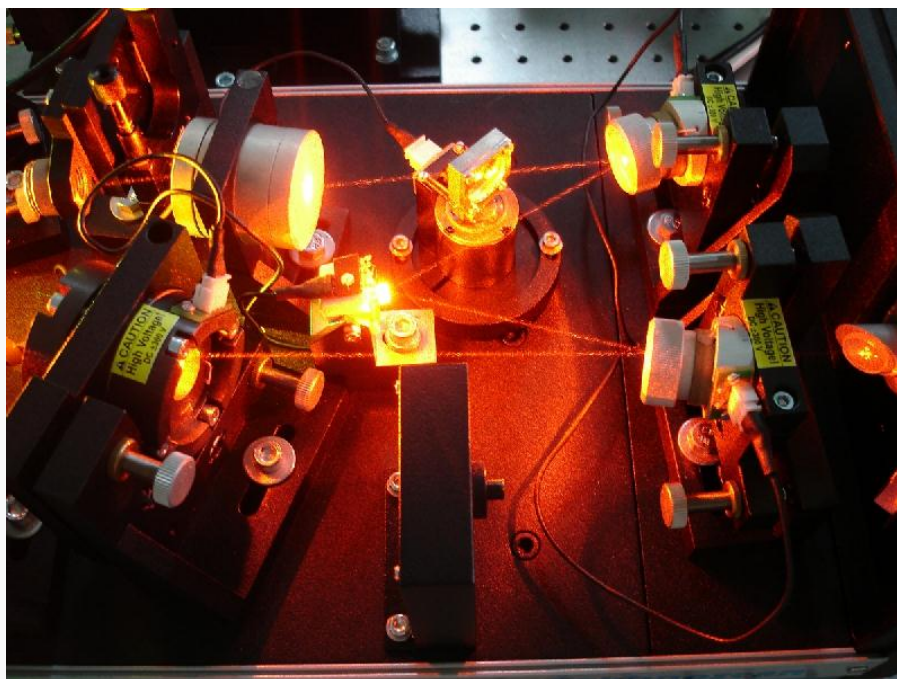


האם המחקר המדעי בישראל מידרדר?

האם ההשכלה הגבוהה זקוקה ליותר תקציבי מחקר ופיתוח בכדי שתוכל לעצור את "בריחת המוחות" ולתרום לכלכלת ישראל ולצמיחה, או שמא מדובר במיתוסים חסרי ביסוס, שבעלי אינטרס מובהק מעוניינים לשווק לציבור בכדי לזכות בכספים נוספים? פרופסור יקיר פלסנר בוחן את הסוגיה לעומקה, ומגיע למסקנות מפתיעות במיוחד



מעבדת לייזר; צילום: סרגיי100

מזה מספר שנים אנו נחשפים לעיתים מזומנות לאמירות על "בריחת המוחות", או "קיצוצי תקציב ההשכלה-הגבוהה", שעניין אחד: לגרום לחרדה בדבר עתידו של המחקר המדעי בישראל. מתבטאים כך, בין השאר, חתני פרס נובל ישראלים, ולאחרונה גם נשיא האוניברסיטה העברית, פרופ' מנחם בן-ששון, ויו"ר הוועדה לתכנון ותקצוב של המועצה להשכלה גבוהה, פרופ' מנואל טרכטנברג. האחרון, יש לדעת, הוא פרופסור לכלכלה שהתמחה בכלכלת המחקר והפיתוח.

פרופ' בן-ששון, המצוטט במאמר ב'דה-מרקר' (6.1.13), מתבסס על פרסום ב'**מוסד שמואל נאמן**' בשם **תפוקות מחקר ופיתוח בישראל: פרסומים מדעיים בהשוואה בינלאומית**. החיבור מבוסס על נתוני מכון בישם ISI, מהם עולה כי ישראל ירדה בדירוג הבינלאומי במהלך שני עשורים (עד ממוצע 2004-2008) בכל קטגוריות המחקר, למעט ביולוגיה מולקולרית וגנטיקה. אך זהו מקור חלקי: הדירוג מבוסס על מספר הפרסומים בכתבי-עת מדעיים, כלומר, בעיקר מחקר המתבצע במוסדות אקדמיים ומכוני-מחקר (כגון 'מכון וייצמן למדע'); מחקרים בסקטור העסקי אינם זוכים בדרך-כלל לפרסום בכתבי-עת מדעיים, אך הם אינם חשובים פחות. כדאי, לכן, לבחון מדדים רחבים יותר.

