

דוח מצב המדע בישראל תשפ"ו/2025



האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים
المجمع الوطني الإسرائيلي للعلوم والآداب
THE ISRAEL ACADEMY OF SCIENCES AND HUMANITIES

דוח מצב המדע בישראל תשפ"ו/2025



האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים
المجمع الوطني الإسرائيلي للعلوم والآداب
THE ISRAEL ACADEMY OF SCIENCES AND HUMANITIES



© האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים 2025

הדוח מונגש לציבור הרחב וניתן להשתמש בו בשפת המקור.
בכל שימוש או ציטוט ממנו יש לאזכר את המקור כדלקמן:

דוח מצב המדע בישראל תשפ"ו/2025 (2025)

ירושלים: האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים

<https://doi.org/10.52873/SciReport.2025>

עריכה: לירון דין

עריכת לשון: תמר בורשטיין

סיוע בהבאה לדפוס: נוגה לוי, נירית טופול, מיה פופר

עיצוב ועריכה גרפית: סטודיו נעם תמרי

דפוס: דפוס כספית

האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים

כיכר אלברט איינשטיין, ת"ד 4040, ירושלים 9104001

טלפון: 02-5676222, דואר אלקטרוני: leron@academy.ac.il

www.academy.ac.il

תוכן העניינים

פתח דבר	7	מדעי הרוח	114
		הון אנושי, מימון ותקצוב	117
מבוא	8	מודל המימון והתקצוב והערכת מצוינות	119
כתיבת דוח 2025	8	מצב המחקר בפילוסופיה ובארכאולוגיה	123
אירועים מרכזיים – האקלים שבו נכתב הדוח	11	תשתיות מחקר	127
		מחקר רב־תחומי או בין־תחומי	131
תקציר	12	המלצות	132
תמונת מצב	28	מדעי החברה	134
ההון האנושי	29	הון אנושי, מימון ותקצוב	136
מימון ותקצוב	44	תיאום תמריצים ומוטיבציות במדעי החברה	139
התפוקה המחקרית	52	מענקי מחקר בתקצוב תפוקות מחקר, שחר וקידום	140
ממצאים עיקריים	59	אתגרי המחקר במכללות	141
		תרומתו של המחקר במדעי החברה לחברה ולקהילה	146
		המלצות	150
השפעת המלחמה	60	המדעים המדויקים	152
השפעות המלחמה על ההיבטים הבין־לאומיים של המחקר ועל הפעילות האקדמית – קבוצות מיקוד	62	הון אנושי, מימון ותקצוב	154
השפעות המלחמה על ההיבטים הבין־לאומיים ועל הפעילות האקדמית – דיווח של נשיאי האוניברסיטאות	68	מדדי מצוינות מבוססי תוכן ופרוטוקול DORA	159
		קשרי אקדמיה-תעשייה: פרדיגמות משתנות, אתגרים והזדמנויות	162
		המלצות	168
בין־לאומיות	76	מדעי החיים והרפואה	170
הכשרת דור העתיד של החוקרים באוניברסיטאות בישראל		הון אנושי, מימון ותקצוב	172
הקמת קרן מלגות חדשה לתלמידי תר-דוקטורט מצטיינים	78	בינה מלאכותית במחקר הביו־רפואי	175
מחקר בין־לאומי, חשיבותו ומימון	81	מחקר בידי רופאים	180
חברי סגל, עמיתי בתר־דוקטורט ותלמידי מחקר בין־לאומיים	87	המלצות	182
המלצות	94		
תשתיות מחקר	96	עיקרי דיווחי האוניברסיטאות	184
מימון ותקצוב של תשתיות מחקר	98	נספח: פנייה לנשיאי האוניברסיטאות בעניין השפעת המלחמה על סגל לפני קביעות	185
תשתית לאומית – מחשבי־על למחקר אקדמי – בינה מלאכותית	104	רשימת האיורים	186
שיתוף וייעול השימוש בתשתיות מחקר קיימות	106	רשימת הטבלאות	187
תפעול, תחזוקה וכוח אדם מקצועי של תשתיות מחקר	110		
המלצות	112		

פתח דבר

האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים היא הגוף הבכיר בקהילה המדעית בישראל, ועם תפקידה, כפי שנקבעו בחוק, נמנה הייעוץ לממשלה בסוגיות בעלות חשיבות לאומית בתחום המחקר והתכנון המדעי. האקדמיה נדרשת להגיש לממשלה ולכנסת אחת לשלוש שנים דוח ובו סקירה על מצב המדע והמחקר בישראל. דוחות האקדמיה, ובראשם הדוחות התלת-שנתיים האלה, מבטאים את תרומתו רבת ההשפעה של הייעוץ המדעי לתהליכי קבלת ההחלטות במדינה, לטובת הציבור כולו.

אני מתכבד להביא לעיונכם את דוח מצב המדע לשנת תשפ"ו/2025, הדוח החמישי במספר, שהוא חלק ממחויבויותיה ומתפקידה של האקדמיה על פי דין ובשל אמונתה בערכו של המדע למדינת ישראל.

הדוח שלפניכם נכתב באחת התקופות המאתגרות והקשות ביותר ברמה הלאומית. המלחמה שפרצה ב-7 באוקטובר 2023 בחזית ובעורף, פגעה פגיעה קשה בהתנהלות השוטפת של המחקר באוניברסיטאות ובמכללות, בתקציבי המוסדות להשכלה גבוהה ובפעילות המחקרית הבין-לאומית. גם החרם האקדמי הרים את ראשו, ומוסדות שונים ברחבי העולם הכריזו על ניתוק היחסים עם ישראל. הפגיעה בשיתופי הפעולה המחקריים הבין-לאומיים יהדהדו עוד שנים רבות, ועל מדינת ישראל להיערך לכך. גם מהלכים פנימיים, ובראשם הניסיונות לקדם שינויים מרחיקי לכת במערכת המשפט ולפגוע בעצמאות מערכת ההשכלה הגבוהה, הגדילו במידה ניכרת את השבריריות של האקדמיה הישראלית.

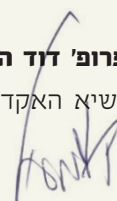
הדוח הנוכחי שם דגש על יכולותיה של האקדמיה בישראל להתמודד עם מצבי חירום ולחימה, על מעמדו הבין-לאומי של המחקר הישראלי, על פיתוח תשתיות מחקר פורצות דרך ועל עידוד מצוינות ויזמות במדעים המדויקים, במדעי החיים והרפואה ובמדעי החברה והרוח.

על הכנת הדוח עמלה ועדת מומחים רחבה בהובלתה המרשימה של חברת האקדמיה פרופ' עדי קמחי, ששימשה יושבת ראש הוועדה, ועל כך מגיעה לה תודה מיוחדת. שלמי תודה אף לכלל חברי וחברות ועדת דוח מצב המדע ותת-וועדותיה על עבודתם המסורה בהכנת דוח מקיף זה. ברצוני להודות מקרב לב גם לגב' רננה פרזנצ'בסקי אמיר ולגב' לירון דין, שאלמלא עבודתן המקצועית המסורה, לא היה הדוח קורם עור וגידים. הערכתנו נתונה גם לכל הגופים ובעלי התפקידים שסייעו למאמץ ושיתפו עימו פעולה, ובכללם למועצה להשכלה גבוהה ולוועדה לתכנון ולתקצוב, לאוניברסיטאות, למועצה הלאומית למחקר ופיתוח ואזרחי, ללשכה המרכזית לסטטיסטיקה, למדענים הראשיים במשרדי הממשלה ולעוד רבים נוספים.

אני קורא למקבלי ההחלטות במדינה בכלל ובמערכת ההשכלה הגבוהה בפרט ללמוד את מסקנות הדוח ואת המלצותיו ולפעול על פיהן כדי להבטיח את מקומו של המדע הישראלי בחזית המדע והמחקר הבין-לאומי ואת שגשוגו לטובת שיקום וצמיחה של המדינה וביסוסה הערכי, החינוכי, הכלכלי והביטחוני.

פרופ' דוד הראל

נשיא האקדמיה



בתיקון לחוק האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים משנת תש"ע (2010) נקבע שעל האקדמיה להגיש לממשלה ולכנסת אחת לשלוש שנים דוח על מצב המדע בישראל. על דוח זה לסקור את "מצב המדע והמחקר בישראל בהשוואה למצב המדע והמחקר בעולם". כחלק ממילוי חובה זו הגישה האקדמיה עד כה ארבעה דוחות (2013, 2016, 2019 ו-2022). זהו הדוח החמישי.

הדוחות התלת-שנתיים סוקרים את מצב המדע במדינה בדגש על המחקר הבסיסי ומצביעים על הישגים, על פערים ועל אתגרים. הדוחות כוללים גם המלצות באשר לטיפול בפערים ולעמידה באתגרים, לצורך ביסוסם וקידומם של המדע והמחקר בישראל, שהם אבני יסוד בבנייתה של המדינה, בצמיחתה הכלכלית, בחוסנה הביטחוני ובמעמדה בקרב האומות.

הוועדות האמונות על הכנת דוחות מצב המדע מורכבות מבכירי החוקרים בישראל ממגוון תחומי המדע. במסגרת פעולתן עומדות הוועדות בקשר עם מגוון הגופים העוסקים בנושא בישראל. בגיבוש מסקנותיהן שוקלות הוועדות גם את מצב המדע בישראל לעומת זה שבמדינות שבהן העצימות המדעית גבוהה וגודל האוכלוסייה דומה. היות ששגשוגו של המחקר הבסיסי מסתמך על מצוינותם המדעית של החוקרים עצמם, שואף דוח מצב המדע להביא לידי ביטוי את צורכיהם ואת מצוקותיהם כפי שהם עולים מהשטח, מלמטה-למעלה (bottom-up), כך שאלו יוכלו לבוא לידי ביטוי בעיצובה של מדיניות לאומית הנקבעת מלמעלה-למטה (top-down). מדיניות לאומית זו תוכל ליצור תשתית מחקרית מתקדמת להתמודדות עם אתגרים לאומיים ועולמיים.

כתיבת דוח 2025

בתחילת 2023 מינה נשיא האקדמיה פרופ' דוד הראל את הוועדה שתכתוב את דוח מצב המדע בישראל לשנת תשפ"ו/2025 ותקים שש תת-וועדות לבחינת נושאים או תחומים ממוקדים.

עבודת הוועדה ותת-וועדותיה

ועדת דוח מצב המדע נפגשה עם בעלי תפקידים במערכת ההשכלה הגבוהה והמחקר בישראל כדי ללמוד על התפתחויות מרכזיות בתחום, וכמו בדוחות קודמים, קיבלה דיווחים כתובים מכל האוניברסיטאות בישראל על התפתחויות מרכזיות בתחומן בשלוש השנים האחרונות (ראו "עיקרי דיווחי האוניברסיטאות"). עיקר הכנת הדוח הוטלה על תת-וועדות ייעודיות, שכל אחת מהן הוקדשה לבחינה של תחום או של נושא מסוים. תת-וועדות אלה פעלו בדרכים שונות לבחינת מצב המדע בתחום אחריותן: מפגשים נרחבים עם דקני הפקולטות בתחומן, קבלת דיווחים ונתונים כתובים מהפקולטות, עריכת סיורים ומפגש עם בעלי תפקידים בוועדה לתכנון ולתקצוב (ות"ת), במוסדות להשכלה גבוהה, בגופים המייעצים למשרדי ממשלה, בקרנות מחקר מרכזיות ובקרנות פילנתרופיות. כל תת-וועדה התמקדה בכמה נושאים שראתה בהם נושאים בעלי חשיבות רבה לקידום המחקר בתחום בדיקתה, וגיבשה המלצות לחיזוקם. התמקדות

זו אין משמעה כי אלה הנושאים היחידים החשובים לקידום המדע בישראל, אך הוועדה הייתה כפופה לאילוצים המעשיים שבהכנת דוח זה, שממילא קצרה יריעתו מלהכיל את עושרה ואת מורכבותה של העשייה המדעית בישראל.

חברי הוועדה ותת-ועדותיה

ועדת היגוי לדוח מצב המדע

יו"ר: פרופ' עדי קמחי, מכון ויצמן למדע

פרופ' מיכל פלדמן

אוניברסיטת תל אביב

פרופ' שרה סטרומזה

האוניברסיטה העברית בירושלים

פרופ' מוטי שגב

הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל

גב' לירון דין

מרכזת אקדמית

פרופ' גדי אייזנשטיין

הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל

פרופ' ינון בן נריה

האוניברסיטה העברית בירושלים

פרופ' נירה ליברמן

אוניברסיטת תל אביב

תת-הוועדה למדעי החברה

יו"ר: פרופ' נירה ליברמן

אוניברסיטת תל אביב

פרופ' תומר בלומקין

אוניברסיטת בן-גוריון

פרופ' עמרי ידלין

אוניברסיטת תל אביב

פרופ' מוחמד חאג' יחיא

האוניברסיטה העברית בירושלים

פרופ' רוד ויניצקי-סרוסי

האוניברסיטה העברית בירושלים

תת-הוועדה לבין-לאומיות

יו"ר: פרופ' מוטי שגב

הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל

פרופ' אורי בנין

האוניברסיטה העברית בירושלים

פרופ' דניאל זייפמן

מכון ויצמן למדע

פרופ' מירי ימיני

הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל

פרופ' ערן משורר

האוניברסיטה העברית בירושלים

תת-הוועדה לתשתיות מחקר

יו"ר: פרופ' גדי אייזנשטיין

הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל

פרופ' יובל גולן

אוניברסיטת בן-גוריון בנגב

פרופ' בני גייגר

מכון ויצמן למדע

פרופ' ניר טסלר

הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל

פרופ' ארז עציון

אוניברסיטת תל אביב

תת-הוועדה למדעים המדויקים

יו"ר: פרופ' מיכל פלדמן

אוניברסיטת תל אביב

פרופ' חיים ביידינקופף

מכון ויצמן למדע

פרופ' מינה טייכר

אוניברסיטת בר-אילן

פרופ' אילן מרק

הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל

פרופ' אבי צדוק

הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל

תת-הוועדה למדעי החיים והרפואה

יו"ר: פרופ' ינון בן נריה

האוניברסיטה העברית בירושלים

פרופ' קרן אברהם

אוניברסיטת תל אביב

פרופ' יובל דור

האוניברסיטה העברית בירושלים

פרופ' ארז לבנון

אוניברסיטת בר-אילן

פרופ' ליעד מודריק

אוניברסיטת תל אביב

תת-הוועדה למדעי הרוח

יו"ר: פרופ' שרה סטרומזה

האוניברסיטה העברית בירושלים

פרופ' דוד אנוך

האוניברסיטה העברית בירושלים

פרופ' גילי שחר

אוניברסיטת תל אביב

פרופ' גיל גמבש

אוניברסיטת חיפה

פרופ' גליה צבר

אוניברסיטת תל אביב

לפעילות של תתי-הוועדות התלווה מאמץ לרכז נתונים רב-שנתיים מגוונים על מצב המדע בישראל, לרבות השוואות בין-לאומיות, כדי לשרטט תמונה מקיפה ומרוכזת ככל האפשר. הנתונים שמרוכזים בדוח זה מתבססים על נתוני הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, על מאגרי המידע של הארגון לשיתוף פעולה ולפיתוח כלכלי (להלן: OECD), על נתוני מועצת האיחוד האירופי ועל גופים נוספים כמו הקרן הלאומית למדע, המועצה הלאומית למחקר ופיתוח אזורי (המולמו"פ) ונתוני האוניברסיטאות.

בד בבד התכנסה ועדת ההיגוי מדי פעם בפעם לקבלת עדכונים שוטפים, ובכל שלב ושלב קיימה סיעור מוחות. כדי לקבל פרספקטיבה לאומית רחבה, שולבו לעיתים ישיבות אלו בפגישות עם יושבי ראש של גופים מרכזיים במערכת ההשכלה הגבוהה, ובהם הוועדה לתכנון ולתקצוב (ות"ת, פרופ' מקורי), המועצה הלאומית למחקר ופיתוח אזורי (מולמו"פ, פרופ' לביא), הפורום לתשתיות לאומיות למחקר ופיתוח (תל"מ, פרופ' אולמן) והקרן הלאומית למדע (פרופ' זייפמן). בישיבות אלו ננקטה חשיבה אסטרטגית משותפת של חברי הוועדה, ושני נושאי רוחב שנידונו בהן ושבו ועלו בדיוני תתי-הוועדות באופן בלתי תלוי, מצביעים על שינוי תפיסה בהיבטים מסוימים של התנהלות המחקר באקדמיה. נושא אחד הוא **חיזוק הממשק בין המחקר הבסיסי לבין המשק, החברה והתעשייה** והרחבת המחקר לכיוונים יישומיים. למשל, עידוד העברת ידע של המחקר במדעי החברה והרוח לתחומי החינוך, הבריאות, הרווחה, התרבות וכו', והעברת ידע מהמדעים המדויקים לתעשייה וממדעי החיים לבתי החולים ולביוטכנולוגיה. החלת השינוי בתפיסה זו, שמשותפת לכל התחומים, מחייבת התאמות רגולטוריות, שינויים מהותיים בהתנהלות האוניברסיטאות וות"ת לנוכח אתגרי המדע היישומי והרחבת המקורות התקציביים למטרות אלו, למשל הקמת קרן לאומית למחקר יישומי. הנושא הרוחבי השני שעלה נוגע להגדרה מחודשת של **מצוינות אקדמית** ברמת החוקר וברמת תחום מחקר. נידון הצורך להשתחרר מדפוסים ישנים שהשתרשו באקדמיה ואומדים בדרך לא מתאימה מצוינות של חוקר, מחקר או תחום מדע מסוים, ולהציב קריטריונים חדשים לשינוי המודל של הערכת מצוינות.

נושא רוחב נוסף שעלה בדיוני תתי-הוועדות עניינו **השפעה המהפכנית ורחבת היקף של הבינה המלאכותית** על כלל תחומי המדע, המחקר והחדשנות והצורך הדחוף בפיתוח משאבים לאומיים הנחוצים להטמעתה.

אירועים מרכזיים – האקלים שבו נכתב הדוח

הדוח נכתב בתקופה לא יציבה, מאתגרת וקשה ברמה הלאומית, שהשפיעה גם על האקדמיה. המלחמה בחזית ובעורף פגעה בהתנהלות השוטפת של המחקר באוניברסיטאות ובמכללות מ־7 באוקטובר 2023 ובמהלך השנים 2024–2025, לרבות בימי המלחמה עם איראן ביוני 2025. סטודנטים וחברי סגל שירתו במילואים תקופות ארוכות, משפחות נעקרו מבתיהן, אוניברסיטאות נפגעו מטילים בליסטיים, ומכללות בקו האש בצפון ובדרום נסגרו למשך פרקי זמן מסוימים. קיצוצי תקציב רוחביים שהמדינה יישמה בעטייה של המלחמה, פגעו בתקציבי ות"ת שמממנים את המוסדות להשכלה גבוהה. החרם האקדמי שהכריזו מוסדות באירופה, בקנדה, באוסטרליה ובארצות נוספות, פגע בפעילות הבין־לאומית של המדע והמחקר בארץ. אף שבתחילת שנת 2025 ירד היקפן של ההפגנות האנטי־ישראליות הגדולות בקמפוסים של האוניברסיטאות באירופה ובארצות הברית, המשיך החרם האקדמי הבין־לאומי להתעצם, תחילה כיוזמה אישית של חברי סגל בגיבוי סטודנטים בקמפוס שלהם, ואחר כך באופן ממוסד יותר, בתמיכת אגודות אקדמיות מקצועיות. ובהמשך ברמת אוניברסיטאות מרכזיות שהכריזו על ניתוק קשרים עם ישראל. החרם התבטא בין היתר בהדרת מדענים ישראלים ממאגדים במסגרת Horizon Europe ובהפסקת שיתופי פעולה בין־מוסדיים. בזמן כתיבת הדוח גובר החשש מפני ביטול מוחלט של חברות האקדמיה הישראלית בתוכניות של האיחוד האירופי.

הרפורמה המשפטית, שהחלה בינואר 2023 עם הקמת הממשלה החדשה, עודנה בעיצומה, וניסיונותיה החוזרים ונשנים של הממשלה לפגוע בעצמאות ובהתנהלות האקדמיה, הגדילו במידה ניכרת את השבריריות של האקדמיה הישראלית בהיבטים נוספים. נעשו ניסיונות לפגוע במדע, ברוח ובתרבות דרך קידום חוקים להגבלת חופש הדיבור (חוק ההשתקה), הרחבת ההפרדה המגדרית, השתלטות על גופים ועל מוסדות אקדמיים (המל"ג, הספרייה הלאומית, פרס ישראל), פוליטיזציה שלהם ועוד. חלק מהניסיונות עוכבו או בוטלו בעקבות פעולות מחאה, שכללו בין היתר הפגנות וגילויי דעת שפרסמו גופים מרכזיים באקדמיה, ובכלל זה מועצת האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים. בקבוצות המיקוד שנערכו במסגרת הכנת הדוח עלה שהניסיונות המתמשכים לפגוע במערכת המשפט ובאקדמיה תרמו לזליגה של חברי סגל בכיר למוסדות בחו"ל (ראו בפרק "השפעת המלחמה"). זאת ועוד, שינויים גלובליים שהתרחשו בתחילת 2025, למשל חילופי הממשל בארצות הברית, שלוו בקיצוצים נרחבים בתקציבי האוניברסיטאות, והגופים המממנים מחקר מדעי, העצימו את המעורבות באקדמיה, ועלולים לפגוע בשיתופי פעולה של ישראל עם אוניברסיטאות בארצות הברית ועם יכולתם של מדענים ישראליים לזכות במענקי מחקר מארצות הברית. בפרק מיוחד בדוח זה נבחן איך השפיעה המלחמה על ההון האנושי, על התנהלות המחקר באוניברסיטאות ועל ההיבטים הבין־לאומיים של האקדמיה הישראלית בשנים 2023–2025.

תקציר



תיקון לחוק האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים (תשכ"א-1961) משנת 2010 נקבע שעל האקדמיה להגיש לממשלה ולכנסת אחת לשלוש שנים דוח על מצב המדע בישראל. הדוח החמישי שלפניכם סוקר את מצב המדע במדינה בדגש על המחקר הבסיסי בכל שטחי המדע: מדעי הרוח, מדעי החברה, המדעים המדויקים ומדעי החיים והרפואה. הדו"ח בוחן גם את נושא תשתיות המחקר הדרושות לביצוע המחקר המדעי, ואת מצבה הבין-לאומי של האקדמיה הישראלית. הדוח מצביע על הישגים, על פערים ועל אתגרים, ומביא המלצות לצמצום הפערים ולעמידה באתגרים לצורך ביסוסם וקידומם של המדע והמחקר בישראל. המדע הבסיסי הוא אבן הראשה שעליה נשענת החברה והכלכלה בארץ, ותרומתו לביטחון המדינה ולחוסנה החברתי לא יסולא בפז.

על הכנת דוח זה שקדה במשך כשנתיים ועדה מיוחדת, ובה שש תת-וועדות, לבחינת נושאים או תחומים ממוקדים. 31 חברי תת-וועדות הם מבכירי החוקרים בישראל ממגוון תחומי המדע. במסגרת פעילותן נפגשו הוועדות עם עשרות בעלי תפקידים במערכת ההשכלה הגבוהה והמחקר המדעי בישראל ועם גופים וארגונים הקשורים בה, קיבלו דיווחים כתובים, ערכו סיורי שטח ואספו נתונים רב-שנתיים הן על מצב המדע בישראל הן על מצבו בהשוואה למדינות אחרות.

הדוח הוכן באחת התקופות הקשות ביותר שעברה ישראל מאז הקמתה. המלחמה שפרצה באוקטובר 2023 ונמשכה כשנתיים, השפיעה על אירועים ועל תהליכים רבים ברמה הלאומית, ולא פסחה גם על האקדמיה. המצב הגאופוליטי הביא להתגברות ניכרת של החרם האקדמי, הגלוי והסמוי כאחד, ועוד צפויות להיות לכך השלכות מרחיקות לכת על המחקר האקדמי. הדוח מייחד פרק לניתוח השפעת המלחמה על המחקר הישראלי ועל מקומה של ישראל בזירה הבין-לאומית.

במהלך דיוני תתי-הוועדות עלו שוב ושוב ובאופן בלתי תלוי כמה סוגיות מרכזיות. חזרתן מצביעה הן על הצורך בשינוי תפיסתי בהתנהלות המחקר הן על חשיבותן לעתיד המדע והמחקר הישראלי:

הגדרה מחדש של מצוינות אקדמית של כל חוקר וחוקר ושל תחום המחקר כולו. בוועדות עלה כי דפוסי הערכת המצוינות המושרשים כיום אינם מודדים בהכרח באופן המיטבי את מצוינותו של החוקר, המחקר או תחום המדע המסוים, וכי נדרשות חשיבה מחודשת והצבת קריטריונים חדשים למודל הערכת המצוינות שיהיה מבוסס-תוכן. בעקבות כך הוקמה לאחרונה ועדה ייעודית של האקדמיה הלאומית למדעים שמטרתה להעמיק בנושא המצוינות האקדמית ולגבש קווים מנחים שישמשו את ות"ת ואת מוסדות המחקר.

הצורך בחיזוק הממשק בין המחקר הבסיסי לבין המשק, החברה והתעשייה. צורך זה ניכר בכלל תחומי המחקר: במדעי החברה והרוח הודגשה העברת הידע מהמחקר הבסיסי לתחומי החינוך, הבריאות, הרווחה והתרבות; במדעים המדויקים הודגש הצורך בחיזוק הממשק בין מחקר בסיסי לתעשייה ברמת ההון האנושי, תשתיות מחקר ותוכניות מחקר משותפות; ובמדעי החיים והרפואה הודגשה העברת הידע לבתי החולים ולתחום הביוטכנולוגיה. בעקבות כך החליטה האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים לדון בהקמת קרן לאומית למחקר יישומי.

קריאה להקמת מחשב-על לקידום המחקר האקדמי בתחומי הבינה המלאכותית. הקריאה נבעה מההבנה שמחשב-על עשוי להשפיע השפעה מהפכנית ורחבת היקף על כלל תחומי המדע, המחקר והחדשנות. הקריאה להקמתו עלתה בכל תחומי המחקר המשתמשים בכלי בינה מלאכותית. מלבד זאת עלה הצורך להשקיע בפיתוח ההון האנושי הדרוש להפעלתו ולניצולו המיטבי בכל הרמות האקדמיות – מסטודנטים לתארים מתקדמים ועד חברי סגל בכיר.

בהמשך לסוגיות המרכזיות שעלו יוזמת האקדמיה הלאומית למדעים מהלך לגיבוש "מפת דרכים למדע הישראלי" אשר במסגרתו ידונו השינויים הנדרשים לקידום המדע הישראלי לעשורים הבאים.

להלן מוצגים עיקרי פרקי הדוח, על מסקנותיהם ועל המלצותיהם. דיון מעמיק ורשימת המלצות מפורטת יופיעו בפרקים הייעודיים.



הדוח מציג מציאות מורכבת של מצוינות מדעית והכרה בין-לאומית בחוקרים ובמחקר הישראלי, לצד מגמות מדאיגות של ירידה בהשקעה הלאומית במחקר האקדמי במרוצת העשור האחרון וחרם בין-לאומי על האקדמיה הישראלית שהלך והתגבר בשנתיים האחרונות. החוקרים הישראלים עדיין זוכים במענקים הבין-לאומיים היוקרתיים ביותר, ובהם מענקי מועצת המחקר האירופית (European Research – ERC Council) ובפרסים מדעיים בין-לאומיים נחשבים המעידים על רמת המחקר הגבוהה. עם זאת שיעור הזכיות במענק Starting של ERC לשנת 2025 היה נמוך מהרגיל, וימים יגידו אם תוצאה חריגה לפנינו או מגמה מדאיגה. גם ממדד תפוקות המחקר עולה תמונה מדאיגה של ירידה הדרגתית במעמד העולמי של ישראל. חלקם היחסי של הפרסומים הישראליים מסך הפרסומים העולמיים הולך וקטן, ודירוגה הבין-לאומי של ישראל יורד גם כאשר משקללים את גודל האוכלוסייה. כמו כן, כמפורט בהמשך, המלחמה והחרם הבין-לאומי בשנתיים האחרונות משפיעים על התפוקה המדעית במוסדות האקדמיים ועל מצבה הכלכלי של האקדמיה הישראלית בעולם. יש לציין שפגיעות אלו יהיו ארוכות טווח ויבואו לידי ביטוי ביתר שאת בשנים הבאות.

ההון האנושי במערכת המחקר

בשנת 2024 עבדו במוסדות האקדמיים כ-9,000 חברי סגל בכיר במשרות מלאות, כשליש מהם במכללות. ייצוג הנשים באקדמיה הולך וקטן ככל שמתקדמים במסלול האקדמי. בתארים המתקדמים נשים הן הרוב, ואילו בקרב חברי הסגל הבכירים הן מיעוט. **מומלץ להמשיך ולפעול לסגירת הפער המגדרי.**

המערכת האקדמית נתמכת על ידי כ-3,000 עמיתי בתר-דוקטורט, קצת יותר ממחציתם בין-לאומיים. מאז פרוץ המלחמה ניכרת תופעה מדאיגה שפוגעת בפעילות המחקרית של מעבדות רבות – עמיתי בתר-דוקטורט בין-לאומיים עוזבים, וחדשים אינם מגיעים. **דרושות תוכניות חדשות להבאת עמיתי בתר-דוקטורט כמפורט בפרק בין-לאומיות.**

מרכיב מהותי נוסף של מנועי המחקר האקדמיים הוא החוקרים הנלווים – עמיתי מחקר בעלי תואר שלישי או לאחר סיום בתר-דוקטורט, שהם חלק מקבוצת המחקר של חברי סגל בכירים ואינם נכללים בסגל האקדמי הבכיר. לחוקרים נלווים תרומה חשובה לפעילות המחקרית של מעבדות, בעיקר מעבדות ניסיוניות. **מומלץ להסדיר את המעמד המקצועי ואת האופק התעסוקתי של החוקרים הנלווים במוסדות להשכלה גבוהה.**

כ-40%-50% מבוגרי הדוקטורט בארץ מוצאים דרכם לקריירה אקדמית, ואחרים משתלבים במגזר הציבורי והפרטי. התוכניות לחיזוק הממשק בין האקדמיה ולמשק, המוזכרות בפרקים שונים בדוח זה, יאפשרו להכשיר ברמה אקדמית גבוהה סטודנטים לתואר שלישי המעוניינים להשתלב בתעשייה ובמשק. בכך יוכל להתממש הפוטנציאל הטמון בבוגרים אלה לתרום למשק ולקהילה.

מספר בוגרי המוסדות להשכלה גבוהה גדל במשך השנים: בשנת 2023/24 קיבלו כ-57,127 סטודנטים תואר ראשון, כ-28,134 קיבלו תואר שני וכ-1,985 קיבלו תואר שלישי. הגידול במספר בוגרי התואר השני עם השנים הוא הבולט ביותר ומשקף את העובדה שאחוז גבוה יותר מכלל האוכלוסייה ממשיך ללימודי תואר שני. לעומת זאת האחוז מכלל האוכלוסייה שלומד לימודי תואר שלישי נותר קבוע.

כ-51% מהסטודנטים לתואר ראשון לומדים באוניברסיטאות (מהם 16% באוניברסיטה הפתוחה) וכ-49% במכללות אקדמיות, לרבות מכללות אקדמיות לחינוך. בתואר השני מרבית הסטודנטים, כ-61%, לומדים באוניברסיטאות והשאר במכללות האקדמיות. ההתפלגות בין האוניברסיטאות למכללות קשורה בתחומי הלימוד.

מימון המחקר האקדמי

הממצא המדאיג שעולה מהדוח הוא הירידה המתמשכת בהשקעה הלאומית במחקר אקדמי. בעוד שישראל נחשבת למובילה עולמית בהשקעה כוללת במחקר ובפיתוח אזורי, החלק המוקדש למחקר אקדמי ירד בשיעור של 4% בעשור האחרון – זאת בניגוד למגמה במדינות ה-OECD שבהן נרשמה דווקא עלייה ניכרת בהשקעה במו"פ אקדמי. **נדרשת הגדלה ניכרת של ההשקעה הלאומית במחקר בסיסי כדי לאפשר לישראל לשמור על מעמדה המוביל ואף לשפרו.**

היקף המימון של הקרן הלאומית למדע, הגוף העיקרי המממן מחקר בסיסי, לא ירד בשלוש השנים האחרונות; קרי גודל המענקים ומספרם לא השתנה מהותית. עם זאת בשל העלייה החדה בעלויות המחקר בשנים האחרונות, בעיקר במדעים המדויקים ובמדעי החיים, אין די בגובה המענקים האישיים למימון מחקר מתקדם ברמה הנדרשת. לפיכך, **שמירה על היכולת לערוך מחקרים פורצי-דרך מחייבת הגדלה ניכרת של גובה המענקים, זאת מבלי לפגוע במספרם.**

השפעת המלחמה על המחקר ועל הפעילות האקדמית



המלחמה שפרצה ב-7 באוקטובר 2023, ונמשכה כשנתיים, יצרה מציאות מורכבת וקשה גם באקדמיה בישראל. מתמיכה ומגילויי אמפתיה השתנה הסנטימנט בעולם לגינוי של ישראל ולבידודה מהקהילה הבינלאומית. השפעות המלחמה על המדע ועל המחקר בישראל, ברמה הלאומית והבין-לאומית, נבדקו בדוח זה באמצעות ניתוח משולב של שיח בקבוצות מיקוד של חברי סגל באקדמיה בשלבי קידום שונים ושל נתונים עדכניים מהאוניברסיטאות. ניתוח זה אפשר הסתכלות רחבה על האופנים שבהם השפיעה המלחמה על מצב המחקר בארץ ועל היבטיו הבין-לאומיים.

השפעת המלחמה על מצב המחקר בארץ. נוסף על הקשיים שהערימה המלחמה, למשל קושי בהתמקדות במחקר ובכתיבה מדעית, הסתמנה האטה בהתנהלות המחקר השוטף בקבוצות מחקר, ולעיתים הוא נעצר כליל עקב היעדרויות של משרתים במילואים. המלחמה הובילה לעזיבה של עמיתי בתר-דוקטורט ותלמידי מחקר בין-לאומיים ולא-הגעתם של אחרים, וכך נפגעו הרכב קבוצות המחקר באוניברסיטאות וגודלן, פגיעה שצפויה להשפיע גם על תפוקות המחקר. העומס על הסגל הבכיר גבר כשהוא נדרש לקיים הוראה מותאמת למגויסים. חלק מאנשי הסגל הבכיר האריכו שבתונים, ועמיתי בתר-דוקטורט שהיו מועמדים לקליטה בישראל, דחו את הגעתם. כמו כן תועדו עזיבות של סגל בכיר, אומנם במספר קטן, ועם זאת פילוח העוזבים מצביע כי הם באים מתחומי מחקר ייחודיים שבמוקדי הכוח של האקדמיה הישראלית –

תופעה המעוררת דאגה רבה. חלק ממוסדות האקדמיה נפגעו מטילים בליסטיים, וחומר מדעי מחקרי יקר ערך הושמד. גם לפגיעות אלו יהיו השלכות מרחיקות לכת על תפוקות המחקר.

השפעת המלחמה על היבטיו הבין-לאומיים של המחקר. התחזקות הסנטימנטים האנטי-ישראליים בעולם בעקבות המלחמה הובילה לחרם אקדמי גלוי וסמוי. הפעילות הבין-לאומית צומצמה או בוטלה לחלוטין: רוב הכינוסים הבין-לאומיים שהיו אמורים להתקיים בישראל בשנת 2024–2025 בוטלו; חלה ירידה בהזמנות של חוקרים לכינוסים ולסמינרים בחו"ל; התקבלו דיווחים על קשיים בפרסום מאמרים ועל הדרה, או ניסיונות הדרה, של חוקרים ישראלים ממענקי מחקר בין-לאומיים ועוד. תופעות אלו פוגעות בחשיפה הבין-לאומית של קבוצות המחקר הישראליות ומעכבות יצירה של קשרים בין-לאומיים חדשים.

הסתמנו הבדלים בולטים בין תחומי המחקר והוותק באקדמיה בהערכת ההשפעות השליליות של המלחמה על הסגל האקדמי הבכיר. בעיקר נפגעו חוקרים ממדעי הרוח וממדעי החברה, זוטרים ובכירים כאחד. חברי סגל צעירים לפני קביעות מכל תחומי המחקר דיווחו על פגיעות ניכרות, לרבות פגיעה בביסוסה של רשת הקשרים הבין-לאומית שלהם.

קשה להעריך בשלב זה מה תהיה ההשפעה הכוללת של אירועים אלו על הפעילות המדעית בשנים הבאות, הן בטווח הקצר הן בטווח הארוך. ייתכן מאוד שהפגיעות הנוכחיות הן רק קצה הקרחון והמצב רק ילך ויחמיר. **ברמה המוסדית נדרשת אפוא התערבות מיידית להקטנת הפערים שנוצרו בהתקדמות המחקרית באוניברסיטאות, בייחוד בקרב חברי הסגל הצעיר לפני קביעות.** בתחילת שנת 2025 פנתה ועדת ההיגוי של דוח מצב המדע לראשי האוניברסיטאות כדי להסב את תשומת ליבם לממצאים אלו, ולהציע צעדים להתמודדות עימם. למשל, הארכה בהגשת תיק לקביעות, הקלה בחובות הוראה וסיוע תקציבי למלגות ולכנסים. אשר לרמה הבין-לאומית, ייתכן שחלק מן הפגיעות ייפסקו עם הסרת האיומים הביטחוניים בתום המלחמה, אך אחרות עלולות להימשך בשל החרם המתגבר. האוניברסיטאות השקיעו, ועודן משקיעות, מאמצים ומשאבים רבים בהתמודדות עם הפגיעה בתפקודן השוטף ועם ההשלכות הבין-לאומיות על המוסד ועל החוקרים. חברי סגל ותיקים גרסו שנבנה במרוצת השנים חוסן מסוים במעמד הבין-לאומי של האקדמיה הישראלית, ובזכותו קשרים אישיים קיימים ימשיכו לשמש גשר לשימור שיתופי פעולה גם בשעות קשות. עם זאת לקראת קיץ 2025, לנוכח התמשכות המלחמה והמצב הגאופוליטי שנוצר, התחזקו גם בקרבם החששות מפני פגיעות קשות ארוכות טווח במצב האקדמיה הישראלית.

בין-לאומיות

שיתופי פעולה מחקריים בין-לאומיים הם נדבך הכרחי בקידום המדע והידע ומאפשרים לישראל, למרות היותה מדינה קטנה יחסית, לשמר ולהעצים את מצוינותה המחקרית. עד לשנת 2024 רשמה ישראל הצלחה מרשימה ביותר בזכייה במענקי ERC היוקרתיים, במסגרת תוכנית Horizon Europe של מועצת האיחוד האירופי – וזהו מדד למצוינותה המדעית. עם זאת בעשור האחרון רק כמחצית הפרסומים המדעיים נכתבו עם שותפים בין-לאומיים, אומדן נמוך ביחס למדינות הייחוס (מדינות הדומות לישראל בגודלן הדמוגרפי והפיזי, והן בעלות עצימות מדעית גבוהה). ההשוואה גם מצביעה על מספר קטן של מאמרים מישראל שדורגו באחוזון העליון של המאמרים המצוטטים ביותר בעולם, ואפשר לייחס נתון זה למידה המעטה של שיתופי פעולה בין-לאומיים.

אירועי העת האחרונה, בראש ובראשונה המלחמה שנמשכה שנתיים, אשר מוצגים בהרחבה בפרק העוסק בהשפעת המלחמה, חוללו שינוי דרמטי במעמדה של ישראל בזירה העולמית. השינוי התבטא בחרמות אקדמיים, בעזיבת סגל וסטודנטים בין-לאומיים, בביטול כינוסים בין-לאומיים, באיום להוציא את ישראל מתוכנית המענקים Horizon Europe ועוד. מגמות אלו מחייבות שילוב של שתי אסטרטגיות: מצד אחד חיזוק המצוינות המחקרית של דור העתיד של החוקרים לשם בניית חוסן לאומי ועמידה במשברים; ומצד שני תכנון דרכים חדשות שיעקפו את מגבלות החרם ויחזקו את הבין-לאומיות במחקר. לקידום של כל אחת משתי האסטרטגיות מומלץ לפעול בשני ערוצים: בראש ובראשונה יש **להקים קרן מלגות מצוינות חדשה אשר תתמוך בביסוס הדור הבא של חברי הסגל באוניברסיטאות המחקר בארץ ותעניק מלגות גבוהות דיין שתאפשרנה לבוגרי תואר שלישי מצטיינים להשתלם במוסדות האקדמיים הטובים בעולם**. הכשרת דור העתיד של החוקרים באוניברסיטאות הישראליות תלויה במידה רבה ביכולתם של בוגרי דוקטורט מצטיינים להתמחות במוסדות מובילים בעולם. חוקרים אלו יוכלו בסיום הבת-דוקטורט להתחרות על מקומם באקדמיה הישראלית, ולחזור לארץ כשברשותם ידע, ניסיון וקשרים בין-לאומיים, ובכך יתרמו להעלאת רמת המחקר באקדמיה הישראלית. בד בבד יש **ליצור מערך ליווי מקיף לכל עמיתי הבת-דוקטורט הישראלים בחו"ל, כדי להחזיר את המצטיינים שבהם לאוניברסיטאות בישראל**. צעד ראשון בכיוון זה החל בשנה האחרונה עם השקת תוכנית "בראשית", המאפשרת קליטה של חוקרים מצטיינים בתנאי מימון משופרים (החלטת ממשלה מס' 1294 היא שהביאה להקמת התוכנית בשיתוף משרד האוצר, ות"ת-מל"ג ומשרד העלייה והקליטה).

בערוץ השני יש **לפעול להעמקת שיתופי הפעולה המחקריים הבין-לאומיים**. חתימה על הסכמי שיתופי פעולה בין קרנות מדע לאומיות במסגרת LAP (The Lead Agency Process), המנוהלת בקרן הלאומית למדעים, היא דרך מצוינת שיש להמשיך ולהרחיבה כדי לעודד שיתוף פעולה מחקרי עם מדינות מובילות במדע. מומלץ גם **להגדיל את חלקה של ישראל בתוכנית המאגדים** של מועצת האיחוד האירופי (במסגרת תוכנית Horizon Europe), הכוללת שיתופי פעולה בין-לאומיים. מכיוון שהשתתפות במאגדים, ובייחוד ריכוזם, כרוכים בעבודה אדמיניסטרטיבית רבה ומורכבת, יש **לכנות מערך תמיכה מקצועי שיסייע בכך**.

שיעור חברי הסגל הבכירים הבין-לאומיים באוניברסיטאות בישראל נמוך (פחות מ-3%), והמלחמה הביאה לירידה נוספת במספרם. כמה דרכים הוצעו להתמודד עם האתגר (חלקן כבר קודמו), בראש ובראשונה קליטה של חוקרים בכירים מצטיינים מאוניברסיטאות בחו"ל. ואכן, בעקבות החלטת הממשלה מס' 1294, שהוזכרה לעיל, הושקה בשנת 2025 תוכנית "אור" המנוהלת בקרן הלאומית למדעים, שמטרתה לקלוט מדענים בכירים, בעיקר עולים ותושבים חוזרים, ממוסדות יוקרתיים בחו"ל כחברי סגל בכיר בעלי קביעות באוניברסיטאות. בד בבד הוצע **לפתח מסגרות ממוסדות חדשות להבאת חוקרים בכירים מחו"ל לישראל לתקופות של כמה שבועות**, כחוקרים בודדים או עם קבוצת המחקר שלהם, לעבודה במעבדות או להוראת קורסים מרוכזים של שבוע-שבועיים באוניברסיטאות. הצעות אלו יסייעו להתמודד עם הקושי הנוכחי של מדענים בין-לאומיים לשהות תקופות ממושכות יותר בארץ. כמו כן הומלץ לשקול הקצאת תקציבים מהמוסדות או מהמדינה **למימון שבתונים או חצאי שבתונים של חוקרים בין-לאומיים מהשורה הראשונה באוניברסיטאות בארץ וליצור מסגרת אדמיניסטרטיבית כוללת שתקל עליהם ועל משפחותיהם להתאקלם בארץ**.

עמיתי בתר־דוקטורט הם הלב הפועם של המחקר האקדמי, בייחוד במדעי הטבע הניסויים, והגעתם מחו"ל עשויה לתרום לעלייה בתפוקות המחקר ולעיצוב סביבת מחקר רב־תרבותית. בעקבות המלחמה עזבו רבים, או ביטלו את הגעתם, ולכן מומלץ **לחדש את תוכניות התמיכה הלאומיות למלגות לעמיתי בתר־דוקטורט בין־לאומיים**, שהצטמצמו לאחרונה. כמו כן מומלץ **להקים תוכנית מלגות המבוססת על הנחיה משותפת של חבר סגל ישראלי ובין־לאומי**. תוכנית כזו תאפשר לעמיתי בתר־דוקטורט מחו"ל לשהות בישראל ובד בבד לשמור על השיוך לאוניברסיטת המקור. לצד זאת יש לחזק את הקשרים האקדמיים עם מוסדות במרכז אירופה ובמזרח לצורך הפעלת תוכניות חדשות של שיתוף פעולה. מומלץ גם **לחדש את תוכנית ה"סנדוויץ"**, שבה דוקטורנטים ממוסדות שונים בעולם מגיעים ללימודים בישראל למשך שנה, ולפתח עם מוסדות מובילים בחו"ל **תוכניות לימוד משותפות לתארים מתקדמים** מתוך התאמת מערכת האקדמיטציה הקיימת.

תשתיות מחקר



תשתיות מחקר מתקדמות הן עמוד תווך חיוני המסייע לאקדמיה בישראל לקיים מחקר תחרותי ופורץ דרך ברמה עולמית ולבסס את מעמדה כמרכז מדעי מוביל. יש להן חשיבות מכרעת בהכשרת הדור הבא של המדענים וביכולתם לרכוש ניסיון מעשי בטכנולוגיות חדישות. ההשקעה בתשתיות מחקר אינה רק צורך אקדמי, אלא נכס אסטרטגי לאומי המבטיח את המשכיות המצוינות המדעית הישראלית.

את תשתיות המחקר אפשר לסווג לארבע רמות: האישית, המוסדית, הלאומית והבין־לאומית. ברמה האישית נמצא כי בשעה שקיימים תקציבים רחבים לתשתיות מחקר לחברי סגל בשלבי קליטתם, אין די תקציבים עבור הסגל ב"אמצע הדרך". **מומלץ להגדיל את היקף התוכנית הקיימת של חוקרים ב"אמצע הדרך"**, שציוד מחקרם התיישן, ואין להם די מימון לחדשו.

ברמה המוסדית ניכרו הצלחות מרשימות של **תוכניות ות"ת בהקמת תשתיות מוסדיות** (החל מהמחזור הראשון ב־2018), **ויש לשמר תוכניות אלו ואף להגדילן**. לדוגמה, יש חשיבות מיוחדת להמשך התמיכה בתשתיות הקשורות לתוכנית הדגל של ות"ת למדע וטכנולוגיות קוונטים – שהן נכסים אסטרטגיים שעשויים לשנות באופן מהותי את היכולות ואת המצוינות המדעית הישראלית בזירה הבין־לאומית. כדי להביא להצלחה רבה יותר, מומלץ לבחון מחדש את הדרישה למימון משלים של 25% מצד המוסדות, בייחוד בפרויקטים גדולים. כמו כן **מומלץ להסדיר את מימון העסקתו של כוח אדם מקצועי לתפעול ולתחזוק של התשתיות, ובכך להגדיל את הפוטנציאל המחקרי הטמון בהן**. בד בבד **יש לבנות תוכנית למימון הצרכים הייחודיים הנוגעים לתשתיות במדעי הרוח**, לרבות לימודי שפות כתשתית למחקר, ספריות ותשתית למאגרי מידע דיגיטליים, כפי שנידון בהרחבה בפרק "מדעי הרוח".

ברמה הלאומית **קיים צורך דחוף בהקמת תשתיות מחשוב מתקדמות לבניה מלאכותית, ובכללן מחשב־על לאומי המיועד למחקר אקדמי ולהכשרת הון אנושי איכותי בתחום**. כיום יש חסרים בולטים בתשתית המחשוב לבניה מלאכותית בישראל, ומחשב־העל אשר צפוי להיבנות בשנת 2026 במימון ממשלתי, מיועד לשרת את כלל המשתמשים, ולא רק את צורכי המחקר האקדמי. זה עניין מכריע: עבודה מקיפה שערך ועד ראשי האוניברסיטאות (ור"ה) קבעה כי הקמת מחשב־על ייעודי לצורכי האקדמיה היא תנאי הכרחי

ליכולתה של ישראל להוביל חדשנות בתחום הבינה המלאכותית, ולעמוד בחזית המחקר העולמי. ועדת נגל, שמונתה בידי הממשלה לדון בצורך בהאצת תחום הבינה המלאכותית אימצה את מסקנות ועד ראשי האוניברסיטאות ואף המליצה להגדיל את ההשקעה במחקר האקדמי ולייעד לו כ-50% מהתשתית הלאומית שתוקם. ועדת נגל הדגישה כי האצת התפתחות תחום הבינה המלאכותית אינה רק צורך אקדמי הנוגע לחדשנות ולצמיחה כלכלית של ישראל, אלא יסוד מכונן בכוחה של המדינה בזירה הבין-לאומית במאה ה-21¹.

ההרס שגרמה המלחמה לעשרות מעבדות מחקר, על תכולתן ועל הידע הייחודי שנצבר בהן, הדגיש את הצורך **לבחון הקמה של תשתית לאומית נוספת – מרכז לאומי לשמירה ולגיבוי של דגימות ביולוגיות, קליניות וכימיות חשובות**, שהן נכס אסטרטגי מחקרי.

אשר לרמה הבין-לאומית, לנוכח המלחמה הנמשכת והחרם האקדמי על ישראל חשוב במיוחד להמשיך להיות שותפים בתשתיות מחקר בין-לאומיות. **יש להבטיח שמירה מלאה על כלל ההתחייבויות הבין-לאומיות של מדינת ישראל, ולפעול להרחבת הנגישות לתשתיות מחקר בין-לאומיות נוספות**. בשנה האחרונה החלה המדינה להשקיע בתחום זה, אם כי בהיקף קטן. על המדינה להמשיך לתמוך באופן פעיל בהצטרפות ישראל למיזמי מחקר ולתשתיות גדולות בעולם ולהקצות תקציבים ייעודיים לכיסוי העלויות הנלוות.

בשל העלות הגבוהה של תשתיות המחקר בארץ ושל תחזוקתן הטכנית עלה כצורך של ממש ייעול השימוש בתשתיות המחקר הקיימות. כצעד ראשון הוקם לפני כשלוש שנים, במימון משרד המדע, מרכז ידע למיפוי מרכזי של תשתיות המחקר של ישראל (Israel Research Core Facilities – IRCF). נכון להיום המרכז כולל כ-80% מתשתיות המחקר המרכזיות באוניברסיטאות, במכללות, בבתי החולים ובמכוני המחקר הממשלתיים. בפני המרכז עדיין ניצבים אתגרים הנוגעים להרחבת המיפוי של כלל התשתיות בארץ, לרבות תשתיות של התעשייה האזרחית והביטחונית; ליצירת מנגנון עדכון יעיל של המאגר; ולהגדלת החשיפה והנראות של מרכז המיפוי בקרב קהילות המחקר באקדמיה ובתעשייה. כצעד שני **מומלץ למסד את הנגישות הבין-מוסדית באמצעות הסכמי מסגרת אחידים, מנגנוני תשלום פשוטים וסבסוד עלויות עודפות**, ובכך לעודד שיתוף במשאבים קיימים וניצול יעיל שלהם. ניסיון להקים מנגנון כזה החל בשנה האחרונה. יש לעקוב אחר הצלחתו ואחר מידת הצורך לשפרו.

שיתוף השימוש בתשתיות מחקר חשוב, כאמור, לנוכח עלויות ההקמה, התחזוקה והביטוח, שאינן זניחות. אך חשובה לא פחות ההשקעה המתמשכת בכוח אדם מקצועי (בעלי תואר שלישי) המתמחה בתפעול ובתחזוקה של התשתיות ושל המכשור המדעי ומעורה בפעילות המחקרית המתבצעת. **מומלץ להסדיר את תנאי ההעסקה של כוח האדם המקצועי, בדומה להסדרת המעמד של החוקרים הנלווים**. כמו כן יש לדאוג להכשרתם המתמשכת, בדומה לפעילות שנעשית כבר היום במסגרת IRCF.

1 דין וחשבון של הוועדה הלאומית להאצת תחום הבינה המלאכותית בראשות פרופ' יעקב נגל (אוגוסט 2025).



מדעי הרוח (פילוסופיה, היסטוריה, ספרות ועוד) הם יסוד מכונן של התרבות האנושית, וחיוניים לבניית חברה אזרחית המעודדת חשיבה עצמאית ואחריות אישית וקיבוצית. במהלך השנים חל מהפך קיצוני: ההתקדמות המדעית והטכנולוגית הביאה להעדפה של תחומי STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics), ומדעי הרוח נדחקו לשוליים. תופעה כלל-עולמית זו, המכונה משבר מדעי הרוח, מתבטאת בירידה ביוקרה, במספר הלומדים ובתקציבים של מדעי הרוח. אולם הנתונים מוכיחים כי בניגוד לתואר הראשון, שבו חלה ירידה במספר התלמידים, מספר בוגרי הדוקטורט במדעי הרוח יציב. ככלל, השיח המשברי מתמקד בהיבט ההוראה, ולא בהיבט המחקר. הדוח מבקש לתקן הטיה זו ולהאיר את ההיבט המחקרי של מדעי הרוח. מטרת הדו"ח להציג תמונת מצב אקדמית-נושאת, ובעיקר את מיצובם היחסי של מדעי הרוח בארץ ובעולם. הדוח מציג כדוגמה למצוינות אקדמית את המחקר בפילוסופיה ובארכאולוגיה בישראל ואת מיצובו הבין-לאומי.

בדומה לתחומי מדע אחרים, גם למערך המימון והתקצוב, לתשתיות תומכות המחקר ולהליכי הקידום ומדדי המצוינות תפקיד חשוב בעיצוב אופיו והתפתחותו של המחקר במדעי הרוח. הדוח מציג שלושה גורמים העלולים לפגוע בהתנהלות המחקר וברמתו: שימוש במדדים כמותיים בהערכת מצוינות לשם קידום וקבלת מענקי מחקר; אופיו ואורכו של מסלול ההכשרה בתארים המתקדמים; ומנגנון התגמול הכספי בגין זכייה בתקציבי מחקר.

מערך המימון והתקצוב מתבסס על הערכה של מצוינות המחקר במדדים כמותיים ביבליומטריים, כגון מספר הפרסומים והציטוטים ודירוג כתבי העת, ולא על הערכה ישירה של תוכן המחקר בידי עמיתים. הקושי בשימוש במדדים האדישים לתוכן, שנפוצים בכל שדרת הממסד האקדמי (ראו בפרק "המדעים המדויקים"), הופכת לאקוטית יותר במדעי הרוח מאחר שהם נקבעים על פי דרכי עבודה של מדעים אחרים, ואינם תואמים את דרכי העבודה המובהקות במדעי הרוח. בדירוג כתבי העת על סמך ספירת ציטוטים יש משום התעלמות מהעובדה שבמדעי הרוח יש פחות כתבי עת, ולעיתים קרובות חולפות שנים עד שמאמר או ספר מתחיל להיות מצוטט. ההבדל בשעון המחקרי זה גורם להגדרת תחומים שמצוטטים פחות כתחומים אזוטריים ולהפיכתם לתחומים בסיכון – גם כאשר הם הכרחיים למחקר עומק בתחומים מוכרים יותר. המדדים הנוכחיים מעוררים קושי רב ביותר כאשר מדובר בשפות שאינן אנגלית שכן כתבי עת בשפות אחרות כמעט שאינם מדורגים, וכך נוצר מעגל קסמים שהולך ומחריף ופוגע גם בתרבות האקדמית המקומית. זאת עוד, מודל התקצוב דוחק את החוקרים לפרסם מאמרים ולא ספרים, אף שספרים הם כלי מחקר מרכזי במדעי הרוח, המאפשר סינתזה של תוצאות מחקרים לתמונה רחבה של תהליכים ארוכי טווח. מערכת תקצוב זו עלולה להביא לחיסולה של תרבות המחקר הייחודית למדעי הרוח ולעידוד תרבות אקדמית שיש בה עדיפות לתזות רחבות אך שטחיות, ולא למחקר ממוקד ומעמיק.

