

"התפקיד שלנו כפרופסורים ותיקים הוא לסייע לחוקרים הצעירים לעשות מחקר טוב, אבל לא לומר להם מה לחקור"

פרופ' יעקב זיו, נשיא האקדמיה לשעבר, יו"ר ות"ת ויו"ר פורום תל"מ, סייע לעצב את פניה של מערכת המדע הישראלית.

בריאיון מיוחד הוא מזהיר מתוצאות צמצום התקציבים המיועדים למחקר בישראל, מציע פתרון ל"האיום הממשי שהמערכת תצא מאיזון" ומספר מדוע השיב בפאנל על עתיד מדעי המחשב ש"כל מי שגומר דוקטורט יודע לא פחות טוב ממני לאן הרוח נושבת".

מאת אסף אוני

פרופ' יעקב זיו סייע בסרטוט פניה של מערכת המדע הישראלית לאחר כהונת ממושכות כנשיא האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים, כיו"ר הוועדה לתכנון ולתקצוב (ות"ת) וכיו"ר הפורום לתשתיות לאומיות למחקר ולפיתוח (תל"מ). בריאיון ל"איגרת" מציג פרופ' זיו, שזכה בפרסים בין-לאומיים רבים ומכהן גם כחבר באקדמיה האמריקאית למדעים ובאקדמיות נוספות, את תפיסת עולמו בנוגע לדרך הנכונה לעודד מחקר מדעי בישראל. הוא מביע חששו מן האיזון כיום בין התקציבים המופנים להשכלה הגבוהה בכלל בישראל לבין התקציבים המוקצים למחקר, המכונה בפיו "איזון שברירי", ומזהיר: "האיזון הזה יכול להיות מופר בכל רגע". פרופ' זיו מציע לפתור את הבעיה בעזרת קיבוע אחוז מסוים מתקציב ההשכלה הגבוהה שיוקצה בקביעות למחקר אקדמי.

המערכת האקדמית עשויה לצאת מאיזון

"יש בעיה מובנית במערכת ההשכלה הגבוהה בישראל, שנובעת מכך שלמערכת יש שני תפקידים מרכזיים", מסביר פרופ' זיו. "התפקיד האחד הוא חברתי – לספק את כוח האדם הנדרש לתעשייה ולכלכלה ולהרים את רמת ההשכלה הכללית של האוכלוסייה; התפקיד השני שלה הוא לעודד את המחקר המדעי".

פרופ' זיו אומר כי הבעיה היא ששני התפקידים הללו דורשים כל אחד מנגנונים שונים לגמרי משל האחר, ואפילו תפיסות עולם אחרות. לעיתים הם מתנגשים ובאים זה על חשבון זה. "כדי למלא את המטרה הראשונה של מערכת ההשכלה", הוא מסביר, "הוקם רגולטור ששמו המועצה להשכלה גבוהה. המועצה היא הכלי של הממשלה לדרוש את מה שהיא צריכה מהמערכת: היא אחראית לקביעת קריטריוני מינימום ללימוד תארים ולבדיקה שהמוסדות האקדמיים עומדים בהם, ובנוסף היא גם כלי של הממשלה לקדם דרישות חברתיות מסוימות, כמו למשל אפליה מתקנת של נשים או החלטה להשקיע בהשכלה הגבוהה בפריפריה ובאוכלוסייה הערבית, כפי שאנו רואים כיום. הממשלה גם מעניקה לצרכים הללו ביטוי תקציבי מתאים, כדי לעודד את מילויים. כמו כל פעילות רגולטורית, גם כאן חייבים להיות שקיפות מלאה ושוויון בחלוקה. לדוגמה, אם מחליטים שנותנים לכל מוסד אקדמי תמיכה תקציבית ללימודי הנדסת חשמל לתואר ראשון, אז כל מוסד שיוכיח כי הוא פותח מסלול לימוד בתחום תהיה חובה לתת לו את אותה ההקצבה. למעשה, זו מעין תפיסת עולם כלכלית סוציאל-דמוקרטית – לתת לכולם שווה בשווה, משום שהם עומדים בקריטריוני מינימום מסוימים של המועצה להשכלה גבוהה.