למה מחקר?

כמו בכל מימון ממשלתי, קודם כל יש לענות על שאלת-היסוד: מהי ההצדקה להשקעה, איזו תשואה היא מניבה לציבור שאת כספו משקיעים? ובמקרה דנן: "למה מחקר?", או "מה המחקר אמור להשיג?". ישנן מספר תשובות אפשריות:

1. פרסטיז'ה, או יוקרה בינלאומית.

2. תרומה לאיכות החברה.

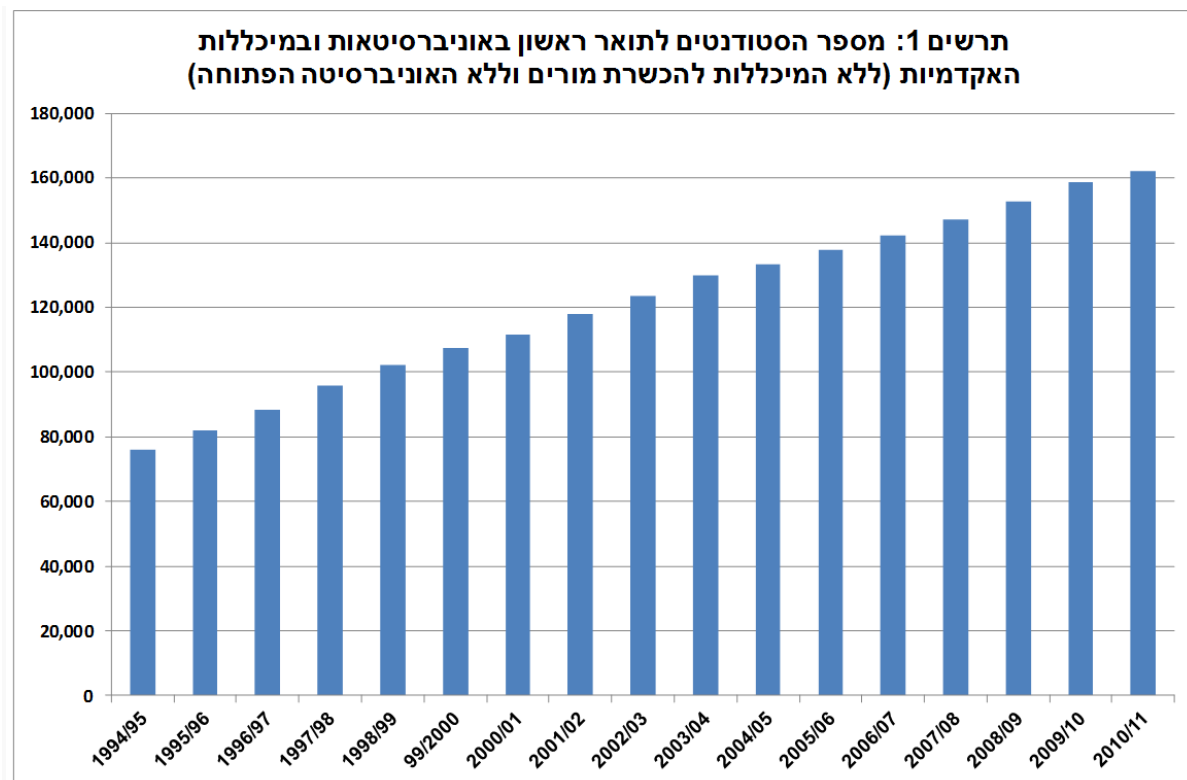
3. תרומה לחינוך באמצעות הגדלת שיעורי הלומדים במוסדות להשכלה גבוהה.

4. תרומה לכלכלה, בטווח הקצר או הארוך.

ספק רב אם הציבור היה מוכן לשלם מיסים רבים כדי לממן את (1) ו-(2). מכיוון שכך, נותר לבחון את שתי התשובות האחרונות.