מסלול ההכשרה הקצר שנקבע בתהליך בולוניה (הסכם בין אוניברסיטאות באירופה המסדיר הכרה הדדית בתוכניות לימוד ובתארים אקדמיים), אינו מאפשר לתלמידי מחקר במדעי הרוח לפתח מחקר עצמאי או לרכוש את הכלים הדרושים למחקר שכזה. הלחץ המופעל על מדעי הרוח להתאים עצמם למודל התקצוב, מביא כבר עכשיו לכרסום בתרבות המחקר במדעי הרוח: בעוד שבעבר תזות הדוקטורט שהושלמו היו

מרשימות ובשלות, היום נדרשים הסטודנטים לבחור נושאים צרים וחלקיים יותר, שאפשר להשלים את המחקר עליהם בזמן קצר יחסית, ולדחות את השלמת המחקר כולו לשלב הבתר-דוקטורט ואף לאחר מכן. עידוד הסטודנטים לכתוב עבודות בנושאים צרים שהם נתח מעבודתו של חוקר בכיר, מונעת משיקולים לגיטימיים של יעול ותקצוב, אך מאיימת לפגוע פגיעה דרמטית בתרבות המחקר הייחודית של מדעי הרוח.

כך גם מנגנון התגמול הכספי בעבור קבלת תקציבי מחקר מביא להתנהלות אשר עלולה למחוק היבטים ייחודיים של מדעי הרוח שראוי דווקא לטפח. לדוגמה, זכייה במענקי ERC מעודדת עבודה בקבוצות מחקר. להתנהלות זו יכולות כמובן להיות תוצאות חיוביות, אך הצורך להתאגד סביב נושא מחקר אחד עלול להביא לכרסום במסורת של עצמאות המחקר של הדוקטורנטים. כדי למנוע זאת **מומלץ לכייל מחדש את מודל ההערכה, את אופי הדוקטורט ואת מנגנוני התקצוב, כך שישלבו הערכה איכותנית ישירה לצד הערכה כמותית מותאמת ויכירו בדרכי המחקר הייחודיות למדעי הרוח.**

במדעי הרוח ניכרים צרכים ייחודיים גם בכל הנוגע לתשתיות המחקר. מומלצת התייחסות מערכתית דחופה בשלושה תחומי תשתית מרכזיים במדעי הרוח: בראש ובראשונה במערך לימודי השפות, המשמש תשתית מחקר חיונית למדעי הרוח ומצוי בהתדרדרות מתמשכת. המחקר ברוב תחומי מדעי הרוח מבוסס על מקורות ראשוניים בשפות שונות, ולכן הכשרת החוקרים מחייבת שליטה בשפות המקור הרלוונטיות. בנייה של תשתית שפות מקיפה דורשת השקעה נכבדה, תכנון מערכתי ושיתופי פעולה בין-אוניברסיטאיים. **נדרש אפוא מתווה ארצי שיבטיח הכשרת חוקרים במגוון השפות הנדרשות למחקר.**

תחום נוסף שיש להידרש אליו הוא הספריות – ובהן הספרייה הלאומית, הספריות האוניברסיטאיות, ספריות מכוני המחקר והארכיונים – המשמשות תשתית מחקרית עיקרית במדעי הרוח. **מומלץ שהספרייה הלאומית ומוסדות המחקר יקדמו תכנון בראייה לאומית של האוספים, שימלא חוסרים וימנע כפילויות מיותרות.**

התחום השלישי שיש להידרש אליו הוא תחום הדיגיטציה ומאגרי המידע, שהתפתחותו המואצת מעניקה לחוקרי מדעי הרוח גישה למקורות ראשוניים מכל מקום. השימוש באמצעים דיגיטליים, הידוע כמדעי הרוח הדיגיטליים, הולך ומתרחב, והשימוש בבינה מלאכותית צפוי להשפיע השפעה של ממש על המחקר. אולם בתחום הדיגיטציה במדעי הרוח ניכר חוסר תיאום בין יוזמות שונות, וכל מחקר מנוהל באופן עצמאי ללא שיתוף מיטבי בתוצאות. **מומלץ לקדם הקמת מרכז לאומי שירכז את מאמצי הדיגיטציה, יפתח תשתיות וינגיש את תוצרי המחקר לקהילה כולה.**

הפתרונות המוצעים מתמקדים בתכנון ארצי מערכתי בין-אוניברסיטאי הכולל איגום ושיתוף בתשתיות והתאמה מיוחדת לצורכי מדעי הרוח, מתוך הכרה בייחודיות התחום ובתרומתו למחקר האקדמי הישראלי.



מדעי החברה כוללים תחומים רבים, ובהם כלכלה, פסיכולוגיה, סוציולוגיה, תקשורת, מדיניות ציבורית, מדע המדינה, משפטים, מנהל עסקים, עבודה סוציאלית וחינוך. עניינם הוא להבין את החברה האנושית ואת הפרט הפועל בתוכה, וחלק נכבד מהמחקר נוגע לשאלות המעסיקות את הציבור ואת מקבלי ההחלטות בישראל. מדעי החברה הם עמוד תווך מרכזי במערכת ההשכלה הגבוהה בישראל. עם זאת, ועל אף תרומתם הרבה והישגיהם, ניכר בהם פוטנציאל לא ממומש גם בתחום המדע הבסיסי וגם ביישומיו, ובכלל זה יישומים בסוגיות חברתיות מקומיות.

הדוח בחן את מצב מדעי החברה בישראל מנקודת המבט של תמריצים ומוטיבציות: האם קיים תיאום בין הכוחות הפועלים בשדה – הוועדה לתכנון ותקצוב (ות"ת), הנהלות האוניברסיטאות, הקרנות המממנות מחקר והחוקרים עצמם – בשאיפתם למצוינות מחקרית. בדוח זוהו כמה מקרים מובהקים של חוסר תיאום, הפוגמים הן במיצוי הפוטנציאל המחקרי הן במיצוי התועלת החברתית הגלומה בו. נבחנו בו שלושה תחומים עיקריים. הראשון שבהם הוא תגמול לא מיטבי על תפוקות מחקר, הנובע מכך שהתקצוב הנוכחי של ות"ת מדגיש קרנות מחקר ולא פרסומים מדעיים, ובכך נותן תמריץ למחקר עתיר משאבים ואף להגשת הצעות מחקר יקרות גם כשאין לכך הצדקה מחקרית. הטיה מבנית זו מפעילה לחץ מתמיד על האוניברסיטאות לדרוש מהמחלקות למדעי החברה להגדיל את מספר הסטודנטים לתואר ראשון ושני (כדי לפצות באמצעות "מודל התלמידים" על גיוס מועט יחסית של כספים באמצעות "מודל המחקר"), ולהעדיף גיוס חוקרים העוסקים במחקר אמפירי עתיר משאבים.

התחום השני שנבחן בדוח הוא מיצוי פוטנציאל המחקר במכללות. עלה החשש כי פוטנציאל זה אינו ממומש במלואו, בין היתר בשל מודל המימון של המכללות על ידי ות"ת, אשר מבוסס כמעט לחלוטין על מספר הסטודנטים, ולא על תפוקות מחקריות. במצב זה לא כדאי למכללות לעודד את חברי הסגל האקדמי לעסוק במחקר. סביר להניח שמבנה תמריצים זה תורם לכך שתפוקות המחקר של המכללות נמוכות, והסגל הבכיר במכללות, שנדרש לעמוד בקריטריונים של תפוקה מחקרית לשם קידום, מתקדם בקצב איטי.

התחום השלישי שנדון הוא התרומה של המחקר האקדמי לחברה. המערכת האקדמית הנוכחית, המתגמלת על נראות בין-לאומית, על פרסום בכתבי עת בין-לאומיים ועל זכייה במענקי מחקר בין-לאומיים ומדעיים-בסיסיים, אומנם תרמה לביסוסו הבין-לאומי של המחקר הישראלי במדעי החברה, אולם הרחיקה חוקרים מעיסוק בסוגיות הרלוונטיות לחברה הישראלית. השקעת זמן ומאמץ בפעילות התורמת ישירות לחברה הישראלית – אם בעיצוב ובהערכה של מדיניות חברתית מבוססת-מחקר ואם בהכשרה של כוח אדם מקצועי בשירות הציבורי – איננה מתוגמלת מבחינת הקידום האקדמי, ואף פוגעת בו (שכן היא גוזלת משאבים יקרים מעיסוקים מדעיים אחרים).

הגישה של תיאום בין תמריצים ומוטיבציות מציעה כי שינויים מערכתיים יכולים להגדיל מאוד את התפוקות המחקריות ללא השקעה תקציבית נוספת על ידי שינוי של הכוחות הפועלים בשדה האקדמי. **מוצע אפוא לערוך שינוי במודל התקצוב של ות"ת: להגדיל את משקל הפרסומים האיכותיים על חשבון משקל תקציבי המחקר החיצוניים ולתגמל על עצם הזכייה במענקי מחקר יוקרתיים ללא קשר לגודל המענקים.**

אשר לחיזוק המחקר במכללות, **מומלץ לשקול לצד מודל התלמידים הקיים, יצירה של מודל חדש, שיתגמל מכללות נבחרות על מצוינות אקדמית מחקרית שמתנהלת בהן.** כמו כן מומלץ לעודד שיתופי פעולה בין מכללות לאוניברסיטאות, למשל **להקים מכוני מחקר משותפים ולממן כנסים משותפים.** בעיקר יש **לעודד במכללות את פיתוחו של מחקר מקומי יישומי**, שיאפשר למצות כיווני מחקר חשובים הייחודיים למכללות.

כדי לעודד תרומה לחברה בלי לפגוע בהיבטים הבין-לאומיים של המחקר וברמתו, **מומלץ להרחיב את מעגל קרנות "העברת ידע", המועדפות במודל ות"ת, ולהכליל בהן קרנות של משרדי ממשלה רלוונטיים למדעי החברה,** כגון משרד החינוך, הרווחה, המשפטים והבריאות. כמו כן אפשר **לשקול מתן הכרה מיוחדת במאמרים שעוסקים בחברה הישראלית** ומתפרסמים בכתבי עת מכובדים. **מומלץ להקים ועדה אקדמית לבחינת דרכים למדוד את התרומה החברתית של מחקרים במדעי החברה** ולתגמל עליה, הן בתחום עיצוב המדיניות החברתית והן בתחום ההכשרה של עובדים מקצועיים במגזר הציבורי. חשוב לעשות זאת בלי להתפשר על רמתו האקדמית ועל מעמדו הבין-לאומי של המחקר במדעי החברה.

לבסוף, מוצע לבחון גם את הצורך **בהקמת קרן תחרותית חדשה למחקרים יישומיים, שתפעל במקביל לקרן הלאומית למדע ותיתן מענה מקיף יותר לצרכים הייחודיים של מחקר יישומי במדעי החברה.**

המדעים המדויקים



המדעים המדויקים כוללים קשת רחבה של תחומי ידע, ובהם מתמטיקה, מדעי המחשב, פיזיקה, כימיה ותחומי הנדסה שונים. מעמדה המוביל של ישראל בתחומים אלו התגבש במהלך השנים ומתחדש ללא הרף בזכות חוקרים צעירים המצטרפים לקהילה המדעית וחוקרים ישראלים אשר זכו בפרסי נובל, טיורינג, אבל, וולף או פילדס וממשיכים להחזיק בעמדות מובילות בזירה המדעית הבין-לאומית. מעמדה המוביל של ישראל מתחזק גם בזכות פרסומים בכתבי-עת בין-לאומיים, השתתפות בכנסים מובילים, הצלחות יוצאות דופן במענקי ERC ותרומה מתמשכת לחדשנות העולמית.

לצד ההישגים הבולטים, האירועים הביטחוניים והחברתיים של התקופה האחרונה, ובפרט המלחמה המתמשכת, לא פסחו גם על קהילת המדעים המדויקים, בייחוד לנוכח תלותה המכרעת בהון אנושי איכותי. הפגיעה ניכרה בכמה מישורים: ירידה בהגעת עמיתי בתר-דוקטורט וסטודנטים בין-לאומיים לישראל; קושי בגיוס חוקרים מחו"ל; ועזיבה של חוקרים ישראלים מובילים למוסדות אקדמיים בחו"ל.

חשיבותו של ההון האנושי לקידום המחקר עומדת תמיד בראש סדר העדיפויות במדעים המדויקים לנוכח התחרות המתמדת בין האקדמיה לבין התעשייה על סטודנטים מצטיינים. שמירה על איכותו הגבוהה של ההון האנושי נבחנה בדוח זה בשני אפיקים מרכזיים. הראשון שבהם הוא הגדרה מחדש של מושג המצוינות האקדמית מתוך שימוש במדדי מצוינות מבוססי תוכן ובהתאם להצהרת DORA (The Declaration on Research Assessment) – יוזמה בין-לאומית ששמה לה למטרה להתמודד עם הקושי בהערכת איכות המחקר. כיום ההערכה של איכות המחקר ושל החוקר מצטמצמת פעמים רבות לבחינת מדדים כמותיים, המשקפים בעיקר את ההצלחה בפרסום בכתבי עת מדעיים. כלי מדידה אלו מודדים היבטים צרים של מצוינות, שלעיתים יש להם קשר עקיף בלבד, או אף מוטה, למצוינות החוקר והמחקר.

מומלץ אפוא להטמיע את עקרונות DORA בכלל המסגרות: הן בוועדות מינויים של מוסדות אקדמיים ובוועדות שיפוט של הצעות מחקר וקבלת פרסים והן במנגנוני תקצוב של מערכת ההשכלה הגבוהה. חתימה על הצהרת DORA היא צעד סמלי חשוב שכן אימוצה ויישום עקרונותיה עשויים לשפר את הקליטה ואת הקידום של החוקרים המצטיינים ביותר.

האפיק השני שנבחן התמקד בקשרים בין האקדמיה לתעשייה. גם כאן נבחנו שתי סוגיות: האחת נוגעת לדרכים למשיכת הון אנושי איכותי לאקדמיה; והשנייה לדרכים לייעול ההתנהלות המוסדית עם חוקר המעוניין למסחר רעיון שנולד במחקרו.

סטודנטים וחוקרים מצטיינים נמשכים לעבודה בתעשייה עתירת הידע, המציעה תנאי שכר ותמריצים שקשה להתחרות בהם לצד תשתיות מחקר מפותחות שלא פעם מעוררות אתגר אינטלקטואלי וטכנולוגי הדומה לזה שבאקדמיה ואף עולה עליו. חלק מהסטודנטים נמשכים לתעשייה כבר בתואר הראשון, ובעקבות כך עלולה הכשרתם להיפגע ולהיעצר בשלב מוקדם, ופוחת הסיכוי שימשיכו לתארים מתקדמים. הדינמיקה הזו ניכרת במיוחד בתחומים כמו טכנולוגיות קוונטיות ובינה מלאכותית, שבהם האקדמיה מאבדת יותר ויותר סטודנטים מצטיינים. המשמעות היא שבטווח הארוך עלולה לחול פגיעה ברמת המחקר האקדמי וביצירת הרעיונות הבסיסיים שיזינו את התעשיות בעתיד.

ההתמודדות עם הפיתוי לעבור לתעשייה בשלבי ההכשרה, אך גם כחוקרים בכירים, מחייבת **חשיבה מחדש על הממשק בין האקדמיה לתעשייה והתאמת המבנים, התמריצים והמסלולים למציאות הטכנולוגית והכלכלית המשתנה.** יש לעדכן את מערך המלגות והתמיכה הכלכלית בתלמידי מחקר וליצור מודלים גמישים יותר המאפשרים שילוב בין עבודה בתעשייה ללימודים מתקדמים. **מומלץ לפתח שיתופי פעולה הדוקים יותר בין האקדמיה לתעשייה, וליצור מודלים גמישים יותר של העסקת חברי סגל,** מודלים המציעים משרות חלקיות משולבות, שבתוך הפוך (חוקר מהתעשייה שעושה שנת שבתון באקדמיה), הוראה משותפת, הנחיית סטודנטים משותפת, מנגנוני חל"ת מובנים לתנועה דו-כיוונית וגמישות בהקדשת זמן למוסד. מודלים כאלו יאפשרו לשמר כישרונות באקדמיה ובד בבד להביא אליה ידע תעשייתי.

היבט נוסף בבחינת הקשרים שבין האקדמיה לתעשייה נוגע לשיפור הפעילות של חברות המסחר באוניברסיטאות, המשמשות גשר בין מחקר בסיסי ליישום מסחרי. **נדרש שינוי תפיסתי בהגדרת היעדים של חברות המסחר, ולצד הרווחיות הכלכלית יש לראות גם בתרומה החברתית מטרה מרכזית.** הגדרה מחודשת זו תייעל את העבודה עם החוקרים. זאת ועוד, כמה מוסדות אקדמיים כבר יצרו תפקידים ייעודיים שמטרתם טיפוח והעמקת הקשרים בין המחקר האקדמי לתעשייה. נמצא כי **הקמת חממות טכנולוגיות במוסדות** מאפשרת לחוקרים למצות את הפיתוחים ממחקריהם ולממש אותם בעזרת חברות המסחר. צעדים אלו מבטאים תנועה מתמשכת לחיזוק הקשרים עם המגזר היישומי ולפתיחות לשיתופי פעולה אסטרטגיים עם התעשייה.

החזון המוצע הוא עיצוב מערכת המבוססת על סינרגיה: האקדמיה תשמור על חוזקה ועל ייעודה במחקר הבסיסי, אך תיהנה גם מגישה לתשתיות המתקדמות של התעשייה. התעשייה מצידה תרוויח גישה למחקרים פורצי דרך ולהכשרת הון אנושי איכותי. כך תתקיים זרימה דו-כיוונית של ידע, רעיונות והון אנושי. אין מדובר בשותפות כלכלית בלבד – אלא בתנאי לחיזוק המערכת כולה ולשימור מעמדה המוביל של ישראל במדע ובחדשנות.



המחקרים הבסיסיים במדעי החיים והרפואה בישראל זוכים כבר שנים רבות להכרה ולהישגים בין-לאומיים. בשנים האחרונות ההכרה מתבטאת, בין השאר, בחקר האימונולוגיה של הסרטן, בפענוח הביולוגיה של המיקרוביום, בעריכה גנטית של תאי גזע, בהבנת הפעילות המוחית ובמודלים מהפכניים להסבר תופעת ההזדקנות. כמו כן חלו פריצות דרך בעלות פוטנציאל יישומי בתחום הרפואה, ובהן פיתוח נוגדנים מהונדסים לטיפול במחלות אוטואימוניות, הדפסות ביולוגיות תלת-ממדיות, טיפולים גנטיים אישיים וטכנולוגיות חדשות לאבחון מחלות. ההישגים המחקריים שימשו בסיס להקמת חממות ביוטכנולוגיות וסטארטאפים (חברות הזנק) חדשים. מדעי החיים זוכים להצלחה מרשימה גם במענקי מועצת המחקר האירופית (ERC) – עדות לאיכות הגבוהה של החוקרים ושל המחקר הישראלי בתחום, העומדים בקריטריונים בין-לאומיים מחמירים.

במדעי החיים והרפואה המחקר ניסיוני ברובו ודורש משאבים הן של הון אנושי מיומן הן של ציוד ותשתיות מיוחדים ויקרים. שיעור המענק האישי הממוצע שמציעה הקרן הלאומית למדע לחוקרים במדעי החיים והרפואה הוא הגבוה ביותר מבין כל התחומים, אולם אינו מדביק את העלייה בתשומות המחקר. **מומלץ להקים ועדה אקדמית אשר תבחן את עלות תשומות המחקר ותתאים אותה לגובה מענקי המחקר האישיים.**

מחקרים במדעי החיים וברפואה עומדים בפתחה של מהפכה נרחבת לקראת השילוב בין מחקר בסיסי ויישומי לבין בינה מלאכותית. ההזדמנויות למחקר פורץ דרך בעזרת כלי הבינה המלאכותית עומדים במרכז הפרק "מדעי החיים והרפואה", שנותרו בו הפוטנציאל הקיים והגורמים המעכבים את קידומו. נבחרו שלושה תחומים המייצגים חלק קטן מהשימושים האפשריים בבינה מלאכותית בביו-רפואה.

התחום הראשון הוא השימוש במאגרי מידע רפואיים. המבנה הייחודי של מערכת הבריאות הישראלית, המנוהלת על ידי מספר מוגבל של קופות חולים בעלות מאגרי נתונים דיגיטליים מקיפים, מעניק לישראל יתרון בניתוח מאגרי מידע רפואיים. השימוש בכלי בינה מלאכותית במאגרי מידע אלו מאפשר מתן אינדיקציות לזיהוי מוקדם של מחלות, התאמה של טיפולים ואף חיזוי מגמות בריאותיות ברמת הפרט וברמת האוכלוסייה. עם זאת עקב מגבלות רגולטוריות וחסמים מנהליים חוקרים באקדמיה נתקלים במכשולים בנגישות לנתונים.

התחום השני שנבחן נוגע לפיתוח חיזוי מבנה מרחבי של חלבונים ואיתור אתרי קישור לתרופות. תחום זה מואץ כבר היום באמצעות מודל AlphaFold 3, המנבא מבנים תלת-ממדיים של חלבונים באמצעות כלי בינה מלאכותית למידול מבני. במרבית המוסדות בארץ יש מחסור חמור הן בתשתית מחשוב מתאימה הן בכוח אדם מיומן אשר יוכל להפעילה.

התחום השלישי שנבחן נוגע לממשקי מוח-מכונה המתמקדים בפיתוח התקנים המתחברים למערכת העצבים לשיפור יכולות קוגניטיביות ומוטוריות. אחד האתגרים המרכזיים הוא פיתוח של חומרה שתהיה רגישה דייה לרשום את פעילות המוח, אך גם כוח אדם מיומן שיוכל לקשור בין מיומנויות של ניר-ביולוגיה, מדע הנתונים והנדסה.

למרות הפוטנציאל העצום של יישומי הבינה המלאכותית במחקר, יש גורמים המעכבים את השימוש בהם באקדמיה בישראל, בראש ובראשונה מחסור חמור בתשתיות מחשוב ובכוח אדם מיומן. כיום חוקרים באקדמיה נאלצים להסתמך על משאבי מחשוב חלקיים ומוגבלים שנותרים מהתעשייה, ומתקשים לערוך מחקרים פורצי דרך ולהתחרות בזירה העולמית.

כדי להתמודד עם אתגרים אלה, יש להשקיע השקעה רחבת היקף בתחומים אחדים: בראש ובראשונה יש להקים **מחשב-על ייעודי לשימוש האקדמיה הישראלית ולהשקיע בכוח האדם הדרוש לתפעולו**. כמו כן יש **להכשיר חוקרים בכל הרמות, מסטודנטים ועד סגל בכיר, לשימוש בכלי בינה מלאכותית**. הכשרה זו חיונית לפיתוחה של אוריינות אקדמית מתקדמת ותאפשר למדענים להשתמש בבינה מלאכותית לקידום מחקריהם. יש **לפתח גם תוכניות לימודים רב-תחומיות, שישלבו ידע ביולוגי ורפואי עם מיומנויות בכלי בינה מלאכותית**, בייחוד בתחומי הנירוביולוגיה וההנדסה. כמו כן **מומלץ לבחון דרכים להרחבת השימוש בנתונים רפואיים, למשל באמצעות הרחבת חוק חופש המידע ויצירת מנגנוני תמריץ לשיתוף של הנתונים הרפואיים, במגבלות האתיות הנדרשות**.

ראוי לציין כי אף שממשלת ישראל אישרה תקציבים לפיתוח תשתיות חישוב לבינה מלאכותית באקדמיה, המימון טרם מומש במלואו. השקעה זו הכרחית כדי לשמור על מעמדה של ישראל בחזית המחקר הביו-רפואי העולמי. רק בטיפוח דור חדש של חוקרים בעלי הכשרה מתאימה ובהנגשת תשתיות מתקדמות, יהיה אפשר למצות את הפוטנציאל הגלום בבינה מלאכותית לקידום המדע והרפואה.

הפרק "מדעי החיים והרפואה" עוקב גם אחר ההתפתחויות בקידום רופאים-חוקרים, נושא שעלה בדוח מצב המדע 2022 וזכה להתייחסות ולקידום כבר בשנת התקציב 2025 בתוכנית "מבריא". זאת ועוד, לאחרונה פרסם פורום הרופאים הצעירים של האקדמיה הלאומית מסמך המציג תובנות נוספות באשר לקידום מגזר הרופאים-חוקרים. בין המלצותיו: הקמת מערכת תמריצים בבתי החולים לקידום רופאים חוקרים, צמצום פערי השכר, הגדלת מספר מענקי המחקר ועוד. הפורום ממליץ **להקים ועדה לקידום רופאים-חוקרים, שתפעל בשילוב ות"ת, משרד הבריאות וההסתדרות הרפואית ליישום המלצות דוח פורום הצעירים**.



תמונת מצב

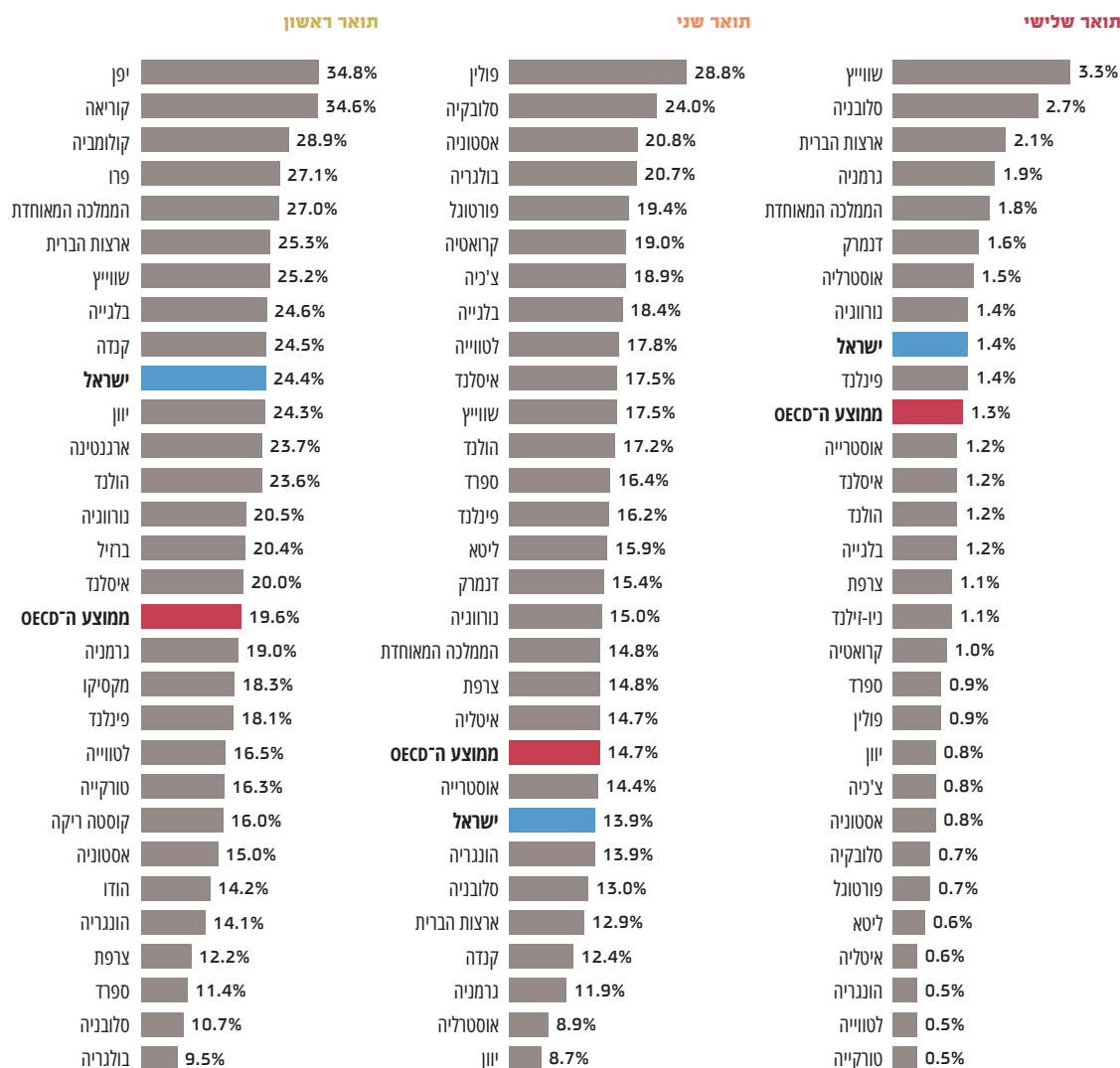


רק זה מציג תמונה כוללת של מצב המדע בישראל. הניתוח מתבסס על כמה מרכיבים מרכזיים: ההון האנושי במוסדות להשכלה גבוהה, תפוקות המחקר המדעי, תשתיות המחקר העומדות לרשות החוקרים, והיקף המימון והתקצוב במערכת האקדמית. ככל האפשר תמונת המצב כוללת השוואה בין-לאומית, ההכרחית להבנת מעמדה של ישראל בזירה זו. במקרים רבים ההשוואה היא למדינות ייחוס – מדינות הדומות לישראל בגודלן הדמוגרפי והפיזי, והן בעלות עצימות מדעית גבוהה, למשל שווייץ, דנמרק, נורווגיה, בלגיה, פינלנד ושוודיה. אך לעיתים משמשים להשוואה גם כמה מעצמות גדולות (ארצות הברית, הממלכה המאוחדת וסין) וממוצע מדינות ה-OECD. מלבד תמונת המצב הבין-לאומית, מוצגת בפרק זה גם תמונה מקומית של מצב המדע בישראל בהשוואה בין תחומי המדע השונים. נתונים מפורטים על תת-תחומי המדע זמינים ביתר פרקי הדוח. המידע המוצג בפרק זה ובדוח כולו, נשען ככל האפשר על הנתונים הזמינים העדכניים ביותר.

ההון האנושי

רמת ההשכלה

בשנת 2023 היו כ-40% מבני 25–64 בישראל בעלי השכלה אקדמית (ברמת תואר ראשון ומעלה). רמת ההשכלה הגבוהה ביותר שאליה הגיעו כ-24% מבני קבוצת גיל זו היא תואר ראשון, כ-14% הגיעו לתואר השני וכ-1.4% לתואר השלישי. כפי שאפשר לראות באיור 1, ישראל ממוקמת במקום גבוה יחסית (וגבוה מממוצע מדינות ה-OECD) במדד של בני קבוצת גיל זו שהגיעו לרמת השכלה של תואר ראשון. עם זאת מקומה של ישראל קרוב יותר לממוצע מדינות ה-OECD ברמות השכלה של תואר שני ושלישי. שיעור בעלי התואר השלישי בישראל נמוך מזה שבמדינות המאופיינות במצוינות מדעית בולטת כמו ארצות הברית, הממלכה המאוחדת, גרמניה ושווייץ.



איור 1. רמת ההשכלה הגבוהה במדינות ה־OECD באחוזים (2023)

מקור: Education at a Glance

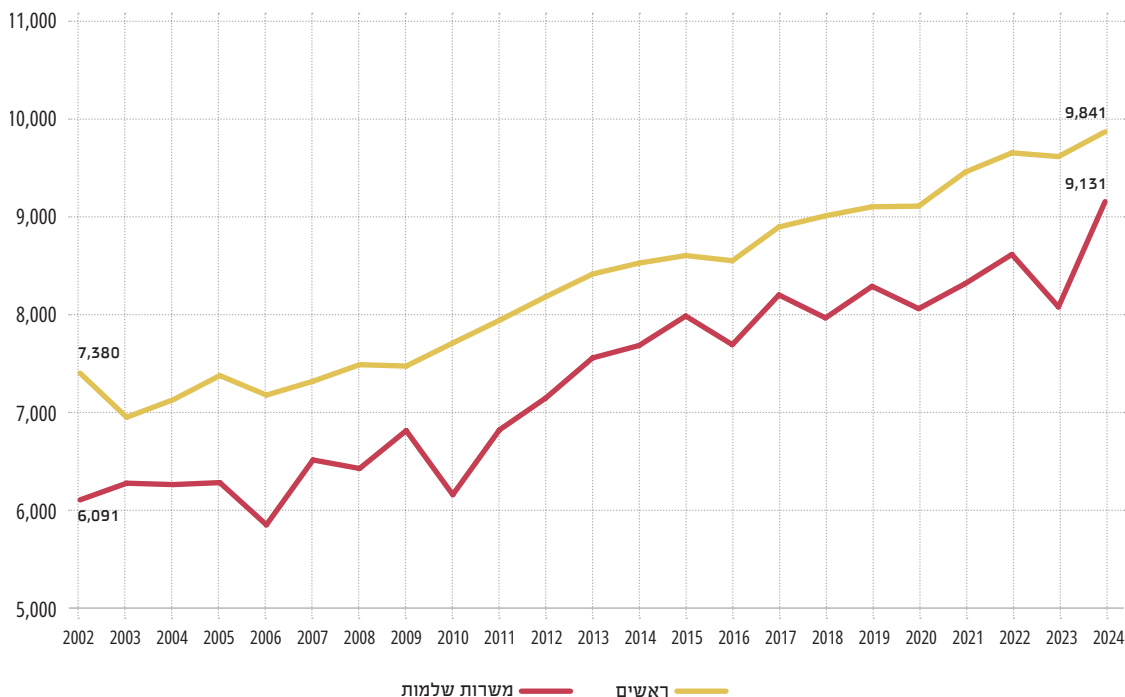
חברי הסגל האקדמי הבכיר

חברי הסגל האקדמי הבכיר במוסדות להשכלה גבוהה אמונים על הובלת המחקר הבסיסי באוניברסיטאות ובמכללות. מצוינות המחקר בארץ תלויה בראש ובראשונה במצוינות של חוקרים אלו, והיקף המחקרים מושפע ממספרם הכולל של החוקרים במוסדות להשכלה גבוהה.

עם המוסדות להשכלה גבוהה בישראל נמנות 10 אוניברסיטאות ו-29 מכללות אקדמיות (מהן 20 מתוקצבות ותשע לא מתוקצבות).² בשנת 2024 היו בישראל כ-9,900 חברי סגל בכירים באוניברסיטאות

2 בדוח זה המכללות האקדמיות לחינוך אינן נמנות עם המוסדות להשכלה גבוהה, אלא אם כן מצוין אחרת.

ובמכללות, מתוכם כ-9,000 במשרות שלמות³ (לא כולל אנשי הסגל הקליני בפקולטות לרפואה). בשנים 2010-2015 חל גידול מהיר במספר חברי הסגל הבכיר (מ-6,000 ל-8,000 במשרות שלמות), אך בשנים 2016-2023 נותר מספר המשרות השלמות ללא שינוי, וניכרו בו תנודות קלות בלבד. בשנת 2024 חלה עלייה. המשך הניטור בשנים הבאות יקבע אם אומנם מסתמן גידול ניכר במספר המשרות השלמות.

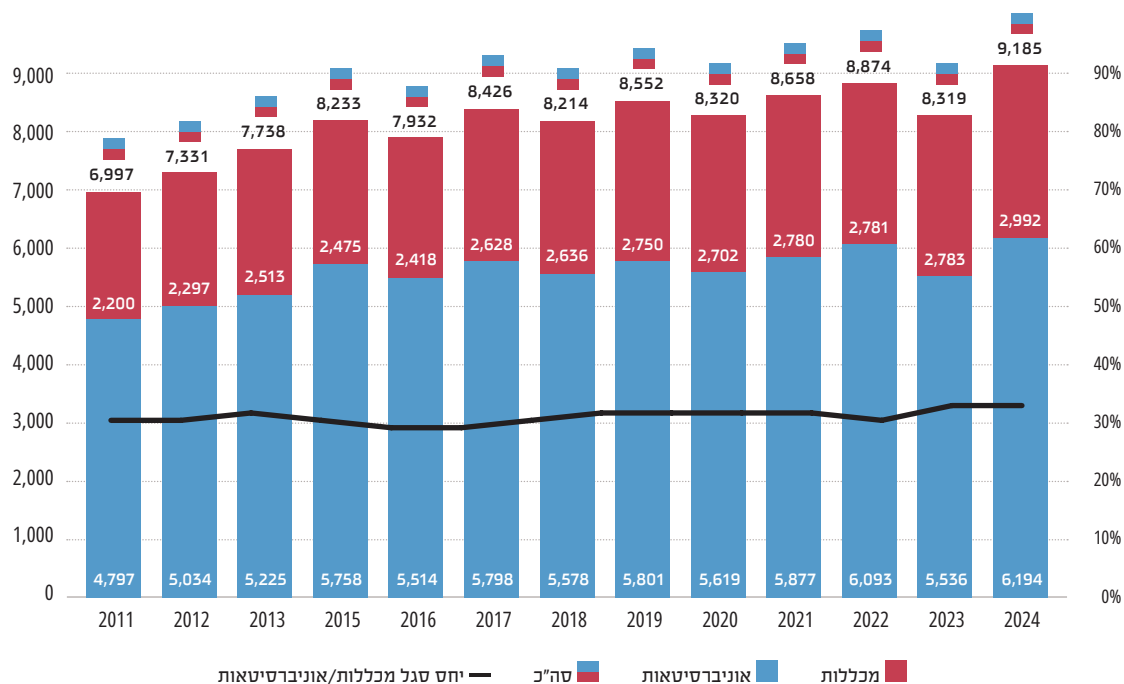


איור 2. מספר חברי הסגל הבכיר באוניברסיטאות ובמכללות בישראל לפי ספירת ראשים ולפי משרות שלמות (2002-2024). הנתונים אינם כוללים את אנשי הסגל הקליני בפקולטות לרפואה, את נתוני האוניברסיטה הפתוחה ואת סגל המכללות האקדמיות לחינוך.

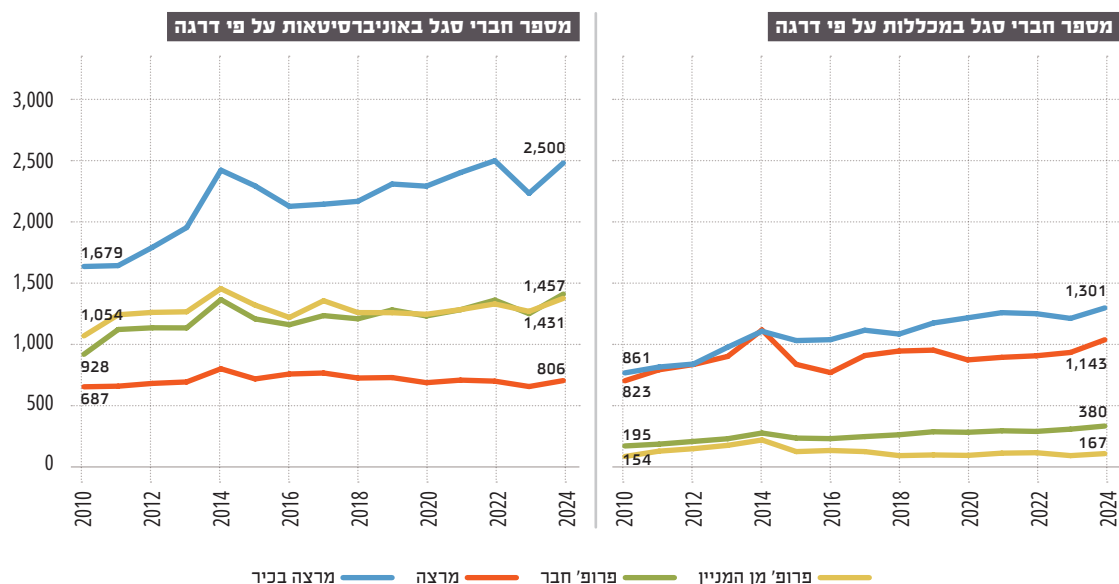
מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה

יצוין שהתפלגות חברי הסגל הבכיר בין המכללות לאוניברסיטאות נותרה קבועה משנת 2011, ונעה בין 30%-33% (ראו איור 3). הבדל בולט בין המכללות לאוניברסיטאות נעוץ בפיזור הדרגות האקדמיות של חברי הסגל הבכיר. כפי שעולה מאיור 4, הקידום מדרגה לדרגה מהיר יותר באוניברסיטאות: אחוז חברי הסגל ברמת מרצה הוא הנמוך ביותר, ומרבית חברי הסגל הם בדרגת מרצה בכיר, פרופ' חבר ופרופ' מן המניין. לעומת זאת במכללות מרבית הסגל הוא בדרגת מרצה ומרצה בכיר, וניכר כי העלייה בדרגות איטית הרבה יותר (סוגיה זו נידונה בדוח מצב המדע 2022, וראו גם פרק "מדעי החברה" בדוח זה).

³ אפשר למדוד את מספר אנשי הסגל בשתי דרכים: ספירת מספר העוסקים במחקר (ללא קשר להיקף משרתם), דרך הקרויה "ספירת ראשים"; וספירת מספר התקנים המוקצים למחקר, כלומר ספירה של משרות שלמות. המספר שיתקבל בספירת ראשים יהיה אפוא גדול מזה שיתקבל בספירת משרות שלמות.

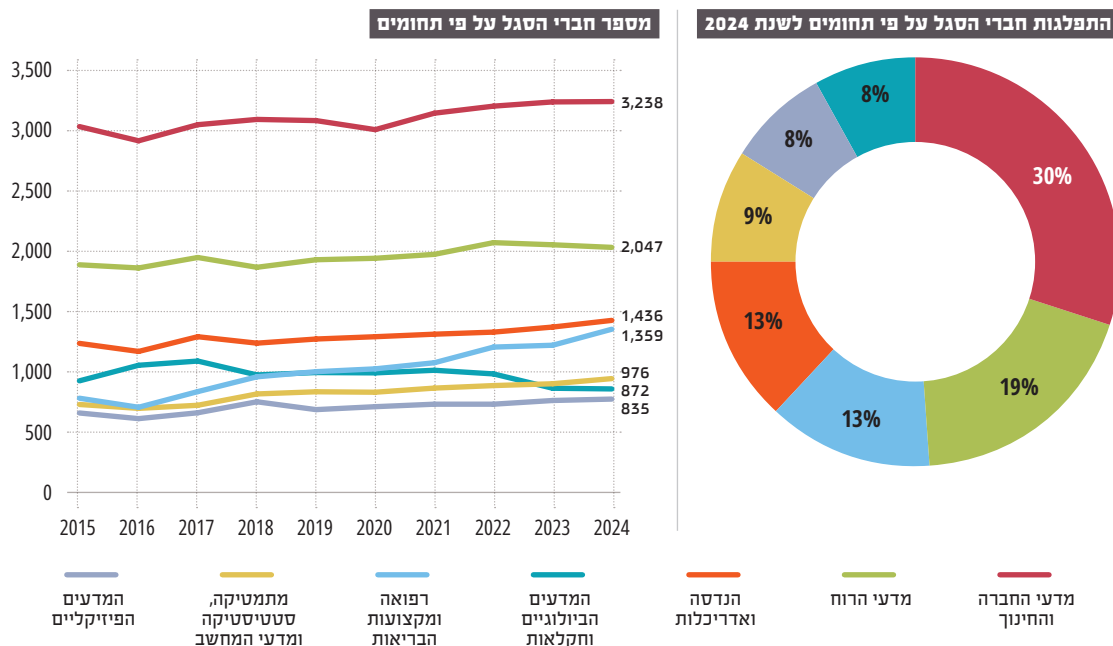


איור 3. מספר חברי הסגל הבכיר (משרות שלמות) והתפלגותם בין האוניברסיטאות והמכללות בישראל (2011-2024). הנתונים אינם כוללים את אנשי הסגל הקליני בפקולטות לרפואה ואת נתוני 2014
מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה



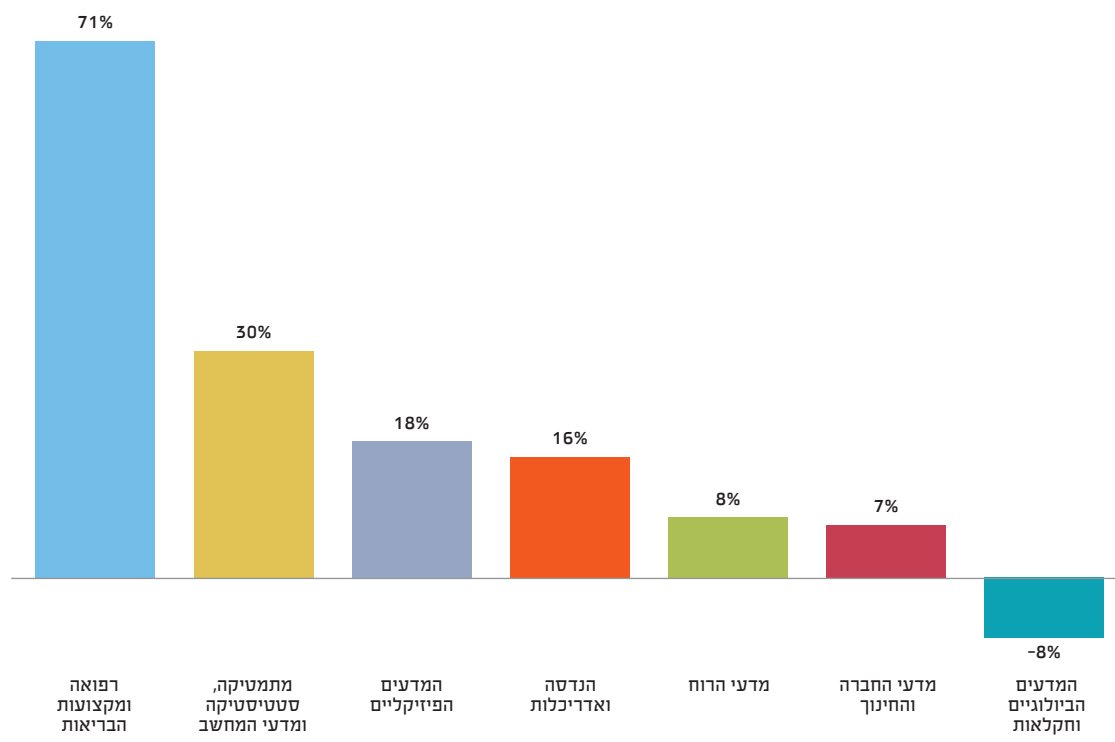
איור 4. מספר חברי הסגל הבכיר באוניברסיטאות ובמכללות בישראל לפי דרגה (2010-2024). הנתונים אינם כוללים את חברי הסגל הקליני בפקולטות לרפואה ואת חברי הסגל באוניברסיטה הפתוחה ובמכללות לחינוך
מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה

כאשר בוחנים את מספר חברי הסגל הבכיר על פי תחומי המחקר (איור 5), עולה שב-2024 כ-30% מאנשי הסגל היו ממדעי החברה וחינוך (תחומי לימוד שנפוצים במכללות), כ-19% ממדעי הרוח, כ-8% מהמדעים הפיזיקליים, כ-13% מהנדסה ואדריכלות, כ-13% מרפואה ומקצועות הבריאות, כ-9% ממתמטיקה, סטטיסטיקה ומדעי המחשב וכ-8% ממדעים ביולוגיים וחקלאות.



איור 5. מספר חברי הסגל הבכיר באוניברסיטאות ובמכללות האקדמיות בישראל לפי תחומים (2015-2024) והתפלגותם על פי תחומים בשנת 2024. הנתונים אינם כוללים את חברי הסגל הקליני בפקולטות לרפואה ואת חברי הסגל באוניברסיטה הפתוחה ובמכללות לחינוך
מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה

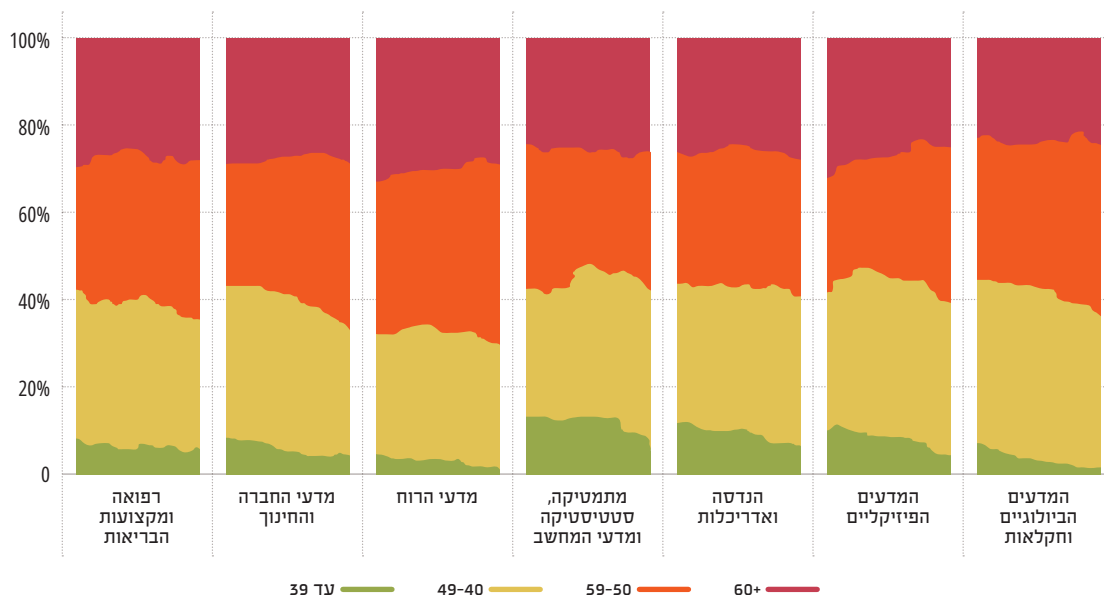
יצוין שההתפלגות של חברי סגל בין התחומים השתנתה רק במעט בעשור האחרון, למעט עלייה במקצועות הרפואה וירידה במקצועות המדעים הביולוגיים ובחקלאות, שאולי נובעת משינויים בסיווג אנשי הסגל בתחומים אלו (איור 5). איור 6 מציג את השינוי היחסי במספר חברי הסגל בכל תחום בשנים 2015-2024. ניכרת עלייה של ממש בקרב חברי הסגל הבכיר במתמטיקה, סטטיסטיקה ומדעי המחשב (30%), במדעים הפיזיקליים ובהנדסה ואדריכלות (18% ו-16%). במדעי הרוח ובמדעי החברה הייתה העלייה מתונה יותר (8% ו-7%).



איור 6. אחוז השניוני במספר חברי הסגל הבכיר באוניברסיטאות ובמכללות האקדמיות בישראל לפי תחומים (2015-2024). יש לציין כי ספרו את מספר הראשים, ולכן איש סגל שמלמד במשרה חלקית נספר, ואיש סגל בעל שני חצאי תקנים עשוי היה להיספר פעמיים. נתוני מדעי החיים והרפואה נובעים אולי משינויים בסיווג אנשי הסגל בתחומים אלו מקור: עיבוד לנתוני הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה

הגיל הממוצע של חברי הסגל הבכיר ברוב התחומים עלה בהדרגה בעשור האחרון. כפי שעולה מאיור 7, מסתמנות שלוש תופעות בולטות: במתמטיקה, סטטיסטיקה ומדעי המחשב אחוז הסגל הצעיר (עד גיל 39) הוא הגבוה ביותר ונותר קבוע לאורך השנים; במדעי הרוח כשני שלישים הם בני 50 ויותר, והוא התחום שבו אנשי הסגל הם הבוגרים ביותר; במדעים הביולוגיים וחקלאות אחוז הסגל הצעיר נמוך, והירידה ההדרגתית בייצוגם עם השנים משקפת התארכות של תקופת ההכשרה בבתר־דוקטורט וכניסה למסלול אקדמי בגיל מבוגר יותר.⁴

4 בשנת 2023 היה הגיל החציוני בקרב עמיתי בתר־דוקטורט ישראלים שנקלטו כחברי סגל 38 שנים, והגיל השכיח 36 שנים. גילם של 26.5% היה עד 35, 57.7% היו בני 36–45 והשאר בני 45 ומעלה.



איור 7. התפלגות גיל אנשי הסגל הבכיר באוניברסיטאות ובמכללות בישראל לפי תחומים (2015-2024)

מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה

חוקרים נלווים

החוקרים הנלווים הם מרכיב מהותי במבנה המחקר האקדמי המודרני, בייחוד במדעי החיים ובמדעים המדויקים. חוקרים אלו, הנקראים לעיתים עמיתי מחקר או מדעני סגל, הם עמוד התווך של פעילות המעבדות האקדמיות ונושאים באחריות מרכזית להדרכת סטודנטים, לכתיבת בקשות למענקי מחקר ולסיוע בכתיבת מאמרים מדעיים. בניגוד לסטודנטים ולעמיתי בתר־דוקטורט, חוקרים נלווים מלווים את המעבדה שנים רבות ומספקים עוגן יציב ומאגר ידע מדעי וארגוני החיוניים לתפקוד יעיל של קבוצות המחקר. למרות תרומתם הרבה, מעמדם המקצועי והאופק התעסוקתי שלהם נותרים לעיתים קרובות בלתי מוגדרים ולא מובטחים.

לאחרונה החלה לפעול בוות"ת תוכנית שעיקרה עיצוב מעמד החוקר הנלווה כחלק מהסגל האקדמי. התוכנית מבוססת על תמיכה בעלות ההעסקה הנחלקת בין שלושה גורמים – ות"ת, המוסד האקדמי והחוקר הראשי – ומספקת מימון לכל היותר לחמש שנים. במסגרת התוכנית החוקרים הנלווים פטורים מחובות הוראה ופועלים מחוץ למסלול האקדמי המסורתי.

התוצאות הראשוניות של התוכנית מעידות על היענות מצד המוסדות האקדמיים והחוקרים. במחזור הראשון של התוכנית היו 63 מועמדים וזכו 41 מהם, ובמחזור השני היו 64 מועמדים וזכו 39 מהם. מרבית החוקרים הנלווים שזכו היו ממדעי החיים, מכימיה ומפיזיקה, אך היו שזכו גם מתחומים כמו ארכאולוגיה, פסיכולוגיה ומשפטים. הקריטריונים לזכייה היו מצוינות מחקרית, התאמה לקבוצת המחקר המסוימת ואישור שהמסלול מתאים לשאיפות המקצועיות של המועמד.

האתגרים העיקריים שהתוכנית מתמודדת עימם נוגעים להיעדר מסלולי קריירה מובנים ברוב המוסדות האקדמיים. בעוד שמכון ויצמן למדע פיתח כבר לפני כ־25 שנה מסלול קביעות למדעני סגל (שנמשך שמונה שנים), ברוב האוניברסיטאות אין אופק קריירה מוגדר, והיעדר זה מעורר אי־ודאות ותסכול בקרב החוקרים הנלווים באשר לעתידם המקצועי לאחר סיום תקופת המימון. אתגר נוסף נוגע להטרוגניות הרבה בגישות של המוסדות השונים לתוכנית – בעוד שחלק מהמוסדות מביעים התלהבות ונכונות להמשיך, אחרים רואים בתוכנית פתרון זמני בלבד. יצוין שבשל ניסיון ארוך שנים מכון ויצמן למדע רואה במעמד החוקר הנלווה מעמד חשוב ומרכזי. המכון אף אוסף נתונים שמטרתם להצביע על התרומה של מדעני הסגל לתפוקות מחקר, לרבות כתיבת מאמרים, עזרה בהשגת מענקי מחקר, הצגת המחקר בכינוסים בארץ ובעולם, הנחיה ישירה של סטודנטים ועוד.