פרופ' יעקב זיו, חתן פרס א.מ.ת. לשנת 2017



פרופ' יעקב זיו ממונה לנשיא האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים בידי הנשיא עזר ויצמן, 1995.

"אבל כדי למלא את המטרה השנייה", אומר פרופ' זיו, "צריך מנגנון אחר לגמרי. אתה כבר לא מחפש מי ממלא את דרישות המינימום אלא אתה מחפש את הטובים ביותר, ואתה רוצה לתת להם את המקסימום, אפילו על חשבון האחרים. זוהי תפיסת עולם כלכלית ליברלית – החזק מנצח." "השאלה הגדולה", הוא אומר, "היא איך אתה משיג בעת ובעונה אחת את שתי המטרות, ואיך אתה מונע השגת האחת על חשבון האחרת. זו דילמה בכל המדינות, לא רק בארץ".

פרופ' זיו אומר כי עד כה היה פתרון מוצלח למתח הפנימי הנובע משתי המטרות הסותרות, בדמותה של ועדת תכנון ותקצוב (ות"ת) הפועלת מטעם המועצה להשכלה גבוהה. "המדינה נתנה לוועדה הזו, שהורכבה מאנשים שבאו מהאוניברסיטאות, לנהל את עצמם. הממשלה קיבלה על עצמה לא להתערב בשיקולים שלהם. כך נוצר שיווי משקל, כאשר חלק מהתקצוב נבע ממודל סוציאל-דמוקרטי וחלק ממודל ליברלי".

הבעיה לטענתו החלה עם שינוי פניה של המערכת האקדמית בישראל. "במשך השנים גדלה אוכלוסיית המדינה, ואיתה גדלה גם אוכלוסיית הסטודנטים. עם גלי העלייה מברית המועצות לשעבר היה צורך דחוף להגדיל את מספר המקומות לסטודנטים. באותה תקופה כיהנתי כיו"ר ות"ת, ולכן הבעיה מוכרת לי. היינו צריכים לפתוח במהירות מקום לסטודנטים. מה שעשינו הוא לשנות זמנית את המודל השוויוני. במקום לשלם לאוניברסיטאות לפי ה'תוצרת' – מספר הבוגרים – התחלנו לשלם לפי מספר המתקבלים, כדי להגדיל במהירות את התיאבון של האוניברסיטאות לקבל עוד סטודנטים". פרופ' זיו אומר כי לעומת צעד זה, שהיה זמני ועדיין שמר על האיזון, הקמת המכללות בישראל, שגם היא נועדה להתמודד עם צמיחת האוכלוסייה, היא שהוציאה את המערכת מכלל שליטה.

"הרעיון של מכללות בארץ פועל לפי המודל של מדינת קליפורנייה – מדובר במוסדות שהיו אמורים להדגיש יותר הוראה לתואר ראשון ופחות מחקר ומצוינות בתארים גבוהים. ההחלטה הראשונה הייתה להקים חמש מכללות ציבוריות במרכזי ערים גדולות, היום כבר יש עשרות. השינוי מתבטא בכך שהתחיל להיות לחץ במועצה להשכלה גבוהה לשנות את ההרכב של ות"ת ולהכניס לתוך הוועדה אנשי ציבור וסטודנטים. מה שקרה הוא שהמרכיב הציבורי התחיל להשפיע יותר מהמרכיב המחקרי. נהיה קשה לשמור על ההשקעה במחקר ובמצוינות, והמערכת מאיימת לצאת מאיזון. זו הבעיה העיקרית היום".

הפתרון, לדברי פרופ' זיו, הוא להחליט לקבע את אחוז ההוצאה על מחקר מתוך תקציב ההשכלה הגבוהה כולו, שכיום הוא קרוב ל-12 מיליארד שקל. "כיום יש כל הזמן דאגה – מה יהיה בעתיד, ◀

מי יהיה או תהיה ראש ות"ת, מה יהיה עם רכיב המחקר, מי יתערב ואיך. עד כה הדברים תמיד הסתדרו, אבל השאלה תמיד תלויה מאוד בזהות של ראש ות"ת. הייתי מאושר יותר אם בתוך ות"ת היה נעשה שינוי מנהלי שהיה קובע ומקבע שיעור מסוים שיוקדש למחקר, ולא חשוב מה התקציב הכולל.