השכלה גבוהה בשפע

נפתח בסעיף (3), התרומה לחינוך. היה ניתן לטעון שהירידה במיקומה של ישראל מבחינת מספר הפרסומים המדעיים פוגע בחינוך, לו נמצא קשר בין ירידת מיקומה של ישראל בפרסומים מדעיים-אקדמיים למספר הסטודנטים הלומדים באוניברסיטאות. תרשים 1 מתאר את מספר הסטודנטים לתואר ראשון ב-17 השנים שעד 2010/11:



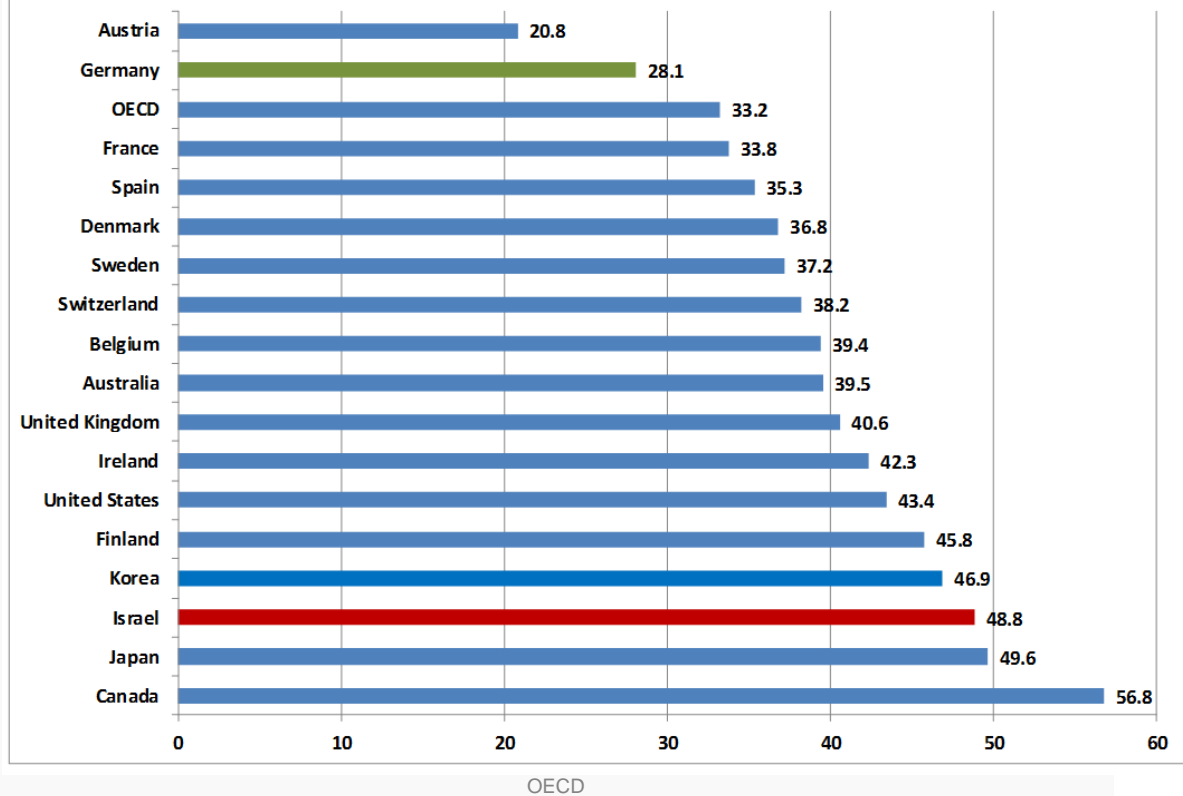
מקור: המועצה להשכלה גבוהה

התרשים מלמד שאי-אפשר להבחין בקשר שכזה. הגידול במספר הסטודנטים ב-16 השנים שמ-1995/96 הוא כמעט ליניארי. הגידול השנתי הממוצע עומד על כ-5,400 סטודנטים. השנים שבהן היה הגידול נמוך מכך במידה משמעותית הן: 2000/2001 (3,800), 2004/5 (כ-3,650) ו-2010/11 (כ-3,700). אין כאן תהליך ברור כלשהו.

לא פחות חשוב: מספר הסטודנטים לתארים מתקדמים יותר מהוכפל בין 1994/5 ו-2010/11: מ-30,500 ל-62,562. ההכפלה חלה גם במספר הלומדים במוסדות אקדמיים להכשרת מורים – מכ-10,000 ב-1994/5 לכ-21,000 ב-2010/11. ועוד, בשנת הלימודים תש"ע למדו באוניברסיטה הפתוחה יותר מ-43,000 סטודנטים.