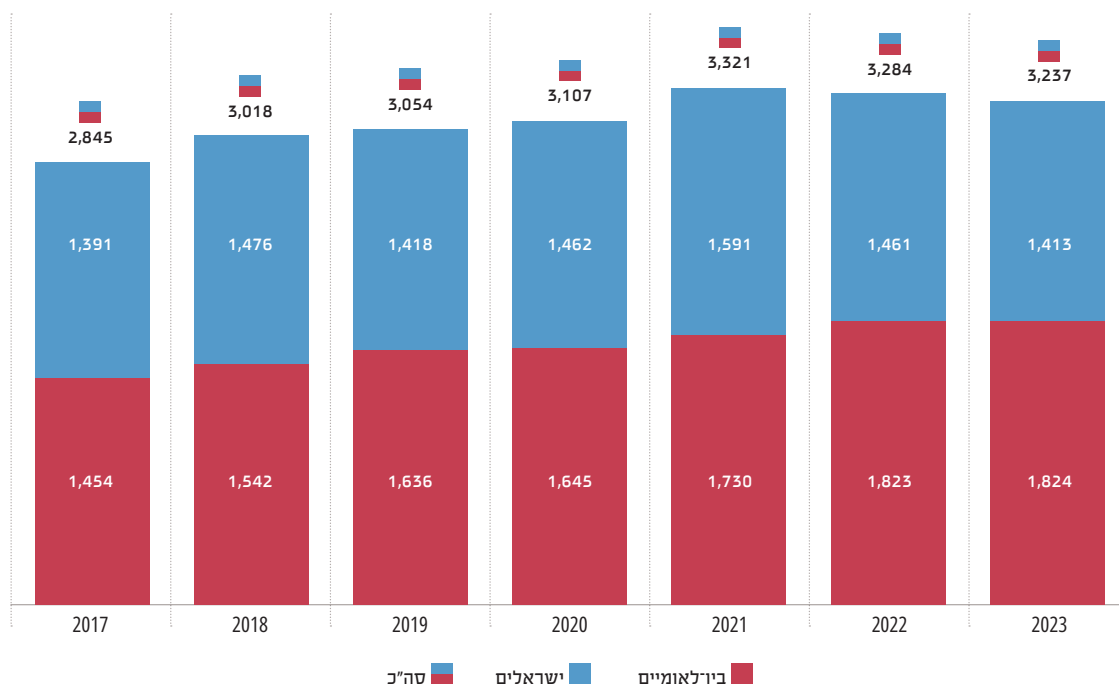
ות"ת מתכננת לבצע הערכה מקיפה של התוכנית הנוכחית הן באמצעות סקר בקרב הזוכים והן באמצעות מחקר איכותני שיכלול ראיונות עם זוכים ועם חוקרים ראשיים. מטרת ההערכה לבחון את השפעת התוכנית על תפקוד המעבדות באוניברסיטאות ועל מידת השיפור בתפוקות המחקר. המשכה של התוכנית תלוי בהוכחת יעילותה וערכה למערכת האקדמית. הצלחתה עשויה לעודד את ות"ת להמשיך ואף להגדיל את תמיכתה בעלות העסקתם, ואת המוסדות לפתח מסלולי העסקה מובנים שיבטיחו קידום מקצועי והמשכיות בקריירה לחוקרים במעמד זה.

עמיתי בתר־דוקטורט

עמיתי בתר־דוקטורט הם חוקרים שהשלימו את לימודי הדוקטורט ומשתלמים בפעילות מחקר במוסד מחקר – לרוב לא במוסד שבו סיימו את לימודיהם ולעיתים גם בתעשייה. מסלול זה מאפשר לחוקר להמשיך בתהליך הכשרתו המחקרית בליווי איש סגל בכיר טרם השתלבותו באקדמיה. מסלולים אלה הפכו נפוצים יותר ויותר, ונמשכים 1–5 שנים, לפי תחום המחקר. בישראל מיוחסת חשיבות רבה להשתלמות עמיתי הבתר־דוקטורט בעת גיוסם כחברי סגל חדשים. בתחומים רבים מצופה מחוקרים שסיימו את לימודי הדוקטורט במוסד בארץ לערוך מחקר בתר־דוקטורט בחו"ל כדי לרכוש מיומנויות חדשות ולהשתלב בקהילה המדעית הבין־לאומית. ואכן, רק כ־24.7% מהעמיתים בוחרים להישאר בישראל ולעשות בה את השתלמות הבתר־דוקטורט.⁵

לעמיתי בתר־דוקטורט יש חשיבות רבה גם בפעילות מעבדות המחקר של חברי סגל בכירים שמארחים אותם, בהיותם שותפים מקצועיים המעשירים את פעילות המעבדה ואת מחקרה ומסייעים בהנחיית תלמידי המחקר. בהקשר זה יש חשיבות מיוחדת לכך שעמיתי בתר־דוקטורט שסיימו את לימודי הדוקטורט בחו"ל יגיעו למעבדות המחקר בישראל, ויתרמו לחוקר המארח ולחברי מעבדתו בחשיפתם למתודולוגיות ולגישות מדעיות חדשות.

5 [הודעה לתקשורת](#) של הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה (12.12.2024) בדבר בעלי תואר שלישי שעסקו במחקר בתר־דוקטורט באוניברסיטאות בישראל ב־2023.



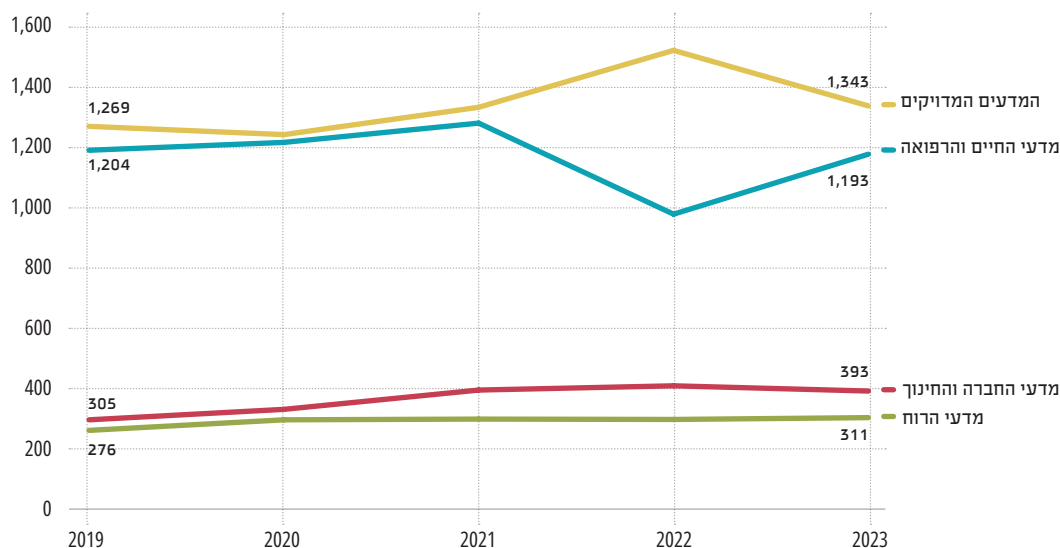
איור 8. מספר עמיתי הבתר־דוקטורט בישראל בחלוקה לחוקרים ישראלים ובינלאומיים (2023-2017)

מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה

מספר עמיתי הבתר־דוקטורט בישראל עלה במתינות משנת 2017 ועמד ב־2021 על 3,321, וכמחציתם היו בינלאומיים. משנת 2022 חלה ירידה קלה (של כ־2%) במספר הכללי של עמיתי הבתר־דוקטורט שנבעה מירידה במספר הישראלים בעוד שמספר עמיתי הבתר־דוקטורט הבינלאומיים עלה והגיע בשנת 2023 ל־56% מכלל עמיתי בתר־דוקטורט בישראל. יצוין שבפרק "השפעת המלחמה" דיווחו נשיאי האוניברסיטאות על ירידה ממוצעת של כ־11% במספר עמיתי הבתר־דוקטורט הבינלאומיים בשנת 2024, ובמוסד מסוים הגיעה הירידה ל־33% והשפיעה ישירות על גודלן ועל היקף פעילותן של קבוצות מחקר רבות.

כפי שעולה מן המספרים באיור 9, 10% מכלל עמיתי הבתר־דוקטורט השתלמו בשנת 2023 במדעי הרוח, 12% במדעי החברה, 37% במדעי החיים והרפואה ו־41% במדעים המדויקים. בעוד שבמדעי הרוח, במדעי החברה ובמדעים המדויקים חלה עלייה קלה במספר עמיתי הבתר־דוקטורט בשנים 2019–2023, במדעי החיים והרפואה הסתמנה ירידה קלה⁶ (נתוני שנת 2023 משקפים את מספר העמיתים לפני פרוץ המלחמה).

6 יצוין שבשנת 2022 התקבל נתון יוצא דופן שהעיד על ירידה חדה במספר עמיתי הבתר־דוקטורט במדעי החיים והרפואה ועל עלייה במספרים דומים במדעים מדויקים. נתון זה יכול לנבוע משינוי בסיווגים באותה שנה או מבעיות טכניות אחרות.



איור 9. מספר עמיתי הבתר דוקטורט בישראל לפי תחומים (2019-2023). המדעים המדויקים כוללים את תחומי הידע: מתמטיקה, סטטיסטיקה, מדעי המחשב, המדעים הפיזיקליים, הנדסה ואדריכלות; מדעי החברה כוללים את תחומי הידע: מנהל עסקים, משפטים, חינוך והכשרה להוראה; מדעי החיים והרפואה כוללים את תחומי הידע: המדעים הביולוגיים וחקלאות, רפואה ומקצועות הבריאות
מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה

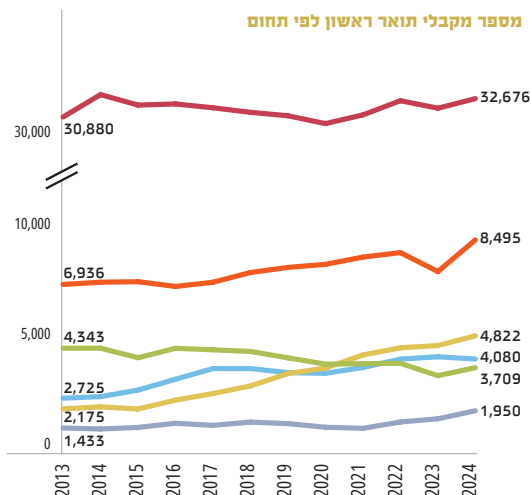
סטודנטים ובוגרים

סטודנטים הם נדבך מרכזי במערכת ההשכלה הגבוהה והמחקר. תלמידי המחקר (סטודנטים לתואר שני, וביתר שאת לתואר שלישי) הם העתודה המחקרית של ישראל, וחלקם יהוו את שדרת החוקרים בשנים הבאות. בתחומים רבים תלמידי המחקר משתלבים בפעילות המחקרית של אנשי הסגל ומסייעים בקידומה.

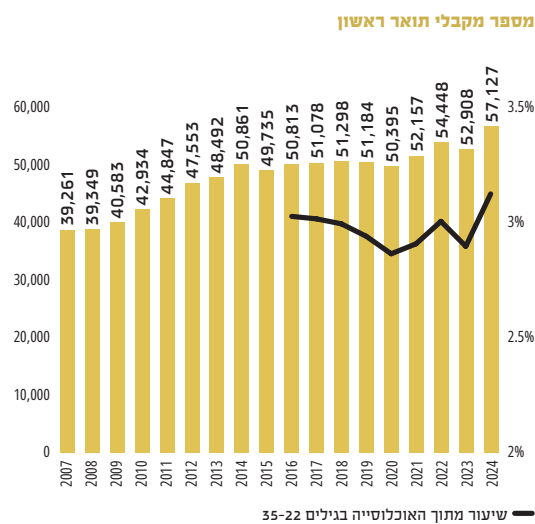
מקרב הסטודנטים לתואר הראשון והשני מעטים ממשיכים ללימודי התואר השלישי (איור 10), ואחרים נושאים את הכשרתם המדעית לזירות תעסוקה במגזר הציבורי והפרטי או למחקר יישומי, תעשייתי וכדומה. בשל התמקדותו של דוח מצב המדע במחקר הבסיסי תמונת המצב בנוגע לסטודנטים במערכת ההשכלה הגבוהה מתמקדת בתלמידי המחקר. בחלקים מסוימים בדוח, ובעיקר בפרקים העוסקים בתחומי הדעת השונים, יוצגו נתונים נוספים גם על סטודנטים לתואר ראשון.

מספר בוגרי המוסדות להשכלה גבוהה (איור 10) גדל במשך השנים: משנת 2016 ועד 2024 גדל מספר בוגרי התואר הראשון ב-12%, בוגרי התואר השני בכ-24% ובוגרי התואר השלישי בכ-26%. יש לציין כי הגידול במספר בוגרי התואר השני עם השנים אינו משקף רק את הגידול באוכלוסייה, אלא גם את העובדה שאחוז גבוה יותר מכלל האוכלוסייה ממשיך ללימודי תואר שני (בנרמול לגידול באוכלוסייה). לעומת זאת, אחוז בוגרי התואר השלישי נותר קבוע ויציב ביחס לאוכלוסייה בגילים 22-35. (איור 10). פילוח לפי תחומים מראה שמרבית בוגרי התואר הראשון (כ-57%) ומרבית מבוגרי התואר השני (כ-68%) הם ממדעי החברה; לעומת זאת מרבית בוגרי התואר השלישי הם מהמדעים הביולוגיים ומהמדעים הפיזיקליים, מהנדסה ומאדריכלות – ומספרם במגמת עלייה בארבע השנים האחרונות (איור 11). כפי

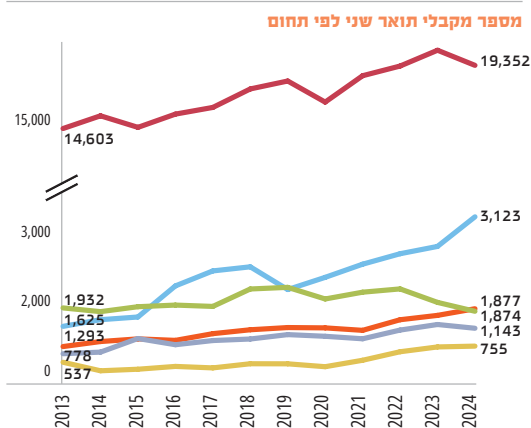
מספר מקבלי תואר ראשון לפי תחום



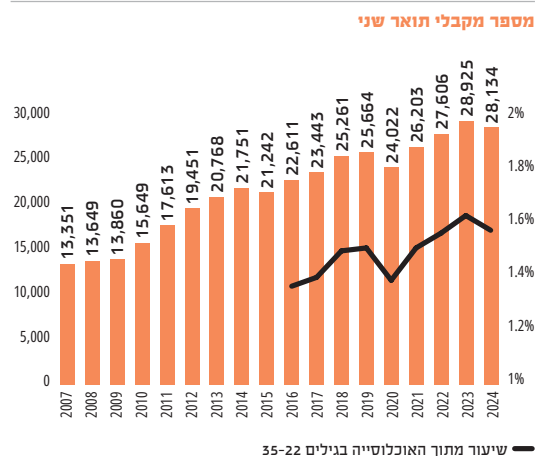
מספר מקבלי תואר ראשון



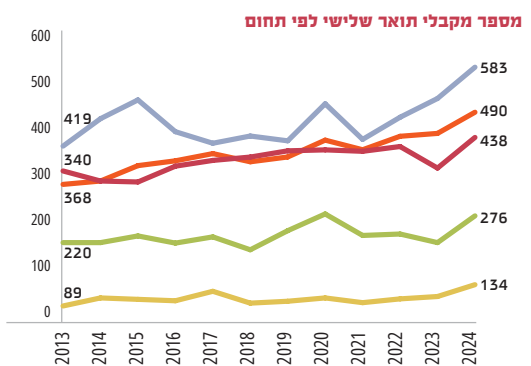
מספר מקבלי תואר שני לפי תחום



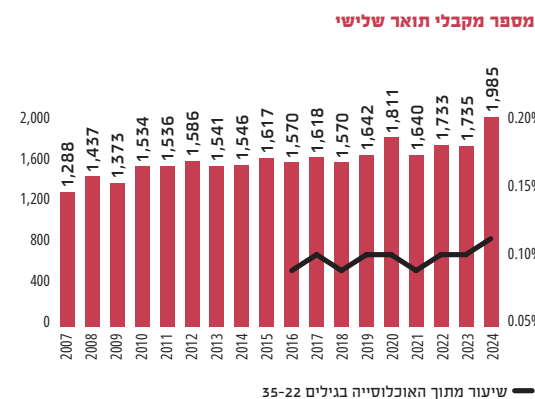
מספר מקבלי תואר שני



מספר מקבלי תואר שלישי לפי תחום



מספר מקבלי תואר שלישי



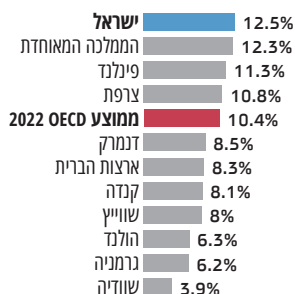
מדעי החברה והחינוך
מדעי הרוח
הנדסה ואדריכלות
המדעים הפיזיקליים
המדעים הביולוגיים והקלאות
רפואה ומקצועות הבריאות
מתמטיקה וסטטיסטיקה ומדעי המחשב

איור 10. מספר בוגרי התארים מהמוסדות להשכלה גבוהה בישראל לפי תחום ולפי תואר (2024-2013)
הנתונים כוללים את האוניברסיטה הפתוחה.
מקור: עיבוד לנתוני הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה

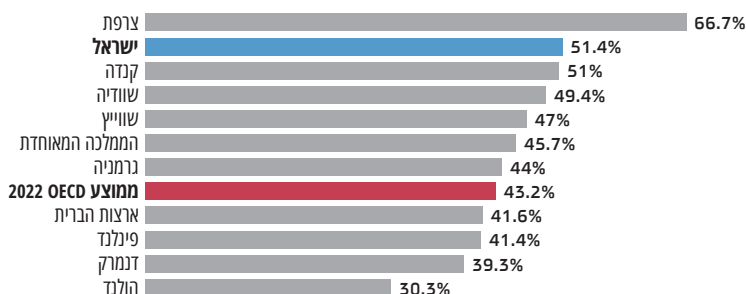
איור 11. מספר בוגרי התארים מהמוסדות להשכלה גבוהה בישראל לפי תואר (2024-2007) ושיעורם מכלל האוכלוסייה בגילים 35-22
הנתונים כוללים את האוניברסיטה הפתוחה.
מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה

שיוצג בפרקים התחומיים בהמשך, במרוצת העשור האחרון ניכרת עלייה מרשימה במספר בוגרי התואר הראשון במקצועות מדעי המחשב (ראו פירוט באיור 54), מקצועות הבריאות והמדעים הבילוגיים (ראו פירוט באיור 57). הגידול במספר הבוגרים לתואר השני ניכר בעיקר בתחומים חינוך והכשרה להוראה, עסקים ומדעי הניהול (ראו פירוט באיור 51) הנדסה, מדעי המחשב, ובמקצועות הבריאות והרפואה. הגידול במספר הבוגרים לתואר השלישי ניכר בעיקר בתחומי ההנדסה והמדעים הבילוגיים.

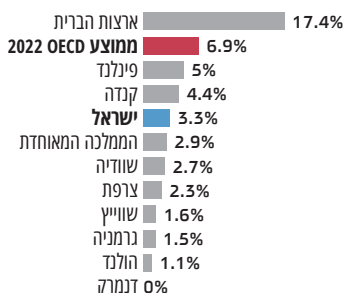
מדעי הרוח, שפות וספרויות



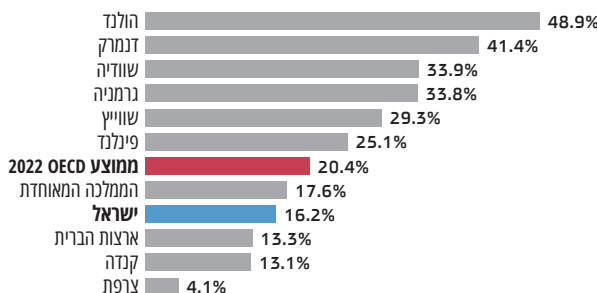
המדעים המדויקים



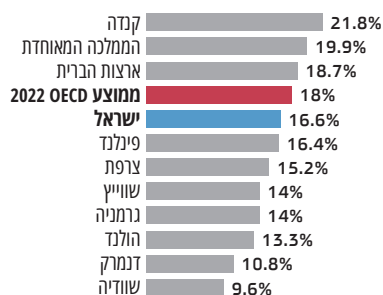
חינוך והכשרה להוראה



המדעים הבילוגיים, חקלאות ורפואה



מדעי החברה, עסקים ומשפטים



איור 12. שיעור בוגרי התואר השלישי במדינות OECD נבחרות לפי תחומים (2023). מוצגות מדינות נבחרות בלבד

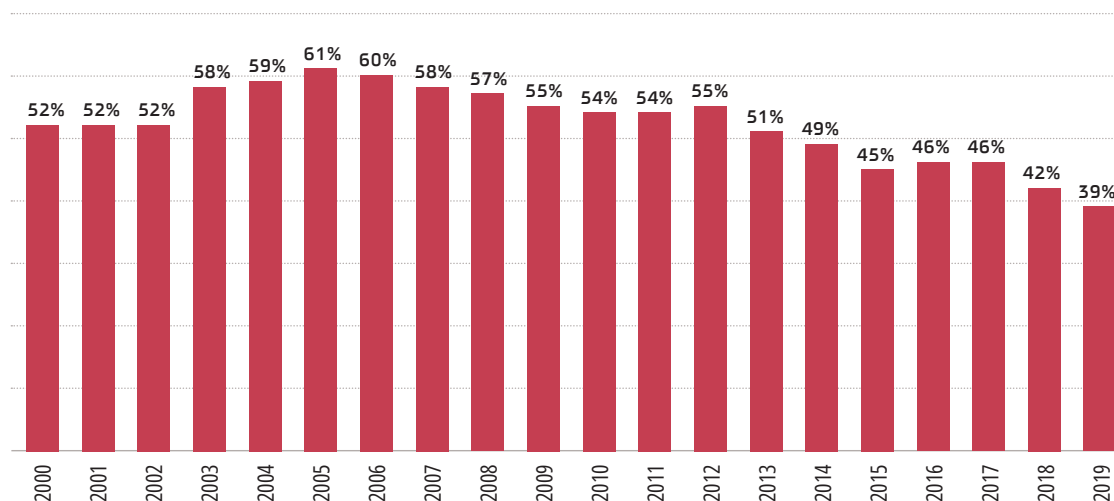
הערה: החלוקה לתחומים של ה־OECD אינה תואמת את זו של ישראל. במדעי הרוח לא צפויה הטיה, אך תיתכן הטיה מסוימת לטובת המדעים המדויקים על חשבון מדעי החיים ומדעי החברה

מקור: OECD Education at Glance

איור 12 מציג את שיעור בוגרי התואר השלישי בשנת 2023 בכל אחד מחמשת התחומים לעומת מדינות OECD נבחרות. מן האיור עולה שמקרב בוגרי התואר השלישי בישראל בשנת 2023 כ-51.4% היו במדעים המדויקים, כ-16.2% במדעים הביולוגיים, חקלאות ורפואה, כ-16.6% במדעי החברה, כ-12.5% במדעי הרוח וכ-3.3% בחינוך.⁷ שיעור בוגרי התואר השלישי בישראל במדעים המדויקים, במדעי החברה ובמדעי הרוח היה גבוה יחסית למדינות ה-OECD הנבחרות, ואילו שיעור בוגרי התואר השלישי במדעי החיים והרפואה היה נמוך מזה שברוב מדינות ה-OECD.

איור 13 מדגים כי עם השנים חלה ירידה בהשתלבות של בוגרי תואר שלישי בסגל האקדמי באוניברסיטאות ובמכללות (כסגל בכיר או כמרצים מן החוץ). רק כ-39% ממסיימי התואר השלישי בשנת 2019 השתלבו בסגל האקדמי באוניברסיטאות או במכללות כסגל בכיר או כמרצים מן החוץ. ממצא זה יכול להצביע על היצע משרות נמוך ועל תחרות על כל משרה פנויה. לחלופין הנתונים יכולים להעיד על העדפה של חלק מבוגרי התואר השלישי להשתלב בעבודות במגזר הציבורי והפרטי.

יישום התוכניות לחיזוק הממשק בין האקדמיה למשק בתחומים השונים (כפי שיתואר בפרקים הבאים) ולפיתוח אפיקים יישומיים באוניברסיטאות יאפשר להכשיר ברמה אקדמית גבוהה סטודנטים לתואר שלישי המעוניינים להשתלב בתעשייה ובמשק, ובכך לממש את היכולת הטמונה בבוגרים הללו לתרום למשק ולקהילה.

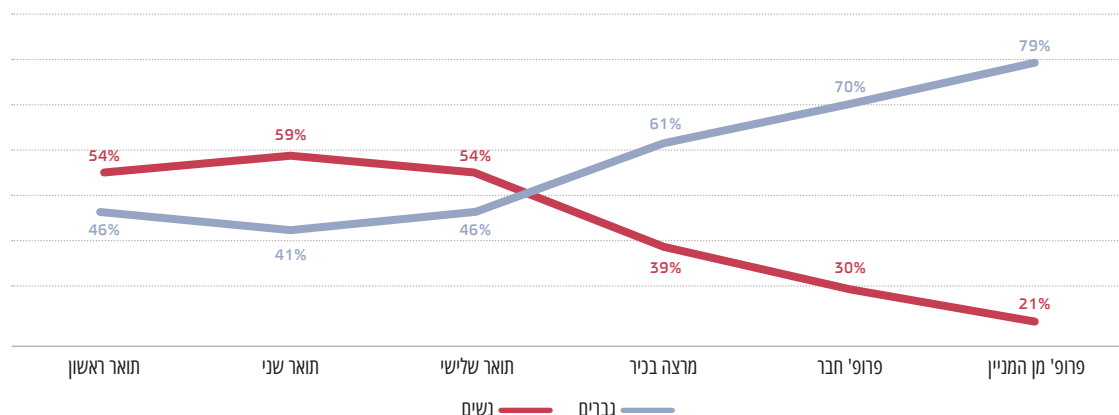


איור 13. שיעור בוגרי התואר השלישי (מישראל) שהצטרפו לסגל האקדמי (כסגל בכיר או כמרצים מן החוץ) לפי שנת קבלת התואר השלישי (2019-2000)

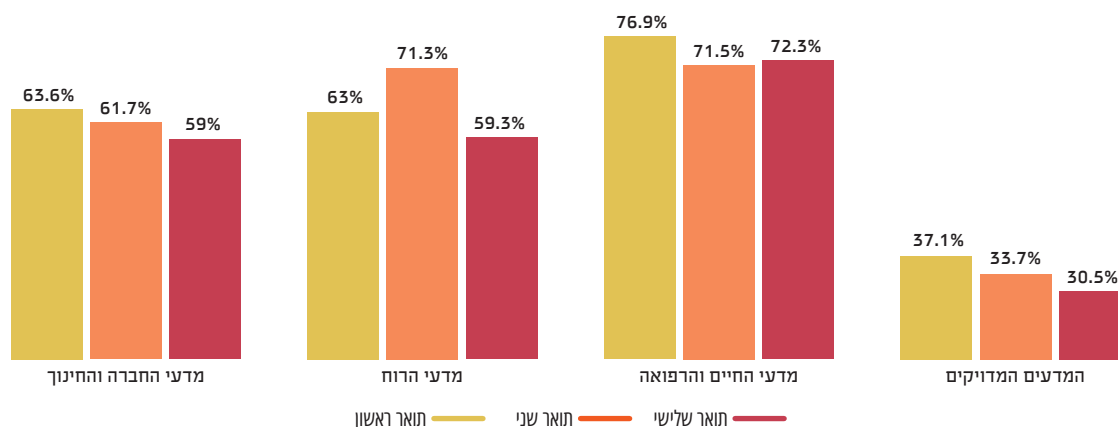
מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה

⁷ התחומים מסווגים על בסיס התקן הבינלאומי בעניין זה (ISCED-F-2013), שאינו חופף חפיפה מלאה לחלוקה המקובלת לארבעת תחומי המדע כפי שהם מוצגים בדוח זה ולפי נתוני הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה. ההבדלים העיקריים הם בסיווג לימודי הסטטיסטיקה ולימודי הביולוגיה במדעים המדויקים ובהנדסה, וכן בסיווג לימודי עבודה סוציאלית במקצועות הבריאות והרפואה. לכן התמונה המוצגת כאן היא במידה מסוימת תמונת חסר של מדעי החיים והרפואה ותמונה עודפת של המדעים המדויקים.

אקדמיה מגוונת, שיש בה ייצוג והכלה של נשים, חיונית לא רק מטעמים של צדק ושוויון חברתי, אלא גם משום שהיא פרודוקטיבית יותר, מביאה לתוצאות מחקר איכותיות יותר ומשמשת תנאי לקידום מצוינות אקדמית. שילוב נשים באקדמיה מבטיח שהמחקר יהיה רחב ועמוק יותר בשל מגוון רחב יותר של נקודות מבט.



איור 14. ההתפלגות המגדרית של בוגרי תארים ושל מינויים בשלבים שונים במסלול האקדמי באוניברסיטאות (2023/24)
ההתפלגות כוללת חוקרים ותלמידים בין-לאומיים וישראלים.
מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה



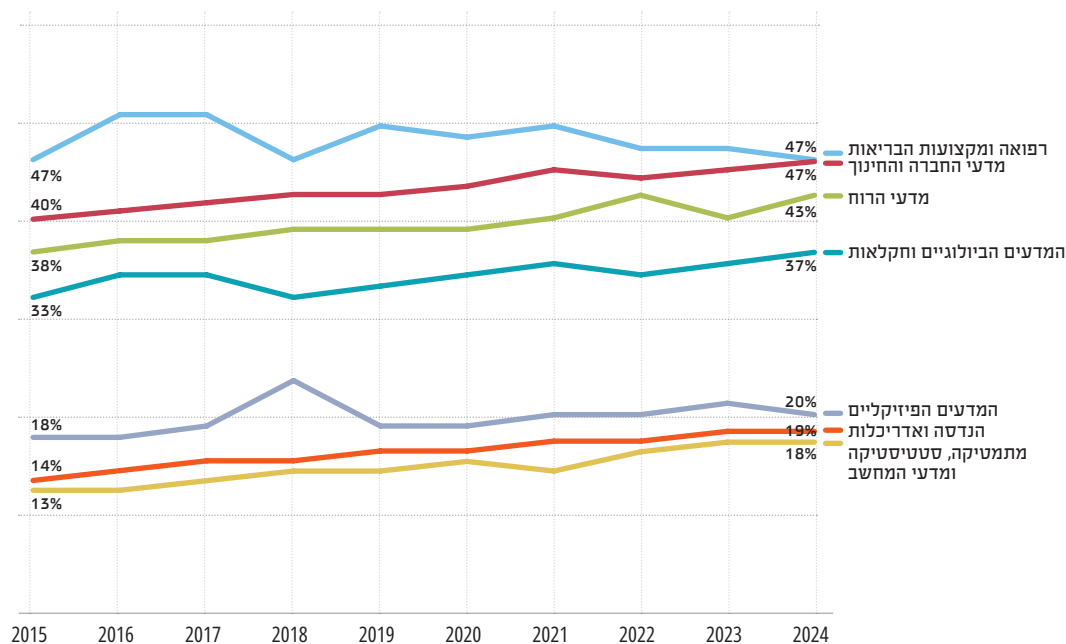
איור 15. אחוז הנשים שקיבלו תארים באוניברסיטאות לפי תואר ותחום (2023/24). הנתונים אינם כוללים את תחום החקלאות
מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה

איור 14 מציג את חלקן ההולך וקטן של נשים ככל שמתקדמים במסלול האקדמי. היפוך של ממש חל לאחר התואר השלישי, ככל הנראה בשלב היציאה לבת-דוקטורט.⁸ כאשר בוחנים את היחסים בין גברים

⁸ יש לציין כי אין גורם בישראל אשר מרכז את המידע באשר ליוצאים לחו"ל ללימודי בת-דוקטורט, למעט אלו שזוכים במלגות מסוימות.

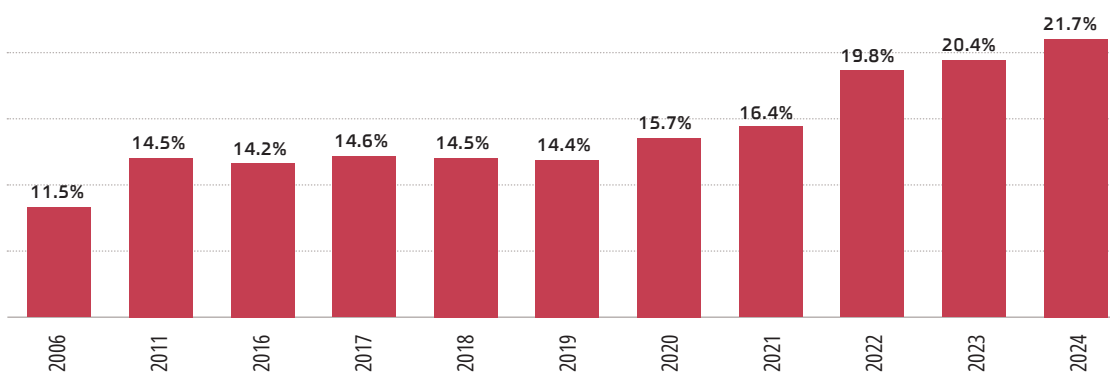
לנשים בדרגת מרצה בכירה, חלקן יורד לכ-39%, והן מהוות רק 21% מהפרופסורים מן המניין.⁹ איור 16 מציג את ההתפלגות של נשות הסגל הבכיר בין תחומי המחקר השונים ומראה כי למרות העלייה האיטית במהלך השנים בנוכחותן בכל תחום, במקצועות STEM עדיין יש כ-20% או פחות נשות סגל (אחוזים אלה עולים בקנה אחד עם אחוז הנשים הנמוך שלומד מקצועות אלה (איור 15)). עם זאת בעשרים השנים האחרונות עלה ייצוגן באוניברסיטאות כפרופסוריות מן המניין כמעט פי 2 – מ-11.5% ל-21.7% (איור 17).

למרות ההתקדמות שהושגה עדיין קיימים אתגרים רבים הנוגעים לתתי-ייצוגן של נשים ולחסמים העומדים בפניהן באקדמיה. יש להמשיך ולפעול לקידום גיוון והכלה באקדמיה, ולהכיר בכך שאקדמיה מגוונת ומכילה היא אקדמיה מצוינת יותר, חדשנית יותר וצודקת יותר.



איור 16. אחוז נשות הסגל הבכיר באוניברסיטאות על פי תחומים (2015-2024)

מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה



איור 17. אחוז הנשים שהן פרופסוריות מן המניין באוניברסיטאות (2006-2024)

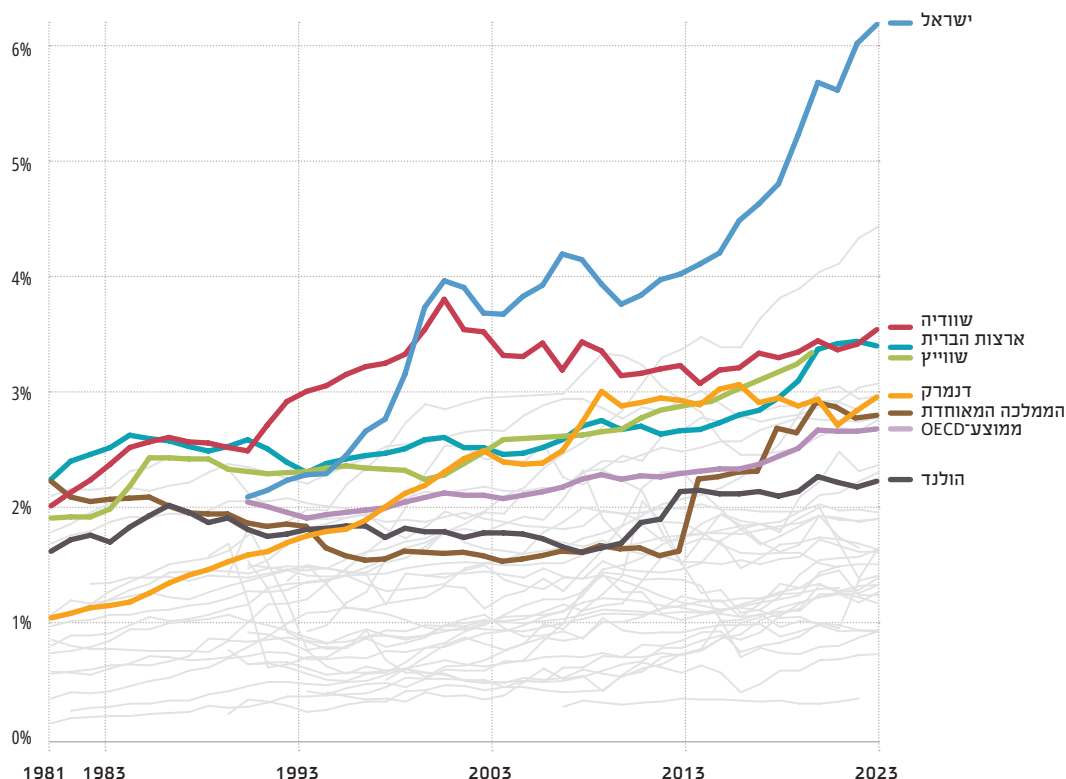
מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה

9 בחלק מהאוניברסיטאות ומתחומי המדע הן נקלטות בדרגת מרצה, באחרים בדרגת מרצה בכירה. באומדן המצב נכללו רק נשים מדרגת מרצה בכירה.

מימון ותקצוב

ההוצאה הלאומית למחקר ופיתוח

ההוצאה הלאומית למחקר ופיתוח (מו"פ) היא הנתון המרכזי המעיד על היקף המימון והתקצוב של המחקר במדינה. נהוג למדוד את עצימות המחקר והפיתוח (R&D Intensity) של מדינות על פי שיעור ההוצאה הלאומית שלהן למו"פ כאחוז מהתמ"ג (תוצר מקומי גולמי). נתון זה כולל את כל ההוצאות הלאומיות למו"פ, לרבות ההוצאות במגזר הפרטי (העסקי).¹⁰ בחינת ההוצאה הלאומית למו"פ לפי שיעורה מהתמ"ג מאפשרת השוואה של ישראל למדינות השונות ממנה בגודלן הפיזי או הכלכלי.



איור 18. שיעור ההוצאה הלאומית¹¹ למחקר ולפיתוח אזורי במדינות ה-OECD כאחוז מהתמ"ג (1981-2023)

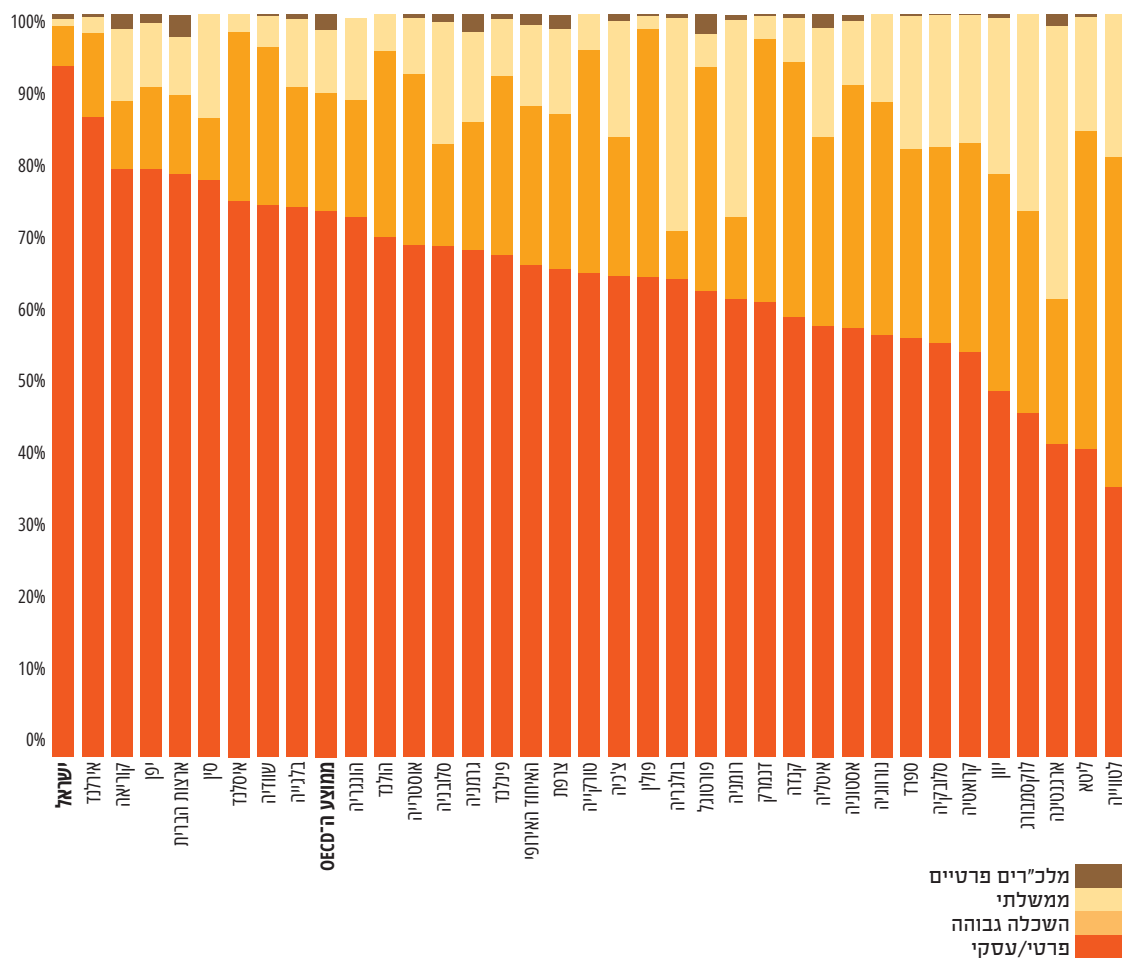
מקור: OECD Main Science and Technology Indicators

כפי שעולה מאיור 18, למן שנות האלפיים ההוצאה הלאומית למו"פ אזורי בישראל היא הגבוהה ביותר בקרב מדינות ה-OECD, ובשנת 2023 הגיעה לכ-6.3% מהתמ"ג (119.3 מיליארד ש"ח). הגידול בהשקעה חל בשתי תקופות זמן עיקריות: בשנות ה-90 והחל משנת 2010. גם במרבית המדינות האחרות גברה

¹⁰ הנתונים על הוצאה לאומית למו"פ בישראל אינם כוללים מו"פ ביטחוני.

¹¹ סיכום ההוצאה הלאומית למו"פ אזורי כולל את ערך הסחורות והשירותים שיוצרו בישראל למו"פ אזורי בענף התעשייה ובענפים אחרים במגזר העסקי, באוניברסיטאות, בממשלה ובמכוני מחקר שונים, לרבות מו"פ שבוצע במרכזי פיתוח של חברות זרות בארץ.

בשנים האחרונות עצימות המחקר והפיתוח, אך בקצב איטי יותר. אולם בחינה מדוקדקת יותר מראה כי כאשר מנתחים את ההוצאה הלאומית על פי מגזר מבצע עולה כי בישראל מתקיים היחס הנמוך ביותר בהשקעה בין מו"פ המתבצע באקדמיה למו"פ המתבצע במגזר העסקי. כך, בשנת 2023 כ-93% מההשקעה הופנתה למו"פ העסקי, ורק כ-5.5% למו"פ האקדמי – שהיא מההשקעות הנמוכות ביותר בקרב מדינות ה-OECD (איור 19). זאת ועוד, איור 20 מציג ירידה בשיעור ההשקעה הלאומית במו"פ אקדמי עם השנים: משיעור של 26% מכלל ההשקעה הלאומית בשנת 1991 ירדה כאמור לכ-5.5% בשנת 2023. באותן שנים ההשקעה הלאומית במו"פ עסקי עלתה פי 12 – עלייה מרשימה המעידה על חוזקו של המו"פ העסקי.

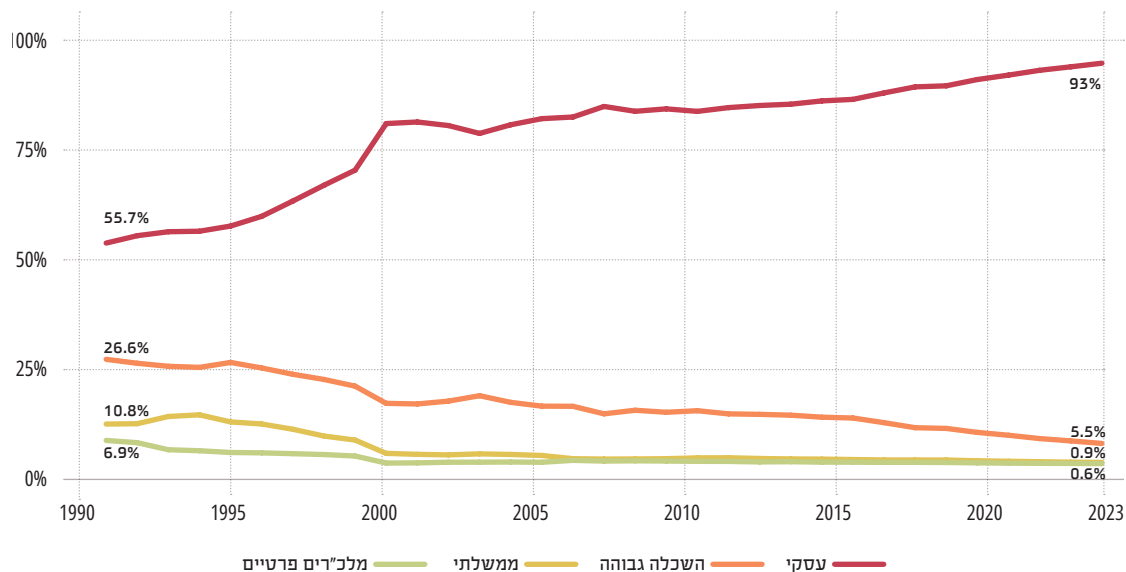


איור 19. שיעור ההשקעה הלאומית במו"פ במדינות ה-OECD לפי מגזר מבצע (2023)

מקור: OECD Main Science and Technology Indicators

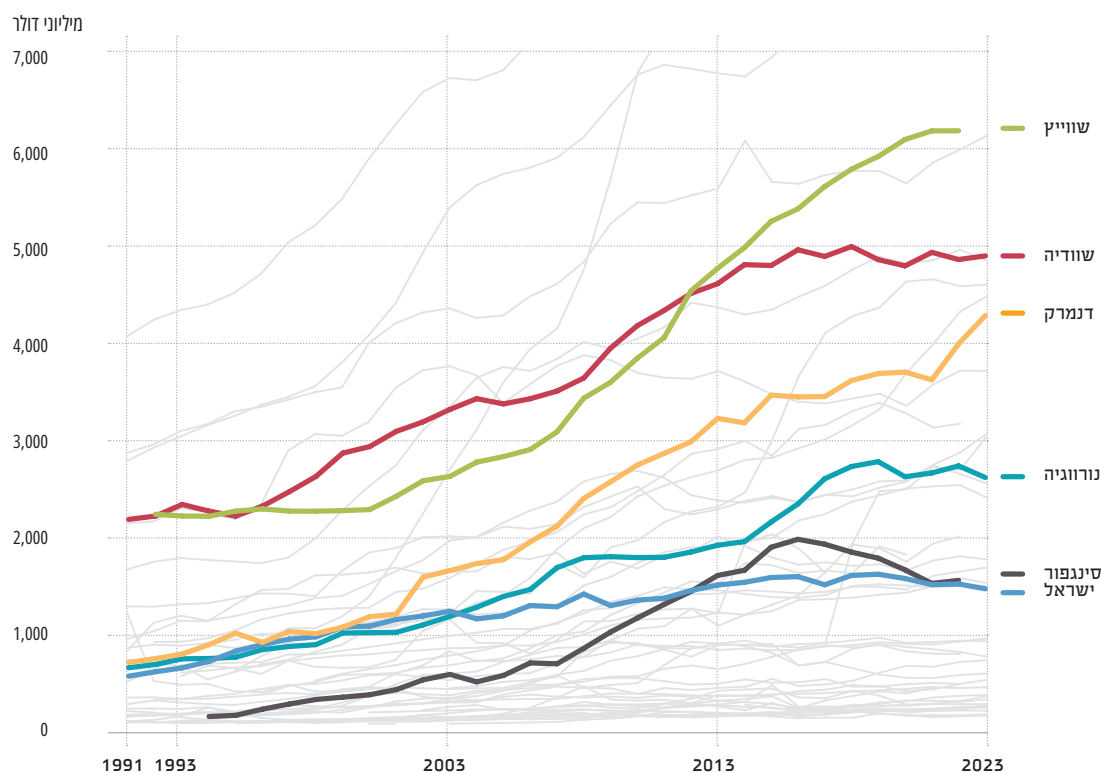
עיקר המימון של המו"פ האקדמי (השכלה גבוהה) מקורו בממשלה באמצעות ות"ת. לדוגמה, בשנת 2022 76% מהמימון היה ממשלתי, 14% מקורו במקורות מחו"ל (השקעה המעידה על האטרקטיביות של המחקר הישראלי), כ-6% מקורם במגזר העסקי ו-4% הם ממימון עצמי של האקדמיה.¹²

12 מתוך: ההוצאה הלאומית ומחקר ופיתוח אזורי 1990-2023. הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה. ספטמבר 2025



איור 20. שיעור ההשקעה הלאומית במו"פ אזרחי בישראל לפי מגזר מבצע (1992-2023)

מקור: OECD Main Science and Technology Indicators

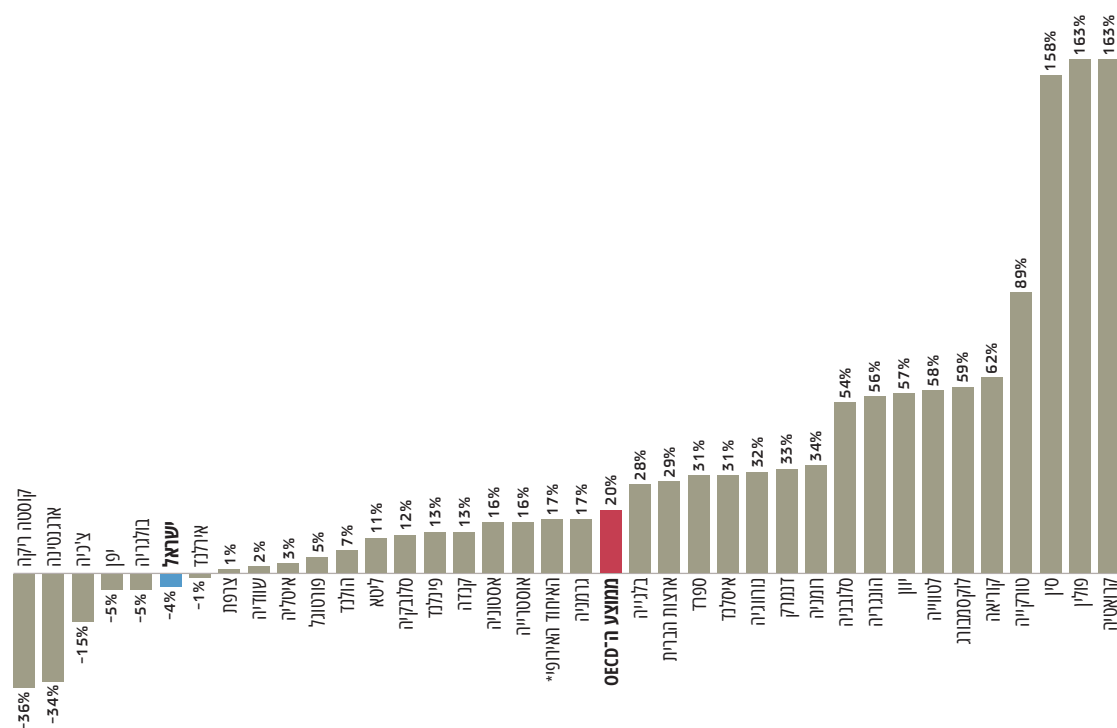


איור 21. שיעור ההשקעה הלאומית במו"פ אקדמי (במיליוני דולרים) במדינות ה-OECD במחירים קבועים (1991-2023). הערכים הם במחירי 2020

מקור: OECD Main Science and Technology Indicators

איור 21 מתמקד בהשקעה הלאומית למו"פ אקדמי במחירים קבועים (מחירי 2020). כפי שנראה מהאיור עולה שההשקעה הלאומית במו"פ אקדמי בישראל היא הנמוכה ביותר ביחס למדינות הייחוס והייתה בשנת 2023 כ-1.56 מיליארד דולר. הוצאה זו מבטאת ירידה ביחס לשנים שקדמו לה, ודומה להוצאה בשנת 2013. לעומת זאת יש מדינות שהיקפי ההשקעה שלהן במו"פ אקדמי גדלו במידה ניכרת במרוצת השנים, ולא רק מדינות גדולות כארצות הברית וסין, אלא גם מדינות הדומות בגודלן לישראל, כהולנד, שווייץ, שוודיה ודנמרק.

כאשר בוחנים את שיעור השינוי בעשר השנים האחרונות עולה כי היקף ההשקעה של ישראל במו"פ אקדמי ירד בשיעור של כ-4%, בעוד שבמדינות ה-OECD נרשמה עלייה ניכרת של כ-20% בממוצע. וכן בטווח זמן זה ניכרת צמיחתן המדעית של מדינות כגון קרואטיה - 163%; פולין - 163%; סין - 158%; וארצות הברית 29% (איור 22).¹³



איור 22. שיעור השינוי בהשקעה הלאומית למו"פ אקדמי במדינות ה-OECD (2014-2023) במחירים קבועים לשנת 2020

מקור: OECD Main Science and Technology Indicators

תקציב הוועדה לתכנון ולתקצוב

שני הגופים העיקריים האחראים למימון המחקר המדעי בישראל הם הוועדה לתכנון ולתקצוב (ות"ת), ודרכה הקרן הלאומית למדע. בשנת תשפ"ה (2024/25) היה תקציב ות"ת כ-14.32 מיליארד ש"ח, וכ-71% ממנו הוקדש להשתתפות ישירה של ות"ת במימון המוסדות להשכלה גבוהה. שיעור המימון שמוענק לכל מוסד נקבע על פי מודל התקצוב של ות"ת, המשקלל את תפוקות המוסד במונחים של מחקר

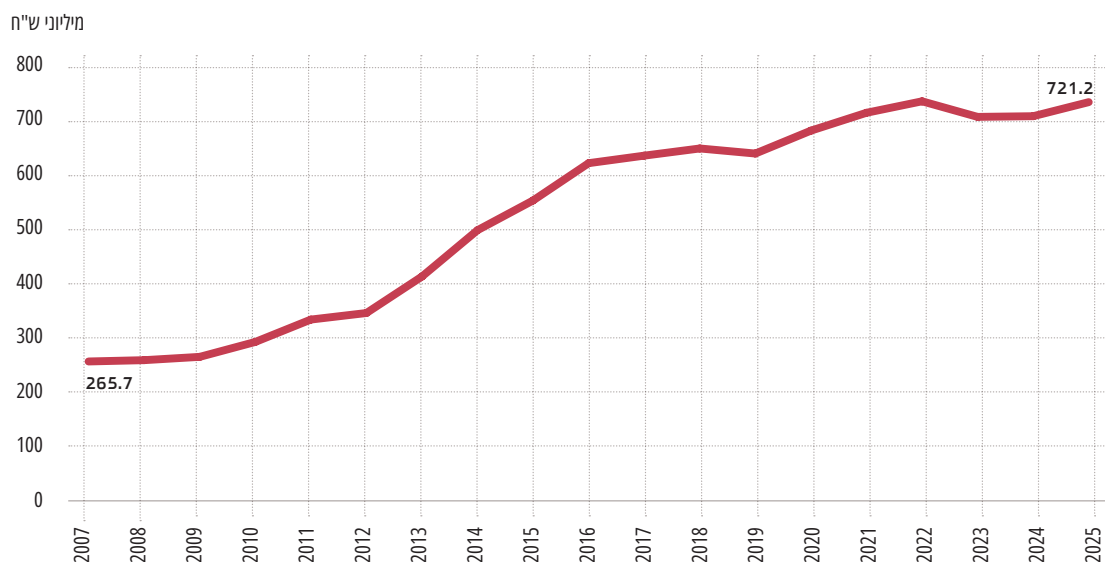
¹³ בשווייץ ניכר גידול של כ-24% בשנים 2014-2022 במחירים קבועים של שנת 2020. בתקופה מקבילה בישראל לא נרשם כל גידול. הירידה החלה בישראל בשנת 2020.