"לא צריך לשנות את חוק המועצה להשכלה גבוהה בשביל זה", מבהיר פרופ' זיו, "הניסיון שלי לימד אותי שאפילו לא כדאי לפתוח חוקים טובים, כי לך תדע מה יצא בסוף משינוי מקיף של החוק. צריך רק לקבוע נוהל שיקבע כי תקציבי המחקר יהיו שיעור מסוים מתקציב המועצה הכולל.

"החשש שלי הוא מכך שהאיזון הקיים היום לא יישמר כי הוא אינו מעוגן בשום דבר. ההרכב של ות"ת כל הזמן משתנה. הוא משקף יותר ויותר את הציבור בישראל, וכל אחד רואה את העולם בצורה אחרת. יש מי שרוצים לקדם חרדים, יש מי שרוצים לקדם ערבים. יש הרבה שיקולים וכולם חשובים. אבל גם המחקר חשוב".

למצוא את המדען המבריק - ולדחוף אותו קדימה

פרופ' זיו נולד ב-1931 בטבריה. הוא למד הנדסת חשמל בטכניון, סיים דוקטורט ב-1962 במכון הטכנולוגי של מסצ'וסטס (MIT) ועבד ברפא"ל לפני ששב לטכניון כפרופסור מן המניין. תחומי המחקר שלו כוללים דחיסת נתונים, תורת האינפורמציה ותקשורת סטטיסטית, והוא מפורסם בעולם כמי שאחראי לאלגוריתם הדחיסה, שנקרא על שמו ועל שם אברהם למפל – למפל–זיו.

עבודתו זיכתה אותו בפרסים לאומיים ובין-לאומיים, ובהם שני פרסי ביטחון ישראל (1973 ו-1980), פרס ישראל (1993), פרס מרקוני (1995), מדליית IEEE Hamming (1995), פרס שאנון (1997), פרס רוטשילד (2002), פרס מטעם קרן BBVA (2009) ותואר דוקטור לשם כבוד מאוניברסיטת תל אביב (2009). בשנה שעברה (2017) זכה בפרס א.מ.ת בהנדסת מחשבים ואלקטרוניקה על "מחקריו החלוציים בתורת המידע ובפיתוח התשתית התאורטית והיישומית לדחיסת מידע, המיושמת בכל מערכות החישוב והתקשורת המודרניות".

פרופ' זיו מספר כי החופש האקדמי שקיבל בתור חוקר צעיר שסיים את לימודיו בטכניון ופנה לעבוד במחלקה המדעית של משרד הביטחון – עוד לפני שהוקמה רפא"ל – הוא בדיוק החופש שהוא מנסה לדאוג לשימורו לחוקרים של היום.

"כשאני גמרתי את הטכניון בעצם הייתה לי הכשרה של מהנדס בחברת חשמל. לא ידענו הרבה על מחקר בסיסי. זה היה יישומי מאוד. היינו יושבים כמו בישיבה ומלמדים את עצמנו, עוברים על ספרי לימוד. המדען הראשי של משרד הביטחון אז היה ארנסט דוד ברגמן. הוא אימץ מדיניות מהפכנית. הוא שלח מדענים מתוך המחלקה לעשות דוקטורט בחוץ לארץ – בכל מקום שהם

רוצים ובכל תחום שהם רוצים – בלי קשר למה שמערכת הביטחון צריכה או לא. זה חולל מהפכה בארץ, ואחרי זה גם בטכניון, כשהרבה חזרו מרפא"ל למוסד האקדמי והזניקו אותו קדימה.