מעניין גם להשוות בין שיעור בעלי השכלה גבוהה מקרב האוכלוסייה בישראל לבין השיעור המקביל במדינות ה-OECD. הנתונים לגבי שכבת הגילים 35-44 בחלק ממדינות ה-OECD מצויים בתרשים 2. נציין מראש כי לא הושטמו מדינות שבהן השיעור גבוה מאשר בישראל:

תרשים 2: שיעור בעלי ההשכלה הגבוהה באוכלוסיית הגילים 35-44, אחוזים



כפי שניתן לראות, שיעור בעלי ההשכלה הגבוהה בישראל בקבוצת הגילים האמורה גבוה ב-15.6% ממוצע מדינות ה-OECD. מדינות "מפגרות" קלאסיות כדנמרק, שוודיה ושוויצריה, משתרכות הרבה מאחורי ישראל (נקודה שנפקוד שוב בהמשך). ומה ביחס לקבוצת הגיל האחרות? ובכן, בקבוצת הגילים 25-34 ישראל מדורגת מעט נמוך יותר, אבל עדיין ב-6.6% מעל ממוצע ה-OECD. יש סיבה טובה לחשוב שהדבר נובע מן השירות הצבאי הממושך, הדוחה את הלימודים הגבוהים. בקבוצת הגיל 45-54 ישראל עומדת במקום הראשון בין מדינות ה-OECD, עם שיעור השכלה-גבוהה כמעט כפול מן הממוצע במדינות ה-OECD.

הלזאת יקרא הידרדרות אקדמית? מובן שאין במספרים בכדי להעיד על איכות התארים בהם זוכים התלמידים – כותב שורות אלה סבור שכבר מזמן עברנו את האופטימום בתחום ההשכלה הגבוהה – אך ברור כי אין קשר בין הירידה בפרסומים למספר הסטודנטים.

"המוחות בורחים", או היצע וביקוש פשוטים?

עסקני ההשכלה-הגבוהה נוהגים לבכות על "בריחת המוחות", הנגרמת כביכול בשל הזנחת המחקר והפיתוח מצד המדינה. הנתון הבא מאיר עיניים: בשנת תשס"ט היה מספר המורים בדרגת מרצה באוניברסיטאות בישראל (הדרגה ההתחלתית במסלול האקדמי): 459. באותה השנה הוענקו בישראל 1,373 תארי דוקטור, התואר הדרוש כדי לקבל משרה אקדמית באוניברסיטה.

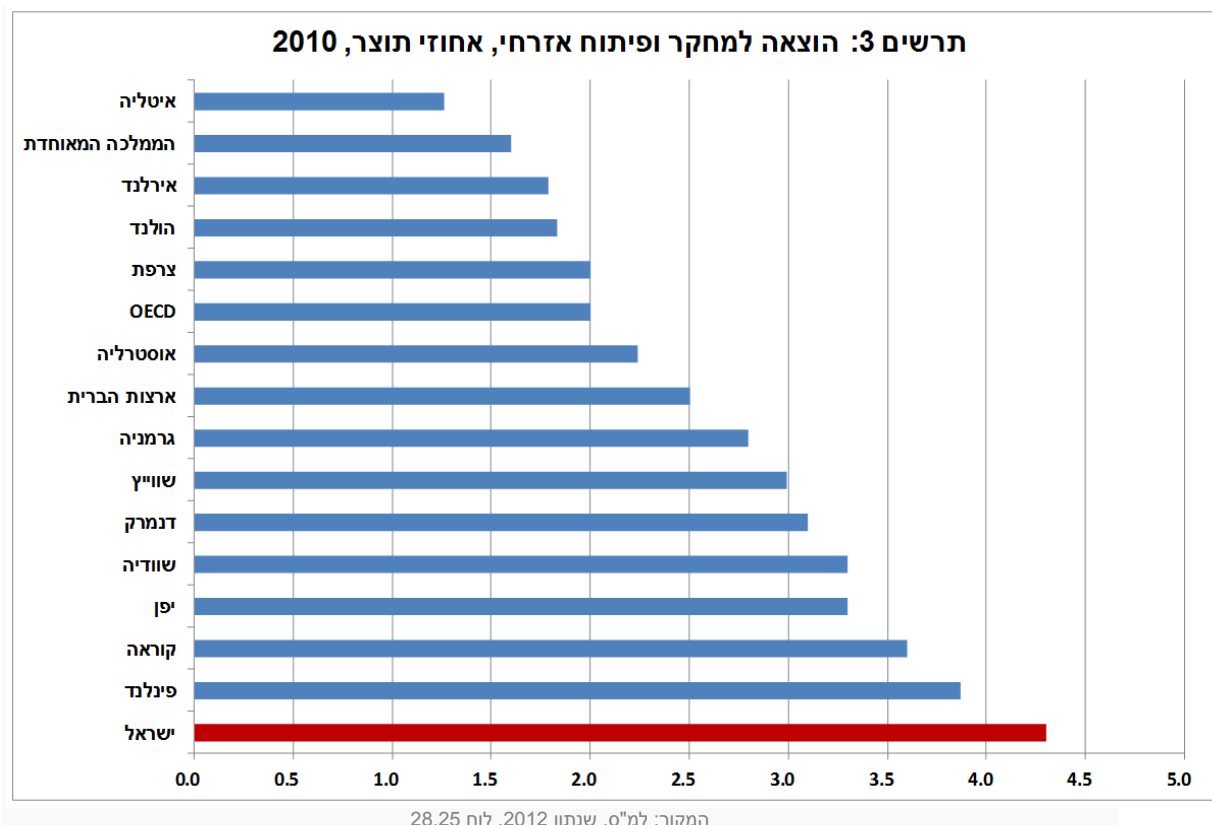
דהיינו, התוספת בשנה אחת לבעלי התואר המאפשר משרת מרצה באוניברסיטה עמדה על כמעט פי שלושה מהמכהנים במשרה שכזו. זהו שיטפון של היצע שאין שום דרך לקלוט אותו במערכת הקיימת, ואף במערכת גדולה הרבה יותר. טבעי, לפיכך, שחלק מן האנשים הזוכים בתואר דוקטור מחפשים חלופות במדינות שאין בהן עודף היצע כזה.