(לאוניברסיטאות בלבד)¹⁴ והוראה. מלבד זה, תקציב ות"ת כולל הקצאה לתוכניות ייעודיות, למשל תוכניות לעידוד תחומי מחקר או הוראה מסוימים או להנגשת ההשכלה הגבוהה לקבוצות אוכלוסייה שונות. כ-13.9% (1.99 מיליארד ש"ח) מתקציב 2025 הוקדשו להקצאות למחקר, הכוללות את תקצוב הקרן הלאומית למדע ואת התמיכה בתשתיות מחקר, בקרנות ובמיזמים נוספים.¹⁵

הקרן הלאומית למדע

הקרן הלאומית למדע היא הגוף המרכזי האחראי בפועל למימון המחקר הבסיסי בישראל. תקציבה נשען על מימון ות"ת, ובחלקו על מקורות אחרים, ובהם תרומות וקרנות שמורות. מענקי הקרן מוקצים על בסיס של מצוינות מדעית בתהליך של שיפוט עמיתים, כמקובל בעולם המדעי. כמו כן מפעילה הקרן כמה תוכניות ייעודיות המתמקדות בקידום מחקרים בתחומים מסוימים או בקבוצות אוכלוסייה מסוימות. לכל אחת מתוכניות אלו תקציב ייעודי, שהוא ברוב המקרים תקציב תוספתי מוות"ת או ממקורות נוספים, כלומר תקציב שמתווסף לתקציבה השוטף של הקרן.

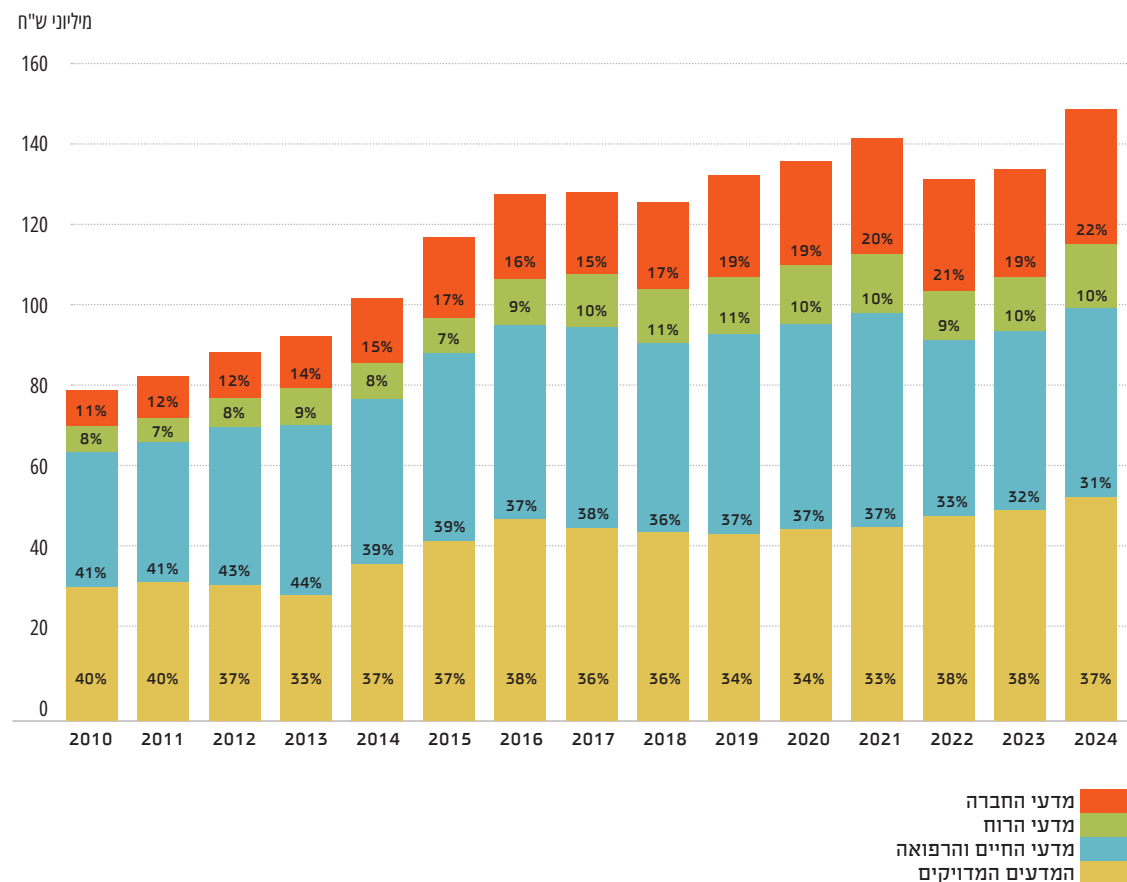
ערוץ המימון המרכזי של הקרן הוא תוכנית המענקים האישיים הניתנים לחוקר יחיד או לקבוצה של עד ארבעה חוקרים לתקופה של 1-5 שנים. תקציב הקרן (בניכוי הוצאות תפעול) היה בשנת התקציב 2025 כ-721.2 מיליון ש"ח – גידול של כ-17% בלבד משנת 2016 (אך גידול של 240% ב-15 השנים האחרונות).



איור 23. תקציב הקרן הלאומית למדע (בניכוי הוצאות תפעול) במחירים שוטפים (במיליוני ש"ח) בשנים 2007-2025
מקור: הקרן הלאומית למדע

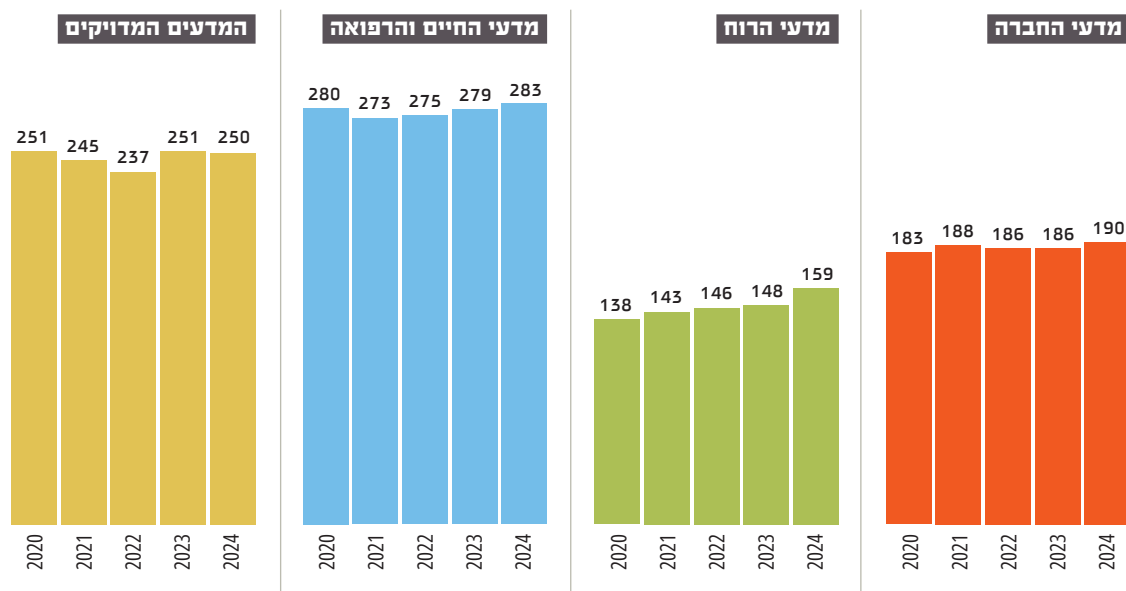
14 בשנתיים האחרונות החלה ות"ת לתגמל על פרסומים גם במכללות, במסלול נפרד ממודל התקצוב.
15 לפירוט נוסף ראו [חוברות התקציב באתר ות"ת](#).

איור 24 מציג את שיעור המימון השנתי למענקים אישיים חדשים בכל שנה ואת חלוקתו לפי תחומים. המימון השנתי למענקים אישיים בשנת 2025 היה כ-147 מיליון ש"ח, גידול של כ-85% ביחס לסכום שהוענק בשנת 2010 (כ-80 מיליון ש"ח במחירים שוטפים). באופן עקבי שיעור המימון המוקצה למענקים במדעים המדויקים ובמדעי החיים והרפואה גבוה במידה ניכרת מזה המוקצה למענקים במדעי הרוח והחברה. אולם בשנים האחרונות החלוקה בין התחומים משתנה: חלקם של המדעים המדויקים ומדעי החיים והרפואה קטן בהדרגה ב-15 השנים האחרונות מכ-40% (בכל אחד מהם) לכ-37% במדעים המדויקים ולכ-31% במדעי החיים והרפואה, ואילו חלקם של מדעי הרוח גדל מכ-8% ל-10% וחלקם של מדעי החברה מכ-11% ל-22%.



איור 24. שיעור המימון השנתי למענקים מאושרים חדשים בתוכנית המענקים האישיים של הקרן הלאומית למדע לפי תחומים (2024-2010)

מקור: הקרן הלאומית למדע



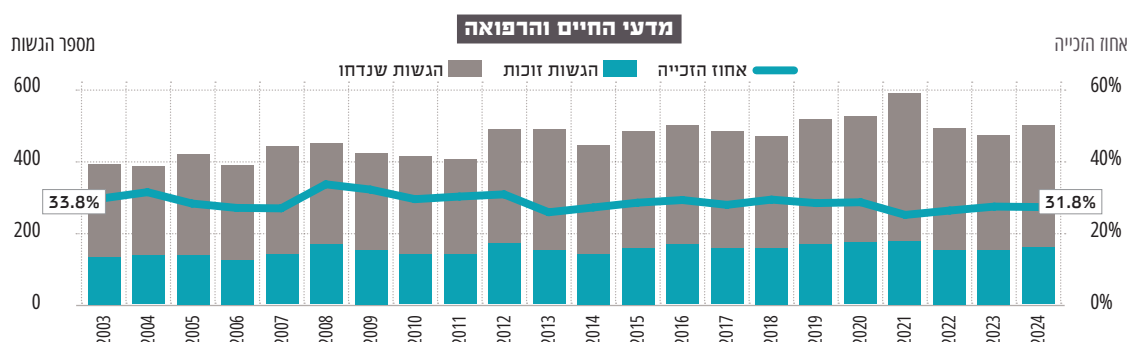
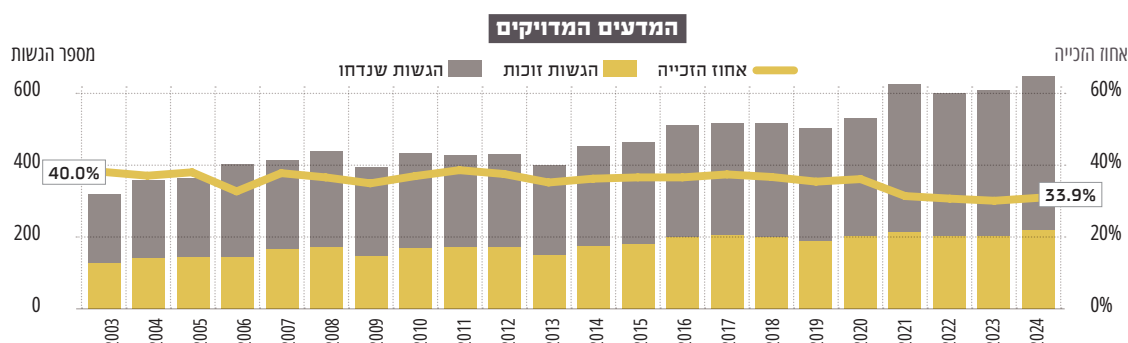
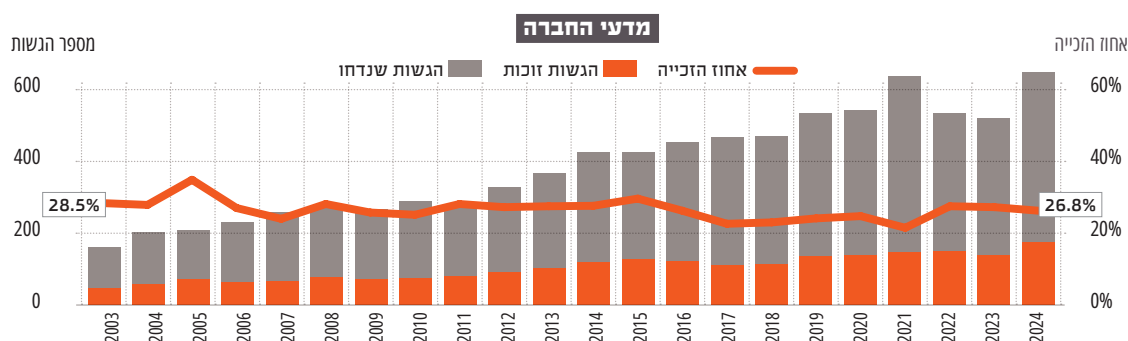
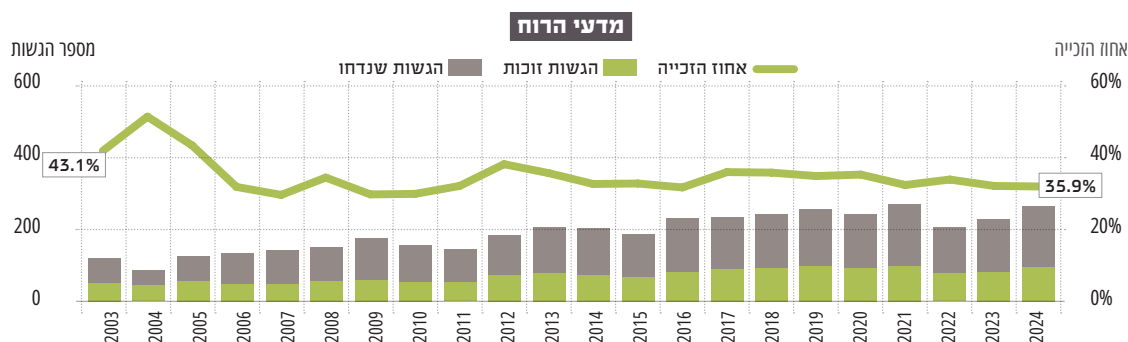
איור 25. המימון השנתי הממוצע למענק (באלפי ש"ח) בתוכנית המענקים האישיים של הקרן הלאומית למדע (2019-2024)

מקור: הקרן הלאומית למדע

עם זאת יש לזכור כי גובה המענק נובע בין היתר מהבדלים באופי המחקר המדעי בתחומים השונים: המימון הנדרש למחקרים גבוה בעיקר במדעים המדויקים ובמדעי החיים והרפואה, בין היתר בשל הצורך בגיוס כוח אדם רב יותר (תלמידי מחקר, טכנאים וכדומה) ובשל העלות הגבוהה של הקמת תשתיות מחקר, של תחזוקתן ושל השימוש בהן. גם בתחומים אלה קיימת שונות רבה בין מחקרים בעלי אופי ניסויי למחקרים תאורטיים. יש לציין כי אף שתחומים אלה זוכים למענקי מחקר גבוהים יותר, גובה המענקים לא עודכן בהתאם לעלייה המתמשכת בעלויות תשומות המחקר – סוגיה שנידונה בדוח מצב המדע 2022.

בתחומי מדע שונים יש ביקוש שונה למענקי מחקר, המתבטא במספר ההגשות השנתיות לקרן הלאומית למדע. כפי שנראה באיור 26, מספר הבקשות שהוגשו לתוכנית המענקים האישיים של הקרן במחזור 2024 הן במדעים המדויקים הן במדעי החברה היה כ־630, לעומת כ־500 במדעי החיים והרפואה וכ־270 במדעי הרוח. בכל אחד מארבעת התחומים האלה ניכר בעשרים השנים האחרונות גידול במספר הבקשות למענקים האישיים, אולם הוא בולט במיוחד במדעי החברה, שבהם מספר ההגשות שילש את עצמו.

במדעים המדויקים נצפה גידול של כ־25% במספר ההגשות בשנים 2020–2024, אולם הוא לא לווה בהגדלה של מספר הזכיות, וכך בפועל שיעור הזכייה במדעים מדויקים ירד לכ־33% (בשנים הקודמות הוא היה 37%–40%). במדעי החיים והרפואה שיעור הזכייה נותר קבוע ועמד על כ־31%, וכך גם במדעי הרוח – 36%–37%. במדעי החברה אחוז ההצלחה הוא הנמוך מבין ארבעת התחומים ועומד על 26%–29% (ראו דיון מורחב בנושא בפרק "מדעי החברה"). על פי נוהגי הקרן הלאומית למדע, ההצעות הזוכות מתוקצבות בממוצע בתקציב הנמוך בכ־28%–30% מגובה התקציב המבוקש (ההצעות המדורגות גבוה יותר יזכו לתקציב הקרוב יותר לזה שהתבקש).



איור 26. מספר ההגשות, הזכיות ושיעור ההצלחה בתוכנית המענקים האישיים של הקרן הלאומית למדע (2024-2003)

מקור: הקרן הלאומית למדע

התפוקה המחקרית

את התפוקה המחקרית של ישראל אפשר למדוד בדרכים שונות. שתי הדרכים המקובלות והזמינות ביותר לצורך זה הן מדידת מספר הפרסומים של חוקרים ישראלים ומספר הציטוטים שפרסומים של חוקרים ישראלים זוכים להם. נוסף על מדדים כמותיים אלו, אפשר לבחון נתונים המשקפים את איכות המחקר בישראל, למשל זכייה של חוקרים ישראלים בפרסים בין-לאומיים יוקרתיים או במענקי מחקר תחרותיים ובין-לאומיים.

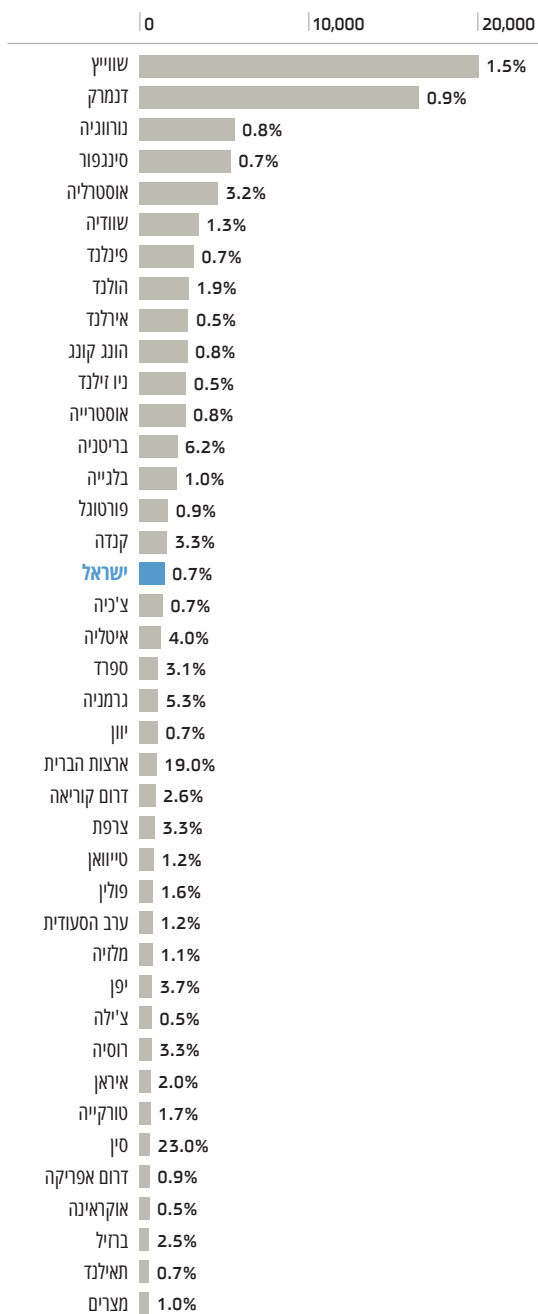
פרסומים וציטוטים

מספר הפרסומים, אם בכתבי עת מדעיים אם כספרים, משמש מדד מקובל להיקף הפעילות המחקרית בישראל ומאפשר להשוותה למדינות אחרות. על פי דוח המועצה הלאומית למחקר ופיתוח (המולמו"פ)¹⁶, מספר הפרסומים הישראליים גדל משנת 2000 לשנת 2022 פי 2.2 (מ-12,372 ל-27,242). אולם כפי שנראה באיור 27, חרף הגידול במספר הפרסומים, שיעורם של הפרסומים הישראליים היה בשנים 2022–2020 רק כ-0.7% מהפרסומים בעולם, שיעור המציב את ישראל במקום ה-37 בין מדינות העולם, מקום נמוך ביחס למדינות הייחוס שווייץ, דנמרק, נורווגיה, שוודיה, בלגיה וסינגפור. יש לציין כי בשנת 2000 ישראל דורגה במקום ה-21 (שיעור הפרסומים הישראליים עמד על כ-0.95% מסך הפרסומים בעולם), ובשנת 2020 ירדה למקום ה-36, וכאמור כיום היא במקום ה-37. באיור 27, שבו מנורמלים מספר הפרסומים למיליון נפש, ישראל מדורגת במקום ה-17, אך עדיין נמוכה ממדינות ייחוס כמו שווייץ, דנמרק, נורווגיה, שוודיה, וכן מאוסטרליה ומהממלכה המאוחדת. חשוב להדגיש שגם בבחינת מספר הפרסומים למיליון נפש ירדה ישראל מדירוגה במקום ה-13 בשנים 2008–2010 לדירוגה במקום ה-17 בשנים 2020–2022. את הירידה בדירוג של ישראל בפעילות המחקר הכלל-עולמית אפשר לייחס במידה מסוימת לצמיחה המדעית שהתרחשה בעשורים האחרונים במדינות שונות, והובילה לכניסתם של שחקנים נוספים רבים לזירת המחקר המדעי.

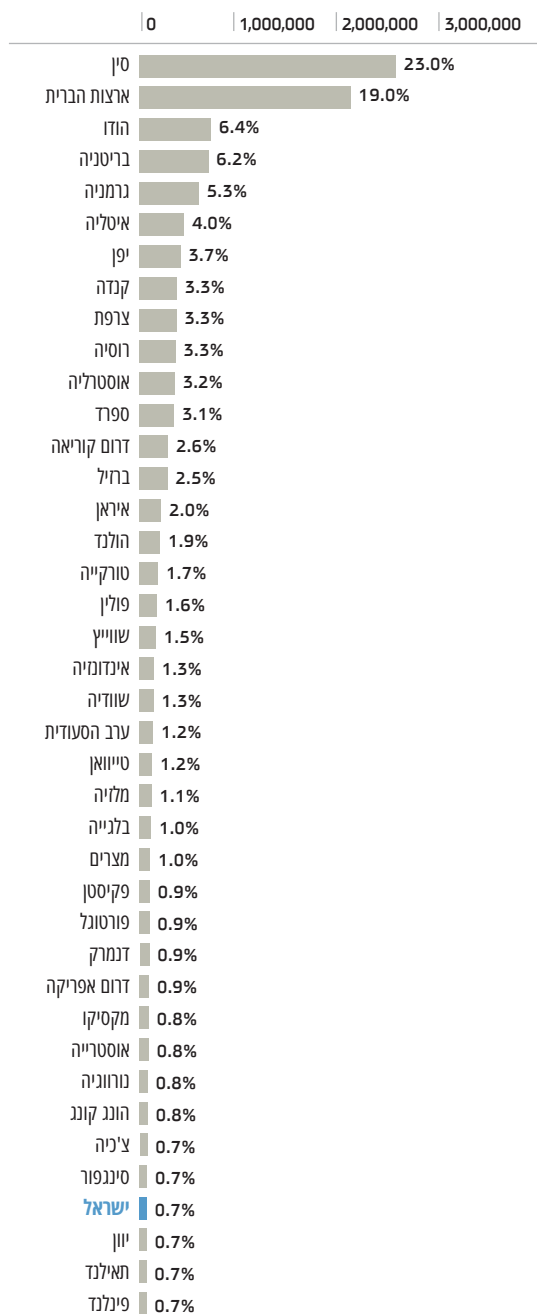
איור 28 מציג את מספר הפרסומים בישראל לעומת ארבע מדינות שמאופיינות במצוינות מדעית וגודל האוכלוסייה בהן דומה לזה שבישראל. מספר הפרסומים המדעיים בישראל אומנם גדל ב-14 השנים האחרונות, אך שיעור הגידול נמוך בהרבה מזה שבמדינות האחרות (ואף נותר קבוע החל משנת 2021), ולכן דירוגה של ישראל בגרף יורד מהמקום הרביעי בשנת 2010 למקום החמישי בשנת 2024.

16 פרסומים מדעיים ביבליומטריה. דוח מסכם 2023. המועצה הלאומית למחקר ופיתוח (מולמו"פ). עיבוד מיוחד עבור המולמו"פ של מוסד שמואל נאמן. (ינואר 2024)

מספר פרסומים למיליון נפש



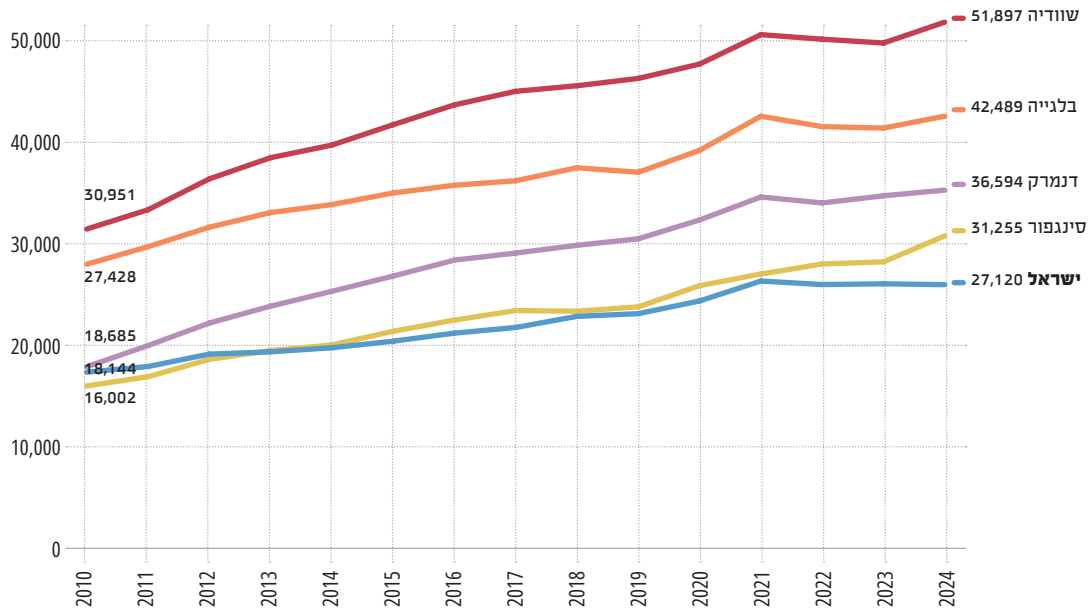
מספר פרסומים בערכים מוחלטים



איור 27. דירוג מדינות לפי מספר פרסומים ושיעורם מסך פרסומי העולם בערכים מוחלטים ולפי מספר פרסומים למיליון נפש (2020-2022). האחוזים בשני הגרפים מציינים את שיעור הפרסומים של המדינה מכלל הפרסומים בעולם. מוצגות רק מדינות שחלקן בסך הפרסומים העולמי גדול מ-0.5%

מקור: פרסומים מדעיים ביבליומטריה. דוח מסכם 2023. המועצה הלאומית למחקר ופיתוח (מולמ"פ). עיבוד מיוחד עבור המולמ"פ של מוסד שמואל נאמן. (ינואר 2024).

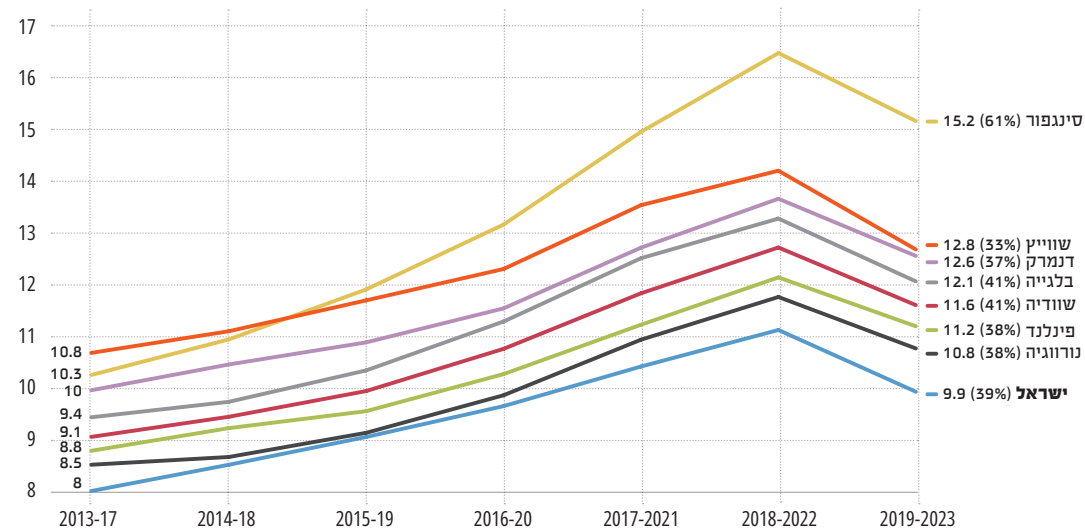
מספר הפרסומים



איור 28. מספר הפרסומים המדעיים ושיעור גידולם בישראל ובמדינות ייחוס (2024-2010)

מקור: עיבוד מיוחד עבור המולמו"פ של מוסד שמואל נאמן (2024). על בסיס נתוני: Scimago Lab (data retrieved in April 2025)

מספר ציטוטים ממוצע



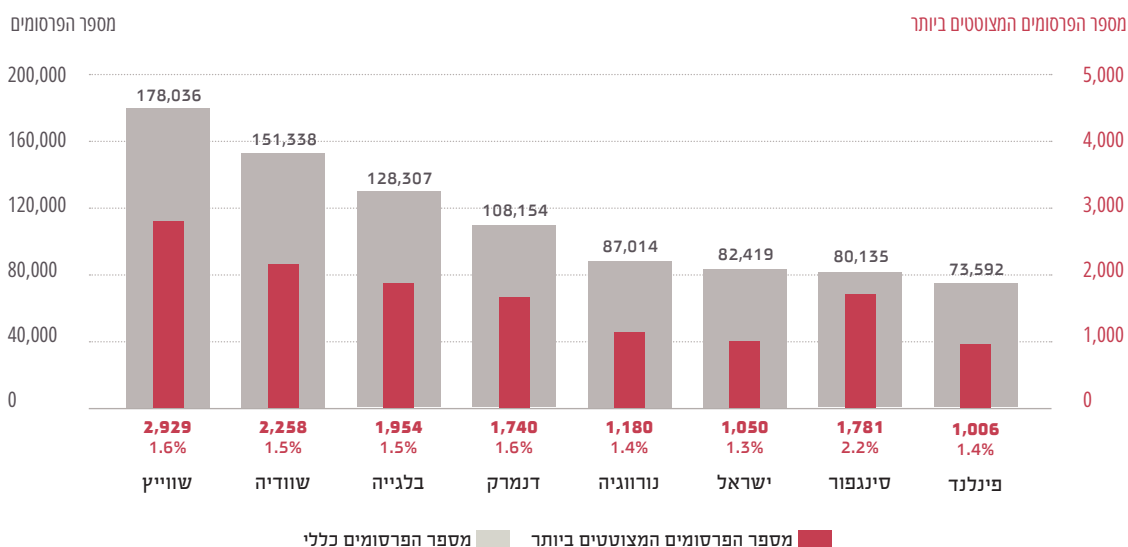
בסוגריים אחוז השינוי

איור 29. מספר הציטוטים הממוצע לפרסום בישראל ובמדינות ייחוס ושיעור גידולם (2023-2013). השיעור מופיע בסוגריים

מקור: עיבוד מיוחד עבור המולמו"פ של מוסד שמואל נאמן (2024). על בסיס נתוני: InCites Indicators Science Essential/Clarivate

את איכות המחקר נהוג למדוד על פי מספר הציטוטים לפרסום. מספר הציטוטים הממוצע לפרסום משקף במידה מסוימת את ההשפעה המדעית ואת הנראות של פרסומי המדינה, ומכאן שהוא מעיד במידה מסוימת על ביצועי המחקר ועל האימפקט המדעי של מדינה בזירה הבינלאומית. חשוב לציין שגם מדד זה אינו חף ממגבלות מפני שמספר הציטוטים הממוצע לפרסום נוטה להיות מושפע מתחום המחקר (ומנהגי הציטוט המקובלים בו), מדרך הפרסום (בייחוד אם מדובר בפרסום פתוח – open access)¹⁷ ומהיקף שיתוף הפעולה הבינלאומי במחקר שהוביל לפרסום.

ממוצע הציטוטים לפרסום בישראל ובמדינות הייחוס בשנים 2013–2023 מוצג באיור 29. לישראל ממוצע הציטוטים הנמוך ביותר לפרסום. מגמת העלייה שנצפתה בכל מדינות הייחוס האירופיות בתקופה הנבדקת הייתה דומה לעלייה שנצפתה בישראל (כ-38%), כלומר הפער נשמר כל השנים. לעומת זאת בסינגפור ניכרה העלייה המרשימה ביותר – 61% במהלך העשור, ובכך היא קפצה לראש הרשימה במדד זה. כאמור, מספר המאמרים והציטוטים של המאמרים יכול להיות מושפע מהיקף שיתופי הפעולה הבינלאומיים שהובילו לפרסום (ראו דיון מורחב בנושא זה בפרק "בינלאומיות").



איור 30: מספר הפרסומים המצוטטים ביותר ושיעורם מסך פרסומי המדינה לפי מדינות (2020-2022)

מקור: פרסומים מדעיים ביבליומטריה, דוח מסכם 2023. המועצה הלאומית למחקר ופיתוח (מולמו"פ). עיבוד מיוחד עבור המולמו"פ של מוסד שמואל נאמן. (ינואר 2024)

את איכות הפרסומים נהוג לבחון גם בעזרת מדד המאמרים המצוטטים ביותר (HCP – Highly Cited Papers) ומספרם ביחס למספר הפרסומים הכולל של המדינה.¹⁸ כפי שנראה באיור 30, במדד שיעור ה-HCP מכלל פרסומי המדינה ישראל מדורגת אחרונה לעומת שבע מדינות הייחוס (1.3% מכלל הפרסומים).

17 פרסום פתוח הוא פרסום זמין וחינמי לכול. כדי להופכו לכזה, יש לשלם לכתב העת סכומים נכבדים.

18 Web of Science מגדיר מאמרים כ"רבי ציטוט" כאשר מספר הציטוטים שלהם מעמיד אותם באחוזון העליון (1%) של התחום האקדמי הרלוונטי, בהתאם לקריטריונים הנקבעים עבור כל תחום ושנת פרסום.

הישגים בראי פרסים בין-לאומיים

פרסים בין-לאומיים יוקרתיים הניתנים לחוקרים ישראלים הם ביטוי נוסף להישגיו של המדע בישראל ולמצוינותו. במרוצת השנים זכו חוקרים ישראלים להישגים מרשימים בזכייה בפרסים שונים. מאז פרסום דוח מצב המדע הקודם ב-2022 זכו עוד חוקרים ישראלים למעמד בכיר זה.

פרס וולף (Wolf): פרס שמעניק נשיא מדינת ישראל מטעם קרן וולף למדענים ולאומנים מרחבי העולם על הישגיהם יוצאי הדופן בתחומי המדע והאומנות. בשנת 2024 זכו בפרס וולף למתמטיקה פרופ' נוגה אלון (אמריטוס מאוניברסיטת תל אביב) על תרומותיו המשמעותיות לתחום הקומבינטוריקה ומדעי המחשב התאורטיים, ופרופ' עדי שמיר ממכון ויצמן למדע על תרומותיו החלוציות לקריפטוגרפיה מתמטית, ובכלל זה פיתוח שיטת RSA להצפנה, שהפכה ליסוד מרכזי באבטחת מידע בעולם הדיגיטלי. בשנת 2025 זכה פרופ' מרדכי (מוטי) הייבלום ממכון ויצמן למדע לצד ג'ינדרה ג'אין (מאוניברסיטת פנסילבניה בארצות הברית) וג'יימס אייזנשטיין (מהמכון הטכנולוגי של קליפורניה) בפרס וולף לפיזיקה על תרומתם להבנת התכונות הייחודיות של מערכות אלקטרוניים דו-ממדיות בשדות מגנטיים חזקים. הענקת פרס וולף לשנת 2025 לשלושת הפיזיקאים האלה משמעה הכרה בתרומותיהם יוצאות הדופן לחקר חומרים קוונטיים ובהשפעותיהן מרחיקות הלכת על טכנולוגיות קוונטיות מתפתחות.

פרס המוח (The Brain Prize): פרס של 1.3 מיליון אירו שמעניקה קרן Lundbeck הדנית. הפרס מוענק מדי שנה לחוקרים ולחוקרות שתרמו תרומות מקוריות ומשמעותיות בחקר המוח החל ממחקר בסיסי ועד למחקר קליני-יישומי. בשנת 2024 זכה בפרס פרופ' חיים סומפולינסקי מהאוניברסיטה העברית בירושלים לצד שני חוקרים נוספים, פרופ' לארי אבוט מאוניברסיטת קולומביה בארצות הברית ופרופ' טרנס סינובסקי ממכון סאלק בארצות הברית, על תרומותיו החלוציות בתחום מדעי המוח החישוביים.

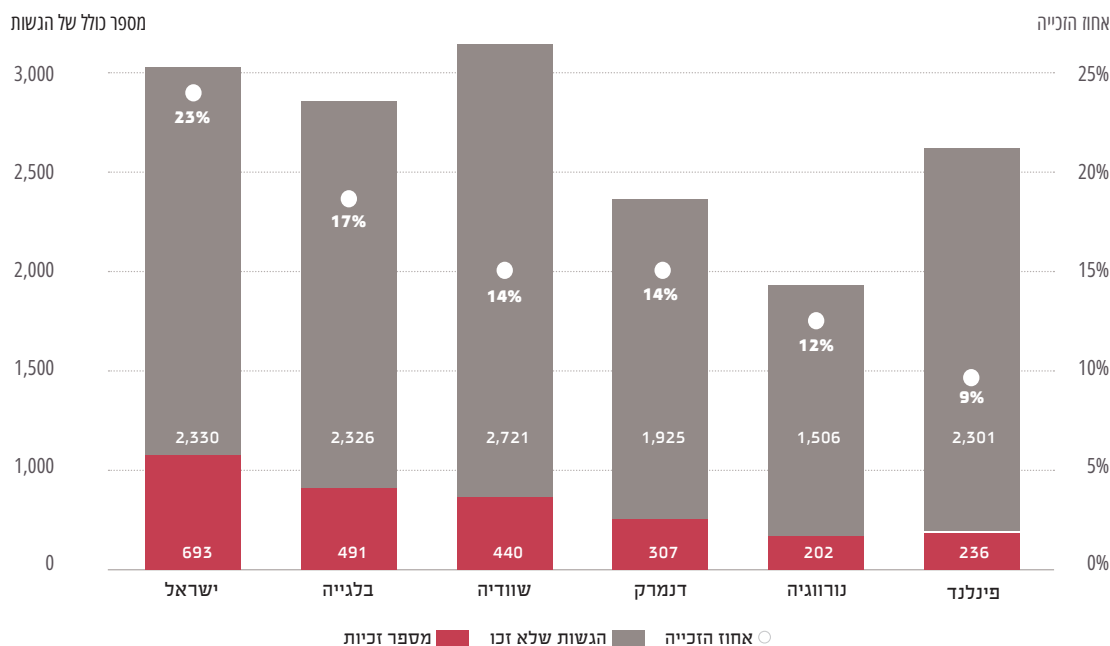
פרס גיירדנר (Gairdner Foundation Award): פרס שמעניקה קרן גיירדנר מדי שנה לחמישה אנשים על תגליות יוצאות דופן או על תרומה למדעי הרפואה. בשנת 2024 זכה פרופ' זליג אשחר (ז"ל) ממכון ויצמן למדע על תרומתו לפיתוח טיפול CAR-T בתאי סרטן.

פרס פריצת הדרך במתמטיקה (Breakthrough Prize): בשנת 2023 זכה בו פרופ' רונן אלדן ממכון ויצמן למדע על עבודתו בתחום תורת ההסתברות והאנליזה המתמטית.

הישגים בראי זכייה במענקים בין-לאומיים

הצלחתם של ישראלים בתוכניות מענקים בין-לאומיות יוקרתיות יכולה להעיד אף היא על מצוינות המחקר הנערך בישראל. גולת הכותרת של מענקים כאלה היא מענקי מועצת המחקר האירופית (ERC – European Research Council), שעליהם מתחרים מדענים מכל מדינות האיחוד האירופי ומדינות נלוות (למשל, ישראל ונורווגיה). מענקים יוקרתיים אלה מקנים מימון חסר תקדים של עד 2.5 מיליון אירו למשך חמש שנים לחוקר יחיד, ונחלקים לשלוש קטגוריות עיקריות בשיעור מימון מרבי משתנה: תוכנית עבור חוקרים צעירים (starting grants); תוכנית עבור חוקרים ב"אמצע הדרך" (consolidator grants); ותוכנית עבור חוקרים ותיקים (advanced grants). בשנים האחרונות ניתן מענק נוסף, Synergy – שהוא מענק מוגדל לקבוצה של 2-4 חוקרים.

כפי שעולה מאיור 31, המשווה את שיעורי הזכייה של ישראל במענקי ERC של מועצת המחקר האירופית לזו של מדינות הייחוס, ישראל זוכה להצלחה הרבה ביותר, המתבטאת בשיעור זכייה של כ-23%. מעניין לציין כי ביחס למספר ההגשות ישראל קוצרת שיעורי זכייה אף גבוהים יותר בכמה תחומים: כ-29% במדעי החיים; כ-24% במדעים המדויקים; וכ-11% במדעי הרוח והחברה.



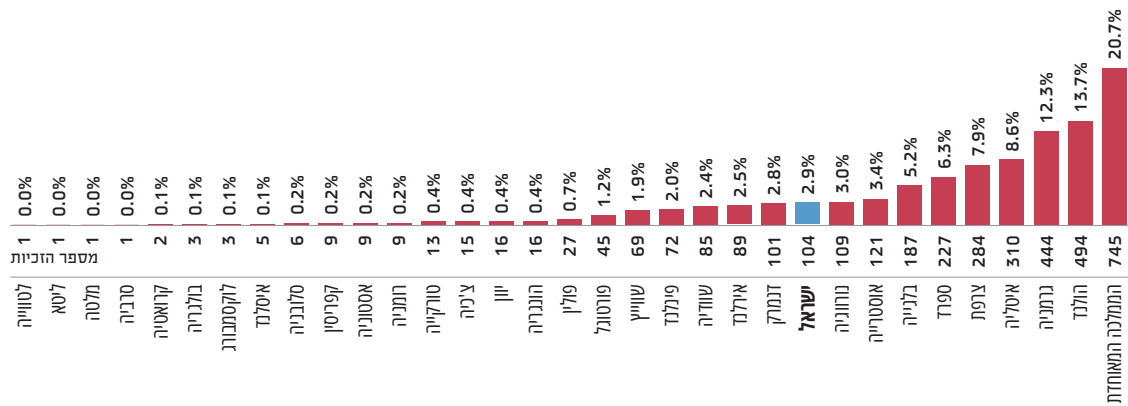
איור 31: מספר ההגשות, הזכיות ואחוזי הזכייה במענקים האירופיים ERC בהשוואה למדינות ייחוס (2015-2024). אחוזי הזכייה מתייחסים להצלחת כל מדינה ביחס להגשותיה

מקור: EU dashboard

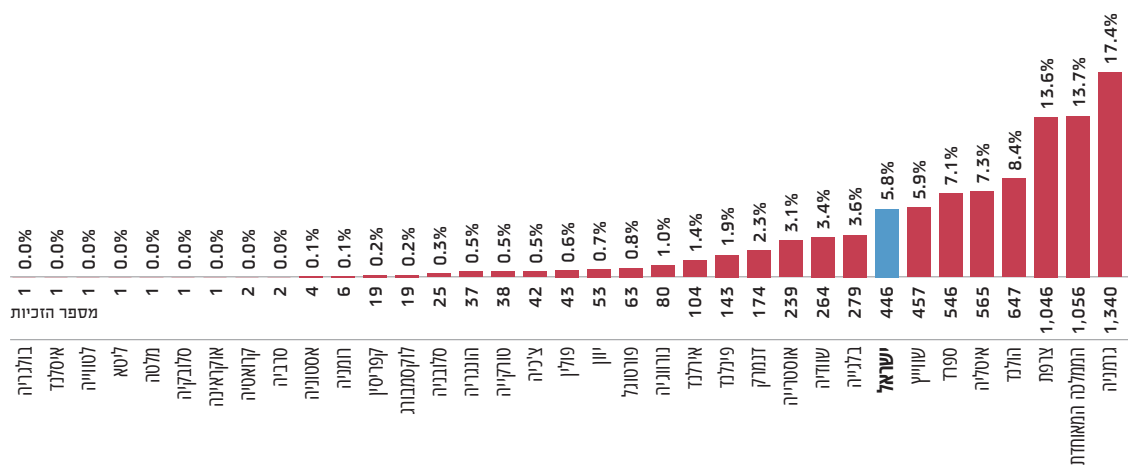
כפי שעולה מאיור 32, שיעורי הזכיות של ישראל במענקי ERC לעומת שאר המדינות המשתתפות בולט במיוחד בתחום מדעי החיים. שיעור הזכייה במענקים הוא כ-8.2% (453 מענקים) מכלל המענקים בתחום בכל שנות התוכנית, שיעור הממקם את ישראל במקום החמישי מבין כלל המדינות המשתתפות, לאחר גרמניה, הממלכה המאוחדת, צרפת והולנד. גם בתחום המדעים המדויקים וההנדסה זוכה ישראל להצלחה רבה. שיעור הזכייה במענקים הוא כ-5.8% (448 מענקים) מסך כל המענקים, שיעור הממקם את ישראל במקום השמיני מבין כלל המדינות. בתחום מדעי הרוח והחברה שיעור הזכייה במענקים הוא כ-3% (105 מענקים) מכלל המענקים, וישראל ממוקמת במקום העשירי. ניכר כי למרות שנות מגפת הקורונה והמלחמה בשנתה הראשונה, שיעור ההצלחה של ישראל נותר גבוה הן במדעי החיים הן במדעים המדויקים, הישג שמציב אותה כמדינה מובילה באירופה מבחינת המצוינות המדעית של חוקריה.

בסבב הזכיות האחרון של מענקי ERC לשנת 2025, במסלול Starting (הפונה לחוקרים בתחילת דרכם), ניכרת ירידה חדה במספר הזכיות של החוקרים הישראליים. ירידה זו יכולה לנבוע מגורמים שונים, ובהם שינוי שיטת ההערכה השיפוטית של המענקים, שינוי בהכנה ובהדרכה שניתנה במוסדות, ירידה ביכולתם של החוקרים הישראליים להתרכז בעקבות המלחמה המתמשכת, ואולי אף ירידה בקליטה של חברי סגל מצטיינים שנצפתה בשנת 2024 במוסדות מסוימים, שהם המגישים הטבעיים במסלול Starting. ההשלכות של חרם אקדמי סמוי על ישראל נשקלות גם הן בייחוד לנוכח ההשוואה למספר הזכיות במדינות הייחוס, שגם בהן ניכרו תנודות בשיעורי הזכייה, אך כשהייתה ירידה היא הייתה מתונה יחסית לזה בישראל.

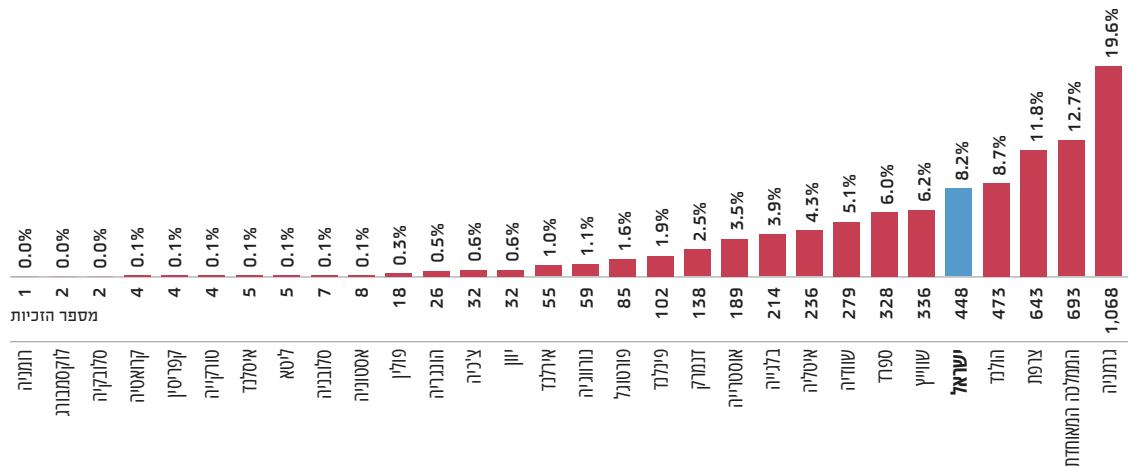
מדעי החברה והרוח



המדעים הפיזיקליים והנדסה



מדעי החיים והרפואה



איור 32. מספר הזכיות ושיעורן מתוך כלל הזכיות במענקים של מועצת המחקר האירופית (ERC) לפי מדינות ותחומים (2007-2024)
מקור: מועצת המחקר האירופית

ממצאים עיקריים

- חוקרים ישראלים זוכים בפרסים ובמענקי מחקר בין-לאומיים יוקרתיים. זכויות אלו מצביעות על מצוינות מדעית ועל רמת מחקר גבוהה ביחס לעולם.
- עם זאת מצטיירת תמונה מדאיגה של ירידה מתמשכת בהשקעה הלאומית במחקר ופיתוח (מו"פ) אקדמי. היקף ההשקעה במו"פ אקדמי (במחירים קבועים) ירד בעשר השנים האחרונות בשיעור של כ-4% זאת בניגוד למגמה במדינות ה-OECD שבהן נרשמה דווקא עלייה ניכרת בהשקעה במו"פ אקדמי. נדרשת הגדלה ניכרת של ההשקעה הלאומית במחקר בסיסי כדי לאפשר לישראל לשמור על מעמדה המוביל במדע עולמי ואף לשפרו.
- מספר הפרסומים האקדמיים בישראל נמוך ביחס למדינות אירופיות בעלות גודל אוכלוסייה דומה (מדינות ייחוס). במדד HCP (Highly Cited Papers) ישראל מדורגת אחרונה לעומת מדינות הייחוס (רק כ-1.3% מכלל פרסומי המדינה). הצעות לשיפור יידונו בפרק "בין-לאומיות".
- בישראל כ-40% מהאוכלוסייה הם בעלי השכלה אקדמית. ישראל ממוקמת במקום גבוה מממוצע מדינות ה-OECD בשיעור הלומדים לתואר הראשון; מתחת לממוצע בשיעור הלומדים לתואר השני; ומעט מעל הממוצע בשיעור הלומדים לתואר השלישי. עם זאת שיעור בעלי התואר השלישי בישראל נמוך מזה שבמדינות המאופיינות במצוינות מדעית בולטת כמו ארצות הברית, הממלכה המאוחדת, גרמניה ושווייץ.
- כ-50%-60% מבוגרי התואר השלישי בישראל אינם משתלבים במוסדות להשכלה גבוהה (כחברי סגל בכירים או כמרצים מן החוץ). הרחבת הממשק בין האקדמיה למשק באמצעות מענקי מחקר יישומיים באוניברסיטאות, כפי שמוצע בדוח זה, תוכל להעשיר את המחקר בהיבטים יישומיים ותממש את הפוטנציאל של בוגרי התואר השלישי המעוניינים להשתלב בתעשייה ובמשק.
- בשנת 2024 היו באוניברסיטאות ובמכללות בישראל כ-9,000 חברי סגל בכירים (משרות שלמות, כשליש מהן במכללות). בשנים 2016-2023 התמתן הגידול במספר חברי הסגל אף שמספר הסטודנטים עלה.
- נתוני הייצוג של נשים באקדמיה מעידים על התקדמות ניכרת לצד פערים מתמשכים: בעוד שבתואר הראשון, השני והשלישי חלקן של נשים גבוה מ-50%, בדרגות האקדמיות הבכירות הייצוג קטן עם העלייה בדרגה: כ-40% בדרגת מרצה בכירה ורק כ-21% בדרגת פרופסורית מן המניין.
- החוקרים הנלווים הם מרכיב מהותי במבנה המחקר האקדמי המודרני, בייחוד במדעי החיים ובמדעים המדויקים. חוקרים אלו הם עמוד התווך של פעילות המעבדות האקדמיות. למרות תרומתם הרבה, מעמדם המקצועי והאופק התעסוקתי שלהם נותרים לעיתים קרובות בלתי מוגדרים ואינם מובטחים. הסדרת מעמדם תתרום לקידום המחקר הישראלי.



השפעת המלחמה

על המחקר
ועל הפעילות האקדמית



מלחמה שפרצה ב־7 באוקטובר 2023 נמשכה כשנתיים עד להכרזתה של הפסקת האש בחודש אוקטובר 2025. המלחמה התנהלה בכמה חזיתות – חזית הדרום בעזה, חזית הצפון בלבנון ובסוריה, חזיתות משנה בתימן ובעירק והמלחמה עם איראן, שהתרחשה במשך 12 ימים ביוני 2025. בניגוד למלחמות קודמות, העורף הישראלי נפגע באורח קשה, אזרחים נהרגו ונפצעו ומבנים רבים נפגעו. נוסף על הרס הבתים בעוטף עזה והסביבה ב־7 באוקטובר, בתים ומבנים באזורים שונים בארץ נפגעו ישירות מטילים בליסטיים, מרקטות, ממרגמות ומכטב"מים במשך כשנתיים, וכ־20 אלף אזרחים פונו מביתם לתקופות ארוכות. גיוס אנשי המילואים המאסיבי נמשך כל שנות המלחמה. המלחמה הממושכת בעזה ובצפון גבתה את חייהם של לוחמים רבים בסדיר ובמילואים והותירה פצועים בגוף ובנפש. המלחמה גם הובילה לבידוד פיזי של ישראל מהעולם: טיסות של חברות תעופה זרות נפסקו, ומבקרים מחו"ל נמנעו מלהגיע לארץ בשל המצב הביטחוני, בעקבות אזהרות המסע לישראל או כמחאה פוליטית.

אירועים אלו השפיעו על האקדמיה הישראלית. יותר מ־70 אלף סטודנטים גויסו למילואים בכמה סבבים,¹⁹ ובסטודנטים היו גם פצועים ומפונים מבתיים. בעקבות כך התקשו רבים מהסטודנטים הרשומים לתואר הראשון והשני להשתתף בשיעורים, וסטודנטים לתארים מתקדמים הפסיקו לתקופות שונות את עבודת המחקר שלהם. זאת ועוד, בתי חולים, אוניברסיטאות ומכללות נפגעו ישירות מטילים בליסטיים ומרקטות, חברי סגל בכירים לא יכלו לגשת למעבדותיהם, והיו מי שמעבדותיהם נפגעו במתקפה וחומר מדעי יקר הושמד בהן. בד בבד גל של הפגנות אנטי־ישראליות ששטף את העולם החל מסוף 2023, הוביל לשינוי הדרגתי בדעת הקהל העולמית, ונעשו כמה וכמה ניסיונות להטיל חרם אקדמי על חוקרים ועל מוסדות ישראליים.

בדצמבר 2023, כחודשיים לאחר פרוץ המלחמה, ערכה האקדמיה הצעירה הישראלית²⁰ סקר ראשוני בקרב

19 [עדכון נתונים על מספר הסטודנטים במילואים](#), מרכז המידע של הכנסת, 13 בינואר 2025 – 70,909 סטודנטים בשירות מילואים רגיל ובצו 8.

20 האקדמיה הצעירה הישראלית נוסדה על ידי האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים, והיא פועלת באופן עצמאי, בגיבוי ובסיוע של האקדמיה הלאומית.