"אמרו לי שאני יכול לנסוע לאן שאני רוצה וללמוד מה שאני רוצה. התעניינתי בתורת האינפורמציה, בתקשורת, אז נסעתי ל-MIT. שילמו לי שנתיים משכורת, והתנאי היחיד היה שצריך לגמור את הדוקטורט בתקופת זמן זו. זה היה קצת קשה, אבל לא הייתי יכול לעשות את זה אחרת. אני חייב חלק גדול מהקריירה האקדמית שלי לצעד הזה.

"כך אני רואה גם את התפקיד שלנו באקדמיה היום – למצוא את המדען המבריק המבטיח, ולדחוף אותו קדימה. זה המרכיב שאני מגדיר כמבוסס על מדיניות כלכלית ליברלית. לתת הרבה למעט. לתת את המקסימום למצוינים. לאקדמיה ולמדינה יש תפקידים שונים – המדינה צריכה לדאוג לשוויון, אנחנו באקדמיה צריכים לקדם מצוינות מחקרית".

אספו כבר חצי מיליארד דולר למחקר

בטכניון מילא פרופ' זיו שורה של תפקידים, ובהם דקן הפקולטה להנדסת חשמל ומשנה לעניינים אקדמיים. הוא כיהן מ-1986 ועד 1991 כיו"ר ות"ת של המועצה להשכלה גבוהה. הוא חבר באקדמיה הלאומית הישראלית למדעים מאז 1981, ובמשך תשע שנים כיהן כנשיא האקדמיה (1995–2004). פרופ' זיו הוא גם חבר באקדמיה הלאומית האמריקאית להנדסה, באקדמיה האמריקאית למדעים, בחברה האמריקאית לפילוסופיה ובאקדמיה האירופית למדעים ולאומנויות. בשנת 1997 יזם את הקמת הפורום לתשתיות לאומיות למחקר ולפיתוח (תל"מ), ובמשך 15 שנים כיהן כיו"ר הפורום.



פרופ' יעקב זיו במעמד חתימת ההסכם לחידוש שיתוף הפעולה עם ESRF, 2004

"במדעי הטבע, בעצם גם במדעי הרוח כיום, אתה כבר לא יכול להסתפק בעיפרון ונייר. אתה צריך ציוד. אבל ציוד הוא יקר מאוד... הרעיון בתל"מ היה לאסוף את כל הגופים בארץ שציוד מחקרי כבד יכול לשמש אותם ולעניין אותם. זה יכול להיות החוקר באוניברסיטה, אנשים בתעשייה, משרד הביטחון או משרד הבריאות או כל גורם ממשלתי אחר. אם מזהים תשתית לאומית כבדה, שדורשת השקעה של עשרות ומאות מיליונים בנושא מסוים, פותחים את הארנק – וכל אחד מהגופים מפריש סכום מסוים מהתקציב שלו. ככה מרימים פרויקטים. הנושא הזה עובד כבר 20 שנה. לפעמים מקרטע אבל עובד. כך כבר אספו בסך הכול חצי מיליארד דולר למחקר – ממקורות ממשלתיים, תעשייתיים ואוניברסיטאיים.

"הפרויקט הכי ידוע של תל"מ, מוסיף פרופ' זיו, "הוא בתחום הננו טכנולוגיה. הייתי נשיא האקדמיה כשבקרן הלאומית למדע שמו לב לנושא חדש שצץ. ננו טכנולוגיה היה אז מושג חדש, ואני זוכר שכתב העת "סיינטיפיק אמריקן" החל להשתמש במונח הזה. בהמשך לעניין הראשוני ביקשנו מהקרן לבדוק כמה חוקרים יש בקטגוריה של תחום חדש זה. ראינו שיש כמה עשרות חוקרים, כולם כימאים. העברנו את הנושא לתל"מ והקמנו ועדה בין-לאומית כדי לראות לאן העולם הולך. הוועדה המליצה לקפוץ למים. הקרן איגמה 250 מיליון דולר, וזה עשה מהפכה גדולה בתחום הזה".

