת"ש שמש את כולם בחיי היום יום. המחקרים שלנו מתמקדים ביישומים בין היתר ברפואה, חינוך, תעשייה וביטחון. הבעיות של היום מהחייבות מחקר רב תחומי. במקום לתת מיליון דולר לקבוצת חוקרי סרטן, קורנות נכונות יותר לתת מיליון דולר לקבוצה שתכלול ביולוג, מתכנת ומנהל שישנו יחד להבין ולפתור סרטן. כיום יש יותר הזדמנויות למחקרים רב תחומיים ומחקרים שמבוססים על רעיונות פרושים».



**משפטים**

**פרופ' אורלי ליבל הפקולטה למשפטים, פרופסור אורח באוניברסיטת תל אביב**

"המחוקק ובתי המשפט נפתחים יותר לקבל את הדברים היותר אקדמיים, כי הם מבינים שהדוקטרינות מתיישבות. המחקר שלי מאתגר את האורתודוקסיה המשפטית שמניחה הנחות המבוססות על תוכנות כלכליות קלאסיות, למשל שאנשים הם רציונליים, שהשוק משוכלל ושהארגון הוא קופסה שחורה – בלי להבין את הקשרים בין אנשים בתוך הארגון. מה שאני עושה הוא בעצם לפתוח את הקופסה השחורה של הארגון».