הסגל האקדמי באוניברסיטאות על ה"התמודדות בזירה האקדמית העולמית בעת המלחמה ואחריה".²¹ עם התגברות תופעות האנטי־ישראליות בקמפוסים בעולם והגילויים של חרם גלוי וסמוי הקים ור"ה (ועד ראשי האוניברסיטאות), בעזרה ובשיתוף של מוסד שמואל נאמן, תשתית לאיסוף נתונים וריכוז מידע על אירועי חרם אקדמי, שאפשר לעקוב אחריה בזמן אמת. ור"ה הקים גם צוות פעולה להתמודדות עם מקרי חרם ספציפיים ופרסם עד כה שלושה דוחות ביניים המתארים את האתגרים שמעורר החרם ואת פעילותו להתמודדות עימו.²² מוסד שמואל נאמן ניתח את הנתונים על היקף החרם, ואלה פורסמו בכמה שלבים (דצמבר 2024; אפריל 2025; יוני 2025).²³

כדי לקבל תמונה נרחבת ככל האפשר על השפעת המלחמה על האקדמיה, נקטה ועדת ההיגוי לדוח זה שתי גישות: גישה אחת התבססה על שיח בקבוצות מיקוד וניתוח נתונים תמטי שנועד לאמוד מנקודות מבט שונות את השפעת המלחמה על המדע ועל המחקר בארץ ברמה הלאומית והבין־לאומית.²⁴ השיח האישי תרם להבנת תהליכים, סיבתיות, תחושות ורגשות, והוסיף רובד אישי של למידה מהשטח; הגישה השנייה התבססה על פנייה לנשיאי עשר אוניברסיטאות המחקר בבקשה לקבל מידע מדויק ככל האפשר על הדרכים שבהן השפיעה המלחמה על ההון האנושי ועל התנהלות המחקר וההוראה במוסדם, על מצב הפעילות האקדמית הבין־לאומית באוניברסיטאות ועל התמודדות המוסדות בשנות המלחמה.

השילוב בין שתי גישות איסוף הנתונים אפשר לנתח את תמונת המצב מנקודות מבט שונות, הן ברמה המוסדית הן ברמת חבר הסגל הבודד, וממצאיהן והמלצותיהן מוצגות בפרק זה.

השפעות המלחמה על ההיבטים הבין־לאומיים של המחקר ועל הפעילות האקדמית – קבוצות מיקוד

השיח בקבוצות המיקוד בחן את תפיסותיהם של חברי וחברות הסגל האקדמי הבכיר באוניברסיטאות המחקר בישראל באשר להשפעת המלחמה על עבודתם, על פעילותם האקדמית הבין־לאומית ועל עתיד האקדמיה בישראל. הניתוח התבסס על שלושה סוגים של קבוצות מיקוד, בכל אחת מהן אוכלוסייה מובחנת של סגל אקדמי בכיר: חברי וחברות האקדמיה הלאומית למדעים, חברי וחברות האקדמיה הצעירה ובוגריה וחברות הסגל האקדמי הבכיר לפני קבלת קביעות באוניברסיטאות מחקר. הדיון בכל קבוצה התמקד בשלושה נושאים מרכזיים: השפעות המלחמה על העבודה האקדמית היומ־יומית, השפעתה על הממדים הבין־לאומיים של המחקר ותפיסות המשתתפים באשר לעתיד האקדמיה בישראל. המדגם במחקר הוא מדגם נוחות וולונטרי, שנועד ליצור גיוון מגדרי, מוסדי ובין־תחומי בכל אחת מהקבוצות. הפנייה למשתתפים – חברי האקדמיה הצעירה והאקדמיה הלאומית וחברי סגל בכיר שנקלטו בשנים

21 סקר אקדמי באוניברסיטאות: התמודדות בזירה האקדמית העולמית בעת המלחמה ואחריה, האקדמיה הצעירה למדעים ואפיף באקדמיה, פורום הפרופסוריות באוניברסיטאות (ינואר 2024).

22 צוות הפעולה מטעם ור"ה למאבק בחרמות אקדמיים. דוח מספר 2 – חצי שנתי. מעודכן לפברואר 2025. דוח מספר 3 נובמבר 2025.

23 החרם האקדמי על ישראל – דוח ביניים (דצמבר 2024), התמודדות עם החרם האקדמי: סיכום יום עיון 23.4.2025 (אפריל 2025). החרם האקדמי על ישראל דוח מצב ליוני 2025 (יוני 2025). מוסד שמואל נאמן.

24 לצורך כך הוקם צוות ייעודי לצד ועדת ההיגוי שחברותיו הן פרופ' עדי קמחי, פרופ' מירי ימיני, פרופ' נירה ליברמן, פרופ' מיכל פלדמן.

2021–2022 בכל תחומי הדעת – הייתה בכתב. נערכו חמש פגישות בהנחיית פרופ' מירי ימיני, חוקרת בנאום בהשכלה הגבוהה. כל קבוצה מנתה 5–7 משתתפים: שתי קבוצות של חברי וחברות האקדמיה הלאומית, שתי קבוצות של חברי וחברות האקדמיה הצעירה ובוגריה וקבוצה אחת של סגל אקדמי בכיר לפני קבלת הקביעות. הפגישות היו מקוונות והתקיימו בין סוף אוגוסט לתחילת דצמבר 2024, השיח בקבוצות הוקלט, תומלל במלואו ללא ציון שמות הדוברים ונשלח למשתתפים לאישור. הנתונים נותחו ניתוח תמטי בכל הקבוצות והושוו בין סוגי הקבוצות.

נושאים עיקריים שעלו בשיח

עזיבה של חברי סגל. הנושא עלה בכל הקבוצות בעיקר בהתייחסות אנקדוטלית לעזיבות שכבר התרחשו. בקבוצת המיקוד של חברי האקדמיה הלאומית הייתה התייחסות רחבה יותר לנושא זה ודווח שמוסדות מובילים בעולם, בעיקר בארצות הברית, מנצלים את המצב ופונים מיוזמתם למדענים ישראלים מצטיינים, בני 40–50, ומנסים לגייס אותם. הובע החשש שציד מוחות זה יגדיל את פוטנציאל העזיבה של סגל אקדמי מוביל. חברי האקדמיה הצעירה והאקדמיה הלאומית דיווחו שלהערכתם יש יציאה מוגברת לשבתונים בחו"ל ועלייה בבקשות להאריך שבתונים לשנה שנייה, וכן בקשות לחל"ת, שעשויות לשקף בחלק מהמקרים פוטנציאל לעזיבה בעתיד. בכל הקבוצות צוין שלמצב הפוליטי הפנימי בישראל השפעה ניכרת על אירועים אלו. יצוין שהדיון על העזיבות היה מבוסס על אירועים אקראיים שחברי קבוצות המיקוד נחשפו להם, וחידד את הצורך בקבלת נתונים כוללים בנושא זה (ראו בהמשך).

קושי בגיוס חברי סגל בכירים חדשים. גם כאן הוזכרו מקרים ידועים של מדענים שהיו בשלבים מתקדמים במשא ומתן עם המוסד הקולט בארץ לאחר סיום תקופת הבר־דוקטורט בחו"ל, אך ביטלו את הגעתם בגלל המצב והשתלבו במוסדות מובילים בחו"ל. הוזכרו גם עמיתי בתר־דוקטורט ישראלים מצטיינים שהחליטו לדחות את תהליך ההגשה בארץ בשנה־שנתיים עד שהמצב יתבהר.

קושי בגיוס סטודנטים ועמיתי בתר־דוקטורט בין־לאומיים. הנושא עלה בכל קבוצות המיקוד כבעיה קשה שצמצמה במידה ניכרת את גודל צוותי המחקר בבת אחת עם פרוץ המלחמה, ונמשכה כל שנת 2024 (בשל עזיבות של סטודנטים ועמיתי בתר־דוקטורט בין־לאומיים ששהו בישראל, וביטול או ירידה בהגעה של סטודנטים ועמיתי בתר־דוקטורט בין־לאומיים חדשים). הנזק הישיר שתואר הוא פגיעה בתפוקות מחקר של חברי הסגל הבכיר בגלל צמצום ניכר במספר הסטודנטים ועמיתי בתר־דוקטורט המנוסים. הנזק העקיף שדווח היה צמצום החשיפה הבין־לאומית בתוך קבוצות המחקר, שהיא בתחומים רבים נדבך חשוב בהכשרה האקדמית.

קושי ברכישת חומרים ורכיבים החיוניים לעבודת המחקר. דווח על האטה ניכרת או על סירוב של חברות באירופה ובארצות הברית לספק ציוד, ועל דחיות בהגעת מומחים מקצועיים מחו"ל להרכבות ולתיקונים של מכשור. הנושא דווח כפוגעני במיוחד אצל צעירים שהקמת המעבדה החדשה שלהם התעכבה, אך עלה גם בשתי הקבוצות האחרות כנושא בעייתי.

קושי בפרסום בכתבי עת וחשש לשיפוט אקדמי מוטה פוליטית במדעי החברה ורוח. תוארו מקרים גלויים של חרם אקדמי, שהתבטאו בדחיית מאמרים מישראל במדעי החברה והרוח. החברים ממדעי החברה בקבוצות המיקוד אמרו שבמצב הנוכחי הקהילה המדעית בתחומים אלו נמנעת מלשלוח מאמרים לעיתונים הידועים בתמיכתם ב־BDS, אף שאלו עיתונים מרכזיים ומובילים בתחום, והימנעות זו פוגעת

בקידום המקצועי. תוארה תופעה של חרם סמוי שקשה להוכיחו, אך הוא מורגש מאוד: החברים, בעיקר במדעי החברה, דווחו על אי־מענה למיילים ועל מקרים אנקדוטליים של דחיות חוזרות בשיפוט ובפרסום מאמרים שהם חוו בסביבתם. בהקשר זה עלה החשש שהחרם הגלוי והסמוי בתחומים אלו יפגע בשיפוט מדעי תקין של הצעות מחקר, ועלתה הצעה להגדיל את שיעור השופטים הישראלים בשיפוט מענקים של מדעי החברה והרוח, למשל בתוכניות המענקים של הקרן הלאומית למדע. הוזכרו אסטרטגיות להתמודדות עם הקושי, ובהן פרסום אגב שימוש בשיוך מוסדי כפול (אם יש), פנייה לכתבי עת בטוחים יותר ושיתוף פעולה עם חוקרים בינלאומיים. יצוין שבמדעים המדויקים ובמדעי החיים דווח שאין קושי בפרסום, ולא הובע חשש מפגיעה בשיפוט של הצעות מחקר.

ירידה בהזמנות לכינוסים ולסמינרים ואווירה עוינת בכינוסים. בקרב חברי הסגל לפני קביעות דווח קושי בקבלת הזמנות לכינוסים. הם תיארו בהקשר זה קושי ניכר בבניית הקריירה הבינלאומית שלהם בתנאים הנוכחיים, שכן הירידה בהזמנות להשתתף בכינוסים בינלאומיים השפיעה ישירות על יכולתם לבנות את הרשת האקדמית הנחוצה להם. בד בבד צוין בקבוצה זו שהם נמנעו מלשלוח סטודנטים לכינוסים לחו"ל בזמן המלחמה, בין היתר בגלל העלויות הגבוהות במימון נסיעות מתקציבי מחקר מוגבלים, כך שבסך הכול דווחה פגיעה כפולה בחשיפה הבינלאומית של קבוצות צעירים אלו.

לעומת זאת בקבוצות המיקוד של שתי האקדמיות (הצעירה והלאומית) דווח שלא הייתה ירידה בהזמנות לכינוסים, לסמינרים ולביקורים אצל קולגות בחו"ל, בייחוד בתחום המדעים המדויקים ומדעי החיים. רובם דיווחו שברמה האישית הם לא נתקלו בבעיות של ממש בזכות המוניטין והקשרים האישיים שלהם. עם זאת הם היו מודאגים מאוד מהמגמה הכללית של התגברות החרם הבינלאומי וציינו שגם כאשר הם מוזמנים, הם נדרשים יותר ויותר להתמודד עם שאלות פוליטיות ולהסביר את המצב בישראל. חלקם ציינו שהם מרגישים שעם הזמן האהדה והתמיכה הולכות ונשחקות.

רוב החברים בקבוצות האקדמיה הלאומית והאקדמיה הצעירה לא חוו אווירה עוינת **ישירה** בכינוסים. תוארו מקרים נקודתיים בלבד שבהם ביטלו הרצאה מוזמנת או העבירו ברגע האחרון הרצאה של מדען ישראלי ממושב מרכזי בכינוס למושב צדדי מחשש להפגנות באולם. כמה מהחברים דיווחו על תחושת אי־נוחות בכינוסים, בייחוד כאשר נדרשו להציג את השיוך המוסדי שלהם, ואם יכלו העדיפו להשתמש בשיוך מוסדי כפול. בכל הקבוצות הייתה הסכמה שההשפעה משתנה מאוד בין תחומי המחקר השונים, וכי מדעי החברה והרוח חווים את הפגיעה הקשה ביותר, ואילו מדעי הטבע פגיעה מתונה יותר. יצוין שמאז התקיים השיח, בין סוף אוגוסט לתחילת דצמבר 2024, התגבר החרם האקדמי הבינלאומי והפך להיות ממוסד ופוגעני יותר.

קושי בתהליכי קידום. הקשיים בתהליך הקידום בלטו בעיקר אצל חברות וחברי סגל צעירים לפני קביעות. הועלה החשש שמצבור רחב של אירועים עלול לעכב את ההתקדמות הנדרשת לקבלת קביעות בזמן המקובל. למשל, ההשפעה השלילית של המלחמה על החשיפה הבינלאומית שלהם, שעדיין לא בשלה ונדרשת במיוחד בשלבים אלו; פגיעות בלתי מבוטלות ביצירת קשרים אישיים חדשים וקשרי מחקר; קשיים אדמיניסטרטיביים בהקמת המעבדה החדשה; קשיים בגיוס צוותי מחקר בגודל הרצוי; וקשיים בפרסום מאמרים. הם גם הדגישו את העומס הרב שמוטל על המרצים בתקופת המלחמה, אשר נדרשים להוסיף שעות עבודה רבות וללמד את הסטודנטים המשרתים במילואים. אף שהדבר נעשה בהבנה, תוספת שעות ההוראה הגבירה את העומס ופגעה בתפוקות המחקר שלהם. הם תיארו מצב שבו מאז תחילת דרכם האקדמית חוו רצף של משברים – קורונה, המחאה החברתית, המלחמה – וביניהם רק "סמסטר אחד רגיל".

הם דיווחו על קושי בקבלת הכרה מוסדית בהשפעות המצב. חברי האקדמיה הלאומית התייחסו לנושא מנקודת מבט מערכתית יותר, כחברים בוועדות המינויים והקידום. אחד החברים ציין שהוא נתקל במקרים של רפרנטים מחו"ל שמסרבים לשתף פעולה במכתבי המלצה בצורה גלויה, אך זו לא הייתה לדעת חברי האקדמיה הלאומית עדות לתופעה רחבה. הם הביעו דאגה כללית מהשפעת המצב על הדור הצעיר של חברי הסגל, אך לא דיווחו על שינויים מערכתיים בתהליכי הקידום עצמם.

פגיעה במעמד הבין-לאומי של המחקר בישראל. נושא זה עלה בכל קבוצות המיקוד בהקשר של ביטול כל הכינוסים הבין-לאומיים בישראל ב-2024 ותכנון הכינוסים לשנים הבאות, וביטול הביקורים, הסמינרים או ההרצאות של מדענים מחו"ל. נאמר שבכך ירדה מאוד החשיפה של סטודנטים, עמיתי בתרדוקטורט ישראלים ושאר אנשי צוות למחקר שמתבצע במוסדות מובילים בעולם, ובד בבד נפגע המוניטין של המחקר הישראלי בעולם. צוין שהבידוד של המחקר בישראל בזירה הבין-לאומית עשוי להוביל לירידה בשיתופי פעולה בין-לאומיים בעתיד הן ברמת הפרט הן ברמה המוסדית. רבים ציינו שהפגיעה במעמד הבין-לאומי החלה עוד לפני המלחמה, בעקבות המשבר הפוליטי-חברתי בישראל, וכי המלחמה רק החריפה מגמות קיימות.

ירידה בפיתוח שיתופי פעולה חדשים. כמה חברים דיווחו על קושי באיתור שותפים למחקר בהגשה לקרנות דר-לאומיות ובין-לאומיות. בדיונים עלה החשש שהחרם והבידוד הבין-לאומי יפגעו בעתיד ביכולת של ישראלים להשתלב בקבוצות מחקר בין-לאומיות, למשל במסלול המאגדים של Horizon Europe.

מצוקה או לחץ נפשי בשנת 2024. משתתפים רבים דיווחו שהמצב הנפשי הקשה מקשה להתרכז בעבודה ופוגע בתפוקה המדעית. המצב היה חריף יותר בקרב חברי סגל צעיר שלהם ילדים צעירים. הייתה התייחסות לקושי הרגשי שחברי סגל בכירים מהמגזר הערבי חווים בזמן המלחמה, ולקושי בניהול האינטראקציות היום-יומיות בקמפוס.

נקודות חוזק שצוינו:

חוסן המעמד הבין-לאומי שנבנה באקדמיה הישראלית במשך שנים. המעמד הבין-לאומי והקשרים האישיים הקיימים בלטו במיוחד בדברי חברי האקדמיה הבכירים, והם דיווחו כי שיתופי פעולה ארוכי שנים נמשכים למרות החרם המתמשך.

שיח בלתי אמצעי, ישיר וביקורתי על הנעשה בישראל. חברים ציינו ששיח ישיר בינם לבין עמיתיהם בחו"ל אפשר הבנה והתקרבות. כמו כן תוארו מצבים שבהם המארחים בכינוסים בין-לאומיים היו צמאים לדעת כיצד האקדמיה מתמודדת עם המלחמה ועם המצב הפוליטי.

סיכום הממצאים

הסתמנו הבדלים ניכרים בין הקבוצות בהערכת ההשפעה השלילית של המלחמה על הממדים הבין-לאומיים ועל עבודת המחקר השוטפת של הסגל האקדמי הבכיר, בהתאם לגיל האקדמי ולתחומי הידע השונים.

פגיעות ניכרות תוארו בקרב קבוצת חברי הסגל הצעירים לפני קביעות בכל תחומי הידע, ובמדעי הרוח והחברה בכל הקבוצות בלי קשר לגיל האקדמי. לעומת זאת בקרב חברי האקדמיה הלאומית והאקדמיה הצעירה ובוגריה במקצועות המדעים המדויקים ובמדעי החיים דווח שלא ניכרה עד כה פגיעה של ממש

בפעילותם האקדמית ברמת הבין-לאומיות ובמחקר היומיומי. בכל הקבוצות לא היה הבדל בולט בין המוסדות ולא היה הבדל מגדרי.

בכל הקבוצות הובע חשש שהמחקר האקדמי בישראל ייפגע במידה ניכרת בעתיד. עם זאת כמה חברים הביעו תקווה שהחרם והבידוד הבין-לאומי של האקדמיה יתמתנו בתום המלחמה, ולנוכח החוסן הבין-לאומי הקיים של האקדמיה, שנבנה במשך שנים ארוכות, ייתכן שיהיה אפשר לתקן חלק מהפגיעות בשנים הבאות.

בכל הקבוצות צוין המצב הפוליטי הפנימי בישראל – היינו החקיקה המשפטית לשינוי שיטת המשטר – כגורם מרכזי המשפיע על עזיבות של חברי סגל בכיר או על היסוסים לחזור לארץ. חשוב לציין כי המחקר נערך בסוף שנת 2024. בשנת 2025, עם התמשכות המלחמה, הלכה וגברה הביקורת על ישראל בקרב הקהילה הבין-לאומית, וההשפעות השליליות שתוארו בפרק זה החמירו.

המלצות לשיפור שעלו בשיח

עזרה לחברי סגל לפני קביעות. המצוקה של חברי הסגל הצעירים לפני קביעות עלתה והתחדדה מתוך מגוון רחב של נושאים שעלו בשיח. שיטת ניתוח השיח מזהה תובנות וקשיים שלא היה אפשר להגיע אליהם באמצעות שאלונים המבוססים על הערכה בסקאלה. המשתתפים הצביעו על קושי להקים קבוצת מחקר בגודל המתאים, על קשיים טכניים ואדמיניסטרטיביים להקים מעבדה חדשה ולרכוש ציוד עבודה, על עומס בהוראה, על עיכוב ביצירת קשרים בין-לאומיים הדרושים לפיתוח הקריירה ועל לחץ נפשי מוגבר. עוד עלה מהמחקר שחברי הסגל הצעירים הם הניזוקים העיקריים מהשפעות החרם הבין-לאומי וחוויים ירידה בהזמנות ובנסיעות לכינוסים בין-לאומיים וקושי בפרסומים.

בשיח עלה החשש ששילוב של קשיים אלו עלול לעכב את ההתקדמות הנדרשת לקבלת קביעות בזמן המקובל. לנוכח התובנות הללו גיבש הצוות המלצה, והיא הוגשה לנשיאי האוניברסיטאות בתחילת 2025 (נספח). הפנייה לנשיאי האוניברסיטאות עסקה במצב הפגיע במיוחד של חברי סגל לפני קביעות, שיימשך ככל הנראה בשנים הקרובות. כמו כן הודגש הצורך לנהוג בגמישות בעניינים והוצעו כמה צעדים אפשריים לקידומו, כגון מתן הארכה אוטומטית של שנה-שנתיים בהגשת התיק לקביעות למעוניינים בכך, הקלה בחובות הוראה ובמטלות אדמיניסטרטיביות ועזרה תקציבית בנסיעות עבודה לחו"ל לשיפור החשיפה הבין-לאומית ולבניית הרשת האקדמית של הצעירים.

חיזוק הבין־לאומיות. הייתה הבנה גורפת בכל הקבוצות שיש להקצות משאבים לתכנון מסלולים אקדמיים חדשים ולרגולציות אדמיניסטרטיביות נוחות שיסייעו להתמודד עם הבידוד הבין־לאומי הקיים. הצעות שעלו בהקשר זה:

- הקמת תוכניות שיממנו בהרחבה חילופי חוקרים ועמיתיהם בין מוסדות בארץ ומוסדות בחו"ל לתקופות של כמה שבועות.
- טיפול ברגולציות שמקלות על אורחים להגיע לארץ, למשל טיפול בענייני ביטוח.
- הקצאת תקציבים למימון הגעתם של סטודנטים בין־לאומיים לכינוסים בארץ עם ראשי הקבוצות המוזמנות כדרך אחרת לחשוף את הדור הצעיר בחו"ל למצב המדע בארץ.
- מיקוד מאמצים במדינות ובמוסדות שמעוניינים בשיתופי פעולה, לרבות מאמצים לגייס עמיתי בתר־דוקטורט. בהקשר זה הוזכרו גרמניה ומדינות במרכז אירופה ובמזרחה, למשל צ'כיה.
- העברת כינוסים בין־לאומיים שמאורגנים בארץ לחו"ל (כפתרון ביניים, במקום לבטלם), וקידום הצעות שעולות בפורומים שונים לארח כינוסים עתידיים בישראל.
- מתן תמיכה כספית נוספת לחברי סגל צעירים הזקוקים לפתרונות עבור המשפחה בנסיעות עבודה לחו"ל כשבן הזוג מגויס.
- עידוד הגירה הפוכה לישראל, חזרה של חברי סגל בכיר באוניברסיטאות בחו"ל בצל האנטישמיות הגוברת.

התמודדות עם החרם האקדמי. פנייה מסודרת דרך נשיאי אוניברסיטאות, רקטורים ודקנים, בשילוב גופים משפטיים, למוסדות מחרימים, לעורכי עיתונים ולעוד גופים שהפגינו חרם גלוי. הליך זה דורש דיווח מפורט על כל אירוע, וכבר הצליחו לבטל מפעם לפעם חרמות בדרך זו. בהקשר זה עלה בשיח קושי מסוים: הדוברים הצביעו על כך שחברי סגל לפני קביעות מעדיפים שלא לדווח על חרמות, כדי להימנע מפגיעה בהמשך הקריירה שלהם. פעולות מפורטות שננקטו בשנים 2024–2025 בהתמודדות עם ביטויי חרם מפורטים בדוחות ור"ה ומוסד נאמן.²⁵

- גיוס קואליציות במוסדות מחרימים. הוצע לגייס מדענים ישראלים שהם חברי סגל בכיר במוסדות המחרימים בחו"ל, ולרתום קשרים אישיים עם מדענים בכירים אחרים שימשו מעין שגרירים.
- הכנה של מדענים לפני נסיעתם לחו"ל, למשל בשיחות עם קולגות, כדי להבהיר את תמונת המצב, שלא תמיד ברורה בצל ההפגנות הפרו־פלסטיניות.

תגבור החוסן האקדמי

- ניהול של שיח תומך בקרב חברי סגל בכירים כדי לחזק את התחושות החיוביות בקהילה ולתמרץ פעילויות שיפחיתו בריחת מוחות.

25 צוות הפעולה שוור"ה עמד בראשו, זיהה כמה מקרים של החרמה והתמודד עימם בהצלחה. החרם האקדמי על ישראל דוח מצב ליוני 2025 (יוני, 2025). מוסד שמואל נאמן למחקר מדיניות לאומית.

השפעות המלחמה על ההיבטים הבין-לאומיים ועל הפעילות האקדמית – דיווח של נשיאי האוניברסיטאות

בתחילת שנת 2025 העבירו נשיאי עשר אוניברסיטאות המחקר בישראל²⁶ נתונים מדויקים באשר להשפעת המלחמה על מצבת ההון האנושי (חברי סגל בכיר, עמיתי בתר־דוקטורט וסטודנטים), על ההתנהלות היום־יומית של המחקר ושל ההוראה ועל הפעילויות הבין-לאומיות שמתקיימות בו.²⁷ הם התבקשו לדווח על השנים 2019–2024 כדי שאפשר יהיה להשוות את שינויים שחלו לאחר פרוץ המלחמה (מאוקטובר 2023 ועד מועד הדיווח) לשינויים שחלו קודם לכן, בעקבות הרפורמה המשפטית (2023), מגפת הקורונה (2021–2022) והתקופה שלפניה (2019–2020).

הפגיעה בפעילות האקדמית באוניברסיטאות

חברי סגל בכיר שנקלטו או עזבו

נראה כי השפעת המלחמה על מצבת אנשי הסגל הבכיר לא הייתה מנותקת מהאירועים החברתיים-פוליטיים שטלטלו את ישראל בתגובה לרפורמה המשפטית שהציגה הממשלה לציבור בתחילת 2023. השיח הציבורי על עזיבות אנשים מסקטורים מסוימים (היי־טק, רופאים) בעקבות אירועים פוליטיים אלו ניכר גם בקרב אנשי האקדמיה בישראל. עלה חשש שהחולשה החברתית הפנימית תסמן גם למוסדות אקדמיים בחו"ל על סיכוי רב יותר לניידות של חברי סגל ישראלים, ובד בבד תחול ירידה בקליטה של חברי סגל בכיר בגלל עיכוב בחזרה של עמיתי בתר־דוקטורט לארץ.

ברקע אירועים אלו פרצה המלחמה, והשיח הכואב באקדמיה על עזיבה של חברי סגל בכיר למוסדות בחו"ל הביא לדמורליזציה בקהילה. כדי לאמוד את היקף הבעיה ולקבל נתונים מדויקים, התבקשו ראשי האוניברסיטאות לדווח על מספר חברי הסגל הבכיר שעזבו את המוסד שלהם (ובכלל זה חברי סגל בכיר שביקשו לצאת לחל"ת), ועל מספר חברי הסגל הבכיר שנקלטו בשנים 2019–2024.

כפי שמוצג באיור 33, הקצב של עזיבות חברי סגל אכן עלה בהדרגה בשש השנים האחרונות, והיה הגבוה ביותר בשנת 2024 (עלייה של 21% בהשוואה ל־2023). עם זאת בהסתכלות רחבה על מצבת חברי הסגל הבכיר באוניברסיטאות מתברר שמדובר במספרים קטנים מאוד (ב־2024 עזבו 40 מתוך כ־6,000 חברי סגל בכיר, כ־0.7%). זאת ועוד, מפילוח העוזבים ב־2024 לפי מוסדות ותחומים עולה שהם השתייכו למחלקות מסוימות, ולכן מספרם הקטן עלול להיות בעל משמעות בעבור מחלקות אלה. למשל, במחלקה למתמטיקה באוניברסיטה העברית,²⁸ אחת ממחלקות הדגל של ישראל, העזיבה – גם אם במספרים קטנים –

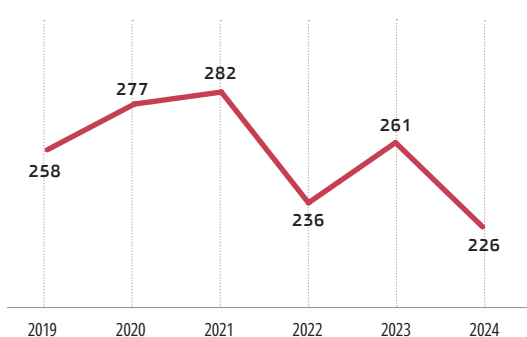
26 על פי סדר הא"ב: אוניברסיטת אריאל בשומרון, אוניברסיטת בן־גוריון בנגב, אוניברסיטת בר־אילן, האוניברסיטה העברית בירושלים, הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל, אוניברסיטת חיפה, מכון ויצמן למדע, האוניברסיטה הפתוחה, אוניברסיטת רייכמן, אוניברסיטת תל אביב.

27 יצוין שדיווחי האוניברסיטאות התקבלו בתחילת 2025, ולכן אינם כוללים את השפעות השנה השנייה של המלחמה.

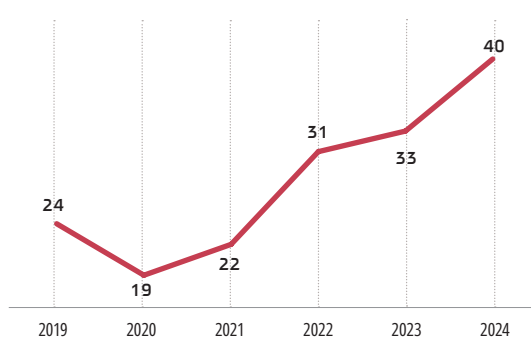
28 [חישובים משלהם: מתמטיקאים בכירים עוזבים את הארץ בגלל הממשלה. עיתון הארץ, 23 יולי 2024.](#)

עלולה להיות מכריעה, שכן המחלקה נחשבת למגדלור של מצוינות באקדמיה הישראלית. יצוין שמתמטיקה ומדעי המחשב הם דוגמה לתחומים שבהם ניכרת מרב הניידות, וייתכן שזו הסיבה שאנשי הסגל בהם הם הראשונים שעוזבים. המשך הניטור בשנים הבאות יבהיר אם מספר העזיבות עלה והתרחב לתחומים אחרים, או לחלופין התייצב או ירד.

בד בבד דיווחו האוניברסיטאות על שיעור חברי הסגל הבכיר שנקלטו בשנים אלו. איור 34 מעיד על ירידה של כ-13% בסך הנקלטים למשרות סגל בכיר באוניברסיטאות בשנת 2024 בהשוואה לשנת 2023. הפילוח לפי מוסדות מצביע על הבדלים בין האוניברסיטאות: בחלקן לא חלה ירידה במספר הנקלטים, ובאחרות היה שיעור הירידה בשנת 2024 13%-45%.



איור 34. מספר חברי סגל בעלי אזרחות ישראלית שנקלטו למסלול תקני במוסד. הנתונים אינם כוללים את אוניברסיטת חיפה
מקור: דיווחי האוניברסיטאות (ינואר 2025)



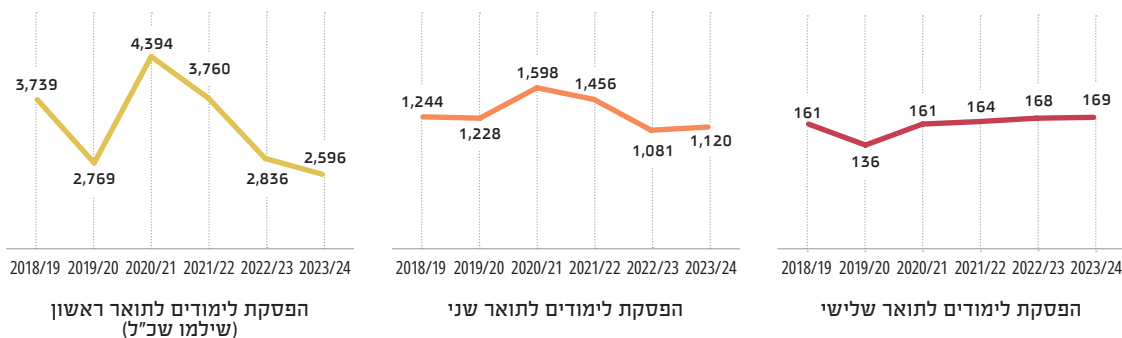
איור 33. מספר חברי סגל שעזבו את המוסד או יצאו לחל"ת בחו"ל. הנתונים אינם כוללים את האוניברסיטה הפתוחה
מקור: דיווחי האוניברסיטאות (ינואר 2025)

לסיכום, ניטור מדויק של מספר חברי הסגל הבכיר שעזבו את האוניברסיטאות או נקלטו בהן בשנה הראשונה של המלחמה (2023/24), מצביע על שינויים קטנים במצב הקבוע (steady state) של מצבת חברי הסגל הבכיר. יש לציין כי באוניברסיטאות שבהן חלה ירידה בקליטתם של חברי סגל חדשים, עלול להיפגע היקף הפעילות של מגזר חיוני זה, שהוא דור העתיד באקדמיה. לא פחות חשוב הוא הפילוח המגלה שהעוזבים מתרכזים בתחומי מחקר ייחודיים, שהם מוקדי כוח של האקדמיה הישראלית – תופעה חמורה במיוחד המעוררת דאגה רבה. חשוב להמשיך בניטור זה בשנים הבאות.

סטודנטים - מעקב אחר עזיבות בכל התארים

מדיווחי האוניברסיטאות עולה שלמרות היציאה לשירות מילואים ארוך, שהרחיק סטודנטים רבים מהלימודים, לא התגברה העזיבה בשנת 2024 בלימודי התואר הראשון, ואף להפך: מספר העוזבים היה קטן בהשוואה לשנות הקורונה (2021-2022), שהתאפיינו בעזיבה ניכרת. בתארים השני והשלישי לא נצפו שינויים רבים, (איור 35).

ככל הנראה יש לזקוף את מיעוט העזיבות למעטפת הלימודית, הכלכלית והחברתית שהאוניברסיטאות העניקו לסטודנטים משרתים, שהובילה להישארותם במערכת האוניברסיטאית כפי שיפורט להלן.



איור 35. סך כל הסטודנטים שהפסיקו את לימודיהם לתואר ראשון, שני ושלישי. הנתונים אינם כוללים אוניברסיטאות שלא העבירו מידע מלא: אוניברסיטת ברא"ל, האוניברסיטה העברית, האוניברסיטה הפתוחה ואוניברסיטת רייכמן
מקור: דיווחי האוניברסיטאות (ינואר 2025)

התמודדות האוניברסיטאות - שמירה על רציפות ההוראה במלחמה

המלחמה השפיעה במידה רבה מאוד על התנהלותם השוטפת של המוסדות להשכלה גבוהה. יותר מ-70 אלף סטודנטים גויסו, חלקם לחודשים ארוכים. פתיחת שנת הלימודים נדחתה בכחודשיים, וגם כשנפתחה – במרבית המוסדות הייתה ההוראה בפורמט היברידי או בפורמט של למידה מרחוק בלבד. כדי לאפשר המשכיות אקדמית לסטודנטים המשרתים במילואים ולמי שנפגעו פיזית ונפשית בעקבות המלחמה, יישמו האוניברסיטאות רפורמות מבניות נרחבות באופן מיידי וביעילות רבה.

המהלכים המקיפים, כפי שדיווחו כל נשיאי האוניברסיטאות, משקפים את מחויבותם של המוסדות לשמור על רציפות ההוראה והמחקר ולמזער את הפגיעה באיכות ההשכלה הגבוהה ובנגישותה. מהלכים אלו כללו: **התאמות אקדמיות** – הארכת מועדי ההגשה, התאמת דרישות הקורסים, שינוי לוחות הבחינות, הסדרים מיוחדים לבחינות ולהשלמת קורסים, אפשרויות גמישות לביטול קורסים ללא השלכות אקדמיות; **תמיכה כלכלית** – המוסדות הרחיבו במידה ניכרת את תוכניות המלגות ואת הסיוע הכלכלי שלהם. אוניברסיטאות רבות הקימו קרנות חירום ייעודיות לסיוע לסטודנטים המשרתים במילואים ולמפונים; **שירותי בריאות נפש וייעוץ** – האוניברסיטאות חיזקו במידה ניכרת את שירותי התמיכה הפסיכולוגית. הן הקימו קווי חירום, הגדילו את צוות היועצים וסיפקו תמיכה מיוחדת לטיפול בטרומה ובלחץ; **תמיכה מנהלתית** – המוסדות יצרו תפקידים מנהליים ייעודיים לסיוע לסטודנטים בשירות מילואים. הם מינו רכזי מילואים במחלקות השונות והקימו יחידות מיוחדות לטיפול בצרכים הייחודיים של סטודנטים במילואים; **התאמות ללמידה מרחוק** – האוניברסיטאות התאימו את שיטות ההוראה כדי לאפשר למידה מרחוק. הן הקליטו הרצאות, נקטו מדיניות גמישה באשר לחובת נוכחות והציעו שיעורי השלמה מיוחדים לסטודנטים החוזרים משירות מילואים.

התמודדות האוניברסיטאות - פעילות מחקרית באוניברסיטאות בזמן המלחמה

בעוד שהאוניברסיטאות הצליחו למזער את הנזק שגרמה המלחמה לסטודנטים, דווח על האטה בהתנהלות המחקר השוטף בגלל היעדרויות של משרתים במילואים, עזיבה של עמיתי בתר-דוקטורט בין-לאומיים ואי-הגעתם של חדשים. בד בבד, לנוכח הרצון להחזיר שיעורים לסטודנטים שחזרו משירות מילואים,

גדל במידה ניכרת עומס ההוראה על חברי הסגל הבכיר. כל אלה פגעו במשך זמן ארוך בהרכב ובגודל של קבוצות המחקר באוניברסיטאות ובהיקף העיסוק שלהן במחקר, והם עלולים ועלולים לפגוע בהמשך בתפוקותיהן המדעיות.

ביוני 2025 בעקבות הפגיעות הישירות של טילים בליסטיים איראניים במעבדות במכון ויצמן למדע ובמעבדות באוניברסיטת בן-גוריון, השוכנות בבית החולים סורוקה, הופסקה הפעילות המחקרית בהן. במכון ויצמן למדע נהרסו בניינים רבים. 52 קבוצות מחקר, בעיקר ממדעי החיים והכימיה, איבדו את המעבדות שלהם, ציוד מדעי מתקדם נהרס, וחומר מדעי יקר הושמד. מלבד הנזק הכספי העצום הביאה הפגיעה לאובדן של אלפי דגימות של חומר מדעי, וההערכה היא שיחול עיכוב של שנתיים-שלוש בהתקדמות המחקרית. במעבדות של אוניברסיטת בן-גוריון נהרסו לחלוטין מעבדות של תשע קבוצות מחקר, והן איבדו את כל החומר הביולוגי והקליני היקר במחקרן. החומר שאבד, פרי עבודה של כמה שנים, לא ניתן לשחזור, והמחקר של החוקרים שמעבדותיהם הושמדו חוזר כמה שנים אחורה.

המלחמה השפיעה גם על המכללות, ובייחוד על מכללת ספיר ומכללת תל-חי, שהיו בקו האש. שתיהן ספגו פגיעות פיזיות בקמפוסים (אך לא במעבדות), ונאלצו לעבור ללימודים מרחוק למשך חודשים ארוכים. במכללת ספיר, שהפכה לשטח צבאי סגור מאוקטובר 2023 עד נובמבר 2024, נרשמה ירידה חדה של 12% במספר הסטודנטים, וכ-1,000 סטודנטים גויסו למילואים. במכללת תל-חי חלה ירידה במספר הסטודנטים. מכללת תל-חי פיזרה את המעבדות שלה בין מוסדות אקדמיים באזור הצפון, וכך הצליחה להמשיך בפעילות מחקרית חלקית. במכללת ספיר נפסקה כליל פעילות המעבדות.

דיווחים אלו על פגיעה בפעילות השוטפת של המחקר באוניברסיטאות ובמכללות מתווספים לנזקים שנגרמו מהפגיעה בבין-לאומיות, כמתואר בהמשך.

הפגיעה בפעילות האקדמית הבין-לאומית באוניברסיטאות

שיתוף פעולה מדעי בין-לאומי מאפשר חילופים של ידע, מומחיות ושיטות עבודה, וחשיפה רחבה לכיווני המחקר וההתפתחויות המדעיות בעולם. לבין-לאומיות של המדע בישראל יש חשיבות רבה בקידום המחקר והפיתוח הישראליים, ולפיכך האוניברסיטאות נתבקשו להמציא מידע מפורט בנוגע למכלול הפעילויות הבין-לאומיות במוסדותיהם. גם כאן נערכה השוואה בין שנת 2024 לשנים שקדמו לה (משנת 2019) כדי לבחון עד כמה השפיעה המלחמה על עניין מכריע זה.

הדפוס שעולה מן הדיווחים מעיד בראש ובראשונה על הנזק שנגרם מההשבתה המוחלטת של כינוסים בין-לאומיים, ביקורים והרצאות של מדענים מחו"ל. רבים מהביקורים המתוכננים בוטלו בעקבות המלחמה והחשש מהמצב הביטחוני ובידדו את האקדמיה הישראלית מהעולם. בד בבד התמקדו האוניברסיטאות בדיווחיהן בפגיעות בולטות שמקורן בחרם האקדמי הבין-לאומי. דווח על ניסיונות להדיר חוקרים ישראלים משיתופי פעולה בין-לאומיים, בייחוד במוסדות שמקיימים שיתופי פעולה מחקריים נרחבים עם אירופה. ההדרה מתבטאת גם בירידה בהגשות של חוקרים ישראלים למענקי המאגדים (consortium) של האיחוד האירופי בגלל סירוב גלוי או סמוי של חוקרים מארצות אחרות לכלול חוקרים ישראלים בהצעותיהם (ראו גם איור 42 בפרק "בין-לאומיות").

כמה אוניברסיטאות ציינו כי המקרים המתועדים אינם משקפים את מלוא היקף התופעה, שכן לא פעם החרם האקדמי אינו רשמי ובא לידי ביטוי בצמצום הקשרים ושיתופי הפעולה עם חוקרים ישראלים, ולא

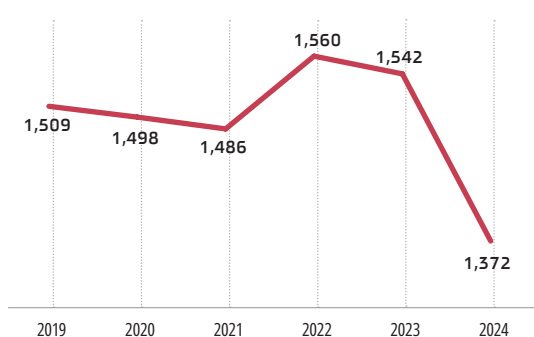
בהדרה מפורשת. כמו כן דיווחו האוניברסיטאות על מקרים מתועדים של פגיעה בפרסומים, ובכללם סירובים לפרסם או לשפוט מאמרים ונסיגה מהתחייבויות לתרום מאמרים לכתבי עת אקדמיים. כמעט כולן דיווחו על ביטולים רחבי היקף, על ירידה בהשתתפותם של חברי סגל וסטודנטים ממוסדם בכינוסים בחו"ל ב-2024, ועל מקרים אחדים של הפרעה להרצאות של החוקרים. מהדוח עולה קושי גובר במציאת שופטים לעבודות דוקטורט, ואף סירוב מפורש של חלק מהשופטים הפוטנציאליים לעשות זאת מסיבות פוליטיות.

שלושה מוסדות עקבו אחר מספר הסירובים או המקרים שבהם לא נענו חוקרים מחו"ל לבקשות לתת מכתבי המלצה לקידום מקצועי. המעקב הצביע על עלייה של 12% בשנים 2023–2024 (איור 36). עניין ההיענות לשיפוט נבחן בנפרד עם הקרן הלאומית למדע, אשר שולחת בכל שנה כ-20 אלף פניות לשיפוט חיצוני של מענקים. נמצא כי בשנה 2025 חלה ירידה של 1%–2% בלבד בהיענות של מדענים מחו"ל לשפוט בקשות של חוקרים ישראלים לקבל מענקים, מכאן שבכל הנוגע למענקי הקרן הלאומית למדע אין פגיעה רבה.

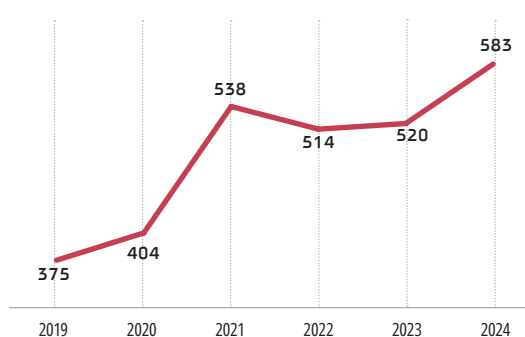
ברמה המוסדית דיווחו רוב האוניברסיטאות על השהיה או ביטול של הסכמי שיתוף פעולה אקדמיים בין-מוסדיים. כמו כן דווח על ביטולן של כל התוכניות השנתיות לחילופי סטודנטים במוסדות שמקיימים תוכניות אלו, ועל ירידה במספר הסטודנטים הבין-לאומיים לתואר הראשון (ראו בהמשך).

סטודנטים ועמיתי בתר־דוקטורט בין־לאומיים

מאיור 8 בפרק "תמונת מצב" עולה שעמיתי בתר־דוקטורט בין־לאומיים היו בשנת 2023 כ-56% מכלל עמיתי בתר־דוקטורט בישראל, נתח נכבד שפגיעה בו עלולה לכווץ במידה ניכרת את גודל הסקטור הזה, אשר תורם תרומה נכבדה לתפוקות המחקר.



איור 37. מספר עמיתי הבתר־דוקטורט הבין־לאומיים.
הנתונים אינם כוללים את אוניברסיטת רייכמן ואת אוניברסיטת תל אביב
מקור: דיווחי האוניברסיטאות (ינואר 2025)

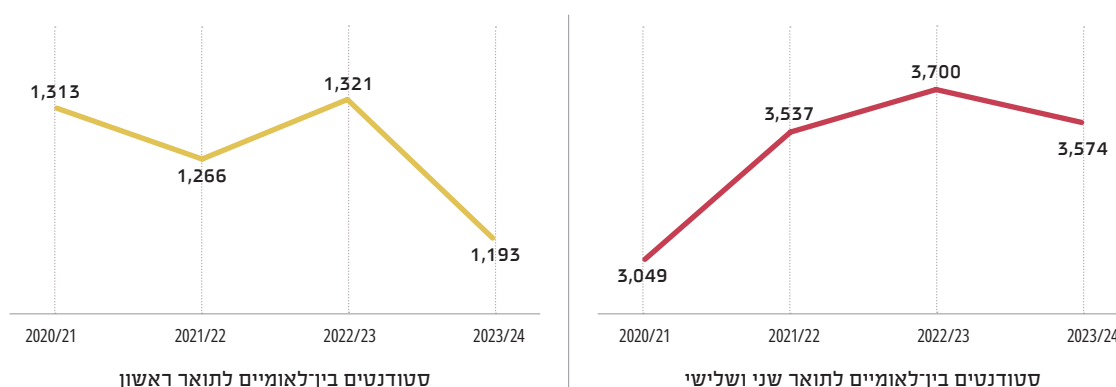


איור 36. מספר מכתבי הסירוב או חוסר ההיענות לתת מכתבי המלצה לצורך קידום מקצועי
מקור: דיווחי אוניברסיטת בראלן, חיפה והאוניברסיטה הפתוחה (ינואר 2025)

כל האוניברסיטאות דיווחו שעם פרוץ המלחמה עזבו רבים מעמיתי הבתר־דוקטורט לארץ מוצאם, אך חלקם חזרו אחרי כמה חודשים. נתוני האוניברסיטאות מעידים על ירידה ממוצעת של כ-11% במספר עמיתי הבתר־דוקטורט הבין־לאומיים משנת 2023 לשנת 2024 (איור 37). במוסד אחד ניכרה ירידה גדולה יותר של עד 33%, אשר השפיעה ישירות על היקפן, על גודלן ועל פעילותן של קבוצות מחקר רבות.

יצוין שאף שעדיין אין נתונים מדויקים מהאוניברסיטאות מסתמן שבשנים 2024 ו-2025 ישנה ירידה חדה בקצב ההגעה של עמיתי בתר־דוקטורט בין־לאומיים חדשים ושעיקר הקושי נעוץ בחשש מהמצב הביטחוני הקשה, שנמשך גם בשנת 2025 (איור 37 מתייחס לעמיתי בתר־דוקטורט שהגיעו לישראל עוד לפני פרוץ המלחמה). ירידה זו צפויה לפגוע בעיקר בחברי סגל צעירים אשר נמצאים בתהליכי הקמה של קבוצות המחקר שלהם ותלויים בגיוס של עמיתי בתר־דוקטורט חדשים (ראו התייחסות בדיון בקבוצות המיקוד לעיל).

השפעת המלחמה על מספר הסטודנטים הבין־לאומיים הייתה בולטת בעיקר בתואר הראשון, שמספרם בו ירד ב־10% ביחס לשנת 2023 (איור 38). בתארים המתקדמים ירד מספרם של הסטודנטים הבין־לאומיים רק בכ־3%. מצב זה התאפשר, ככל הנראה, משום שבשל מצב המלחמה אפשרו האוניברסיטאות מנגנון גמיש של המשך עבודת הסטודנטים הבין־לאומיים מרחוק.



איור 38. מספר הסטודנטים הבין־לאומיים לתואר ראשון, שני ושלישי. כמחצית מהסטודנטים הבין־לאומיים לתואר ראשון השתייכו לאוניברסיטת רייכמן. במכון ויצמן למדע אין תואר ראשון. הנתונים אינם כוללים את האוניברסיטה הפתוחה
מקור: דיווחי האוניברסיטאות (ינואר 2025)

התמודדות האוניברסיטאות עם הפגיעה בבין־לאומיות ועם החרם האקדמי

ניכר כי להשפעות הללו, ובפרט לחרם האקדמי, היה אפקט מצטבר שפגע פגיעה של ממש בפעילות האקדמית הבין־לאומית של האוניברסיטאות הישראליות. הפגיעה הורגשה במיוחד בקשרים עם מוסדות אירופיים, והשפיעה על כל ההיבטים של הפעילות האקדמית – ממחקר והוראה ועד חילופי סטודנטים ושיתופי פעולה מחקריים. כמה אוניברסיטאות ציינו כי המקרים המתועדים בדוח אינם משקפים את מלוא היקף התופעה, שכן לא פעם חרם אקדמי מתרחש בשקט ובסמוי. הפסקה של שנתיים בכינוסים ובביקורים בין־לאומיים פגעה בחשיפה של האקדמיה הישראלית לעולם. התווספו לכך הירידה בהשתתפות מדענים ישראלים בכינוסים בחו"ל וצמצום הקשר עם עמיתים בעולם שנחשפים לאיכות המדע בארץ, אם בביקורים ואם בשיפוט מאמרים וחוות דעת אחרות.

קשה להעריך בשלב זה מה תהיה ההשפעה הכוללת של אירועים אלו על הפעילות המדעית בשנים הבאות, הן בטווח הקצר הן בטווח הארוך. ייתכן כי חלק מן הפגיעות ייפסקו עם הסרת האיומים הביטחוניים בתום המלחמה, אך אחרות עלולות להימשך בשל חרם מתמשך. לפיכך מתעוררת השאלה מהם הצעדים הנדרשים להתמודדות ולמזעור נזקים – אתגר שהאוניברסיטאות נערכו אליו כמתואר לעיל.

לנוכח מגוון הפגיעות בבין-לאומיות השקיעו האוניברסיטאות הישראליות מאמץ מיוחד בשימור ובחיזוק הקשרים הבין-לאומיים בתקופה מאתגרת זו. בכל אוניברסיטה מונה נציג שתפקידו היה לרכז את הסוגיות הבין-לאומיות שצצו בעקבות המלחמה, ולעמוד בקשר עם צוות הפעולה שהקים ור"ה. בדיווחים שהעבירו האוניברסיטאות מסתמנות פעולות בכמה מישורים עיקריים:

- **תמיכה בשיתופי פעולה מחקריים בין-לאומיים חדשים.** האוניברסיטאות מוציאות קולות קוראים למימון שיתופי פעולה עם מוסדות אקדמיים בחו"ל, תומכות בהשתתפות במחקרים בין-לאומיים, בייחוד באיחוד האירופי, ומעודדות נסיעות של תלמידי מחקר לאוניברסיטאות בעולם. מושקעים מאמצים בהרחבה ובקידום של שיתופי פעולה מדעיים קיימים עם מוסדות מובילים, לדוגמה MIT ו-Caltech, לצד מיפוי שיטתי של מוסדות אקדמיים פוטנציאליים לשם כינון שיתופי פעולה חדשים.
- **עידוד השתתפות בגופים אקדמיים בין-לאומיים.** המוסדות מעודדים חברי סגל למלא תפקידי עורך ראשי או עורך משני בעיתונות המקצועית, לעמוד בראש אגודות מקצועיות ולקבל על עצמם תפקידים בעריכת כתבי עת בין-לאומיים ומכירים בפעילויות אלה בתהליכי המינוי האוניברסיטאיים.
- **פיתוח תוכניות לימודים משותפות.** האוניברסיטאות מתכננות תוכניות חדשות לחילופי עמיתי בתר-דוקטורט וסטודנטים עם מוסדות בחו"ל ומפתחות תוכניות בתר-דוקטורט בהנחיות משותפות, למשל עם מוסדות כמו מכון מקס פלנק.
- **קליטת חוקרים וסטודנטים מחו"ל.** בתקופה הנוכחית האוניברסיטאות מקיימות ביתר שאת תוכניות מיוחדות לקליטת חוקרים וסטודנטים הסובלים מאנטישמיות, יוצרות תוכניות לימוד באנגלית ומארגנות תוכניות חשיפה לנציגי אוניברסיטאות זרות.
- **המשך קיום נסיעות לחו"ל.** האוניברסיטאות מתגברות מימון נסיעות לחו"ל בפורומים שונים כדי לשמור על הקשרים הבין-לאומיים, ובד בבד יוזמות קורסים, הכנה אישית, ייעוץ והנחיות בנוגע לנסיעות.
- **קיום אינטראקציות עם עמיתים מחו"ל.** האוניברסיטאות מתמקדות בטיפול ושימור שיתופי פעולה וקשרי ידידות עם עמיתים מחו"ל, ובשל המגבלות באירופה מתמקדות באיתור מדינות ומוסדות שרואים במחקר גורם המעודד שלום.
- **נקיטת צעדים משפטיים.** המוסדות נוקטים, באמצעות המנגנון של ור"ה ובתיאום עם ראשי מחלקות, דקנים, מנהלי מחלקות ורשות המחקר, צעדים משפטיים כנגד חרמות גלויים הנוגעים למענקים, לפרסום מאמרים ולמאגדים.
- **עידוד פרסום פתוח²⁹ (open access).** כדי להגביר את החשיפה הבין-לאומית של המחקרים, כמה אוניברסיטאות משקיעות משאבים ניכרים בתמיכה בפרסום פתוח, ובכלל זה מתן סיוע כספי לפרסום מאמרים בפרסום פתוח, תמיכה בפרסום בכתבי עת מובילים ומדורגים וחתימה עם מוציאים לאור על הסכמים הכוללים פרסום פתוח.

29 פרסום פתוח הוא פרסום זמין וחינמי לכול. כדי להפכו לכזה, יש לשלם לכתב העת סכומים נכבדים.

לסיכום, השילוב של מחקר עומק איכותני (קבוצות מיקוד) שהביא קולות חשובים מן השטח עם נתונים עדכניים שסיפקו האוניברסיטאות, אפשר הסתכלות רחבה על האופן שבו השפיעה המלחמה על מצב המדע בארץ ועל ההיבטים הבין-לאומיים. בסך הכול מצטיירת תמונה מדאיגה הכוללת מגוון פגיעות רוחב הן ברמת החוקר הבודד הן ברמה המוסדית והן ברמה הבין-לאומית. ההתנהלות השוטפת הפנימית של המחקר באוניברסיטאות נפגעה, בעיקר בקרב חברי סגל צעירים לפני קביעות. הפעילות הבין-לאומית, שלה חשיבות מרכזית בקידום המחקר בישראל, צומצמה או בוטלה לחלוטין בגלל החרם האקדמי והמצב הביטחוני המתמשך.