זהו המקרה הרגיל של היצע וביקוש, הנכון לכל מוצר או שירות: כשמדינה מייצרת עודף, היא מייצאת אותו. ההבדל הוא שכאן אין מי שמוכר את המוחות העודפים לחו"ל, ולכן אין כאן סחר-חוץ שגרת. נהפוך הוא: ממשלת ישראל, המממנת חלק ניכר משכר הלימוד של הסטודנטים באוניברסיטאות, מסבסדת מדינות אחרות הנהנות מפירות השקעתה.

השכלה, מחקר ופיתוח, וכלכלה

הגענו לאפשרות (4) ברשימת התועלות המוצעות להשקעה ממשלתית במחקר אקדמי: תרומה לכלכלה. האם הזנחת ההקצאות למחקר, בה מואשמת ממשלת ישראל, מסכנת את הצמיחה הכלכלית ואת מעמד ישראל כאומת טכנולוגיה עילית? בסופו של יום, זו השאלה החשובה ביותר.

והתשובה? שלילית בתכלית: אין זהות בין מחקר ופיתוח (מו"פ) בין כותלי האוניברסיטאות למו"פ בישראל בכללותה. תרשים 3 מסיר כל ספק בעניין זה.



כפי שניתן לראות, ישראל עומדת בראש מדינות ה-OECD בהוצאה למו"פ אזרחי במונחי תוצר (רשימת המדינות בתרשים חלקית, אבל אין ב-OECD מדינה המוציאה יותר מישראל). בישראל משקל המו"פ האזרחי בתוצר הוא יותר מכפול הממוצע ב-OECD.

לכך יש להוסיף מספר נתונים. (א) בישראל יש מו"פ בטחוני ניכר – ההוצאה עליו היא אחד הסודות השמורים ביותר – ולמו"פ זה תרומה ניכרת לכלכלה הן במונחי בטחון והן במונחי יצוא. (ב) לרבות מן המדינות המיוצגות בציור אין כלל מו"פ בטחוני (כך מדינות גוש הירוק למעט צרפת וספרד, וכן אוסטרליה ודנמרק). (ג) גם ההוצאה על מו"פ אזרחי לנפש בישראל היא מהגבוהות ב-OECD. הוצאה גבוהה יותר לנפש יש רק בדנמרק, שוודיה, פינלנד ושווייצריה.

הכיצד מצטיינת ישראל בהוצאה גבוהה כל כך למו"פ אזרחי, אם הממשלה מזניחה את התחום? התשובה נעוצה בלוח הבא, המתאר את חלוקת ההוצאה למו"פ אזרחי לפי מקור המימון ומבצע המו"פ. לצרכינו נתמקד בסקטור העסקי, אשר מימן 18.4% מסך המימון של מו"פ אזרחי.