דוגמה מוצלחת נוספת לפעילות תל"מ, לדבריו, היא המעורבות הישראלית ב-ESRF (European Synchrotron Radiation Facility), המתקן האירופי לקרינת סינכרוטרון, שהחלה ב-1999 בזמן שפרופ' זיו כיהן כיו"ר הפורום. "החלטנו שלטובת המחקר הישראלי והתעשייה הישראלית כדאי להצטרף למיזם, ובראייה לאחור מדובר בהצלחה גדולה. ישראל היא אחת המדינות המובילות בשימוש בו. רוב העבודה של פרופ' עדה יונת, שהובילה לאזכיתה בפרס נובל, נעשתה בעזרת המתקן".

על פי ההסכם עם המתקן, ישראל – במעמד של חבר-עמית – משלמת כ-1.5% מעלויות התפעול והשדרוג של המתקן לשנה. בסוף 2018 צפויה נשיאת האקדמיה לחתום על חידוש ההסכם לשימוש במתקן.

את השאלה לאן המדע צועד מוטב לשאול את הצעירים

פרופ' זיו סבור כי ההישגים של המדע הישראלי הם תוצאה של השקעה ומדיניות נכונה. "מפעם לפעם יש תחום מדעי שבו אנחנו מובילים, וזה יופי, אבל צריך לדעת שזה זמני. אחר כך יצוץ משהו בגרמניה, או בארצות הברית. זה תהליך שקורה כל הזמן, אין משהו שמייחד את הישראלים".

לדבריו, מגמה מדאיגה היא שאיבת כוח האדם האיכותי מהאקדמיה לתעשייה והיי-טק בתחומי הסייבר והדיפ-לרנינג (לימוד מבוסס-מכונה על בסיס נתונים). "שני הנושאים האלה הם ניסויים יותר משהם תאורטיים. לא שאין להם תאוריה, אבל כדי לקדם אותם עסקית לא צריך הרבה

ממנה. מה שקורה הוא שהם משפיעים על מספר הסטודנטים שחוזרים למערכת כדי להתקדם מבחינה אקדמית. חברות ותעשיית הסייבר, שדורשת הרבה מאוד כוח אדם, 'חוטפות' אנשים מוכשרים. מדובר במגמה בין-לאומית.

"בכלל, בגלל השתנותה התדירה של הטכנולוגיה כיום", אומר פרופ' זיו, "על האוניברסיטאות לשים דגש על לימודי יסוד. התחומים המחקריים והיישומיים משתנים כל הזמן, במהירות. בלי מדעי יסוד – מתמטיקה, מדעי המחשב, פיזיקה וכימיה – ברמה שבה החוקר יוכל להתקדם בעצמו ולשנות כיוון במהלך הדרך, הוא עלול למצוא את עצמו אבוד בעוד כמה שנים".

פרופ' זיו סבור כי הוא אומנם יודע מה נדרש כדי לסייע ביצירת תשתית מחקרית בארץ, אך הוא מבהיר נחרצות שבנוגע לנושאי המחקר עצמם – החוקרים הצעירים הם שיודעים טוב יותר לאן צועד עולם המדע.

"בתור חתן פרס מרקוני", הוא נזכר, "הוזמנתי פעם לאירוע שהתקיים בטכניון לחלוקת מלגות למדענים צעירים מטעם הקרן המחלקת את הפרס. הוזמנו גם זוכים אחרים בפרס מרקוני מחו"ל. ישבנו בפאנל, והשאלה הקלאסית ששאלו אותנו היא 'לאן אתה חושב שאנחנו הולכים, מה יהיה העתיד?' אמרתי שכדי לדעת לאן הולכים לא צריך לפנות לפרופסורים אמריטוס, אלא דווקא לשאול את הצעירים.

"התפקיד שלנו כפרופסורים ותיקים הוא לסייע לחוקרים הצעירים לעשות מחקר טוב, אבל לא לומר להם מה לחקור", אומר פרופ' זיו. "הצעירים יודעים הרבה יותר טוב. צריך לתת להם לזרום, אבל לספק להם את הכלים ואת המסגרת לעשות מחקר טוב. אשר לניבוי מגמות חדשות, כל מי שגומר דוקטורט יודע לא פחות טוב ממני לאן הרוח נושבת".