קשה להעריך בשלב זה מה תהיה ההשפעה הכוללת של אירועים אלו על הפעילות המדעית, הן בטווח הקצר הן בטווח הארוך. ברמה הפנימית יהיה צורך למזער את הנזק שנגרם מהפגיעה בהתקדמות המחקר באוניברסיטאות, בעיקר בקרב חברי הסגל הצעיר. ברמה הבין-לאומית עשויות חלק מן הפגיעות להיפסק עם הסרת האיומים הביטחוניים בתום המלחמה, ואילו אחרות עלולות להימשך אם יימשך החרם. האוניברסיטאות השקיעו ועודן משקיעות מאמצים ומשאבים רבים בהתמודדות עם הפגיעה בתפקודו של המוסד ועם ההשלכות הבין-לאומיות על חוקריו. עם זאת כדי למזער את הנזק נדרשות פעולות ותמיכות תקציביות מצד מוסדות המדינה (ראו המלצות מפורטות בפרק "בין-לאומיות").



בין-לאומיות



שיבותם של שיתופי פעולה מחקריים בין-לאומיים אינה מוטלת בספק. המדע והידע מתקדמים ומתפתחים על בסיס ידע שצוברת קהילת המחקר הגלובלית. ישראל, בהיותה מדינה קטנה המבודדת גאוגרפית ממרכזי המחקר באירופה, בצפון אמריקה ובאסיה, גדלה ומתפתחת בין היתר בעקבות שיתופי פעולה מחקריים, היכולת של החוקרים הישראלים להתחרות ולזכות במענקי מחקר בין-לאומיים, והגישות לתשתיות מחקר בין-לאומיות מתקדמות. המצוינות המחקרית של החוקרים הישראלים באה לידי ביטוי בפריצות דרך מחקריות המקנות להם פרסים בין-לאומיים, ואף בשילובם כחוקרים אורחים במוסדות המחקר המובילים בעולם.

בעקבות התמשכותה של המלחמה שפרצה ב-7 באוקטובר, חל שינוי במעמדה של ישראל בשדה המחקר הבין-לאומי. הסנטימנט האוהד התחלף בהדרגה בחרם אקדמי, גלוי וסמוי כאחד. השינוי ניכר בקרב מוסדות וחוקרים רבים בעולם שגילו בעבר אהדה לישראל, ועשרות אוניברסיטאות באירופה, בקנדה ובאוסטרליה הכריזו על ניתוק קשרים עם ישראל. תופעות אלה לוו בעזיבתם של סטודנטים בין-לאומיים את ישראל, או בכך שלא הגיעו כלל, בביטול כינוסים ואירועים, באיומים להוציא את ישראל מתוכניות המחקר והפיתוח של האיחוד האירופי (Horizon Europe), ובהתגברות גילויי האנטישמיות כנגד חוקרים ישראלים בקמפוסים באירופה ובארצות הברית. השפעות המלחמה על היבטיהן הבין-לאומיים יידונו בפרק המוקדש לנושא זה. בד בבד עם תופעות האנטישמיות והחרם האקדמי חווה עולם המדע בשנים האחרונות טלטלות ועובר שינויים נוספים, ובהם קיצוצים תקציביים, מגפת הקורונה, מהפכת כלי הבינה המלאכותית והשפעתם על אופן המחקר, ההוראה ושוק העבודה העתידי וכן אי-ודאות באשר למימון ולתקצוב של קרנות המחקר בארצות הברית.

החלק הראשון בפרק זה דן בהכשרת דור העתיד של החוקרים באוניברסיטאות הישראליות ומתמקד בהקמת קרן מלגות חדשה, שתתמוך ביציאתם של בוגרי הדוקטורט הישראלים הטובים והמבטיחים ביותר לתקופת בתר-דוקטורט במוסדות המובילים בעולם. המשך הפרק עוסק בסוגיות של מימון ותקצוב מחקר בין-לאומי בישראל וכן בבין-לאומיותו של ההון האנושי באקדמיה הישראלית. הפרק בוחן אסטרטגיות

להעמקת שיתופי הפעולה הבין-לאומיים ולהרחבת הנוכחות הישראלית בזירה האקדמית העולמית מתוך מחויבות עמוקה לקידום המצוינות המחקרית. סוגיית תשתיות המחקר הבין-לאומיות תידון בפרק "תשתיות מחקר".

ההמלצות בפרק זה ניתנו בעקבות ניתוח ישיבות שנערכו בהשתתפות גופים ובעלי התפקידים העוסקים בנושא הבין-לאומיות, ובהם מל"גות"ת, המוסדות להשכלה גבוהה, המועצה הלאומית למחקר ופיתוח אזורי, משרד החדשנות, המדע והטכנולוגיה, הרשות לחדשנות וקרנות מחקר וקרנות פילנתרופיות המעורבות בקידום המחקר הבין-לאומי.

הכשרת דור העתיד של החוקרים באוניברסיטאות בישראל

הקמת קרן מלגות חדשה המיועדת לתמוך בבוגרי דוקטורט ישראלים מצטיינים היוצאים לתקופת בתר־דוקטורט במוסדות המובילים בעולם

תכנון ההון האנושי באקדמיה הישראלית הוא אתגר לאומי המחייב ראייה אסטרטגית ארוכת טווח. הכשרת דור העתיד של החוקרים באוניברסיטאות הישראליות תלויה במידה רבה ביכולתם של הטובים והמבטיחים ביותר לצאת להתמחות בתר־דוקטורט במוסדות המובילים בעולם ובהבטחת חזרתם ארצה.

תקופת התר־דוקטורט היא תקופה מכרעת בהכשרת הדור הבא של חברי סגל אקדמי באוניברסיטאות המחקר בארץ. למעשה כמעט כל חברי הסגל האקדמי בארץ בתחומי STEM (המדעים המדויקים, מדעי החיים, הנדסה ומתמטיקה) עברו תקופת בתר־דוקטורט של כשלוש שנים לפחות בחו"ל, מרביתם באוניברסיטאות המובילות בארצות הברית (בתר־דוקטורט בחו"ל, גם אם לתקופות קצרות, הוא גם חלק ממסלול ההכשרה במדעי הרוח והחברה). היציאה ללימודים מתקדמים בחו"ל אינה רק הזדמנות אישית עבור החוקרים, אלא גם השקעה לאומית המניבה פירות בעלי ערך לאקדמיה ולמשק הישראלי בכללותו.

מדי שנה מסיימים כ־1,800 סטודנטים את לימודי הדוקטורט בישראל. על פי הערכה,³⁰ כ־30% מהם (כ־540 סטודנטים) מעוניינים להמשיך למסלול בתר־דוקטורט, מתוכם כ־68% (כ־360 סטודנטים) יוצאים ללימודים בחו"ל, רובם לארצות הברית.

היוצאים לבתר־דוקטורט מתחרים על מספר מצומצם של מלגות ישראליות, כ־120 בלבד. חלק מהמלגות הן מלגות מלאות – המבטיחות מימון מלא (או כמעט מלא) של המחיה בחו"ל. מלגה שנתית מלאה היא מלגה של כ־60 אלף דולר. יש כמה סוגי מלגות כאלה: מלגות רוטשילד (32 מלגות); מלגות פולברייט (16 מלגות); ומלגות ות"ת לתוכניות מיוחדות (18 מלגות). בסך הכול כ־66 מלגות שנתיות מלאות. נוסף עליהן יש מלגות בסכומים נמוכים יותר, המשמשות מלגות משלימות ודורשות תוספת

30 על פי סקר שנערך ב־2010 בלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, 33% הסטודנטים שמסיימים את הדוקטורט מעוניינים לצאת לבתר־דוקטורט. מכון ירושלים למחקרי מדיניות, ינואר 2017. <https://jerusalem.institute.org.il/en/blog/a-post-about-postdoc>

כספית ניכרת מצד החוקרים המארחים בחו"ל. לדוגמה: מלגת הקרן הלאומית למדע בתחום מדעי החברה (8 מלגות), מלגות ות"ת לאוכלוסיות מיוחדות (19 מלגות) ולנשים (22 מלגות), מלגות צוקרמן (5 מלגות), מלגת חרוב (2-4 מלגות), מלגות רות ארנון (1-2 מלגות). כמו כן קיימות מלגות מאוניברסיטאות היעד ומקרנות בין-לאומיות פרטיות (מארי קירי, למשל), אולם בדרך כלל מספר הזוכים הישראלים במלגות אלה נמוך (בין היתר מכיוון שהאיחוד האירופי מקצה מעט מאוד מלגות מארי קירי ליציאה לארצות הברית). לאחרונה נוספה יוזמה חדשה, תוכנית כלניות ב-MIT, שהוקמה בעקבות המלחמה והאנטישמיות הגוברת. הקרנות הפילנתרופיות הן גורם דומיננטי במימון מלגות בתר-דוקטורט בישראל, ואילו מעורבות המדינה מצומצמת,³¹ למרות החשיבות המכרעת של מלגות אלה לפיתוח הקריירה האקדמית ולעיתיד המחקר בישראל.

הבעיה המרכזית טמונה בכך שרק כ-66 מלגות ישראליות, המיועדות ל-18% מכלל היוצאים לבתר-דוקטורט, נותנות מימון המאפשר כניסה לאוניברסיטאות המובילות בעולם. עלות בתר-דוקטורט באוניברסיטאות מובילות בארצות הברית עומדת על כ-120 אלף דולר לשנה לפחות (עקב התקורה הגבוהה הנהוגה שם), וסכום זה הוא חלק ניכר מתקציב המחקר הכולל של החוקר הבכיר. לשם המחשה, תקציב שנתי של חוקר אמריקאי במענק NSF (הקרן הלאומית למדעים של ארצות הברית) מוגבל לכ-200 אלף דולר. במציאות זו חוקרים באוניברסיטאות יוקרה בארצות הברית ובמערב אירופה מתנים קבלת בתר-דוקטורנטים בהשגת מימון עצמאי לשנתיים הראשונות לפחות.

היעדר מלגה גבוהה דייה דוחק חוקרים ישראלים מצטיינים למוסדות מדרג שני, שבהם המחקר אינו בחזית המדע העולמי. התוצאה היא פגיעה ברמת המחקר של חוקרים אלה בתקופת הבתר-דוקטורט, ובהמשך פגיעה ביכולתם לפרסם בכתבי עת יוקרתיים – תנאים הכרחיים לקבלה כחברי סגל באוניברסיטאות המחקר בישראל. חוקרים שנאלצים לבחור במסלול זה, נקלעים לעיתים קרובות למעגל של תקופות בתר-דוקטורט חוזרות, שתיים ואף שלוש, ולירידה ניכרת בסיכוייהם לחזור לארץ ולהשתלב במערכת האקדמית הישראלית. לעומת זאת בקרב מקבלי המלגות הגבוהות אחוזי החזרה גבוהים. ממחקר שנערך ביד הנדיב ועוסק במלגאי קרן רוטשילד בשנים 2013–2019 עולה תמונה מעודדת. כ-87% מהמלגאים השתלבו כחוקרים במוסדות מחקר – 66% מהם חזרו לישראל ו-21% נשארו בחו"ל. 100% מהנשארים בחו"ל בחנו משרות בישראל, ו-70% מהם היו חוזרים אילו קיבלו משרה מתאימה בישראל. נתונים דומים עולים ממלגאים של קרן פולברייט, שכ-87% מהם השתלבו באקדמיה, כ-95% בתחומי STEM.

נתונים אלו מצביעים על כך שכדי להבטיח עתודה מצטיינת יש להגדיל את מספר ואת גובה המלגות במידה שתאפשר לבוגרי הדוקטורט הישראלים המצטיינים להתקבל למוסדות המחקר המובילים בעולם ולהתמחות בהם. דיון בנושא נערך במועצת האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים, וחבריה צידדו בהקמת קרן מלגות מצוינות חדשה, אשר תתמוך בהקמת הדור הבא של חברי סגל באוניברסיטאות המחקר בארץ. מומלץ שמדינת ישראל תקים קרן מלגות חדשה המיועדת לאזרחי ישראל היוצאים לבתר-דוקטורט בחו"ל. הקרן תתמוך בזוכים בסכום של לפחות 60 אלף דולר לשנה במשך שנתיים. הזכייה במלגה תהיה על בסיס מצוינות בלבד, ללא הקצאה הקשורה לתחום המחקר, וללא קריטריון אחר מלבד מצוינות מחקרית. את הקרן תנהל האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים.

31 מלגות ות"ת ניתנות בהתאם לתוכנית הרב-שנתית ומיועדות לתחומי מחקר מסוימים, לעומת זאת קרנות כמו רוטשילד ופולברייט מעניקות מלגות לאורך שנים ועבור כלל התחומים.

כלים לייעול חזרתם של חוקרים מצטיינים לישראל

נדבך חשוב נוסף בבניית דור ההמשך של חברי הסגל הבכירים נוגע להצלחה ולייעול בהחזרת הבתר-דוקטורנטים לאוניברסיטאות בארץ, ובכלל זה שמירה על קשר רציף עימם במהלך השהות בחו"ל, תמיכה בהכנת תיק קליטה לאוניברסיטאות בישראל, מפגשים עם סגל בכיר מהמוסדות הישראליים ועם נציגי רשתות חברתיות כמו Science Abroad, המחברות בין חוקרים ישראלים בחו"ל ובארץ.

במדעי החיים והרפואה, למשל, מוזמנים עמיתי בתר-דוקטורט ישראלים מחו"ל לכינוס תלת-שנתי של התאחדות האגודות לביולוגיה ניסויית בארץ ("אילנית"), ובו הם מציגים את מחקריהם ויוצרים קשרים ראשונים עם דקנים ועם ראשי מחלקות של מוסדות מחקר.

כיום אין מעקב שיטתי אחר עמיתי בתר-דוקטורט היוצאים לחו"ל, למעט אלה היוצאים במסגרת מוסדית (אוניברסיטאית) או קרן פרטית ישראלית, ולכן קשה לתכנן מדיניות מבוססת-נתונים. כדי לקבל תמונה כוללת נדרש איסוף מידע מקיף, הכולל את מספר עמיתי בתר-דוקטורט היוצאים בכל שנה לחו"ל ופילוחם לפי תחומי מחקר, מעקב אחר מסלולי הקריירה שלכם וניטור של הנקלטים בישראל במוסדות להשכלה גבוהה כחברי סגל בכיר לעומת הנקלטים באוניברסיטאות בעולם.

החזרה לארץ וההשתלבות במוסדות האקדמיים בישראל בדרגת חבר סגל בכיר נשקלת לא פעם אל מול תנאי קליטה משופרים בחו"ל, לרבות תקציבים להקמת מעבדות בהיקף של מיליוני דולרים. לאחרונה השיקה הקרן הלאומית למדע את תוכנית "בראשית", שנועדה להעניק תמיכה נכבדה בקליטה באוניברסיטאות בארץ. התוכנית מיועדת לעמיתי בתר-דוקטורט מצטיינים ומבטיחים שהשלימו לפחות שנתיים של בתר-דוקטורט במוסדות יוקרתיים בחו"ל. הזוכים מקבלים מענק ממוצע של 800 אלף ש"ח, ובמדעים הניסויים גם מענק של 1.3 מיליון ש"ח לצידוד ומענק קליטה לחמש שנים. בתמיכה של תוכנית זו יכולים לזכות כ-15–20 חוקרים צעירים. התוכנית תתקיים במשך ארבעה מחזורי הגשה עד לשנת 2028.

חשוב לציין כי אין מגבלה רשמית על מספר המשרות באוניברסיטאות המחקר בארץ. המגבלה היחידה היא זו שהאוניברסיטאות מטילות על עצמן והנוגעת להצטיידות המעבדות, למקום פיזי ולמשאבים כספיים. כדי לקלוט את המצטיינים נדרשת ראייה מערכתית כוללת המשלבת לא רק מלגות יציאה, אלא גם תשתית ראויה לקליטתם של החוקרים בחזרה, ובייחוד הקמה מהירה של מעבדות לחוקרים חדשים. היכולת להתחיל במחקר מייד כשברשותם ציוד מתקדם ותקציב הולם היא גורם מכריע בהחלטת חוקרים צעירים לחזור לארץ במקום לקבל משרות בחו"ל ומשפיעה ישירות על הצלחתם בשנים הראשונות המכריעות (נושא זמן הקמת המעבדות לחוקרים חדשים נידון בהרחבה בדוח מצב המדע 2022).

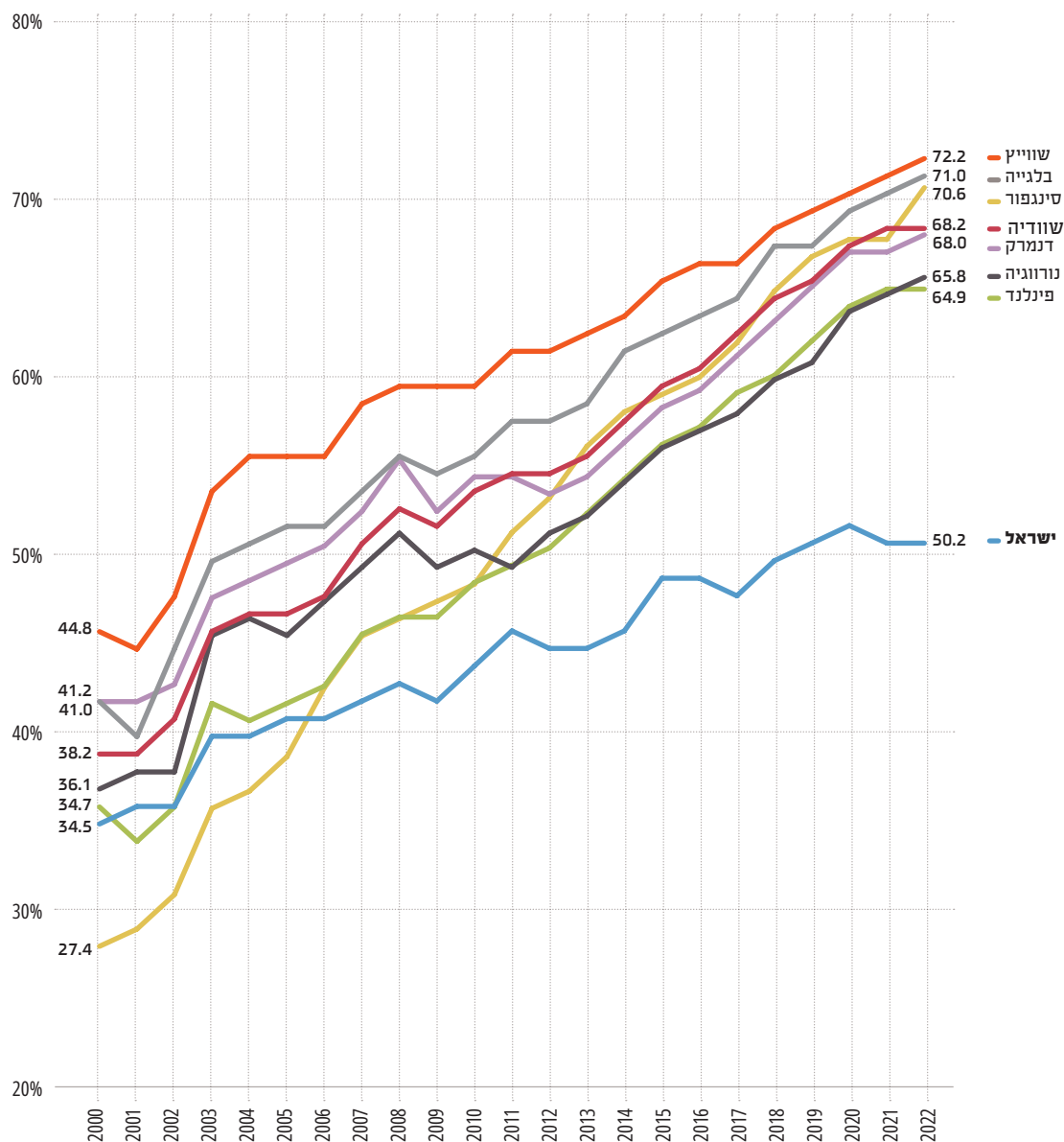
מחקר בין-לאומי, חשיבותו ומימונו

שיתוף פעולה מדעי בין-לאומי מאפשר חילופי ידע, מומחיות, שיטות עבודה וחשיפה להיבטים רחבים יותר של קידום המדע ברמה בין-לאומית.

למרות יתרונות אלה, נמצא כי באופן עקבי בעשרים השנים האחרונות שיעור שיתוף הפעולה הבין-לאומי של ישראל (כפי שנמדד בפרסומים משותפים) קטן יחסית למדינות שגודלן כגודלה של ישראל ומאופיינות במצוינות מדעית, למשל שווייץ, בלגיה, דנמרק, שוודיה, נורווגיה, פינלנד וסינגפור (איור 39). במדינות אלה היה בשנת 2022 שיעור הפרסומים שנכתבו במשותף עם חוקרים ממדינות אחרות בין 65% ל-72%. לעומת זאת בישראל רק כ-50% מהפרסומים נכתבו בשיתוף פעולה עם חוקרים ממדינות זרות. כמו כן קצב הגידול של שיתופי הפעולה במדינות הייחוס במשך עשרים שנים היה גבוה לאין שיעור מזה שבישראל. בולט במיוחד הגידול לאורך שנים בשיעור הפרסומים של סינגפור שנכתבו בשיתוף פעולה בין-לאומי. גידול זה העלה את סינגפור מהמקום האחרון למקום השלישי במדד זה. למעשה מאז שנת 2020 חלה בישראל ירידה של כ-2% במספר שיתופי הפעולה לעומת עלייה משמעותית במדינות האחרות. בשנים 2020–2022 כ-55% מהפרסומים שנכתבו במשותף עם חוקרים מחו"ל, היו עם חוקרים ממדינות אירופה (ירידה של כ-5% ביחס לנתוני 2018–2020).³² איור 40 מציג את ההתפלגות: כ-24% מהם היו עם חוקרים מארצות הברית; כ-10% עם חוקרים מגרמניה; כ-8.8% עם חוקרים מהממלכה המאוחדת; כ-5.6% עם חוקרים מקנדה; כ-5.3% עם חוקרים מסין; וכ-3.9% עם חוקרים מאוסטרליה. שני תהליכים עלולים להשפיע על התפלגות זו בעתיד: קיצוצים נרחבים בתקציבי המחקר האמריקאיים והחרם הגלוי והסמוי על האקדמיה הישראלית ועל חוקריה, אשר מתגבר בקרב מדינות אירופה, בקנדה ובאוסטרליה בשנתיים האחרונות.

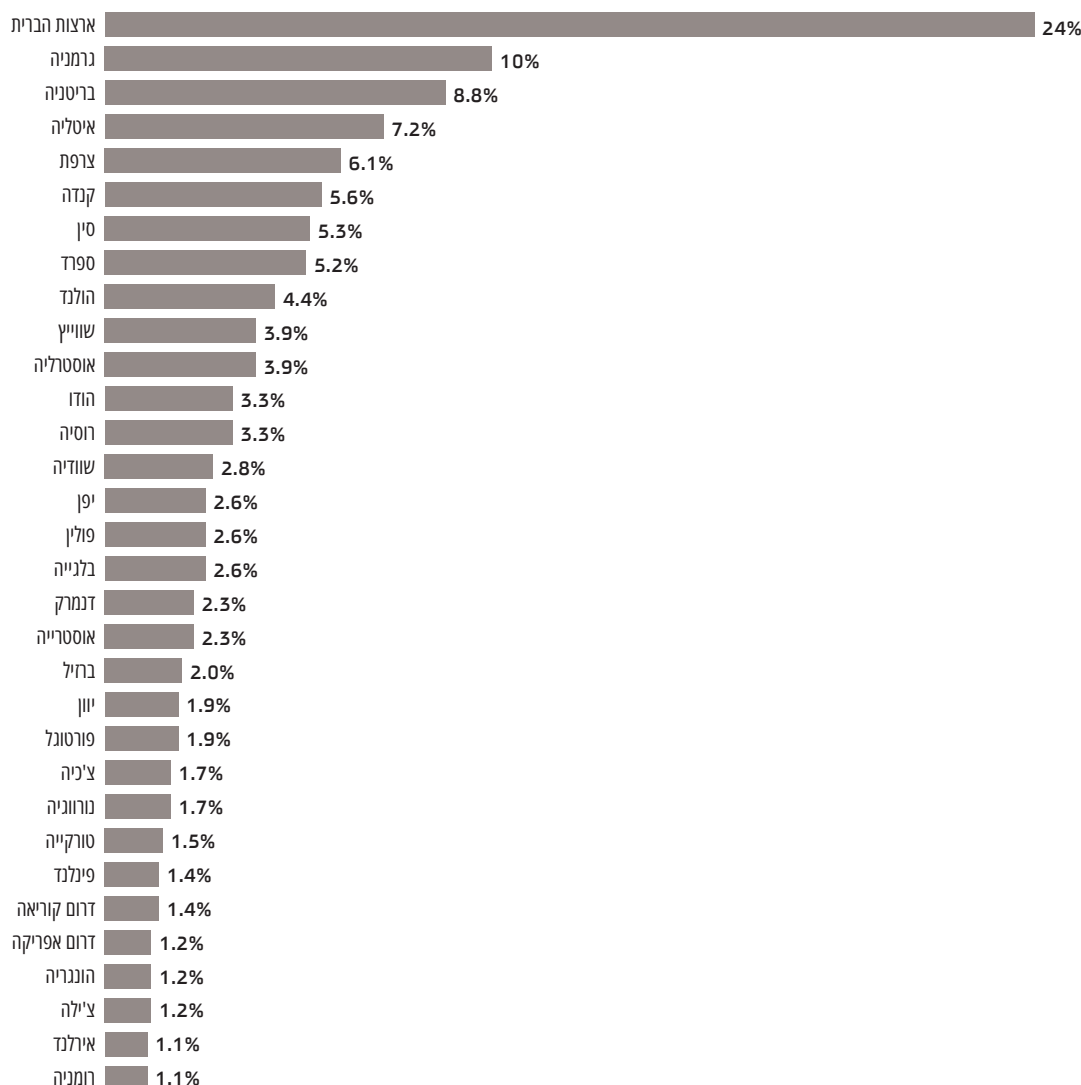
עבודה שנערכה בקרן הלאומית למדע ומבוססת על נתונים של [The Leiden Ranking](#), מלמדת כיצד משפיעים שיתופי פעולה מחקרניים בין-לאומיים על מספר הפרסומים הנמצאים ב-10% העליונים של הפרסומים המצוטטים ביותר. נמצא כי פרסומים שנכתבים בשיתוף פעולה בין שתי מדינות זוכים לציטוטים רבים יותר מאשר אלו שנכתבים לבד. מכיוון שמספר הציטוטים הוא בדרך כלל מדד לאיכות המאמר ולמידת השפעתו על התחום אפשר להסיק ששיתוף פעולה בין-לאומי מניב מאמרים איכותיים יותר.

32 פרסומים מדעיים ביבליומטריה. דוח מסכם 2023. המועצה הלאומית למחקר ופיתוח (מולמו"פ). עיבוד מיוחד עבור המולמו"פ של מוסד שמואל נאמן. (ינואר 2024).



איור 39. שיעור הפרסומים של חוקרים ישראלים שנכתבו במשותף עם חוקרים ממדינות אחרות לעומת מדינות הייחוס (2000-2022)

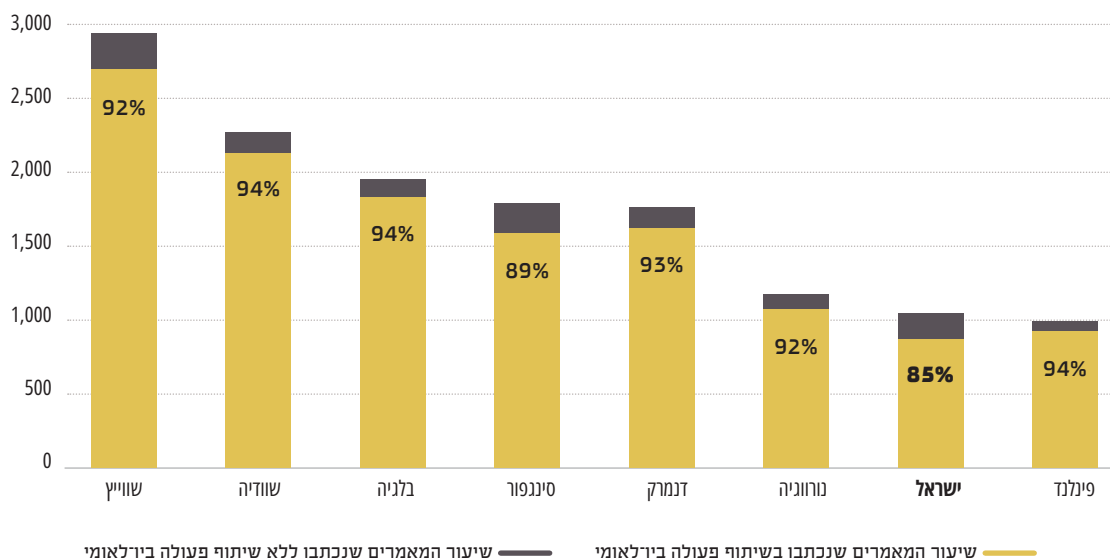
מקור: פרסומים מדעיים ביבליומטריה, דוח מסכם 2023, המועצה הלאומית למחקר ופיתוח (מולמו"פ), עיבוד מיוחד עבור המולמו"פ של מוסד שמואל נאמן, (ינואר 2024)



איור 40. דירוג המדינות המובילות בשיתוף פעולה עם ישראל בפרסומים מדעיים (2020-2022). האחוזים מציינים את שיעור המאמרים המשותפים עם המדינה מכלל הפרסומים הישראליים שנכתבו בשיתוף עם חוקרים מחו"ל בתקופה שנבדקה

מקור: פרסומים מדעיים ביבליומטריה. דוח מסכם 2023. המועצה הלאומית למחקר ופיתוח (מולמו"פ). עיבוד מיוחד עבור המולמו"פ של מוסד שמואל נאמן. (ינואר 2024).

כאשר בוחנים את המאמרים שנמצאים ב-1% העליון של המאמרים המצוטטים ביותר (Highly Cited Papers = HCP), מודגשת אף יותר חשיבות המחקר עם שותפים בין-לאומיים. מאיור 41 עולה שכ-89%–94% ממאמרי HCP בשבע המדינות שנסקרו, נכתבו בשיתוף פעולה עם חוקרים ממדינות אחרות, לעומת 85% בישראל. איור 41 מצביע גם על המספר האבסולוטי הנמוך של מאמרי HCP של ישראל ביחס למדינות הייחוס. ממצא זה עולה בקנה אחד עם איור 30 בפרק "תמונת מצב", המראה ששיעור ה-HCP מכלל הפרסומים בישראל הוא הנמוך ביותר לעומת שבע מדינות הייחוס (רק 1.3% מכלל הפרסומים). ייתכן שאפשר לייחס זאת למספר שיתופי הפעולה הנמוך במידה ניכרת (איור 39). כאמור, בעקבות החרמות האקדמיים, שהתחזקו מאוד בשנתיים האחרונות, שיעור שיתופי הפעולה המחקריים עם מדינות אחרות עלול לרדת אף יותר ועימו מדד HCP של ישראל. השפעתו של החרם האקדמי על מדד HCP של ישראל תוכל להיבחן רק בעוד כמה שנים.



איור 41. מספר המאמרים המצוטטים ביותר (HCP) ושיעור המאמרים שניתבו בשיתוף פעולה בינלאומי. ישראל בהשוואה למדינות נבחרות 2020-2022

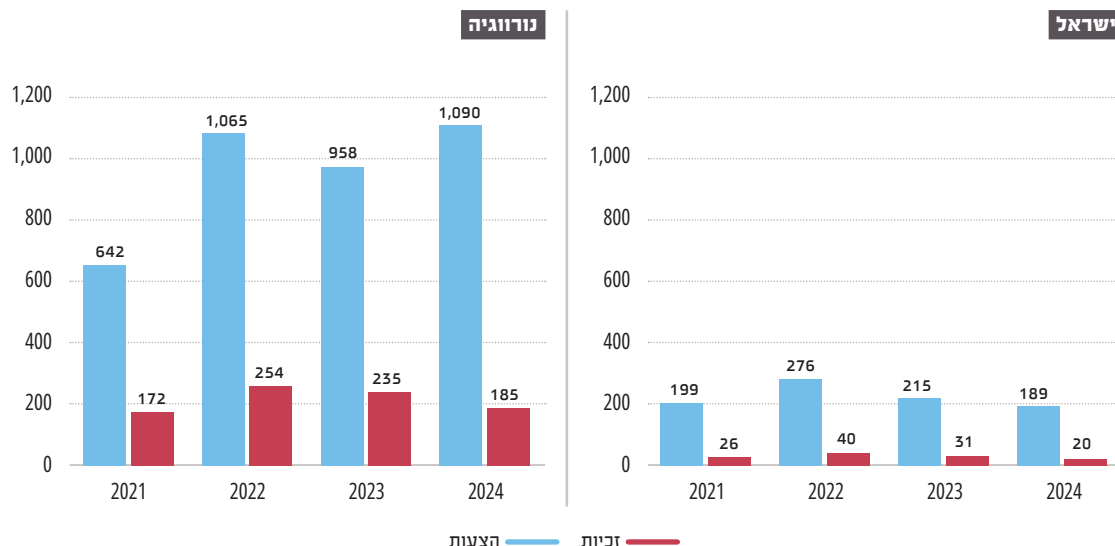
מקור: פרסומים מדעיים ביבליומטריה. דוח מסכם 2023. המועצה הלאומית למחקר ופיתוח (מולמו"פ). עיבוד מיוחד עבור המולמו"פ של מוסד שמואל נאמן. (ינואר 2024).

הנתונים לעיל מצביעים על כך ששיתופי פעולה בינלאומיים משפיעים לטובה על איכות המאמרים ומשמשים מדד לקידום המחקר הישראלי. עם זאת חוקרים נרתעים מלפרסם מאמרים עם שותפים בינלאומיים בשל מנגנון התקצוב הפנימי של ות"ת, הקובע שפרסום שניתב בשיתוף פעולה אינו מתוגמל כפרסום שלם. מומלץ להסיר מגבלה זאת ממודל התקצוב של ות"ת.

בישראל יש כמה אפיקים למימון שיתופי פעולה בינלאומיים. אפיק אחד הוא תוכניות המחקר והפיתוח של האיחוד האירופי (Horizon Europe), הכוללות יותר מ-20 תוכניות, המפורסמת שבהן היא תוכנית הדגל ERC היוקרתית. לצד זו קיימות תוכניות המאגדים (Global Challenge and European Industrial Competitiveness), שעיקרן קידום שיתופי פעולה של חוקרים מהתעשייה ומהאקדמיה ממדינות שונות. תוכניות אלו דורשות הקמה של קבוצות מחקר המורכבות מכמה שותפים ממדינות האיחוד האירופי או מדינות נלוות. כפי שמוצג באיור 42, כאשר מתמקדים בתוכניות המחקר האקדמיות³³, מספר ההגשות למענקי מאגדים של חוקרים ישראלים קטן במידה ניכרת מזה של מדינת בת-השוואה כמו נורווגיה,³⁴ ואף נמצא במגמת ירידה. בעקבות כך מספר הפרויקטים הפעילים שבהם משתתפים חוקרים ישראלים הוא נמוך (31 פרויקטים בשנת 2023 ו-20 פרויקטים בשנת 2024), מכאן ששיעור הפעילות הבינלאומית נמוך בהיבט זה. שיעור ההשתתפות הנמוך של ישראל במאגדים אירופיים מנוגד למגמה הרווחת בקרב המדינות האירופיות, ונכון להיום עיקר הפעילות הישראלית המוסדית מתמקד במענקי ERC. כדי לשפר את שיעור השתתפותה של ישראל במאגדים, יש לבנות מערך תמיכה מקצועי, שכן השתתפות במאגדים, ובייחוד ריכוזם, כרוכים בעבודה אדמיניסטרטיבית רבה ומורכבת.

33 תוכנית המאגדים כוללת תוכניות המבוססות על שיתופי פעולה עם שותפים מהמגזר העסקי או התעשייתי. בדוח זה נכללות רק תוכניות מחקר ששותפים בהן מוסדות להשכלה גבוהה (אוניברסיטאות ומכללות).

34 נורווגיה משמשת להשוואה משום גודלה הדומה ומשום מעמדה, הדומה לזה של ישראל באיחוד האירופי בהיותה מדינת נלווית.



איור 42. מספר ההצעות והצ'יות של חוקרים ישראלים בתוכנית המאגדים של Europe Horizon לעומת נורווגיה
מקור: Horizon dashboard הנתונים מעודכנים ליוני 2025 וכוללים רק תוכניות של מאגדי שיתופי הפעולה (pillar 2) של המגזר האקדמי

נציין גם שעל פי מידע שהתקבל מהמנהלת הישראלית לתוכניות מו"פ האירופיות (ISERD), האחראית לתוכניות Horizon, בשנתיים האחרונות נעשו עשרות ניסיונות להוציא ישראלים מקבוצות המחקר בשלב חתימת החוזה ואף לאחריו. ISERD פעלה לצד צוות הפעולה מטעם ור"ה להיאבק בתופעות אלה, שעליהן הורחב במסמך צוות הפעולה מטעם ור"ה למאבק בחרמות אקדמיים³⁵ (פברואר 2025).

אפיק מרכזי נוסף למימון שיתופי פעולה בין-לאומיים הוא הקרנות והתוכניות הדו-לאומיות. בשנת 2024 החלו לפעול בקרן הלאומית למדע תוכניות דו-לאומיות במסגרת LAP (The Leading Agency Process) – פלטפורמה המושתתת על שיתופי פעולה בין הקרן הלאומית הישראלית וקרנות לאומיות למדע במדינות שונות. יתרונה של הפלטפורמה הוא שאין צורך בהקמה של מנגנונים בין-לאומיים חדשים או בהסכמים חדשים לשיתופי פעולה מדעיים, אלא הפלטפורמה בנויה על הפעילות השוטפת של הקרנות הלאומיות למדע, הצעת מחקר נשפוט לסירוגין באחת המדינות, והתקצוב למחקר ניתן לחוקרים הזוכים, כל אחד מטעם הקרן הלאומית של מדינתו. הצלחתה של הפלטפורמה תלויה במימון ניכר אשר יובטח לאורך זמן וימשוך את המחקרים ואת החוקרים הטובים ביותר. שיתוף הפעולה במסגרת זו החל עם קרן המדע הלאומית של שווייץ (SNSF)³⁶, ושיתוף פעולה דומה נחתם עם הקרן הלאומית למדע של גרמניה (DFG)³⁷ ויחל את פעילותו בתקציב 2026. שיתופי פעולה נוספים מתוכננים עם עוד מדינות במסגרת זו. שיתוף פעולה נוסף, שלא במסגרת LAP, הוא זה שבין ישראל למכון הקנדי לחקר הבריאות (CIHR) בתחומי הביר רפואה בהשקעה של 12 מיליון ש"ח (לשני מחזורים החל משנת 2025). לפרויקט LAP כולו הוקצו 120 מיליון ש"ח לחמש השנים הבאות, ותקצוב זה נוסף על זה של המענקים האישיים.

קרנות דו-לאומיות נוספות מעניקות מימון לשיתופי פעולה בין-לאומיים. לאחר שנים מספר שבהן סבלה קרן GIF (הקרן הדו-לאומית ישראל-גרמניה למחקר) מקושי תקציבי, היא החלה לפעול שנית. במסגרת

35 צוות הפעולה מטעם ועד ראשי האוניברסיטאות (ור"ה) למאבק בחרמות אקדמיים, **דוח מספר 2 – חצי שנתי מעודכן לפברואר 2025**.

36 החל במחזור 2024/25. בשנה זו השיפוט התקיים בשווייץ, והוגשו 20 הצעות, ומתוכן זכו שבע בעלות שנתי כוללת של 1.7 מיליון ש"ח.

37 בשנת 2026 יחל שיתוף הפעולה עם הקרן הלאומית למדע הגרמנית למשך שלושה מחזורי פעילות בהשקעת ות"ת של 63 מיליון ש"ח.

התוכנית GIF Nexus ניתנת תמיכה בשני מסלולים: לחוקרים בתחילת דרכם במסלול יחידני לשנה אחת; ולחוקרים בכירים במסלול הכולל הצעת מחקר משותפת לחוקרים מישראל ומגרמניה. בכל מחזור הגשה מוגדרים שני נושאים: האחד מתחומי STEM והשני מתחומי מדעי הרוח והחברה, אולם הקרן שואפת לחזור בעתיד למחזורים רחבים יותר, שיכללו מגוון תחומים רב מזה שהיה נוהג בעבר. במסגרת אסטרטגיה חדשה אימצה הקרן מדיניות של הגדלת סכום המענק להצעות מחקר מצטיינות. במחזור ההגשות האחרון, למשל, הוענקו כ-2 מיליון אירו לתשע הצעות מחקר נבחרות. בעקבות אירועי השנה האחרונה גילתה הקרן גמישות והתחשבות בזוכי המענקים שנפגעו מהאטה ניכרת בהתקדמות מחקרם. כמו כן הותאמו הקריטריונים להערכת הדוחות המדעיים, בייחוד בכל הנוגע לביקורים הדדיים במעבדות שותפות, שלא התאפשרו בשל מגבלות בטיחות וסגירת השמיים של ישראל. הקרן ממשיכה לקיים את סדנאות הצעירים, ובשנת 2025 התקיימו חמש סדנאות במגוון תחומים – ממדעי הרוח ועד לרפואה.

קרן BSF... (הקרן הדו-לאומית למדע ישראל-ארצות הברית) מעניקה מדי שנה כ-100 מענקים בכלל תחומי הדעת במחזור דו-שנתי: שנה אחת מוקדשת למדעים המדויקים ולמדעי החברה, והשנה העוקבת למדעי הרפואה והחיים. הקרן מחלקת 18–20 מיליון דולר לשנה, וגובה המענק הממוצע לחוקר הישראלי הוא כ-25 אלף דולר לשנה. נוסף על כך בשנה האחרונה ניתן מענק מחקר על שם פרופ' פוסט בנושא התמודדות עם שינויי האקלים. המענק הוא של כ-600 אלף ש"ח, לשניים-שלושה חוקרים, אך עתידו אינו ברור.

המגבלות הרגולטוריות האמריקאיות על הגדלת תקציב הליבה של קרן BSF הובילו בשנת 2012 להקמת מסלול שיתוף פעולה ייחודי עם הקרן הלאומית למדע של ארצות הברית (NSF). מסלול זה התקיים בזכות תמיכה תקציבית ייעודית מוועדת התכנון והתקצוב (ות"ת), אשר הוכפלה בתוכנית החומש הנוכחית. הגדלת התקציב הובילה להגדלה ניכרת במספר המענקים ולהרחבת שיתוף הפעולה. במחזור המענקים האחרון הוקצו 63 מיליון ש"ח למימון 58 פרויקטי מחקר משותפים, שבהם השתתפו 70 חוקרים ישראלים. לנוכח שינויים אפשריים ב-NSF גובה המענקים והתחומים עלולים להשתנות, עניין שצפוי להתבהר בחודשים הבאים. סוגיה מבנית מרכזית הדורשת התייחסות היא מעמדם החוקי של החוקרים הישראלים במסגרת זו. על פי החקיקה הפדרלית האמריקאית, חוקרים ישראלים אינם רשאים לשמש חוקרים ראשיים (Principal investigators), אלא חוקרים שותפים (Co-investigators) בלבד. מגבלה זו משפיעה על תהליך השיפוט המדעי, שכן ההערכה מתמקדת במעמדו האקדמי ובהישגיו של החוקר האמריקאי בלבד.

בד בבד קרן BSF מרחיבה את פעילותה לתחומים נוספים. בשנת 2024 נחנך מסלול שיתוף פעולה עם הקרן הלאומית של ארצות הברית למדעי הרוח NEH (National Endowment for the Humanities) המיועד לקידום מחקרים משותפים במדעי הרוח. כמו כן נמצאים בשלבי פיתוח מסלולי שיתוף פעולה עם משרד האנרגיה האמריקאי (DOE) ועם גופים פדרליים נוספים.

שתי קרנות נוספות הן הקרן הדו-לאומית ארצות הברית-ישראל למחקר חקלאי (BARD) ותוכנית גרמניה-ישראל (DIP), שהיקף פעילותן ואופיין לא השתנה.

לסיכום, בשנים האחרונות ננקטו צעדים חשובים להרחבת היקף ומגוון הקרנות הדו-לאומיות במימון ות"ת. מהלך זה חיוני להגברת שיתופי הפעולה בין חוקרים ישראלים לעמיתיהם ברחבי העולם. יש להמשיך ולתמוך בתוכניות הקרן הלאומית למדע ולהרחיב את תוכניות LAP למדינות נוספות ברחבי העולם.

חברי סגל, עמיתי בתר־דוקטורט ותלמידי מחקר בין־לאומיים

חברי סגל בין־לאומיים

הצטרפותם של חוקרים מובילים מהעולם לקהילה האקדמית הישראלית יכולה לשפר את איכות המחקר המדעי, לחזק ולהעמיק קשרים מדעיים עם מוסדות מחקר בחו"ל ולהעשיר את איכות ההכשרה של חוקרי העתיד. חוקרים אלה מפרים את האקדמיה הישראלית בכך שהם מביאים עימם פרספקטיבות מדעיות ייחודיות, בקיאות בטכנולוגיות ובמתודולוגיות מתקדמות וכן רשתות קשרים בין־לאומיות עם חוקרים מרחבי העולם.

בישראל מספר חברי הסגל הבין־לאומיים נמוך, ושיעורם מתוך כלל חברי הסגל הבכיר באוניברסיטאות היה בשנת 2022 פחות מ־3%. על פי דיווחים שהתקבלו מנשיאי האוניברסיטאות, מאז פרוץ המלחמה עזבו חברי סגל בין־לאומיים, וניכר קושי למשוך חברי סגל בכירים בין־לאומיים חדשים לישראל. עם זאת גילויי האנטישמיות שהתגברו בקמפוסים בעולם בשנים 2024 ו-2025 יצרו הזדמנות לנסות לגייס לישראל חוקרים מצטיינים ממוסדות בחו"ל.

על רקע זה הושקה בשנת 2025 תוכנית "אור". התוכנית פונה למדענים בכירים במוסדות יוקרתיים בחו"ל שגילו יכולת ומנהיגות מדעית יוצאת דופן במחקר איכותי מקורי, ונועדה לקלוט אותם כחברי סגל בכיר באוניברסיטאות בארץ. בתוכנית זו יוכלו לזכות בשנה 8-10 חוקרים בתקציב של מיליון ש"ח לשנה במשך שבע שנים, ולצידו (אם רלוונטי) מענק קליטה ממשרד העלייה והקליטה בגובה של רבע מיליון ש"ח לשנה במשך שבע שנים. השיפוט נעשה על ידי ועדה בין־לאומית שמוקמת בקרן הלאומית למדע³⁸.

בשעה שתוכנית "אור" פונה בעיקר לחוקרים יהודים, האתגר הגדול טמון גם בהבאת חברי סגל בין־לאומיים שאין להם קשר משפחתי או דתי לישראל. הקשיים בהבאת סגל בין־לאומי שנסקרו בדוח מצב המדע 2022, נובעים לא רק ממיקומה הגאוגרפי של ישראל ומריחוקה ממרכזי הפעילות המדעית בעולם, אלא מגורמים נוספים, ובהם חשש אמיתי לשהות במדינה שנתונה בסכסוך מדיני מתמשך; חשש מהתנהלות משרד הפנים (המכביד על קליטה ראשונית ומערים קשיים שגורמים גם לחוקרים שכבר נקלטו לעזוב); שפה ומנטליות שונות; תנאי השכר של החוקר; קושי למצוא עבודה לבן או לבת הזוג ומסגרות מתאימות לילדים.

אחד הצעדים להבאת חוקרים בין־לאומיים לישראל יכול להיות הקצאת תקציבים מהמוסדות או מהמדינה למימון שבתונים או חצאי־שבתונים של חוקרים בין־לאומיים מהשורה הראשונה באוניברסיטאות בארץ. יצירת מסגרת אדמיניסטרטיבית עוטפת וכוללת לחוקרים הבאים לישראל ולמשפחותיהם, תוכל להקל את התאקלמותם ועשויה לשמש קרש קפיצה להבאת חוקרים לתקופות ארוכות יותר ואף לתפקידים קבועים. אפשרות אחרת היא לפתח את עניין השהויות הקצרות בישראל. דוח מצב המדע 2022 אומנם המליץ

38 בשנה הראשונה לתוכנית "אור" נקלטו 6 חברי סגל בכירים מארה"ב, קנדה, הממלכה המאוחדת, פורטוגל ודרום אפריקה.

להרחיב את התוכניות המאפשרות הגעה של חוקרים בכירים בין־לאומיים לישראל לשהיות קצרות (של כמה שבועות לפחות), ולתקצב תוכניות אלה בהתאם, אך לא נעשו צעדים מהותיים בכיוון זה. קול קורא ברוח זו שיצא ב־2025 מטעם האקדמיה הצעירה³⁹ בתוכנית קטנה בהיקפה, זכה להיענות מרשימה, ובעקבותיה זכו תשע הצעות שכוללות קבוצות של חוקרים וחברי קבוצתם לשהות של שבועיים לפחות בישראל. יש להרחיב את היוזמה ולהקים תוכנית לאומית תחרותית ויוקרתית שתביא לישראל את בכירי החוקרים בעולם עם חברי קבוצתם לתקופות קצרות במסגרת שיתופי פעולה עם קבוצות מקבילות בארץ. זאת ועוד, במסגרת פְּנָאוֹם האקדמיה הישראלית יש מקום גם לעודד הגעה של חוקרים לשם העברת קורסים מרוכזים של עד שבוע במימון ממשלתי, מוסדי או פילנתרופי, בדומה לנעשה במכון ללימודים מתקדמים באוניברסיטה העברית ובתוכניות אחרות. הבאת חוקרים בין־לאומיים יכולה להעשיר את תלמידי המחקר, לפתוח בפניהם אופקים חדשים וליצור קשרי ידידות ומחקר.

עמיתי בתר־דוקטורט ותלמידי מחקר בין־לאומיים

עמיתי בתר־דוקטורט ותלמידי מחקר הם הליבה הפועמת של המחקר האקדמי, בעיקר בתחום מדעי הטבע הניסויים, אולם השפעתם מתרחבת והולכת גם בתחומי המחקר האחרים. פעילותם המחקרית של חברי הסגל האקדמי נשענת במידה רבה על המצוינות המחקרית של תלמידי המחקר ועמיתי הבתר־דוקטורט הפועלים בהדרכתם. לכן הגעתם של תלמידי דוקטורט ועמיתי בתר־דוקטורט מבטיחים מחו"ל עשויה לתרום לעלייה בתפוקות המחקר ולעצב סביבת מחקר רבת־תרבותית. עם שובם לארצות מוצאם והשתלבותם במוסדות מחקר בחו"ל הם עשויים לשמש שגרירי רצון טוב לישראל ולמדע הישראלי ולהעמיק את רשת הקשרים המדעיים הבין־לאומיים.

בשנת 2023 (לפני פרוץ המלחמה) היו בישראל 1,824 עמיתי בתר־דוקטורט בין־לאומיים, ושיעורם היה כ־56.3% מסך עמיתי הבתר־דוקטורט באותה שנה. כפי שנראה באיור 8 בפרק "תמונת מצב", נתון זה דומה לזה שבשנת 2022. בשנת 2024 ירד מספר עמיתי הבתר־דוקטורט והסטודנטים הבין־לאומיים במידה ניכרת, כמפורט בפרק "השפעת המלחמה".

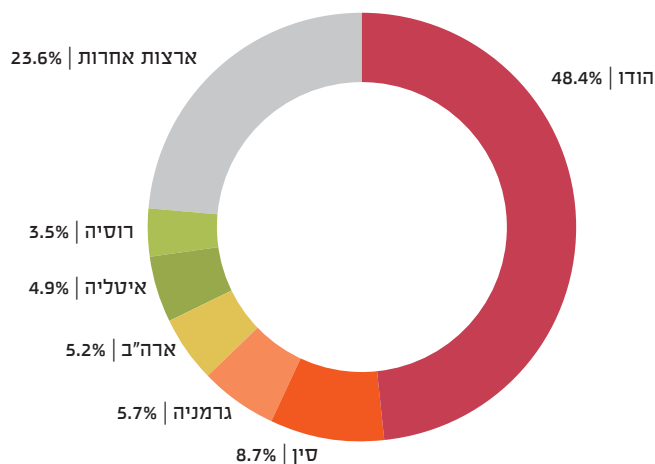
בשנת 2023 הגיעו עמיתי הבתר־דוקטורט הבין־לאומיים מ־70 מדינות. כפי שנראה באיור 43, כמעט מחציתם הגיעו מהודו, כ־8.7% מסין, כ־5.7% מגרמניה, כ־5.2% מארצות הברית, כ־3.5% מרוסיה, כ־4.9% מאיטליה והיתר ממגוון מדינות אחרות.

כפי שמוצג באיור 44, שיעור גבוה של עמיתי בתר־דוקטורט בין־לאומיים מאפיין את המדעים המדויקים ואת מדעי החיים. לדוגמה, בשנת 2023 כ־80% מעמיתי הבתר־דוקטורט בתחום המדעים הפיזיקליים היו עמיתים בין־לאומיים, ואילו בתחומי המתמטיקה ומדעי המחשב כ־72.5%. לעומת זאת בתחומי מדעי החברה והרוח היה שיעורם נמוך: במדעי הרוח כ־26%–34% ובמדעי החברה, כולל משפטים, 7%–16%. בתחום העסקים ומדעי הניהול הגיע שיעורם לכ־28%, ככל הנראה בזכות תוכניות בין־לאומיות שנפוצות בתחום.⁴⁰ הבדלים אלה יכולים לנבוע בין היתר מאופיים הייחודי של תחומי הלימוד השונים. יש תחומים המחייבים ניסיון בין־לאומי לצורך קידום אקדמי. כמו כן שפת המחקר של תחומי המדעים המדויקים, מדעי

39 ראו קול קורא למימון ביקור חוקרים וסטודנטים לקידום שיתופי פעולה מחקריים בין־לאומיים (נובמבר 2024).

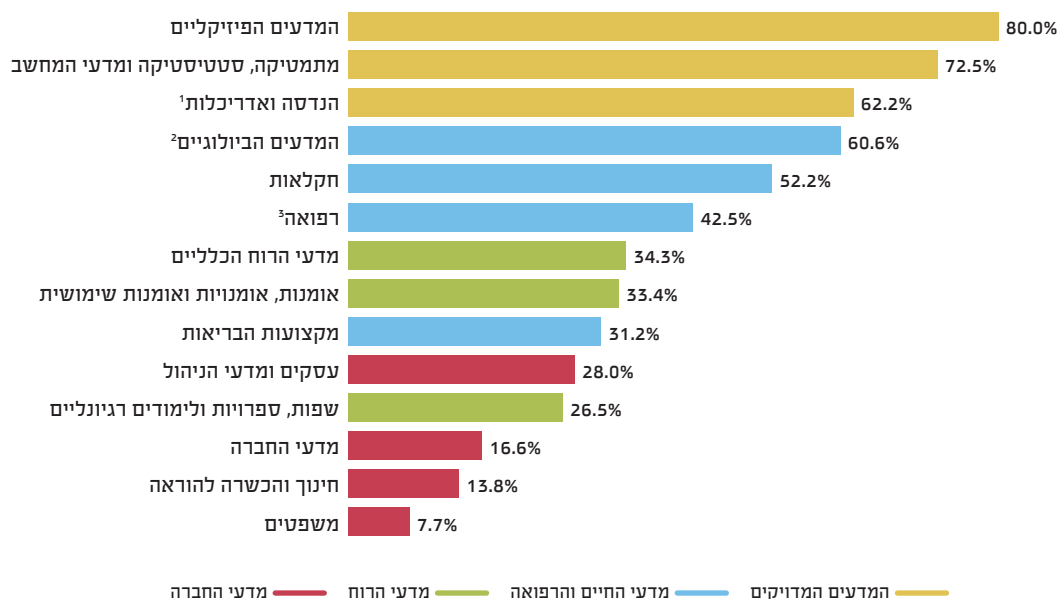
40 להרחבה ראו את פרסום הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה בעלי תואר שלישי שעסקו במחקר בתר־דוקטורט באוניברסיטאות בישראל, ב־2020 (יולי 2021).