לוח 1: מימון וביצוע מו"פ אזרחי, 2009, אחוזים

הסקטור מבצע המחקר					הסקטור המממן
מלכ"ר פרטים	אקדמי	ממשלתי	עסקי	ס"ה	
43.6	52.2	5.4	9.7	18.4	עסקי
14.5	4.3	93.3	47.8	36.9	ממשלתי
1.8	-	0.2	13.4	0.1	אקדמי
1.6	-	0.2	8.7	11.7	מלכ"ר פרטיים
38.5	43.5	0.9	20.4	33.0	חול"ל

המקור: למ"ס, שנתון 2012, לוח 26.2.

מסך המימון של מו"פ אזרחי באקדמיה, היווה המימון על-ידי הסקטור העסקי 52.2%; כמעט כל יתר המחקר האקדמי מומן על-ידי קרנות מחקר בחו"ל. הממשלה, שמימנה 36.9% מסך המו"פ, מימנה רק 4.3% (מסומן באדום) מהמו"פ באוניברסיטאות. זהו מקור הקינה על הידרדרות ישראל: החוקרים באוניברסיטאות, בעלי אינטרס מובהק, רוצים שהממשלה תממן יותר מחקר באקדמיה.

אלא שהממשלה מבכרת לממן מו"פ שיש לגביו יותר ודאות כי יניב פירות כלכליים, ולכן מימנה 36.9% מכלל המו"פ בסקטור העסקי. גם בחו"ל חושבים שלמו"פ העסקי בישראל יש פוטנציאל גבוה, אחרת לא היו חברות בחו"ל מממנות שלישי מההוצאה למו"פ בסקטור העסקי.

האם אי-התגייסות הממשלה למימון מחקר באוניברסיטאות, יש בה משום נזק כלכלי? על השאלה הזו ענה במונחים עקרוניים טרנס קילי בספרו המרתק: החוקים הכלכליים של מחקר מדעי. קילי מראה, על סמך נתונים רבים המשתרעים על פני כ-200 שנה, שמחקר מדעי אקדמי הממומן על-ידי ממשלות לא מביא לצמיחה כלכלית מהירה יותר. לטענתו הקשר הפוך בתכלית: מדינות עשירות יותר מקצות יותר משאבים למחקר אקדמי. לשון אחר, צמיחה גבוהה יותר מביאה להשקעה גדולה יותר במחקר אקדמי.

אך המסקנה המפתיעה ביותר של קילי היא שבדרך-כלל הפרקטיקה קודמת למדע. מנוע הקיטור הומצא על-ידי טכנאי, ורק אחר-כך נוסחו הכללים הפיסיקליים שעל-פיהם הוא פועל. כך גם שורה ארוכה של המצאות, ששינו את פני הכלכלה, לא היו מבוססות על מחקר מדעי באקדמיה; למשל, מנוע הבערה



הפנימית, נורת החשמל, ועוד, ועוד.

המפתח: פיזור וביזור נכון של משאבים

אנו שבים לאחוז בעלי השכלה הגבוהה באוכלוסייה בו פתחנו. ראינו לעיל שמדינות כמו שוויצריה ודנמרק מפגרות הרבה אחרי ישראל במספר משכיליהן, אך הפלא ופלא, מדובר בכלכלות חזקות מאד, עשירות מישראל במונחי תוצר לנפש. הניגוד הבולט ביותר לישראל טמון בכלכלה הגרמנית (המסומנת בירוק בתרשים 2). בגרמניה שיעור בעלי השכלה הגבוהה בגילאי 35-44 נמוך מממוצע ה-OECD, ובכל זאת היא המעצמה הכלכלית של אירופה, ובמובנים מסוימים של העולם.

לא בטוח שביכולתנו (או ברצוננו) לחקות את גרמניה – מבנה הכלכלה שלה מיוחד במינו, ונתמך על-ידי "יקיות", דייקנות גרמנית כפייתית. אך כדאי ללמוד את אחד ההיבטים החשובים של הצלחתם: השקעה רבה בהכשרה מקצועית מתקדמת של אנשים שאין להם יתרון ברכישת השכלה גבוהה. אין ספק שברבות מן המכללות בארץ יש סטודנטים רבים העונים על תיאור זה. אך הם לומדים במכללות מפני שאין להם חלופה – אין בארץ הכשרה מקצועית ראויה לשמה. אם על-כך היו מתריעים ראשי האוניברסיטאות, הם היו עושים שירות חשוב באמת לכלכלת המדינה. השכלה גבוהה יש לנו די והותר.

יקיר פלסנר הוא פרופסור אמריטוס לכלכלה באוניברסיטה העברית, ולשעבר משנה לנגיד בנק ישראל ויועץ שר האוצר