החיים והרפואה היא בין-לאומית, והסוגיות הן אוניברסליות. לעומת זאת מדעי החברה – למעט מנהל עסקים – דורשים לרוב התמצאות בשפות המקומיות ובסוגיות מקומיות. גם תחומי מדעי הרוח שבהם לישראל יש יתרון יחסי, כגון ארכאולוגיה, לימודי יהדות וכו', זוכים לעמיתות בתר־דוקטורט בין-לאומיים.



איור 43. ארץ המוצא של עמיתי הבתר־דוקטורט הבין-לאומיים בישראל (2023)

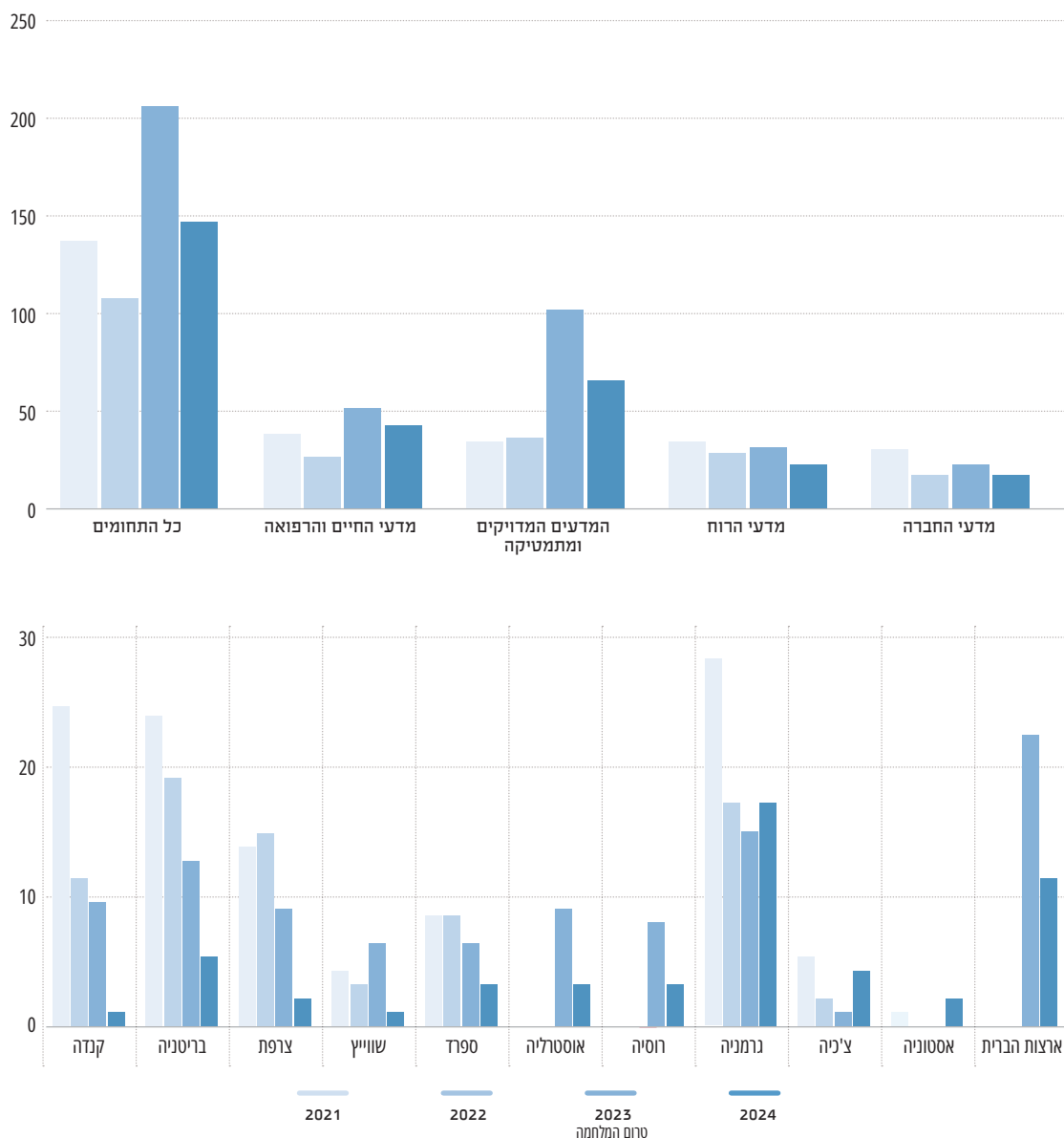
מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה



איור 44. שיעור עמיתי הבתר־דוקטורט הבין-לאומיים מסך עמיתי הבתר־דוקטורט בישראל לפי תחומים (2023)

(1) כולל מקצועות לימוד משולבים עם הנדסה: הנדסה בירפואית, הנדסה ביוטכנולוגית, ביוהנדסה והנדסת מזון ובירטכנולוגיה.
 (2) כולל מקצועות לימוד משולבים עם מדעים ביולוגיים לדוגמה: מיקרוביולוגיה, ביוכימיה, ביופיזיקה, ביוטכנולוגיה ומדעים בירפואיים.
 (3) לא כולל מדעי הרפואה (מדעים בירפואיים) שסווגו כמדעים ביולוגיים

מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה



איור 45. מספר הבקשות למלגת עזריאלי בשנים 2021-2025 על פי תחומים ועל פי מדינות בכל התחומים
 מקור: קרן עזריאלי

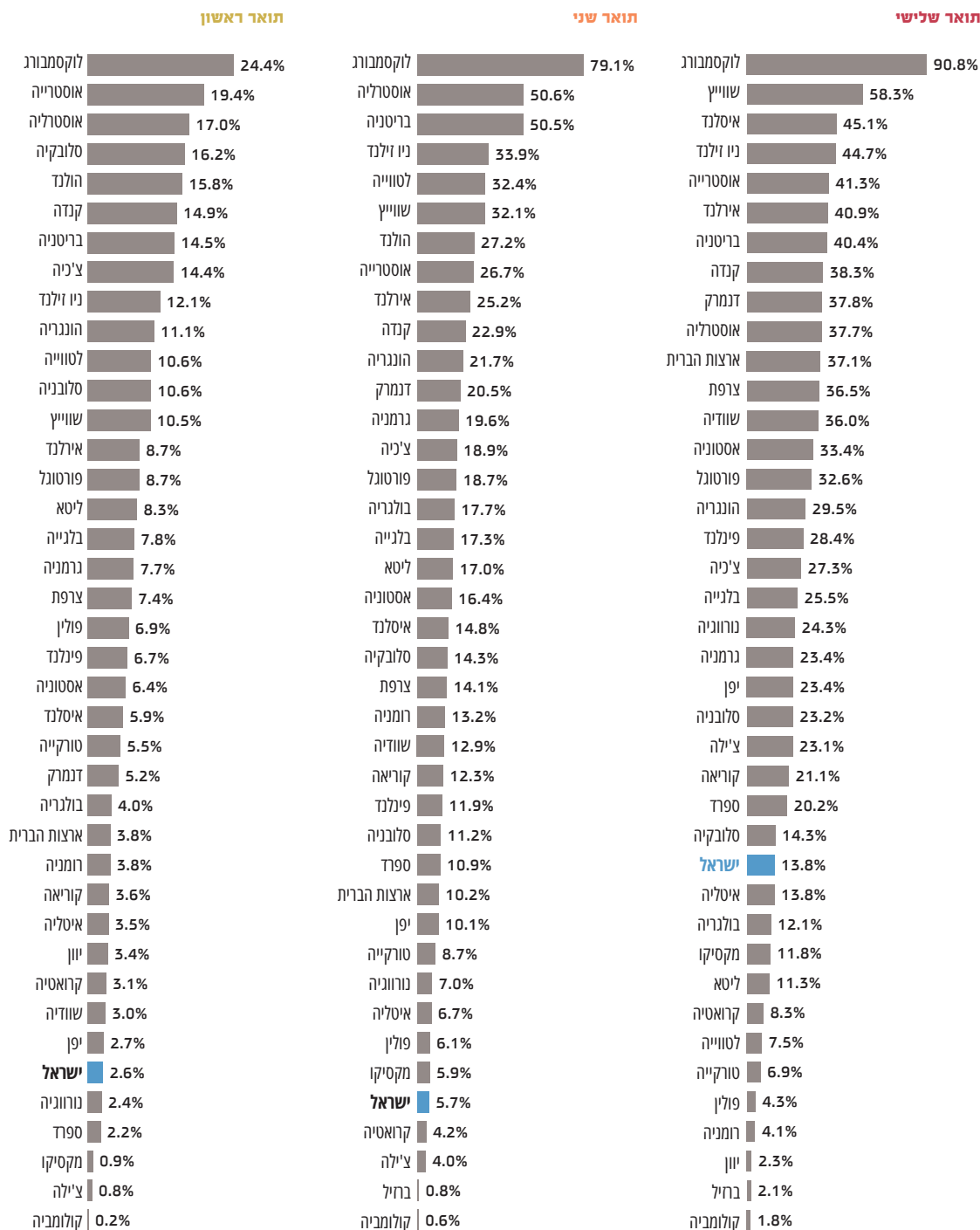
את הבאתם של עמיתי הבתר־דוקטורט לישראל מממנות כיום בייחוד קרנות פילנתרופיות. מלגת פולברייט (בשיתוף ות"ת) מעניקה מלגות דו־שנתיות לשמונה עמיתי בתר־דוקטורט אמריקאים שמגיעים לישראל. מתוכם מחצית המלגאים אינם יהודים, וחלקם מקבלים משרה בארץ. קרן עזריאלי מעניקה 24 מלגות שנתיות לעמיתי בתר־דוקטורט בין־לאומיים שמגיעים לישראל. מאיור 45 עולה שבשנה האחרונה (מחזור 2024) חלה ירידה ניכרת בביקוש להגיע לישראל מכלל המדינות: מ־205 ל־125 סטודנטים בכל תחומי הלימוד. פילוח על פי מדינות המקור של עמיתי הבתר־דוקטורנט מראה כי בכולן ניכרה ירידה, למעט בגרמניה ובמדינות מזרח אירופה (אסטוניה וצ'כיה).

בעוד שבאוניברסיטאות המובילות בעולם עמיתי בתר־דוקטורט הם מנוע חשוב לקידום מחקר מצוין, בישראל הופסקה בשנת 2022 ההשקעה בתוכניות לאומיות להבאת עמיתי בתר־דוקטורט בין־לאומיים בשל הצלחה מועטה בגיוס מילגאים ברמה גבוהה (תוכנית בשיתוף האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים להבאת בתר־דוקטורנטים מצטיינים מחו"ל, תוכנית להבאת בתר־דוקטורנטים מסין והודו). חידוש תוכניות התמיכה הלאומיות יאפשר להרחיב את מעגל המלגות הפילנתרופיות המצומצם הקיים כיום ויספק לחוקרים ישראלים משאבים נגישים לגיוס עמיתי בתר־דוקטורט מחו"ל. יתרה מזאת, המצב הבין־לאומי הנוכחי, שבו ארצות הברית מקשה על מדענים זרים (בעיקר מסין) לקבל משרות בתר־דוקטורט, הוא בבחינת הזדמנות ייחודית לישראל למשוך חוקרים מעולים אשר מחפשים חלופות לאקדמיה האמריקאית. לדוגמה מיקוד המאמצים בגיוס עמיתי בתר־דוקטורט ממרכז ומזרח אירופה בהן רמת החינוך האקדמי גבוהה.

עוד מצאה הוועדה כי לנוכח הקושי להגיע לישראל בעיתות מלחמה, ולצד א־ירצון של עמיתי בתר־דוקטורט מצטיינים להתנתק ממדינת המקור שלהם, יש להרחיב את מודל שיתופי הפעולה עם אוניברסיטאות בחו"ל המבוסס על עמיתי בתר־דוקטורט אשר מגיעים לישראל לשנה–שנתיים **כחלק** מהכשרתם באוניברסיטת האם בחו"ל, ובתום ההשתלמות חוזרים לארצם. כך הם אינם מתנתקים מהשיוך האמריקאי או האירופי ומשוק העבודה הבין־לאומי, וישראל מצידה מרוויחה עמיתי בתר־דוקטורט טובים אשר לא היו מגיעים בנסיבות אחרות. לאחרונה הושק שיתוף פעולה חדשני בתחום הקוונטום בין הטכניון לאוניברסיטת פורדו (PURDUE) בארצות הברית, ובמסגרתו הוקמה תוכנית ייחודית של מלגות בתר־דוקטורט דו־שנתיות. התוכנית מאפשרת למלגאים לחלק את זמנם באופן שווה בין שני המוסדות, והם זוכים להנחיה משותפת של חוקרים מובילים משתי האוניברסיטאות ולמימון משותף של שני המוסדות. הבחירה במלגאים מתבססת על קריטריונים של מצוינות מחקרית ואיכות ההצעה שהציעו.

לעומת שיעורם הגבוה יחסית של עמיתי בתר־דוקטורט הבין־לאומיים בישראל, שיעור הסטודנטים הבין־לאומיים בישראל נמוך מאוד, גם יחסית לעולם.⁴¹ כפי שנראה באיור 46, בשנת 2023 עמד שיעור הסטודנטים הבין־לאומיים על כ־2.6% מהסטודנטים לתואר ראשון, כ־5.7% מהסטודנטים לתואר שני, וכ־13.8% מהסטודנטים לתואר שלישי (בשנת 2021 הוא היה כ־12.4%). חשוב לציין שאף שבשנים 2021–2023 חלה עלייה קלה בשיעור הסטודנטים הבין־לאומיים לתואר שלישי, במרבית מדינות ה־OECD שיעורם של הסטודנטים לתואר השלישי גבוה מ־20%. על פי דיווחי נשיאי האוניברסיטאות, עם פרוץ המלחמה ב־7 באוקטובר 2023 עזבו סטודנטים רבים בכל התארים. תלמידי מחקר אשר יכלו להמשיך את מחקרם מרחוק עשו זאת ונותרו רשומים באוניברסיטאות בארץ.

41 סטודנטים בין־לאומיים בהקשר זה הם סטודנטים שאינם אזרחי המדינה שבה הם רשומים ללימודים, או סטודנטים שעזבו לצורכי לימודים את מדינת המקור שלהם (שבה רכשו את השכלתם הקודמת). בפועל ייתכנו הבדלים מסוימים באופן הדיווח של מדינות שונות על סטודנטים העומדים בהגדרה זו. עם זאת אפשר להעריך כי להבדלים אלה השפעה מועטה על מקומה הנמוך יחסית של ישראל בשיעור הסטודנטים הבין־לאומיים. להרחבה ראו: OECD (2024) *Education at a Glance 2024* OECD Publishing, Paris, pp. 236–239.



איור 46. שיעור הסטודנטים הבין לאומיים מסך הסטודנטים במדינות ה־OECD לפי תואר (2023)

מקור: Education at Glance 2024

כמה תוכניות שהופעלו בחסות ועדת התכנון והתקצוב ונועדו להגדיל את מספר תלמידי המחקר הבין לאומיים הגיעו לסיומן, ובכללן תוכנית הדוקטורט "סנדוויץ'" לדוקטורנטים מצטיינים מחו"ל, אשר הסתיימה

בשנת 2024. תוכניות אלה הוחלפו בתוכנית [לתגבור השימוש באנגלית ובנאום החינוך וההוראה האקדמיים](#), לאחר שהערכה מקיפה הצביעה על כך שהתוכניות הקודמות, לרבות תוכניות הבת-דוקטורט, לא השיגו את היעדים שנקבעו להן מבחינת גידול במספר הסטודנטים הבין-לאומיים.

כיום עיקר התמיכה בהבאת תלמידי מחקר בין-לאומיים לישראל, חלקם לתקופות קצרות, הוא מקרנות פילנתרופיות כמו קרן פולברייט, קרן עזריאלי וקרן צוקרמן, לצד תוכניות בין-לאומיות כגון מסע ישראל, ארסמוס ואחרות. כדי להגדיל את מספר הסטודנטים הבין-לאומיים במוסדות להשכלה גבוהה בישראל, מוצע לנצל פלטפורמות דיגיטליות למשיכת סטודנטים לתוכניות ארסמוס ותוכניות דומות, לחדש את תוכנית ההנחיה המשותפת של ות"ת ("סנדוויץ'") ולקדם את הקמתן של תוכניות לימוד משותפות לתארים מתקדמים עם מוסדות מחקר מובילים בחו"ל. יישום ההמלצה האחרונה מחייב רפורמה מהותית במערכת האקדמית ובמבנה התארים הקיים, אשר תאפשר פיתוח תוכניות המבוססות על יוזמה מלמטה-למעלה (bottom-up) בשיתוף מוסדות בין-לאומיים המעוניינים בכך.

אמצעים נוספים למשיכת סטודנטים הם פלטפורמות אינטרנטיות המשווקות את הלימודים ואת המשרות באקדמיה הישראלית (נוסף על הפורטלים של מוסדות מחקר): אתר האינטרנט [Study in Israel](#), שהקימה ות"ת; ואתר חדש של קרן עזריאלי בשיתוף ות"ת [Postdoc Israel](#), המספק מידע מקיף לחוקרים בין-לאומיים המתעניינים בישראל.

הכשרת דור העתיד של החוקרים באוניברסיטאות הישראליות

- **הקמת קרן מלגות חדשה במימון המדינה המיועדת לבוגרי תואר שלישי מצטיינים היוצאים לבתרי-דוקטורט בחו"ל.** הוספת 20 מלגות גבוהות דיין שתאפשרנה ליותר בוגרי תואר שלישי ישראלים מצטיינים להשתלם כעמיתי בתר-דוקטורט במוסדות המובילים בעולם. בתום תקופת ההשתלמות יוכלו להשתלב באקדמיה הישראלית כשהם בעלי ידע, ניסיון וקשרים בין-לאומיים, ובכך יתרמו להעלאת רמת המחקר באקדמיה הישראלית. מעורבות מוגברת של המדינה עשויה לעודד גם את הקרנות הפרטיות להגדיל את תרומתן.
- **הקמת מערך מעקב ותמיכה לייעול חזרתם של חוקרים מצטיינים לישראל.** יצירת מערך ליווי מקיף לכל הבתרי-דוקטורנטים הישראלים בחו"ל, שיסייע בחיפוש משרות בישראל, בהכנה לראיונות ובחיבור למוסדות המחקר המקומיים. יש לשקול להסמיך גוף מוסדי שיאסוף מידע, יבצע מעקב שוטף אחרי עמיתי הבתרי-דוקטורנטים שיוצאים לחו"ל, וינתח את הממצאים.

הגדלת שיתופי הפעולה המחקריים הבין-לאומיים

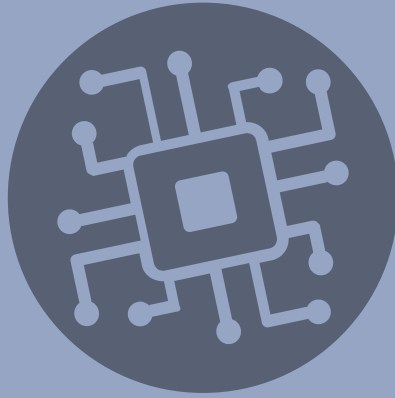
- **הגדלת מספר המדינות החתומות על הסכמים לשיתוף פעולה מחקרי עם ישראל** במסגרת תוכנית LAP, המנוהלת בקרן הלאומית למדעים.
- **בחינה של שינוי מודל התקצוב של ות"ת כך שפרסומים שונתבו בשיתופי פעולה בין-לאומיים ייחשבו פרסומים שלמים.**
- **הבטחת מעמד שווה לחוקר הישראלי** במסגרת קרן BSF-NSF. תנאי זה הכרחי לקידום ולמימון של שיתוף פעולה המבוסס על מצוינות של כל מגישי המענק.

פיתוח תוכניות אירוח קצרות טווח לחברי סגל בין-לאומיים

- פיתוח תוכניות ממוסדות חדשות להבאת חוקרים בכירים מחו"ל לישראל לתקופות של כמה שבועות. הקמת תוכנית שתאפשר **הבאה של חבר סגל עם קבוצת המחקר שלו** לתקופות אירוח קצרות לצד קבוצת מחקר ישראלית מקבילה.
- יצירת מסגרת ממוסדת להזמנת מדענים מהשורה הראשונה בחו"ל **להעברת קורסים מרוכזים (של שבוע-שבועיים) באוניברסיטאות**. פרקי זמן קצרים אלה ייתנו מענה לקושי הנוכחי של מדענים בין-לאומיים לשהות תקופות ממושכות יותר בארץ.
- **הקצאת תקציבים מהמוסדות או מהמדינה למימון שבתונים או חצאי-שבתונים של חוקרים בין-לאומיים מהשורה הראשונה באוניברסיטאות בארץ.**
- **יצירת מסגרת אדמיניסטרטיבית עוטפת וכוללת לחוקרים** אשר מגיעים עם **משפחותיהם** לשהות קצרה או ארוכה, כדי ליצור חוויית התאקלמות קלה. חוויה כזו עשויה לשמש קרש קפיצה להבאת חוקרים לתקופות ארוכות יותר ואף לתפקידים קבועים.

משיכת עמיתי בתר-דוקטורט בין-לאומיים לאקדמיה הישראלית

- **חידוש תוכניות התמיכה הלאומיות למלגות לעמיתי בתר-דוקטורט בין-לאומיים** והרחבת מעגל המלגות הפילנתרופיות המצומצם הקיים כיום.
- **תגבור אמצעי השיווק וההפצה של הזדמנויות מחקר בישראל.**
- **הקמת תוכנית מלגות לעמיתי בתר-דוקטורט בין-לאומיים וישראלים המבוססת על הנחיה משותפת של חבר סגל ישראלי ובין-לאומי. תוכנית כזו תאפשר שהייה של כשנה במדינה מארחת תוך שמירת השיוך לאוניברסיטת המקור.**
- **חיזוק הקשרים האקדמיים עם מוסדות במזרח אירופה ובמרכזה** על ידי יצירת תוכניות שיתוף פעולה חדשות והבאת עמיתי בתר-דוקטורט מארצות אלו.
- **חידוש תוכנית ההנחיה המשותפות ("סנדוויץ'") של ות"ת לתלמידי תואר שלישי מצטיינים מחו"ל.**
- **פיתוח תוכניות משותפות לתארים מתקדמים עם מוסדות בין-לאומיים.**



תשתיות מחקר



תשתיות מחקר הן אבני היסוד לקידום מחקר מדעי פורץ דרך ותנאי הכרחי למשיכת חברי סגל מובילים ולביסוס מעמדה של האוניברסיטה כמוסד מחקר מוביל. מלבד חשיבותן המחקרית, לתשתיות אלו תפקיד מכריע במערך ההכשרה האקדמית, הן בתואר הראשון הן בתארים מתקדמים. הן מאפשרות לסטודנטים ולתלמידי מחקר לרכוש ניסיון מעשי בהפעלת ציוד מתוחכם וחיוני, כישורים

המכינים אותם לביסוס קריירה מחקרית עצמאית או להשתלבות מוצלחת בתעשייה.

תשתיות המחקר הן מגוונות וכוללות בראש ובראשונה ציוד מדעי למעבדות, אך גם תשתיות מחשוב, מרחבי עבודה, מאגרי מידע, ספריות ועוד – מתשתיות שעלותן זניחה לתשתיות שעלותן נאמדת בעשרות מיליוני דולר ויותר. התשתיות יכולות לשמש חוקר אחד במעבדתו, להיות משותפות לכמה חוקרים או לכמה מחלקות במוסד, או להיות בין-מוסדיות ולשרת חוקרים ממוסדות שונים, ואף את התעשייה. תשתיות ברמה הלאומית יהיו אלו שיש הסכמה בדבר חשיבותן ונחיצותן – ועלותן גבוהה ודורשת איגום תקציבי. נוסף על תשתיות לאומיות, מדינת ישראל חברה במגוון תשתיות מחקר בין-לאומיות שבקדמת המחקר העולמי.

בשנים האחרונות נוספו כמה תשתיות מחקר חשובות שלא היו כמותן בישראל, לרבות משתיל יונים מתקדם באוניברסיטה העברית, מערכת Atom Probe Tomography שמוקמת בימים אלה בטכניון, מרכזי מטרולוגיה (שעונים אטומים) שמוקמים בארבע מוסדות ויחוברו בעוד שנים אחדות לרשת ארצית.

במהלך המערכה עם איראן פגעו טילים בליסטיים במעבדות בבית הספר לרפואה באוניברסיטת בן-גוריון (השוכנות בבית חולים סורוקה) ובמעבדות במדעי החיים והכימיה במכון ויצמן למדע: הפגיעה הישירה בבית החולים סורוקה הרסה לחלוטין מעבדות של תשע קבוצות מחקר, ואבד בהן כל החומר הביולוגי והקליני החשוב ששימש במחקר. הפגיעה במכון ויצמן גרמה לנזק עצום והשמדה ציוד מדעי מתקדם ששימש כ-52 קבוצות מחקר. מכון ויצמן העריך את הנזק הכולל שנגרם לציוד ולמבנה בכ-2 מיליארד ש"ח, ואת הזמן שנדרש לשיקום הנזקים בשנתיים-שלוש. מלבד הנזק הכספי שנגרם לשני המקומות, הביאה הפגיעה לאובדן בלתי הפיך של אלפי דגימות ורקמות מחקר שלא גובו ולעיכוב ניכר במחקרים

שהיו בעבודה. האירוע הקשה מחדד את הצורך לשקול את הקמתו של מרכז לאומי בין-אוניברסיטאי לשמירה בטוחה וארוכת טווח של דגימות ביולוגיות, קליניות וכימיות חשובות, שהן נכס אסטרטגי מחקרי. זהו הליך מורכב שדורש הקמת צוות מקצועי וגיוס משאבים לאומיים, אך חשוב להתחיל בו. אפשר ללמוד ממודלים בין-לאומיים לשמירה בטוחה של דגימות ביולוגיות, ובהם המודל שיושם במכון הלאומי לביולוגיה ביפן (NIBB – National Institute for Basic Biology).

חשוב לציין כי מחקרים בתחומי ידע שלא דרשו בעבר תשתיות יקרות – כגון פסיכולוגיה וקוגניציה, ארכאולוגיה, מדעי הרוח הדיגיטליים ומנהל עסקים – התפתחו לכיווני מחקר אשר דורשים יותר ויותר השקעה בתשתיות יקרות. כלל החוקרים מכל תחומי המחקר העלו במפגשים עם חברי דוח מצב המדע את הצורך החיוני בתשתית לניהול מאגרי מידע ומחשוב למדעי הנתונים (בינה מלאכותית). תשתיות המחקר המשמשות את מדעי הרוח יידונו בהרחבה בפרק "מדעי הרוח".

פרק זה סוקר את מצב המימון והתקצוב של תשתיות המחקר בארץ ובחו"ל בארבע רמות: האישית, המוסדית, הלאומית והבין-לאומית. הוא מתמקד בשלוש סוגיות הכרוכות זו בזו אשר עברו כחוט השני במפגשים עם חוקרים: הצורך הדחוף במיפוי מקיף של כלל תשתיות המחקר בישראל; החשיבות בייעול השימוש בתשתיות הקיימות, הן בשל עלותן הגבוהה הן כדי להבטיח את תחזוקתן המתמשכת; המחסור החמור בכוח אדם מקצועי המתמחה בתפעול ובתחזוקה של התשתיות והמכשור המדעי. הפרק דן בסוגיה דחופה נוספת – הקמת מחשב-על לאומי לשימוש הקהילה האקדמית.

מימון ותקצוב של תשתיות מחקר

מימון ותקצוב של תשתיות מחקר אישיות

סוגיית המימון של תשתיות מחקר אישיות נידונה בהרחבה בדוח מצב המדע 2022. שלושה מסלולים עיקריים תוארו בו: במסלול הראשון והעיקרי ניתנים מענקי קליטה נדיבים של עד 1.5 מיליון דולר לחוקרים חדשים בתחומי המדעים המדויקים ומדע הנתונים. מענקים אלו ממומנים ממשאבים מוסדיים, וחלקם גם ממענקי הקרן הלאומית למדע; במסלול השני, שנועד לשלבים מאוחרים יותר בקריירה האקדמית, הקרן הלאומית למדע תומכת גם במענקי ציוד לחברי סגל ב"אמצע הדרך"; במסלול השלישי, שמוצע במסגרת התוכנית הלאומית למדע וטכנולוגיות הקוונטים, הקרן הלאומית למדע מאפשרת קבלת מימון אישי נוסף כחלק ממענק מחקר של עד 1.35 מיליון ש"ח לציוד תשתית למחקר ניסויי ועד 350 אלף ש"ח במענקים למחקר תאורטי.

בדומה לממצאי הדוח הקודם, סגני הנשיא למחקר באוניברסיטאות ציינו כי יש הבדל בין מצבם המועדף של חוקרים שזה עתה נקלטו, למצבם של חוקרים ב"אמצע הדרך", שאינם זוכים לדי תקצוב, חידוש ותחזוקה של תשתיות המחקר שלהם. ניתוח כמותי של הקצאת משאבי הקרן הלאומית למדע ממחיש את גודל הבעיה. חבר סגל חדש זכאי לתמיכה של עד כמיליון ש"ח מהקרן הלאומית למדע, ושאר התקצוב מגיע מהמוסד האקדמי שבו הוא עובד, ללא מגבלה על מספר חברי הסגל שנקלטים בשנה נתונה. לעומת זאת תוכנית התמיכה בחוקרים ב"אמצע הדרך" מוגבלת ל-18 מענקים לשנתיים בלבד, בסכום מרבי של 90 אלף ש"ח למענק – שמכסה 75% בלבד מעלות הציוד הנדרש. תוכנית זו, שנוספה

בשנים האחרונות, מבורכת, ועם זאת היקפה המצומצם מעורר תחרות קשה ומותיר חוקרים רבים ללא מענה לצורכיהם המחקריים.

לנוכח אתגרים אלה מוסדות להשכלה גבוהה מפתחים לעיתים גישות ניהוליות חדשניות הנוגעות לציוד שאין הכרח שימש במעבדה אישית. זה נכון בעיקר באשר לציוד פבריקציה, שמקומו הטבעי בחדרים נקיים שבמרכזי ה־ננו. איגום התשתיות מאפשר לחוקרים נוספים גישות לציוד מתקדם ולתחזוקה מקצועית לאורך זמן.

מימון ותקצוב של תשתיות מחקר מוסדיות

בשנת 2023 אישרה המועצה להשכלה גבוהה הרחבה ניכרת של מסגרת התקצוב לתשתיות מחקר מוסדיות, כדי לחזק את המחקר במוסדות האקדמיים ולהבטיח את מעמדה התחרותי של ישראל בזירה המדעית הבין-לאומית. התוכנית, שהוקצו לה 600 מיליון ש"ח לחמש שנים, היא המשך ישיר של תוכנית קודמת (2018–2022, שבה הושקעו רק 250 מיליון ש"ח) ומכוונת לשלוש מטרות מרכזיות: רכישת ציוד מתקדם, שדרוג תשתיות קיימות וגיוס כוח אדם מקצועי לתפעול המערכות.

התוכנית כוללת שלושה מסלולי תמיכה המותאמים לצרכים שונים (ראו טבלה 1): המסלול הראשון מיועד לרכישת ציוד מוסדי בעלות של עד 4.5 מיליון ש"ח; המסלול השני מאפשר רכישת ציוד ייחודי ויקר במיוחד בעלות של עד 18 מיליון ש"ח; המסלול השלישי מתמקד בשדרוג ציוד קיים במענקים של עד 1.5 מיליון ש"ח. מסלול השדרוג נותן מענה לאתגר מכריע של התיישנות טכנולוגית ומאפשר למוסדות להחזיר תשתיות חיוניות לרמת state-of-the-art באמצעות הוספת רכיבים מתקדמים. בכל המסלולים נדרשת השתתפות מוסדית של 25% לפחות מעבר להשתתפות ות"ת, וכל אוניברסיטה רשאית להגיש עד שלוש בקשות במחזור תחרותי.

הישגי התוכנית עד כה מרשימים: החל משנת 2020/21 (מחזור תש"פ) הושקעו כ־440 מיליון ש"ח בתשתיות מחקר, מתוכם 193 מיליון ש"ח מתקציב ות"ת. ההשקעות הניבו שיפור ניכר ביכולות המחקר בכל המוסדות המשתתפים. עם זאת נותרו כמה אתגרים מהותיים: התוכנית אינה נותנת מענה לצורך המתמיד ברכישת ציוד בסיסי בעלות נמוכה יותר, אף שעלותו השנתית מסתכמת בסכומים נכבדים; והמיקוד בציוד מוסדי כללי אינו נותן פתרון לחוקרים בתחומי התמחות ייחודיים הזקוקים למכשור ספציפי.

בד בבד הוקמה התוכנית הלאומית למדעי הקוונטום לצורך מימון ציוד תשתיתי במתכונת דומה, ונהנו ממנה עד כה שלושה מחזורים. החל משנת 2021 הושקעו כ־161 מיליון ש"ח בתשתיות מחקר, מתוכם 104 מיליון ש"ח מתקציב ות"ת. חוקרים המשתתפים בתוכנית מדווחים על תרומתה הניכרת להצלחת מחקריהם ומציינים כי מודל נדיב זה, שבו אחוזי הזכייה גבוהים, ראוי להרחבה לתחומים נוספים.

בשתי תוכניות התמיכה בציוד תשתיתי שהוזכרו לעיל, אפשר לקבל מענק נוסף בגובה של עד 18 מיליון ש"ח. כמו כן נוסף בהן קריטריון להערכת מהות שיתוף הפעולה והיקפו. הכוונה היא לשיתופי פעולה בהקמת התשתית או בתפעולה הן בין האוניברסיטאות לבין עצמן הן בין האוניברסיטאות לתעשייה.

הציוד אשר נרכש במסגרת שתי התוכניות (בכל המסלולים) מוגדר כציוד אשר משרת את צורכי המחקר של ציבור משתמשים רחב יחסית באקדמיה ובתעשייה, ומנוהל ברמה מוסדית ולא ברמת החוקר או החוקרים הבודדים. השיפוט של הבקשות תחרותי ומבוסס על קריטריונים של מצוינות מדעית. הוא מביא בחשבון את היתרון היחסי של אוניברסיטת המחקר ומעודד שיתופי פעולה הן בין האוניברסיטאות הן בין לבין גורמי חוץ כמו התעשייה ובתי החולים.

טבלה 1: תוכניות מרכזיות למימון תשתיות מחקר

תוכנית	תקציב	מקור מימון	תנאים ומגבלות
אישיות	מענקי קליטה לחוקרים חדשים	משתנה, חלק ממענק הקליטה.	המוסד הקולט
	מענקי ציוד לחוקרים חדשים	עד 2.2 מיליון ש"ח.	הוועדה לתכנון ולתקצוב (ות"ת) השתתפות המוסד המגיש ב־50% לפחות מעלות הציוד
	מענקי ציוד לחוקרים ב"אמצע הדרך"	עד 910 אלף ש"ח (75% מעלות הציוד) השתתפות המוסד המגיש בסכום של לפחות 25% מעלות הציוד.	הוועדה לתכנון ולתקצוב (ות"ת) השתתפות המוסד המגיש ב־25% לפחות מעלות הציוד
	תוכנית מפ"צ (מחקרים פורצי דהר)	במסגרת זכייה במענק מחקר עד 400 אלף ש"ח למחקר ניסויי ו־350 אלף ש"ח למחקר תאורטי.	הוועדה לתכנון ולתקצוב (ות"ת).
	"מבריא" – מסלול מענקי הזנק לרופא-חוקר	במסגרת זכייה במענק מחקר: מענק חד־פעמי של עד 1.5 מיליון ש"ח. שיעור ההשתתפות של הקרן הלאומית למדע במענק ציוד זה הוא עד 75% מן העלות. נדרשת השתתפות של בית החולים שבו מוקמת מעבדת המחקר בלפחות 25% מעלות רכישת הציוד.	ות"ת, מל"ג, הגופים הפילנתרופיים יד הנדיב וקרן משפחת קלרמן – The Klarman Family – (KFF) Foundation
	"בראשית" – קליטתם של חוקרים צעירים מצטיינים	במסגרת זכייה: רכישת ציוד להקמת מעבדה בעלות כוללת של עד 3.6 מיליון ש"ח. השתתפות הקרן הלאומית למדע לא תעלה על 1.8 מיליון ש"ח.	משרד האוצר, ות"ת מל"ג, משרד העלייה והקליטה ומרכז מדעני העתיד של קרן מיימונידיס
	"אור" – קליטתם של חוקרים בכירים מצטיינים	במסגרת זכייה: רכישת ציוד להקמת מעבדה בעלות של עד 40% מסך המענק (עד 2 מיליון ש"ח)	משרד האוצר, ות"ת מל"ג, משרד העלייה והקליטה
מוסדות	ציוד תשתית במסגרת מחקרים בתחום מדע וטכנולוגיות קוונטיים	1.35 מיליון ש"ח לציוד תשתית למחקר ניסויי ועד 350 אלף ש"ח במענקי מחקר תאורטי.	הקרן הלאומית למדע
	הקמה ושדרוג של תשתיות מחקר	מסלול 1: עד 4.5 מיליון ש"ח לציוד מוסדי מסלול 2: עד 18 מיליון ש"ח לציוד ייחודי מסלול 3: עד 1.5 מיליון ש"ח לשדרוג ציוד מסלול 4: עד 18 מיליון ש"ח בשותפות של כמה מוסדות.	הוועדה לתכנון ולתקצוב (ות"ת)
	תוכנית לאומית למדע וטכנולוגיות קוונטיים	מסלול 1: עד 4.5 מיליון ש"ח לציוד מוסדי מסלול 2: עד 18 מיליון ש"ח לציוד ייחודי מסלול 3: עד 1.5 מיליון ש"ח לשדרוג ציוד מסלול 4: עד 18 מיליון ש"ח בשותפות של כמה מוסדות.	הוועדה לתכנון ולתקצוב (ות"ת)

תוכנית	תקציב	מקור מימון	תנאים ומגבלות
תשתית חומרה למחשוב קוונטי במסגרת תוכנית לעידוד אוניברסיטאות המחקר לפתח מוקדי מחקר בתחום של מחשוב קוונטי	מסלול 1: לתשתית חומרה עד 28.5 מיליון ש"ח למוקד מחקר מסלול 2: לאלגוריתמים ותוכנה עד 12 מיליון ש"ח.	הוועדה לתכנון ולתקצוב (ות"ת) 40.5 מיליון, ו-13.5 מיליון מימון משלים של מוסדות המחקר	שותפות בין שני מוסדות לפחות
תוכנית להנגשת תשתיות מחקר מרכזיות (Facilities Core)	לכל אוניברסיטה תקציב שנתי של 500 אלף ש"ח. בשנים תשפ"ה-תשפ"ח תקציב שנתי של 4 מיליון ש"ח.	הוועדה לתכנון ולתקצוב (ות"ת) החזרים כספיים יינתנו רק אחרי הביצוע, ועבור מימון הפער בעלויות השימוש בתשתיות מחקר בין החוקרים החיצוניים לחוקרים הפנימיים בגין השירות שניתן.	חלוקת תקציב שוויונית בין 8 אוניברסיטאות המחקר שמתקצבת ות"ת
פורום תל"מ: גיבוש החלטות אסטרטגיות באשר למימון ולתחזוקה משותפים של פרויקטים פורצי דרך	משתנה לפי פרויקט.	ות"ת, רשות החדשנות, מערכת הביטחון, משרד המדע והטכנולוגיה, משרד האוצר	
מימון תשתיות מחקר לאומיות מסדר גודל קטן עד בינוני	מימון של עד 5 מיליון ש"ח לשנה או שני שלישים מהעלות הכוללת.	הוועדה לתכנון ולתקצוב (ות"ת)	בקשה של מוסד מחקר אחד בשותפות כמה מוסדות מחקר נוספים
מחשב על לבנה מלאכותית לאימון מודלים גדולים (תשתית אזורית)	160 מיליון ש"ח	מימון ממשלתי דרך רשות החדשנות	בשותף חברה פרטית והסדרים לשימוש של האקדמיה
חברות בתשתיות בין-לאומיות קיימות	משתנה, כ-19 תשתיות (רובן באירופה).	משרד המדע והטכנולוגיה	EMBL, SESAME ואחרות מתבצעות בקרה והערכה שנתיות
	ESRF בגרנובל, צרפת	הוועדה לתכנון ולתקצוב (ות"ת) והאוניברסיטאות	
	CERN מאיץ החלקיקים בשווייץ	מימון בין-משרדי (משרד המדע, ות"ת ועוד)	
עידוד הצטרפות לתשתיות מחקר בין-לאומיות	מימון של עד 5 מיליון ש"ח לשנה או שני שלישים מהעלות הכוללת. מלבד דמי החברות השנתיים, הבקשה יכולה לכלול עלויות נוספות, כגון מינוי איש קשר ועלויות הטמעה, אם עלויות אלה אכן נדרשות.	הוועדה לתכנון ולתקצוב (ות"ת)	בקשה משותפת של כמה מוסדות
פיילוט להנגשת תשתיות בין-לאומיות באמצעות IRCF	פיילוט לקידום ההנגשה של 4 תשתיות בין-לאומיות	משרד המדע והטכנולוגיה	

למרות ההצלחה הכוללת של שתי תוכניות התמיכה, סגני הנשיאים למחקר הצביעו על שני אתגרים מרכזיים בהן: הדרישה למימון משלים של 25% מעלות התשתית היא נטל כבד על המוסדות, בייחוד בפרויקטים גדולים; ואחוז התמיכה הנמוך הניתן למוסדות בעבור העסקת כוח אדם מקצועי לתפעול ולתחזוקה של הציוד, מקשה למצות את הפוטנציאל המחקרי של התשתיות החדשות (ראו הרחבה בהמשך הפרק). אתגרים אלה דורשים התייחסות במסגרת התכנון העתידי של מדיניות התשתיות המוסדיות והלאומיות.

מימון ותקצוב של תשתיות מחקר לאומיות

מערך התמיכה בתשתיות מחקר לאומיות נשען על שני מנגנונים מרכזיים: פורום תל"מ (הפורום לתשתיות לאומיות למחקר ולפיתוח), שהוא המנגנון המוביל, ולצידו תוכנית תמיכה נוספת. פורום תל"מ הוקם ביוזמת האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים כגוף וולונטרי המאגד את מקבלי ההחלטות המרכזיים במערכת המחקר הישראלית. הפורום מאחד תחת קורת גג אחת את נציגי ות"ת, רשות החדשנות, מערכת הביטחון, משרד המדע והטכנולוגיה ומשרד האוצר. הצלחת הפורום טמונה ביכולתו לגייס מגוון שותפים למימון ולתחזוקה ארוכי טווח של תשתיות מחקר שהוחלט לקדם. הפורום ממלא תפקיד חשוב בעיצוב נוף תשתיות המחקר הלאומיות ומשמש פלטפורמה לגיבוש החלטות אסטרטגיות הנוגעות לתשתיות לאומיות בקנה מידה גדול. הפורום בוחן הצעות להקמת תשתיות בקנה מידה לאומי מתוך התחשבות בשיקולים אסטרטגיים רחבים, החורגים מהצרכים המדעיים הצרים וכוללים היבטים כלכליים, ביטחוניים ותעשייתיים. בשנים האחרונות הוביל הפורום להקמת תשתיות פורצות דרך בתחומי הקוונטום, הביו־קוונורג'נס והבינה המלאכותית. פרויקט הדגל האחרון בתחום הוא הקמת מחשב־על לאומי בהובלת הרשות לחדשנות. פריצת הדרך הטכנולוגית בשימוש בכלי בינה מלאכותית מחייבת התייחסות מפורטת למחשב־העל, וזו תופיע בהרחבה לאחר הסעיף הנוגע למימון ולתקצוב תשתיות בין־לאומיות.

לצד פעילותו של פורום תל"מ הושקה בשנת 2025 תוכנית לתמיכה בתשתיות לאומיות בקנה מידה קטן עד בינוני. התוכנית, בתקציב של 5 מיליון ש"ח לשנה במשך ארבע שנים, מממנת עד שני שלישים מעלות ההקמה של תשתיות משותפות. קבלת התמיכה מחייבת הגשת בקשה מאוחדת מצד אוניברסיטה מובילה בשם מאגד (קונסורציום) של מוסדות שותפים – אוניברסיטאות, מכללות, מכוני מחקר ובתי חולים. גישה זו מבטיחה מחויבות משותפת למיצוי הפוטנציאל הטמון בתשתית, ויש בה משום מענה ישיר להמלצות דוח מצב המדע 2022 בדבר הצורך בתשתיות בין־מוסדיות. יש לציין כי התוכנית מכירה בכך שתשתיות מחקר אינן בהכרח פיזיות, ויכולות לכלול גם משאבים דיגיטליים ומאגרי מידע.

סוגיה רלוונטית בהקמת תשתיות לאומיות היא דרך ניהולן. ניסיון בין־לאומי מלמד על מודלים מוצלחים לניהול תשתיות לאומיות. במדינות רבות הצלחת התשתיות הלאומיות נשענת על קיומם של גופי־על, למשל INFN באיטליה, CNRS בצרפת ומוסדות דומים בקנדה, בהולנד ובממלכה המאוחדת. גופים אלה מאפשרים ניהול מרוכז ויעיל של תשתיות מחקר לאומיות. כמו כן יש תחומים, למשל היתוך קר, שקשה לקדםם ללא ריכוזיות, ובמקרים אלה מומלץ לבסס את המאמץ על שיתוף פעולה משולש בין המדינה, לתעשייה ולאקדמיה. דוגמה בולטת היא SNOLAB בקנדה. שם החליטה המדינה על ריכוז מאמץ לאומי בבניית מרכז מחקר ייחודי במעבה האדמה. ההשקעה הממוקדת לא רק הניבה פרס נובל, אלא גם הפכה את קנדה למובילה עולמית בתחום.

בהקשר רחב יותר, בשונה ממדינות מפותחות רבות, למדינת ישראל אין תוכנית אסטרטגית מקיפה לתשתיות מחקר (Infrastructure Roadmap). אומנם פורסמו בשנים 2013 ו-2016 שני מסמכי מדיניות שהתוו מפת דרכים לתשתיות מרכזיות, אך כפי שציין מבקר המדינה בדוח 2021, יישומם היה חלקי בלבד. השאלה אם נדרשת תוכנית אסטרטגית רשמית נותרת פתוחה, בייחוד לנוכח המנגנון הגמיש שבו פועל תל"מ, המאפשר הסתגלות מהירה להתפתחויות טכנולוגיות בעידן של התקדמות מואצת בתחום הבינה המלאכותית. עם זאת יש להכיר בכך שפורום תל"מ מאזן בין אינטרסים לאומיים רחבים, שלא תמיד עולים בקנה אחד עם צורכי האקדמיה.

מימון ותקצוב של תשתיות מחקר בין-לאומיות

מדינת ישראל חברה כיום ב-19 תשתיות בין-לאומיות, מרביתן באירופה, והגדולות שבהן הן CERN ו-EMBL.⁴² החברות בתשתיות אלו פותחת בפניה את האפשרות לעבוד עם תשתיות מחקר מתקדמות, להשתתף במיזמי מחקר בין-לאומיים, לזכות במענקי מחקר תחרותיים ולהשתתף בהכשרות מקצועיות, בכינוסים ובסדנאות המקדמים את הידע ואת המומחיות של הצוותים המדעיים הישראליים.

מלבד החשיבות המדעית, לחברות ישראל בתשתיות בין-לאומיות יש משמעות מדינית-פוליטית. חברות זו מתגלה כחיונית במיוחד בעיתות משבר ומלחמה, כאשר היא בולמת ניסיונות לחרמות ולבידוד אקדמי. דוגמה בולטת לכך הייתה בלימתן של תגובות אנטי-ישראליות ב-CERN כבר בשבוע השני לאחר אירועי אוקטובר 2023, שהתאפשרה רק בזכות החברות הרשמית במוסד. גם כיום, לאחר כניסתה לתוקף של הפסקת האש עדיין קיימים לחצים וקריאות להוצאתה של ישראל מחברות במתקן. לחצים אלו ממחישים את השבריריות של שותפות ישראל בתשתיות מחקר בין-לאומיות.

אחת מתשתיות שחשוב שישראל תמשיך להיות בהן חברה היא [SESAME](#) – מתקן סינכרוטרון שנמצא בירדן. המתקן נחנך ב-2017 והוא מגלם שותפות נדירה בין מדינות במזרח התיכון ואת האופן שבו העולם המדעי מאפשר שיתופי פעולה בין מדינות, כולל כאלו שאין ביניהן יחסים דיפלומטיים. למרות ייחודיותה של תשתית זו במזרח התיכון וחשיבותה, מדינת ישראל מעכבת את תשלום דמי החברות זו השנה השלישית ובכך עשויה להעמיד בסכנה את מעמדה כחברה בתשתית.

מערך בקרה והערכה מקיף מלווה את השתתפות ישראל בתשתיות אלה. משרד החדשנות, המדע והטכנולוגיה, בשיתוף נציגי ות"ת והאקדמיה הלאומית הישראלית למדעים, מקיים סקירה שנתית המעריכה את התועלת בהשקעה ואת המידה שבה היא מוחזרת. הקריטריונים להערכה כוללים: היקף שימוש בתשתיות (מספר החוקרים המשתמשים וימי הניסוי); החזר כספי (תקציבי מענקים ומלגות החוזרים לישראל); תפוקות מדעיות (מספר הפרסומים האקדמיים והצלחה בגיוס מענקי המחקר). מערך זה מבטיח ניצול מיטבי של המשאבים הלאומיים ובחינה מתמדת של הרלוונטיות של כל חברות.

בשל ההכרה בצורך למקסם את התועלת מהשתתפות ישראלית בתשתיות מחקר בין-לאומיות, הושק בשנת 2025 פיילוט ממוקד לשיפור הניצול של ארבע תשתיות נבחרות⁴³. צוות מומחים מה-IRCF (Israel Research Core Facilities)⁴⁴ מוביל תהליך שיטתי לזיהוי חסמים ולפיתוח אסטרטגיות להגברת השימוש.

42 לא כל התשתיות הן תשתיות של מכשור מדעי, חלקן מאגרי מידע או תשתיות של שיתופי פעולה מחקריים.

43 Euro-BioImaging (biological and biomedical imaging services); Instruct-ERIC (structural biology); ELIXIR (Data management challenges); EMBL (The European Molecular Biology Laboratory)

44 להרחבה על IRCF ראו בסעיף הבא.

היוזמה כבר מניבה תוצאות ראשוניות מעודדות ומשמשת מודל לשיפור מתמיד. הצורך ביוזמה זו עלה כבר בדוח מצב המדע 2022, אשר הדגיש את הצורך בהבטחת שימוש אפקטיבי יותר בתשתיות אלה, ובתמיכה מנהלתית ותקציבית מקיפה בחוקרים מכלל המוסדות המחקריים בישראל.

בד בבד החלה לפעול בשנת 2025 תוכנית חדשה של ות"ת, שנועדה לעודד הצטרפות של ישראל לתשתיות בין-לאומיות נוספות.⁴⁵ התוכנית תימשך ארבע שנים בתקציב של 5 מיליון ש"ח לשנה. גם כאן את הבקשה יצטרכו להגיש כמה מוסדות מחקר יחד. תמיכה זו יכולה לתת מענה מסוים לאתגרים שעלו בשיחות עם סגני נשיא למחקר. אלו דיווחו כי החברות בתשתיות בין-לאומיות מסוימות טומנת בחובה אתגרים המקשים לממשה, ובהם עלויות ישירות לשימוש בתשתית, עלויות משלוח דגימות ובכלל זה אריזה בתנאים מבוקרים, עמידה בתקנות בין-לאומיות, עמלות משלוח ועלויות נסיעה ושהייה גבוהות. אומנם חלק מהעלויות אפשר לכסות באמצעות מענקי מחקר, אך לעיתים קרובות נותר פער בלתי מבוטל המונע ניצול מלא של ההזדמנויות. אתגרים אלה דורשים פתרונות מערכתיים שיאפשרו למדענים ישראלים למצות את מלוא הפוטנציאל הגלום בחברויות היקרות הללו.

תשתית לאומית – מחשב־על למחקר אקדמי – בינה מלאכותית

מהפכת הבינה המלאכותית היא אחד ממוקדי הצמיחה המרכזיים של העשור הנוכחי, והיא עשויה להשפיע השפעה עמוקה על כלל תחומי החיים, ובפרט על המדע, על המחקר ועל החדשנות. כבר בשנת 2020 זיהה פורום תל"מ את חשיבות התחום והכין "תוכנית מחקר ופיתוח לאומית לבינה מלאכותית".⁴⁶ אולם חרף תמימות הדעים בקרב כלל הגופים הרלוונטיים בדבר הצורך בפעולה לאומית נרחבת, טרם אושרה (נכון לשנת 2025) תוכנית אופרטיבית מגובה תקציבית בקנה מידה מתאים. התוכנית המקורית, שתוכננה בהיקף של 10 מיליארד ש"ח לחמש שנים, נבלמה בשל אילוצים תקציביים ומשבר הקורונה, ורק רכיבים מצומצמים ממנה קודמו בפועל, בהיקף כולל של כמיליארד ש"ח בשתי פעימות.⁴⁷ למרות ההשקעה המצומצמת (ביחס לתוכנית המקורית), אפשר למנות כמה הישגים ראויים לציון בפעימה הראשונה: בתחום ההון אנושי באקדמיה ובתעשייה; הכשרה של כ-500 מומחים לבינה מלאכותית בתעשייה; חולקו מלגות ללימודים מתקדמים; חוזק כוח האדם הטכני במוסדות להשכלה גבוהה; פותח מודל שפה טבעית (NLP) בין השאר על ידי יצירת, אימון והנגשת תשתיות NLP בקולות קוראים תחרותיים. בתחום תשתיות המחשוב נפתחה מעבדה למחשוב־על לצרכים תעשייתיים והנגשת מחשב־על HPC.⁴⁸

אחד ההישגים הבולטים במסגרת הפעימה הראשונה הוא הקמת מחשב־על בסמוך לעיר מודיעין אשר אמור להתחיל לפעול בתחילת שנת 2026.⁴⁹ המחשב שיוקם יהיה הגדול בישראל, והוא יכלול 4,000 מעבדים מתקדמים B200 של חברת אנבידיה, שמהם יוקצו 2,000 לשימוש ישראלי. בפועל רק מחציתם

45 תכנית ות"ת לאוניברסיטאות המחקר המתוקצבות. לעידוד הצטרפות לתשתיות מחקר בין-לאומיות (מאי, 2025).

46 התוכנית הלאומית לבינה מלאכותית.

47 ראו גם החלטת ממשלה מספר 173 מיום 24.2.2023 בנושא חיזוק המובילות הטכנולוגית של מדינת ישראל.

48 ראו גם באתר האינטרנט של התוכנית הלאומית לבינה מלאכותית.

49 הקמת מחשב העל במודיעין מתבצעת במימון משותף של המדינה וחברת NEBIUS שזכתה במכרז להקמה ולתפעול.

יהיו מסובסדים, ורק כ-300 מהם מוקצים לאקדמיה (ואין הבטחה שיוקצו על בסיס מצוינות אקדמית). מדובר בהקצאה חלקית שאינה עונה כלל וכלל על הצרכים המחקריים האקדמיים. חולשה נוספת של מחשב-על זה היא היעדר התחייבות לעדכון אחרי שלוש השנים הראשונות, ואפילו להבטיח את המשך תפעולו בידי החברה המקימה. יש חשש ממשי כי משאבי מחשוב ינותבו בעיקר לשיתופי פעולה עם התעשייה ויפגעו בכך במחקר הבסיסי והבלתי תלוי. בישראל קיימים כבר היום מחשבי-על כמו ISRAEL-1 של חברת Nvidia, המשמש בעיקר לצורכי החברה. לאחרונה הקימה חברת ניהול התשתיות SDS מחשב-על נוסף בהשקעה פרטית של מיליארד ש"ח, והוא אמור להתחיל לפעול בשנה הקרובה (למחשב זה כ-2,000 מעבדים, והתוכנית היא להגדיל את מספרם במידה ניכרת). היזמים מגלים נכונות להעמיד חלק מיכולות המחשב לצרכים של האקדמיה, אבל בדומה למחשב-העל שיוקם במודיעין במרכז של המדינה, חלקה של האקדמיה יהיה מוגבל ועלות השימוש לא ברורה. נציין כי על אף התחלת מימוש הפעילה הראשונה, [דוח מבקר המדינה לשנת 2024](#) התריע על היעדר אסטרטגיה לאומית כוללת וארוכת טווח בתחום הבינה המלאכותית.⁵⁰

האוניברסיטאות בישראל מפעילות כיום מרכזי מחשוב פנימיים, אך אלו מצומצמים מאוד בהיקפם: ברוב המוסדות קיימים מאות מעבדי GPU מדורות שונים שאינם מסוגלים להתמודד עם צרכים מחקרניים רחבי היקף. מרכזים אלה נחוצים להמשך הפעילות היומיומית והתמיכה בתלמידי מחקר, אך אינם מהווים חלופה לתשתית לאומית חזקה. המחקר האקדמי בבינה מלאכותית מצריך משאבי מחשוב עצומים – אלפי מעבדים שפעולתם נמשכת שבועות או חודשים – ואלה אינם זמינים כיום באקדמיה הישראלית, ולנוכח ההשקעה של מדינות מובילות בעולם בהקמת מרכזי מחשוב ייעודיים לאקדמיה, ישראל הולכת ומאבדת את יכולתה להוביל.

לנוכח מצב זה וכדי לענות על צורכי האקדמיה גיבש ועד ראשי האוניברסיטאות (ור"ה) תוכנית מקיפה להקמת מרכז מחשוב-על אקדמי לאומי. התוכנית מבוססת על מחקר השוואתי שערכה חברת KPMG ובחן מודלים אירופיים (EuroHPC) ואמריקאיים (NSF) למרכזים דומים. על פי התוכנית של ור"ה, לצורכי האקדמיה בלבד נדרש מרכז מחשוב בהיקף של כ-5,000 מעבדי GPU מהדור החדש ביותר (כיום Blackwell B200 של חברת Nvidia). הערכה זו מבוססת על ניתוח כפול: השוואה למרכזים קיימים במדינות מובילות; ומיפוי צורכי החוקרים בישראל בשיטת "מלמטה-למעלה". המרכז יתמוך בכמה פרויקטים נבחרים בשנה, שידרשו אלפי מעבדים במקביל לתקופות ארוכות, ובכמה פרויקטים בינוניים, שיזדקקו למאות מעבדים לתקופות קצרות יותר. המרכז ייתן מענה גם לתחומים משיקים בבינה מלאכותית – כימיה חישובית, פיזיקה, ביולוגיה, רפואה ועוד. התוכנית של ור"ה כוללת הקמה מדורגת, במשך 3–5 שנים, והוספה של כ-1,000 מעבדים בכל שנה, בהתאם לצרכים בפועל ולהתפתחויות הטכנולוגיות. עלות הפרויקט מוערכת בכ-450 מיליון דולר (1.5–2 מיליארד ש"ח) שיתפרשו על פני חמש שנים, בתוספת תקציב תפעולי של עשרות מיליוני דולר בשנה. לשם מימוש מלא, ולנוכח המורכבות הרבה בהפעלת מחשב-על מסוג זה, יש להבטיח גם הקמה של צוות מקצועי רחב שיתמוך בשימוש במערכת. האקדמיה רואה בצוות כזה תנאי הכרחי להצלחת המהלך, בניגוד לרשות החדשנות, שמציעה פתרון המעניק תמיכה טכנית קטנה יותר.

חשוב לציין כי במסגרת גיבוש התוכנית נבחנו כמה חלופות. האפשרות להשתמש בשירותי ענן מסחריים נדחתה משלושה טעמים: עלות גבוהה במיוחד (פי 5–6); תלות בתשתיות זרות – סוגיה שהחריפה מאוד

50 דוח מבקר המדינה סוקר מדדים בין-לאומיים המשווים את הצלחתן של המדינות בתחום. נמצא בו, לדוגמה, שעל פי מדד Stanford לשנת 2024, ישראל אכן דורגה בשנת 2023 במקום הראשון בדירוג הבינלאומי מבחינת צפיפות ההון האנושי בתחום הבינה המלאכותית, אך בד בבד נרשמה בשנה זו לפי המדד הגירה שלילית של מומחים בתחום, לאחר גידול והגירה חיובית בשנים 2019–2022.

לאחר 7 באוקטובר; והיעדר גמישות מחקרית. חלופה נוספת שנבחנה הייתה "GPU as a Service" – שירותי גישה למעבדים ללא רכישה פיזית – אך גם היא כרוכה בתלות חיצונית ובעלויות ניכרות. מסקנת ור"ה הייתה כי המחקר האקדמי בתחומי הבינה המלאכותית מציב דרישות ייחודיות, שאי אפשר לממשן באמצעות שירותי ענן או משאבים תעשייתיים. חוקרים שואפים לפרוץ את גבולות המוכר ולבחון פתרונות חדשניים, וגישה זו אינה אפשרית כאשר משתמשים בתשתיות מסחריות גנריות. לפיכך יש הכרח בהקמת תשתית עצמאית, ייעודית ובעלת גמישות מדעית רבה. הפתרון המועדף הוא אפוא הקמת מרכז פיזי במתקן קיים בעל תשתיות תומכות (חשמל, קירור, כוח אדם), אשר יאוכלס במעבדים מתקדמים. פרויקט כזה אפשר לממש בתוך 18 חודשים בלבד. זהו תקציב נכבד שדורש החלטת ממשלה, בוודאי לנוכח המצב הכלכלי הקשה והמלחמה.

התוכנית של ור"ה להקמת מחשב-על הוצגה לפני כמה גופים ממשלתיים – אגף תקציבים, החשב הכללי, רשות החדשנות – וממצאיהם הוצגו [לוועדת נגל](#) (ועדה שמינה ראש הממשלה לקידום תחום הבינה המלאכותית בהובלתו של פרופ' יעקב נגל מהטכניון). ועדת נגל, אשר פרסמה את מסקנותיה באוגוסט 2025, אימצה את המלצות ור"ה במלואן, ואף הוסיפה עליהן. הוועדה ראתה חשיבות אסטרטגית בפיתוח הבינה המלאכותית בישראל בהשקעה של כ-15 מיליארד ש"ח, לרבות הקמת מכון לאומי לבינה מלאכותית שיבטיח את היכולת של מדינת ישראל להיות גורם בעל חשיבות בעולם במחקר וביישומים הרבים של הבינה המלאכותית. הוועדה הציעה לתכלול את כל נושא הבינה המלאכותית, לרבות תשתיות מחשוב וכוח אדם, ובכללן צוותים טכניים לתחזוקת התשתית וסוגי השירותים שיסופקו. עוד המליצה הוועדה להבטיח ש-50% מהתשתית שתוקם יופנו לצורכי האקדמיה, ולוודא שיהיה די תקציב שדרוג לשנים שתבואנה,⁵¹ שיאפשר לא רק את ההשקעה הראשונית, אלא גם את תחזוקתו של מחשב-העל לאורך זמן. הדוח המפורט מדגיש את הדחיפות שבקידום מהיר של התחום במדינת ישראל, כדי להבטיח את מקומה המוביל בעולם.

עדיין מוקדם לדעת כיצד יקודמו מסקנות דוח ועדת נגל, אך ברור שמדינת ישראל נדרשת לקבל החלטה אסטרטגית חשובה הנוגעת למיצובה העתידי בחזית המחקר העולמי בתחום הבינה המלאכותית. הקמת מרכז מחשוב-על לאומי עבור האקדמיה הוא מרכיב תשתיתי הכרחי לשימור היכולת של החוקרים הישראלים להוביל חדשנות מדעית ולהתחרות בזירה הבין-לאומית.

51 דין וחשבון של הוועדה הלאומית להאצת תחום הבינה המלאכותית, אוגוסט 2025. (ועדת נגל), עמוד 50.

שיתוף וייעול השימוש בתשתיות מחקר קיימות

אבן הדרך הראשונה לשיתוף ולייעול השימוש בתשתיות מחקר הונחה עם הקמת IRCF (Israel Research Core Facilities) בשנת 2022 במימון משרד המדע כמרכז ידע שמאגד את כל מרכזי תשתיות המחקר במוסדות הציבוריים. בשנה הראשונה מופו תשתיות המחקר (core facilities) בתחום מדעי החיים והוצגו באתר האינטרנט של הארגון, ומהשנה השנייה מופו והוצגו באתר תשתיות המחקר של כלל תחומי המדע. כיום זהו המאגר הלאומי והיחיד של מידע על תשתיות מחקר, הממפה כ-80% מהתשתיות באוניברסיטאות, במכללות ובבתי החולים, ולראשונה נוצרה תמונה מקיפה של המשאבים הזמינים לקהילה המדעית הישראלית.

במספרים IRCF

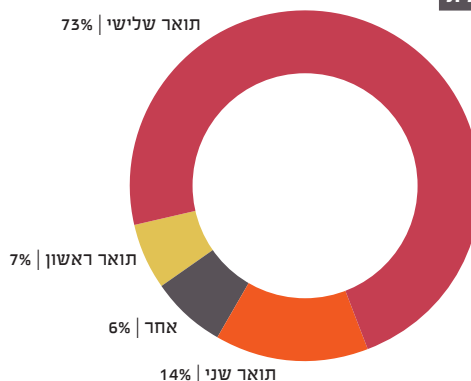
577
מדעני תשתית

29
מוסדות

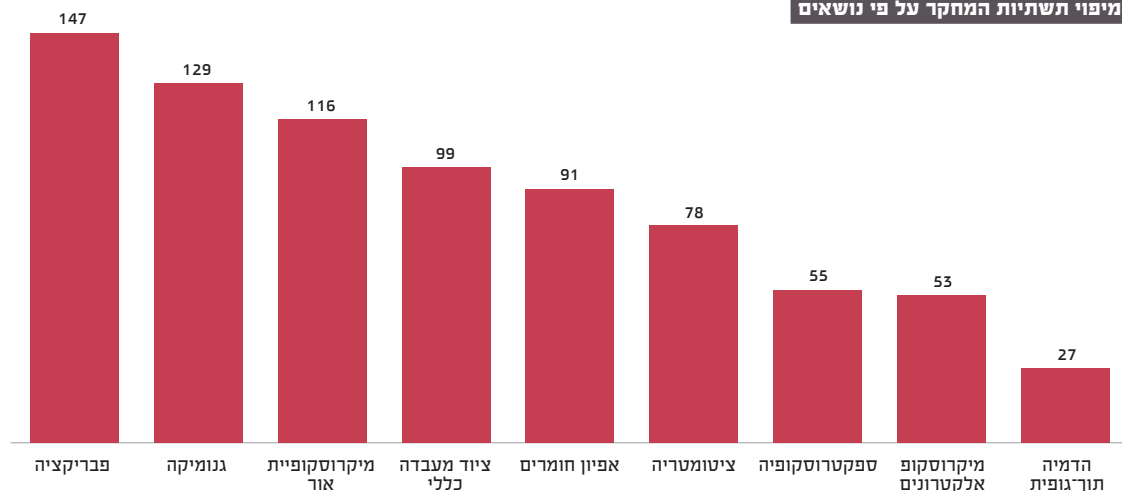
1,224
שירותי מחקר

152
מרכזי תשתית

מדעני תשתית



מיפוי תשתיות המחקר על פי נושאים



איור 47. IRCF במספרים: מספר מרכזי התשתית הממופים על פי תחומים ושירותים, מספר המומחים העוסקים בתחזוקת התשתיות והשכלתם

מקור: IRCF

איור 47 מציג נתונים הנוגעים לאמצע שנת 2025: המיפוי כולל 1,224 שירותי מחקר במגוון תחומים, המצויים ב־152 מרכזי תשתית הממוקמים ב־29 מוסדות. בארגון רשומים 577 מדעני תשתיות; 73% מהם בעלי תואר שלישי.

בתגובה להצלחה של IRCF בשלוש שנותיו הראשונות החליטה הנהלת ות"ת לפרוש עליו את חסותה ולהתחייב לממנו במשך ארבע שנים נוספות. בשנה האחרונה שוקד הארגון על בניית אתר חדש על סמך הניסיון שנצבר בשלוש השנים הראשונות של הפרויקט. השינויים העיקריים שיחולו הם: הוספת יישומים לכל שירות; אפשרות חיפוש גם לפי יישומים, ולא רק לפי שם שירות או שם מכשיר; מנגנון קטלוג משופר של השירותים המוגשים באתר; שיפור ניכר של מנוע החיפוש ושיפור הנראות שלו.

למרות ההישג הבולט במיפוי התשתיות, כמה אתגרים מרכזיים עדיין עומדים בפני המערכת:

- **שמירה על מאגר מידע דינמי ומעודכן.** פיתוח מנגנונים בני־קיימה שיבטיחו עדכון שוטף מצד המוסדות המשתתפים. ללא מערכת כזו יישחק במהירות הערך של המאגר. המאגר הנוכחי שומר על עדכניות המידע בשתי דרכים: הן בכך שפורום המנהלים מורכב ממנהלי מרכזי תשתיות מכל אחת משמונה אוניברסיטאות המחקר, כל מנהל הוא שגריר של הארגון במוסדו; הן בכך שמנהלי המרכזים הרשומים במאגר יכולים לעדכן בעצמם את הרשומות באתר.
- **הגברת החשיפה והמודעות של הקהילה המדעית למאגר.** על אף הפוטנציאל הרב הגלום במאגר, רמת המודעות בקרב הקהילה המדעית נותרה מוגבלת. נדרשת, נוסף על הצעדים שנקטים כבר היום, אסטרטגיה מקיפה הכוללת ימי עיון, כינוסים מקצועיים ופלטפורמות דיגיטליות להגברת החשיפה והשימוש.
- **הרחבת התמיכה במדעני התשתיות בהקמת רשתות מקצועיות.** בעוד שבתחום מדעי החיים התפתחו רשתות מקצועיות פעילות המקדמות שיתוף בידע ופרקטיקות מיטביות, תחומים אחרים נותרו מאחור. ההצלחה של קבוצת העבודה החדשה בתחום החדרים הנקיים והמיקרואלקטרוניקה מדגימה את פוטנציאל ההרחבה לתחומים נוספים.
- **הרחבת היקף המיפוי.** המאגר הנוכחי מתמקד במגזר האקדמי, אך קיים פוטנציאל רב בשילוב מיפוי של תשתיות מחקר בתעשייה האזרחית והביטחונית. מהלך כזה ידרוש התמודדות עם אתגרים של סודיות וקניין רוחני, אך עשויה להיות בו תועלת רבה לכלל המשק. IRCF רואה בכך חשיבות רבה, ולשם כך פועל עם הרשות לחדשנות לקידום פרויקט משותף למיפוי ולהנגשת המידע של התשתיות התעשייתיות.
- **שיפור הנגישות הבין־מוסדית.** זהו האתגר העיקרי שנותר. כיום חוקרים נתקלים בחסמים מנהליים, משפטיים וכלכליים בניסיונם להשתמש בתשתיות מחוץ למוסדם. פיתוח הסכמי מסגרת אחידים ומנגנוני תשלום פשוטים יכול להסיר חסמים אלה ולהגביר במידה ניכרת את יעילות השימוש במשאבים הלאומיים. במסגרת השותפות בין ות"ת ל-IRCF הורחבו ובוססו ממשקי העבודה של ות"ת עם מרכזי התשתיות. דוגמה אחת לכך היא המענק שהשיקה ות"ת ביוני 2025 להנגשת תשתיות המחקר לשמונה אוניברסיטאות המחקר הציבוריות, כדי לאפשר לחוקרים בכל אחת מהן להשתמש בעלות מסובסדת בתשתיות הייחודיות הקיימות במוסדות האחרים. התקציב של 4 מיליון ש"ח לשנה במשך ארבע שנים מיועד לסבסד את העלויות העודפות הנגבות מחוקרים המשתמשים בתשתיות מחוץ למוסדם, במודל המבוסס על החזר עלויות דרך מוסד האם של החוקר. מודל זה נותן מענה

ישיר לממצאי דוח מצב המדע 2022, שהצביע על היותן של עלויות השימוש הגבוהות חסם מרכזי לשיתוף פעולה בין-מוסדי.

סוגיה נוספת היא חסרונן של מידע באשר **למידת השימוש בציווד** והיעדר גיוון בכל הנוגע למוסדות שמשתמשים בו. ניתוח ראשוני ואנקדוטלי של דפוסי השימוש בתשתיות מגלה תמונה מורכבת. בעוד ששיעור השיתוף בין האוניברסיטאות עומד על כ-10% בלבד, כ-20% מהשימוש מיוחס למגזר התעשייתי, ובמרכזי ננו-פבריקציה מסוימים שיעור זה מגיע ל-70%. נתונים אלה מדגישים את הפוטנציאל הבלתי ממומש שבשיתוף הפעולה האקדמי ואת החשיבות האסטרטגית שיש לתשתיות מסוימות במגזר התעשייתי. איסוף שיטתי ומקיף של נתוני שימוש יאפשר גיבוש מדיניות מבוססת-נתונים ואופטימיזציה של המערכת. כבר היום חובה לרשום במאגר המידע את תשתיות המחקר שנרכשו במענקי ות"ת. בעתיד יתווספו שירותים בהנגשת ארגוני המדע האירופיים (בחלק מהמקרים גם במימוןם), ותוקם פלטפורמת moodle שתשמש להנגשת הכשרות, לומדות, קורסים וכיו"ב שבנה IRCF.

יצוין ש-IRCF פועל לקידום תשתיות המחקר, ובכלל זה תחומי פעולה שלא הוגדרו בתחומי אחריותו כשהוקם. דוגמה אחת לכך היא פיילוט לקידום האפקטיביות של חברותה של מדינת ישראל בארגוני מדע בין-לאומיים, שמוכיל המרכז בשיתוף ובמימון משרד המדע. במסגרת זו נבחרו ארבעה ארגונים, והמרכז פועל לשיפור החשיפה של הקהילה המדעית לאפשרויות שמציע לה כל אחד מהם, ולסיוע בהגשת ההצעות למימוש אפשרויות אלו. הפיילוט זכה להצלחה רבה, ומשרד המדע הרחיבו לארבע שנים נוספות.

שיתוף בשימוש בתשתיות מחקר בין האקדמיה לתעשיות האזרחיות והביטחוניות

בעוד האקדמיה מתמודדת עם מגבלות תקציביות ניכרות בהקמת תשתיות מחקר, התעשיות האזרחיות והביטחוניות נהנות מתקציבי ענק להקמת תשתיות מתקדמות. זוהי הזדמנות לבחון את הדרכים שבהן תתאפשר לקהילה האקדמית גישה לתשתיות אלו למטרות מחקר אקדמי ולהתייחס למורכבויות של קניין רוחני, סודות מסחריים ומגבלות של ביטחון שדה, אשר ניתנות לא פעם לפתרון. שיתוף פעולה כזה טומן בחובו יתרונות הדדיים רבים. מלבד האיגום התקציבי (לדוגמה, מפא"ת – המנהל למחקר ופיתוח אמצעי לחימה ותשתית טכנולוגית במשרד הביטחון – מחפש עוד משתמשים לתשתיות הלייזרים והאווירונאוטיקה כדי שיהיו שותפים בתחזוקה), ההפריה ההדדית בין חוקרים אקדמיים לצוותים בתעשייה ולגופי הביטחון מעשירה את שני הצדדים. נמצא כי יש פתיחות לשיתופי פעולה ולהנגשת תשתיות לאקדמיה, אך הסוגיה דורשת חשיבה על אופן מיסוד השימוש האקדמי בתשתיות אלה.⁵²

הוועדה בחנה שלושה מרכזים שיכולים בעיקרון לשמש גם מחקרים אקדמיים. הבולט בהקשר זה הוא מרכז הפוטוניקה בממ"ג שורק, שמקיים שתי משפחות טכנולוגיות. אחת קשורה לסיבים אופטיים ייחודיים ולרכיבי סיבים, והשנייה לגידול גבישים מוליכים למחצה. מרכז הפוטוניקה משתף פעולה עם אנשי אקדמיה (הוא מארח מספר קטן של דוקטורנטים) ועם תעשיות שונות. אף שהמרכז מספק סיבים ושכבות של מוליכים למחצה באיכות טובה, נראה שמספר הפרויקטים בו אינו גבוה. המרכז מבטיח אספקה של סיבים וחומרים שלא פעם גורמי חוץ מסרבים לספק לישראל, ולכן יש חשיבות רבה בהמשך קיומו, אבל יש לעשות מאמץ להגדיל את פעילותו ואת מספר תלמידי המחקר החוקרים בו.

52 הנושא עלה בשיחה עם סמנכ"ל CTO בתעשייה האווירית, מאי 2025.

המרכז השני הוא מתקן מאיץ החלקיקים שרף (SARAF), אשר מוקם כמתקן ביטחוני בעלות של מיליארד ש"ח, והקמתו צפויה להסתיים בשנת 2026. מקימו רצו שיוגדר מעבדה לאומית, אף שהמוסדות להשכלה גבוהה אינם אמורים להשתתף במימונו. השימוש העתידי של אקדמאים צריך להיות מוגדר בבירור, וכן יש לשאת אקדמאים בהחלטות מפתח באשר לאופן הפעלת המתקן ולכללי השימוש בו. המתקן יכול להיות משאב מרכזי למחקר אקדמי בתחום הפיזיקה הגרעינית, אך גם תחומים אחרים עשויים להפיק תועלת מתשתית כמו מדע החומרים ורפואה גרעינית. על פי התוכנית, המתקן יהיה זמין לחוקרים אקדמיים בתהליך הקצאה תחרותי שתנהל ועדה אקדמית מקצועית.

המרכז השלישי הוא מתקן הלייזר רב העוצמה. מדובר במתקן יחיד מסוגו, אשר מגביר קרן לייזר לאורך 80 מטר, ומגיע לטמפרטורה של מיליון מעלות צלזיוס. את המתקן הקימה הוועדה לאנרגייה אטומית לצרכיה בלבד. למרות עלויות התפעול הגבוהות חוקרים מהאקדמיה אינם מוזמנים להשתמש בתשתית זו.

תפעול, תחזוקה וכוח אדם מקצועי של תשתיות מחקר

במהלך הדיונים עם סגני הנשיאים למחקר באוניברסיטאות עלו כמה אתגרים בתחום התחזוקה והתפעול של תשתיות המחקר. אתגר מרכזי הוא התיישנות המכשור המדעי, הכולל מערכות מחשוב שאינן עומדות בסטנדרטים עדכניים של אבטחת מידע ובקרה. בד בבד הצורך המתמיד בעדכון תוכנות וברכישת רישיונות והעלייה הניכרת בעלויות הביטוח וחוזי השירות השנתיים מטילים נטל כלכלי כבד על המוסדות האקדמיים.

סוגיה חשובה נוספת נוגעת לזמינות השירות הטכני המקצועי. היעדר נציגות מקומית של יצרני הציד המתקדם, לצד מחסור במהנדסים מקומיים שהם בעלי המיומנות הנדרשת, מחייבים הסתמכות על מומחים מחו"ל להתקנות, להדרכות ולתחזוקה שוטפת. תלות זו מעוררת קושי בייחוד בתקופות משבר – כפי שניכר במהלך מגפת הקורונה ובמצבים ביטחוניים מורכבים – כאשר עיכובים או ביטולים בהגעת המומחים משבשים את הטמעת הטכנולוגיות החדשניות ואת המשכיות המחקר. גיבוש הסדרים ברמה לאומית ושיתופי פעולה בין מוסדיים עשויים לסייע בניצול מיטבי של המשאבים הקיימים.

מלבד האתגרים הטכנולוגיים, בולטת גם סוגיית כוח האדם המקצועי. אנשי הצוות במעבדות ובמרכזי התשתית, רובם בעלי תואר דוקטור (ראו איור 47), ממלאים תפקידים מכריעים, ובהם תחזוקת הציד והפעלתו, סיוע לחוקרים ולסטודנטים למחקר בתכנון ניסויים ובניתוח נתונים מורכבים, בפיתוח טכנולוגיות חדשניות, ולעיתים אף בהשתתפות בהוראה אקדמית. למרות מרכזיותם במערך המחקר, אין עבורם תקנים ייעודיים. הם מועסקים במשרות חלקיות או מלאות הממונות מ"כסף רך"⁵³ במשך שנים וסובלים מחוסר יציבות תעסוקתית מתמשך.

בשל התחלופה המתמדת של סטודנטים לתארים מתקדמים במערכת האקדמית, יש חשיבות רבה בהעסקתו של כוח אדם קבוע ומיומן. בעוד הידע התאורטי נצבר אצל חברי הסגל הבכיר, הידע הארגוני והמעשי – ניסיון בתכנון ובביצוע ניסויים, הפעלת מכשור מתקדם וביצוע סימולציות מורכבות – תלוי

53 ב"כסף רך" הכוונה לכספי מחקר המשמשים להעסקת עוזרי מחקר או כוח אדם מקצועי שאינו דרך תקן מוסדי.

בצוות מיומן, קבוע ומנוסה של מומחים טכניים. בתחומי ההנדסה, שבהם ההיבטים הטכניים הם מרכיב מכריע באיכות המחקר, עניין זה חיוני במיוחד. הקושי בגיוס ובשימור כוח אדם איכותי נובע משילוב של גורמים מבניים: טבלאות שכר אחידות שאינן משקפות את הפערים בשוק העבודה, בייחוד ביחס לתעשיית ההיי-טק; הגדרת העובדים כסגל טכני-מנהלי במקום אקדמי, ובכך אי-מתן זכויות סוציאליות ואפשרויות להתפתחות מקצועית; והיעדר הכרה הולמת בתרומתם המחקרית, בניגוד למקובל במוסדות מחקר מובילים בעולם.

בשנים האחרונות החלה להתגבש הכרה באתגר זה. תוכניות ות"ת להקמה ולשדרוג של תשתיות המחקר כוללות כיום רכיב של תמיכה בהעסקת כוח אדם מקצועי, במימון של 50% מעלות ההעסקה לארבע שנים, בכפוף להתחייבות המוסדות להמשך העסקה במשך תקופה זוהה. עד כה הושקעו 28 מיליון ש"ח במסגרת זו. עם זאת מודל התמיכה הנוכחי מציב אתגרים למוסדות האקדמיים: הדרישה להשתתפות של 50% בעלויות ההעסקה בארבע השנים הראשונות וההתחייבות להעסקה מלאה בארבע השנים שלאחר מכן – היא נטל לא מבוטל. מגבלות אלה הן בעוכרי התוכנית ועלויות לצמצם את היקף ניצולה. יש אפוא לבחון מחדש את מבנה התמיכה ולהגדיל את המשאבים המוקצים.

יוזמה חשובה נוספת היא פעילות IRCF ביצירת פלטפורמה לשיתוף ידע בין המומחים הטכניים ממרכזי התשתית השונים (מדעני התשתית). המרכז הקים 16 רשתות מקצועיות (networks) של מומחים לפי תחומים (גנומיקה, ננופבריקציה וכו') כדי לאפשר למידת עמיתים, שיתוף בידע, הכשרות משותפות ועוד. בראש כל רשת עומדים שלושה קואורדינטורים מתשתיות המחקר מהמוסדות החברים, שעם חברי הרשת מגדירים את האג'נדה של הרשת ומקבלים מימון מהארגון ליישומה. הכינוסים והמפגשים המקצועיים שארגן המרכז, תרמו לחיזוק הקהילה המקצועית וליצירת רשתות תמיכה חיוניות. ההצלחה של יוזמות אלה מדגישה את הפוטנציאל הגלום בשיתוף פעולה בין-מוסדי, ואת יכולתו לתת מענה לאתגרים המשותפים.

ההשקעה הנדרשת בכוח אדם מקצועי חורגת מעניין השכר בלבד. היא כוללת יצירת תקנים ייעודיים למדעני תשתית, מימון השתתפות בכינוסים מקצועיים, הכשרות מתמשכות ופיתוח מסלולי קריירה ברורים. השקעה מערכתית כזו הכרחית לשימור מוקדי הידע ולהבטחת רמת שירות גבוהה ויציבה לאורך זמן. התייחסות מקיפה לנושא זה חיונית להמשך פעילותן האפקטיבית של תשתיות המחקר הלאומיות ולשמירת מעמדה של ישראל בקהילה המדעית הבין-לאומית.

המלצות

תמיכה בתשתיות מחקר לאומיות

- **הבטחת משאבי מחשוב למחקר באקדמיה בתחום הבינה המלאכותית.** אימוץ המלצות ור"ה והקמת תשתית של מחשוב עוצמתי (מחשב-על) שתהיה ייעודית לחוקרי האקדמיה. התשתית תוקם בשלבים מתוך בקרה צמודה של קצב התפתחות הצרכים. חשוב במיוחד לקבל התחייבות ממשלתית להבטחת תחזוקה, שדרוג, ומימון של כוח אדם מיומן לתקופה ארוכה.
- **מימון תשתיות מחקר אסטרטגיות** כמו תוכנית הדגל למדע וטכנולוגיות קוונטים ותוכניות דומות, שהן נכסים אסטרטגיים שעשויים לשנות באופן מהותי את היכולות המחקריות של האוניברסיטאות הישראליות.
- **הקמת ועדה מקצועית בחסות האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים** אשר תשקול את **הקמתו של מרכז לאומי לשמירה ולגיבוי של דגימות ביולוגיות, קליניות וכימיות חשובות.** חשיבות הנושא עלתה לאחר שחומר מדעי חשוב שלא היה לו גיבוי הושמד במתקפת הטילים האיראניים.

מימון ותקצוב של תשתיות מחקר מוסדיות ואישיות

- **שמירה ואף הגדלה של מימון ות"ת לתשתיות מחקר מוסדיות** לנוכח ההצלחות המרשימות של התוכניות.
- **בחינה מחדש של הדרישה למימון משלים של 25% מצד המוסדות** כדי להפחית את הנטל הכבד המוטל עליהם, בייחוד בפרויקטים גדולים.
- **הסדרת מימון העסקתו של כוח אדם מקצועי לתפעול ולתחזוקה של התשתיות,** יצירת תקנים ייעודיים, מימון השתתפות בכינוסים מקצועיים ובהכשרות מתמשכות ופיתוח מסלולי קריירה ברורים.
- **שמירה ואף הגדלה של מימון ות"ת לתשתיות מחקר אישיות,** בייחוד לתוכנית הקיימת של חוקרים ב"אמצע הדרך"

שיתוף וייעול השימוש בתשתיות מחקר קיימות

- **חיזוק והרחבה של מאגר המידע של IRCF.** נקיטת פעולה להבטחתו של מקור מימון קבוע לפרויקט חשוב זה, לרבות הרחבת המיפוי של כלל התשתיות ובהן התשתיות של התעשייה האזרחית והביטחונית, יצירת מנגנון עדכון יעיל של המאגר והגדלת החשיפה והנראות בקרב קהילות המחקר באקדמיה ובתעשייה.
- **שיתופי תשתיות עם התעשייה הביטחונית.** מיסוד השימוש של אנשי האקדמיה בתשתיות התעשייה הביטחונית, למשל באלה של מפא"ת. הקמת מנגנון אקדמי שיבטיח שאחוז מוגדר מהפעילות המחקרית שתבצע ב"שרף" יוקדש למחקרים אקדמיים שייבחנו בוועדות שיפוט על פי מצוינות אקדמית.

תמיכה בתשתיות מחקר בין־לאומיות

- **שמירה על ההתחייבויות הבין־לאומיות של מדינת ישראל הנוגעות לשותפות בתשתיות מחקר בין־לאומיות** ואף **הרחבת הנגישות לתשתיות מחקר בין־לאומיות** קיימות וחדשות. המשך תמיכה פעילה של המדינה בהצטרפות ישראל למיזמי מחקר ולתשתיות גדולות בעולם, והקצאת תקציבים ייעודיים ופתרונות מערכתיים לכיסוי עלויות נלוות כדי להסיר חסמים ולהבטיח ניצול מיטבי של שותפויות אלו.



מדעי הרוח



מסורת האוניברסיטאית האירופית, שקבעה מקום מרכזי בהשכלה הגבוהה לתחומים הנכללים היום במדעי הרוח (כגון פילוסופיה, הסטוריה, ספרות), עיצבה את האוניברסיטאות בעת החדשה – תחילה באירופה ובאמריקה ובעקבותיהן בשאר העולם ובכלל זה ישראל. מסורת זו התבססה על התפיסה שתחומים אלה עומדים ביסוד התרבות האנושית על כל גווניה, וכי העוסקים בהם מופקדים על שמירת נכסי

התרבות, העברתם ופיתוחם. הדיון האוניברסיטאי נסב אומנם גם על תרבויות שבהן היה כוח רב ותוקף למסורת ולסמכות, דתית או אחרת, אך המתודולוגיה האוניברסיטאית בכל תחומי מדעי הרוח הייתה ועודנה הומניסטית, רציונליסטית, ביקורתית ופתוחה לבדיקה, לתיקון ולחידוש. גישה ביקורתית-עצמאית זו הפכה את מדעי הרוח, בעיקר מאז ראשית העת החדשה, לעיסוק אינטלקטואלי חיוני בבנייתה של חברה אזרחית המעודדת את החברים בה (ולימים גם את החברות) לחשיבה עצמאית המאפשרת קבלת אחריות אישית וקיבוצית.

מרכזיותם של מדעי הרוח באוניברסיטאות בימי הביניים ובראשית העת החדשה התבטאה גם בכך שלעיתים נכללו בהם תחומים השייכים כיום לתחום המדעים (מתמטיקה או פיזיקה, למשל), ואילו תחומים אחרים (כמו רפואה או רוקחות) נתפסו לעיתים כתחומי עזר למדע הטהור (פילוסופיה, למשל). סדר עדיפויות זה התהפך מאז לחלוטין. התקדמות מדעית וטכנולוגית עצומה, רחבת היקף ומואצת הביאה לכך שתחומי המדע האחרים והטכנולוגיה (STEM) מועדפים היום בכל מערכות החינוך, ואילו מדעי הרוח נדחקו לשוליים, והם נתפסים, במקרה הטוב, כמקצועות ההשכלה הכללית, תפיסה המתבטאת בירידה ביוקרה, במספר בוגרי התארים (איור 11 בפרק "תמונת מצב") ובתקציבים. תופעה כלל-עולמית זו, שלא פסחה על ישראל, מוגדרת בשיח הציבורי כמשבר מדעי הרוח, והדיון בהשלכותיה מרחיקות הלכת (למשל, בקשר בינה לבין ההיחלשות הדרמטית של הדמוקרטיה הליברלית בעולם) חורג מהדו"ח הנוכחי. נציין רק שבשיח הציבורי הרווח היום, כאשר מדברים על משבר מדעי הרוח אין מתכוונים רק למהפך שחל במעמד הציבורי, אלא גם בשינוי אובייקטיבי שחל, לכאורה, בהם עצמם: בחשיבותם, ברלוונטיות שלהם לחברה וברמתם. זאת ועוד, אף שתמונת המשבר העולמי במדעי הרוח מבוססת בעיקר על נתונים בתחום החינוך וההוראה (כמו ירידה במספר הלומדים), בדיון על מצב מדעי הרוח באוניברסיטאות בדרך כלל

אין שיח המשבר מבחין בין הוראה למחקר. הדבר בולט בכמה מהדו"חות שהוקדשו לנושא בעבר, וכך גם הפתרונות שהציעו דו"חות אלה נגעו בעיקר לשיפור מצב מדעי הרוח בתיכונים או בלימודים לתואר הראשון.

ואולם המונח העברי מדעי הרוח, שהוא תרגום שאול מגרמנית, משקף תפיסה הרואה בעיסוק בתחומים אלה לא רק רכישת השכלה או הבנייה אזרחית, אלא גם מחקר לכל דבר, שהתנהלותו, מטרותיו והמדדים להצלחתו נקבעים באמות מידה מדעיות. על פי המודל האקדמי ההומבולדטיאני, הוראה אוניברסיטאית ומחקר אוניברסיטאי בכל התחומים כרוכים זה בזה: להוראה ולטיפוח תלמידים, בכל הרמות, יש חשיבות עצומה לא רק בהפצת הידע ובבנייתו של חברה משכילה, ולא רק בהבטחת העמדתו של דור המשך ראוי, אלא כהליך חשיבה הדדי המפרה מורים ותלמידים כאחד. מכיוון שהדיון במדעי הרוח מוטה זה שנים ובמידה גדלה והולכת להיבט של ההוראה, ינסה הדו"ח שלהלן לתקן הטיה זו ויבקש להאיר בעיקר את ההיבט המחקרי של מדעי הרוח.

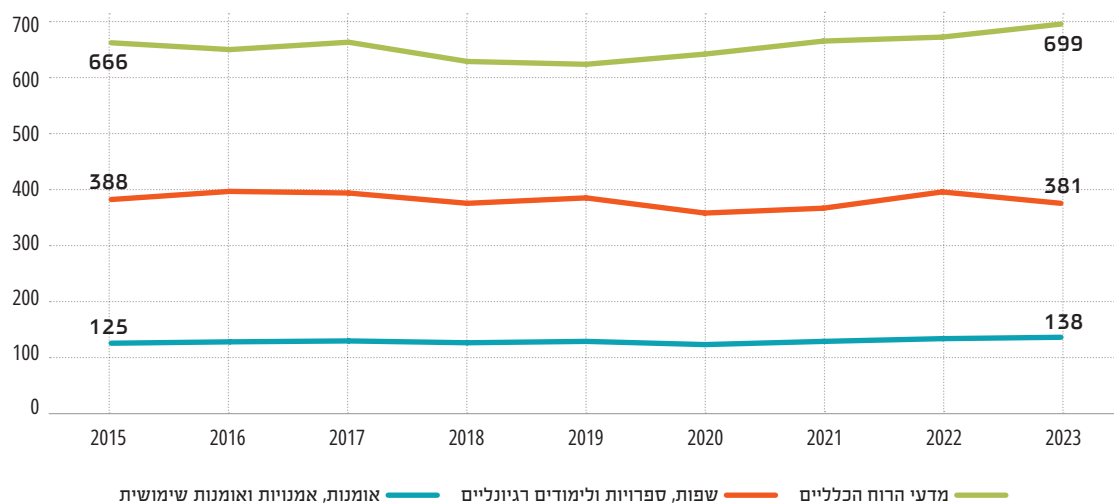
מטרת הדו"ח היא להציג תמונת מצב אקדמית-נושאת, ובעיקרה – מיצוב יחסי של מדעי הרוח בארץ ובעולם. נבקש לבחון את המחקר לפי אמות המידה המקובלות במדע: חיוניות (לעומת קפיאה על השמרים); חדשנות (לעומת שמרנות); מוניטין בין-לאומיים (לעומת קרנתות); ואופקי פיתוח. במידת האפשר נעיר גם על היבטים אחרים העשויים להשפיע על רמת המחקר ועל התפתחותו, כמו תשתיות תומכות מחקר, מידת הפתיחות והזמינות לאוכלוסיות שונות או הליכי קידום ומדדי מצוינות. כאמור לעיל, תפקידם המכריע של מדעי הרוח בקיומה ובטיפוחה של חברה אזרחית לא יידון בדו"ח הנוכחי, לא משום שתפקיד חיוני זה מוטל בספק, אלא להפך: משום שהוא ראוי בעת הזאת לדיון נפרד. הדו"ח יכלול כמובן גם תמונת מצב של העיסוק החינוכי-הכשרתי במדעי הרוח באוניברסיטאות ובמכללות, כפי שהוא בא לידי ביטוי בהיבטים שונים של הלימודים לתואר ראשון ושני (בוגר, ומוסמך שאינו מחקרי). הדו"ח יעסוק גם בהשלכות חינוכיות-חברתיות אחרות שיש לקידום מדעי הרוח (כפי שהדבר בא לידי ביטוי, למשל, בתחומי הפילוסופיה והארכאולוגיה, הנידונים להלן), אך בחרנו להתרכז בתמונת המצב המחקרית במדעי הרוח בארץ, כפי שהיא מתבטאת במספר הדוקטורנטים והחוקרים, בפרסומים ובמעמד הבין-לאומי. תחום החינוך וההכשרה להוראה, אשר נכלל בדוחות קודמים במדעי הרוח, לא יידון כאן, והועבר לדיון במסגרת מדעי החברה.

הדו"ח האחרון על מצב המדע בישראל, שהתפרסם בשנת 2022, התמקד בתקצוב ובמימון מדעי הרוח, במיומנות מחקר ובתשתיות מחקר, ולווה בכמה המלצות. להלן נחזור לבחון באיזו מידה יושמו המלצות אלה, ונוסיף עליהן.

הון אנושי, מימון ותקצוב

חברי סגל ועמיתי בתר־דוקטורט

כפי שמצוין בפרק "תמונת מצב" (איור 5), בשנת 2024 היו באוניברסיטאות ובמכללות האקדמיות בישראל בתחומי מדעי הרוח 2,047 חברי סגל בכיר, ⁵⁴ שהם כ-20% מכלל אנשי הסגל הבכיר בישראל. מספר זה משקף גידול מתון של 8% במספר אנשי הסגל במדעי הרוח משנת 2015, שבה היו 1,892 חברי סגל. יש לציין כי בעוד שבמכללות (שברובן לא נלמדים מדעי הרוח) ניכר גידול של 18% באנשי הסגל הבכיר משנת 2015, באוניברסיטאות היה באותה תקופה גידול של 3% בלבד.



איור 48. סגל אקדמי בכיר באוניברסיטאות במדעי הרוח

מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה

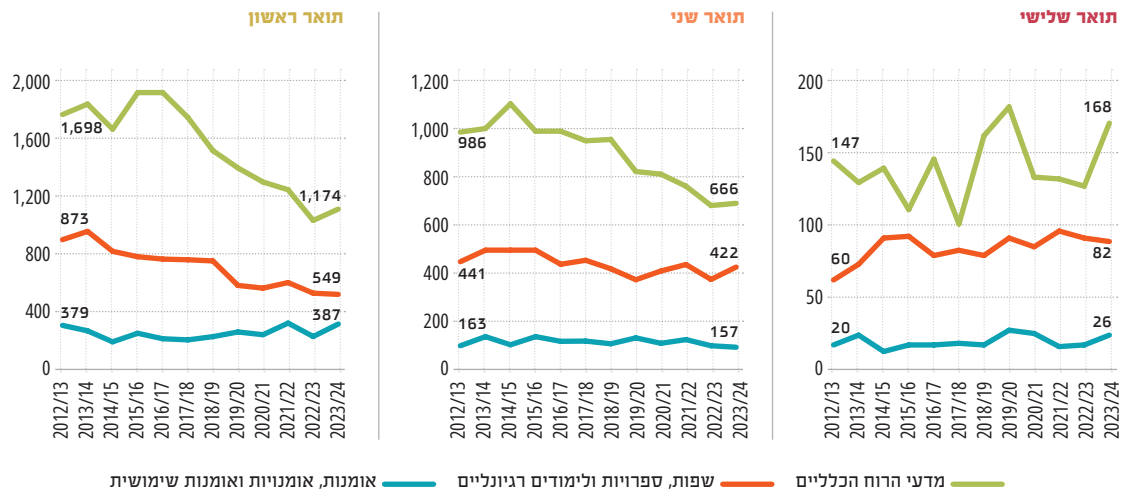
איור 7 בפרק "תמונת מצב" מראה כי הסגל הבכיר במדעי הרוח מבוגר יחסית. גיל ההצטרפות לסגל הבכיר עלה עם השנים, וייתכן שאפשר להבין תופעה זו על רקע מסלול ההכשרה המתארך במדעי הרוח, הדומה לזה שבמדעים הביולוגיים והפיזיקליים ובמדעי החברה. תופעה זו מוחרפת בשל הירידה במספר התקנים לחוקרים במדעי הרוח, הגורמת למעין צוואר בקבוק של מועמדים שממתינים לתקן (לעיתים קרובות בעבודות זמניות), עד שבסופו של דבר גם מי שמקבלים משרה, מגיעים לכך בשלב מאוחר יותר. מובן שהירידה במספר התקנים, למרות הירידה במספר הלומדים, משפיעה גם על היחס בין מספר אנשי הסגל ומספר הסטודנטים.

בשנת 2023 היו בישראל כ-311 עמיתי בתר־דוקטורט בתחומי מדעי הרוח, עלייה של כ-12% ביחס לשנת 2019 (לפני מגפת הקורונה). אולם יש לציין כי מאז שנת 2020 לא חל גידול ניכר במספר עמיתי הבת־הדוקטורט במדעי הרוח (איור 9 בפרק "תמונת מצב").

⁵⁴ בדוח של שנת 2022 נספרו במניין אנשי הסגל במדעי הרוח גם אנשי הסגל הבכיר מתחומי החינוך וההכשרה להוראה. בדוח זה סגל החינוך נמנה בתוך מדעי החברה.

סטודנטים ובוגרים

כפי שנראה באיור 11 בפרק "תמונת מצב", מספר הבוגרים בשנת תשפ"ג (2023/24) בתחומי מדעי הרוח היה: תואר ראשון – 3,709 סטודנטים (כ־6% מסך בוגרי התואר הראשון באותה השנה); תואר שני – 1,887 סטודנטים (כ־7% מסך בוגרי התואר השני באותה שנה); ותואר שלישי – 276 סטודנטים (כ־14% מסך בוגרי התואר השלישי באותה שנה – כפול מחלקם בתואר הראשון והשני). אפשר להתרשם כי בחלוקה לתחומי לימוד באוניברסיטאות (איור 49) ניכרת התייבבות ואף עלייה במספר בוגרי התארים במקצועות שפות, ספרויות ולימודים רגיונליים וכן באומנות, אומנויות ואומנות שימושית. במדעי הרוח הכלליים ניכרת התייבבות ואף מגמת עלייה במספר בוגרי התואר השלישי, למרות הירידה במספרם בתואר הראשון והשני.



איור 49. מספר בוגרי התארים במדעי הרוח באוניברסיטאות לפי תת־תחומים ולפי תואר, תשע"ב-תשפ"ד (2023/24-2012/13)
מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה

מימון ותקצוב

כפי שעולה מאיור 26 בפרק "תמונת מצב", במסלול המענקים האישיים של הקרן הלאומית למדע, במחזור ההגשה של שנת 2024, אושרו 97 מענקים חדשים לחוקרים במדעי הרוח בסכום כולל של כ־15.3 מיליון ש"ח (לרוב לפרק זמן של 3-4 שנים). סכום זה הוא 10% מהתקציב השנתי למענקים חדשים שאושרו באותה שנה, והוא דומה לאחוז התמיכה שהיה בשנת 2021 (איור 24). סכום המענק השנתי הממוצע לחוקרים במדעי הרוח במסלול זה במחזור 2024 – כ־159 אלף ש"ח – מבטא עלייה ביחס למחזורים הקודמים (איור 25). עם זאת מספר הזכיות וסכומי הזכייה עדיין נמוכים בהשוואה לתחומי המדע האחרים (וראו על כך להלן בפרק "תמונת מצב").

מספר ההגשות ל-ERC והזכיות במענקים בישראל דומה לזה שבמדינות אחרות בעלות גודל ופרופיל אקדמי דומה (שיעור הצלחה של כ־11%; משנת 2007 ניתנו 32 מענקים המצביים את ישראל במקום העשירי מבין כלל המדינות). בנוגע להשפעה של מענקים אלה על מדעי הרוח ראו להלן "מימון ותקצוב של תשתיות מחקר".

מודל המימון והתקצוב והערכת מצוינות

מערך המימון והתקצוב האקדמי מבוסס במידה רבה על הערכת מצוינות המחקר. הדברים אמורים הן באשר למודל התקצוב של ות"ת הן באשר להכרעותיהן של קרנות חיצוניות.

את התפתחות מנגנוני ההערכה והשיפוט של עבודות המחקר יש לראות על רקע הצמיחה העצומה של עולם האקדמיה במאה האחרונה, וביתר שאת בחמישים השנים האחרונות. הדרך המקובלת להעריך את איכותו של מחקר היא בדיקת תוכנו על ידי חוקרים עמיתים בכלים המיוחדים לתחום. עם זאת בעשורים האחרונים ניכרת בקרב מוסדות אקדמיים וגופים מממנים מגמה של קביעת מדדים אובייקטיביים כמותיים: מספר פרסומים, דירוג במות מחקר, מספר ציטוטים, היקף פעילות כספית, דירוג מוסדות מחקר, דירוג פרסים, מספר פרסים, מספר תלמידי מחקר וכיו"ב. המניעים למגמה זו מגוונים: הרצון לנקוט שיפוט הוגן בסביבה תחרותית רבת-משתתפים, החשש מאקראיות (ולעיתים מהטיות) של ביקורת איכות ישירה מצד עמיתים, ואף (ואולי בעיקר) הקלות היחסית שבהשוואת מדדים כמותיים. אבל לצד יתרונות, לשימוש במדדים אלה יש גם חסרונות שאין להכחישם, ודאי במדעי הרוח. אל קלות השימוש מצטרף הפיתוי להתעלם מעיסוק ישיר יותר באיכות המחקר, ולהסתמך, ללא הפעלת שיקול דעת, על המדדים הכמותיים לבדם. לעיתים קרובות השימוש במדדים אלה שגוי טכנית. למשל, כשנערכות השוואות גורפות של מדדים כמותיים בין תחומי ידע שונים, ולעיתים אף בין תתי-תחומי ידע, או כשמיחסת משמעות השוואתית למדדים כמותיים (למשל, impact factor) גם כאשר סך המספרים במדעי הרוח נמוך מכדי לאפשר ניתוח סטטיסטי סביר או השוואה שיש בה ערך. יש בוודאי מקום בהערכת איכות לשימוש בכלים כמותיים ואובייקטיביים, אבל השימוש בהם חייב להיות מושכל, וחייב תמיד לבוא לצד, ולא במקום, התייחסות ישירה לאיכות המחקר.

מצד אחד בשלבים מסוימים (בהצעות מחקר, למשל) נבחן גם מסלול הקידום של החוקרים, או ההוקרה שזכו בה (פרסים וכיו"ב), כאינדיקציה למעמדם האקדמי וכקריטריון בשיקול אם הם זכאים לתקצוב או מצדיקים אותו; מצד שני הזכייה בקרנות החיצוניות והתרומה למודל התקצוב של ות"ת משמשות קריטריונים לקידום החוקרים ולהכתרתם בציוני הוקרה נוספים. המעגליות הזאת עלולה להביא לקיבוע עמדות הנוגעות לחוקרים ולמחקריהם בשלב מוקדם, באופן שימנע מחד גיסא זיהוי של בעיות במחקר שנראה מבטיח, ומאידך גיסא כיוונים חשובים חדשים, שלא זכו להכרה בשלב מוקדם. התופעה של nothing succeeds like success נפוצה, ואולי אי אפשר למנוע אותה לחלוטין, אבל ההישענות על מדדים טכניים בעיקרם ודאי שאינה מאזנת אותה.

על הקושי שבהערכה הנסמכת על מדדים כמותיים, שאינם נוגעים לתוכן המחקר, העירו רבים בעבר באשר לכל תחומי המדע, אך במדעי הרוח הוא הופך לאקוטי, מאחר שהמדדים עצמם נקבעו בדרך כלל על פי דרכי העבודה במדעים אחרים, ואינם תואמים את דרכי העבודה המובהקות של מדעי הרוח. דוח 2022 התריע על אופן תקצוב "המתעלם מהבדלים שבין דרכי המחקר בתחום זה לבין אלה הנהוגות במדעי הטבע", ועל "תמריצים שמעודדים התפתחות שאינה תמיד הולמת את המחקר בתחום". ההשפעות של אופן תקצוב ותמרוץ כזה ניכרות כבר עתה (כמפורט להלן), ועלולות להביא לחיסולה של תרבות מחקר שאינה תואמת את זו של מדעי הטבע.

הדו"ח לא ערער על עצם השיטה של חישוב כמותי על פי דירוג, אך המליץ על תיקונים שיאזנו את ההטיה לכיוון מדעי הטבע, ובכללם: להביא בחשבון בשקלול סוגי הפרסומים ובבחינת איכותם קריטריונים המתאימים לדרכי המחקר במדעי הרוח; להגדיל במידה ניכרת את המימון לפרסומם של ספרים; להתאים את סעיף הזכייה בקרנות התחרותיות במודל התקצוב של ות"ת למקומם של מענקי המחקר בפעילות המדעית במדעי הרוח; להרחיב את סעיף העברת הידע במודל התקצוב כך שישקף פעילות חינוכית של מדעי הרוח; ולגבש מדיניות תקצוב שתבטיח מסה קריטית של חוקרים מצטיינים שאינה תלויה בלעדית במספר התלמידים.

לאחר המלצות אלה ננקטו כמה צעדים לתיקון ההטיה, למשל נעשה ניסיון לדרג כתבי עת במדעי הרוח ולהכליל ספרים במודל התקצוב. אך האתגר שמעוררת בחינה כמותית ולא עניינית נשאר בעינו, וגם ההטיה הבסיסית נשארה בעינה, מכיוון שהמדדים עצמם נקבעים בעיקרם על פי הנהוג במדעי הטבע.

דירוג כתבי עת

בגלל הסיבות שצוינו בהקדמה לפרק זה, הופעל על מדעי הרוח לחץ כבד והכריע את התנגדותם רבת השנים לדירוג כתבי העת. דירוג זה, יש לזכור, אינו עומד כשלעצמו, אלא משמש כלי עזר להערכה כמותית של תפוקות המחקר. הדירוג משווה, לכאורה, למדדים המכניים, הכמותיים, חזות של הערכת איכות, אף שגם בו אין כל התייחסות לתוכנו של המחקר האינדיווידואלי או לאיכותו. במדעי הרוח, עוד יותר מאשר במדעים אחרים, היעול, לכאורה, המושג בדרך זו, בא על חשבון הערכה מדעית ישירה של איכות העבודה. כמו כן, כפי שעולה מהדוגמאות שלהלן, שיטת הדירוג משפיעה לרעה בדרך ייחודית על התפתחות המחקר במדעי הרוח.

רוב הדירוגים מבוססים על ספירת ציטוטים, שיש בה משום התעלמות מההבדלים בין תחומי הדעת: במדעי הרוח מספר כתבי העת קטן לאין שיעור מזה שבמדעי הטבע, אך יש בהם תחומים עצמאיים רבים יותר שפועלים בהם חוקרים וחוקרות מעטים יחסית. אין אפוא תועלת בדירוג שיתבסס על השוואת ציטוטים בתוך אותו תחום או תת-תחום (במונחים טכניים מתחומים שאינם דווקא במדעי הרוח: ה"ח נמוך מכדי לאפשר מובהקות סטטיסטית). יתרה מזו, במקרים רבים ובתחומים רבים במדעי הרוח ספירת הציטוטים אינה רלוונטית כלל, משום שלא פעם חולפות שנים לפני שמאמר (ואף ספר) מתחיל להיות מצוטט ולפני שאפשר להעריך את רישומו של המחקר (ה"אימפקט" שלו).

ההבדל ב"שעון המחקרי" של הפרסום תקף לא רק בהבחנה בין מדעי הרוח למדעי החברה והטבע, אלא גם בתוך מדעי הרוח עצמם: קשה להשוות בין מספר המחקרים וכתבי העת בחקר אנגליה במאה ה-19 לבין מספרם בחקר הספרות הפהלווית. התוצאה היא הגדרתם של תחומים מצוטטים פחות כאזוטריים לכאורה והפיכתם לתחומים בסיכון, גם כאשר הם הכרחיים למחקר עומק בתחומים מוכרים יותר (חקר הספרות הפהלווית, למשל, מוכר זה מכבר כחיוני להבנת התפתחות התלמוד מצד אחד והתפתחות דת האסלאם מצד שני).

ספירת ציטוטים מעודדת פרסום בכתבי עת כלליים, שמפרסמים מחקרים הנושקים לתחומים רחבים. באלה יש פחות מקום למחקרים ממוקדים, הדורשים ידע טכני, למשל כאלה שעוסקים בההדרת טקסטים (הכנת מהדורה ביקורתית לספרות מקור). מחקרים ממוקדים כאלה אינם בהכרח צרי אופק או שמרניים: הם אבני הבניין של המאמרים הרחבים יותר, ואף משמשים מקור לשינויי פרדיגמה מחקרית. תעדוף של

הראשונים על חשבון האחרונים עשוי לקדם תרבות אקדמית שמעודדת תזות רחבות מעוף, גם אם הן חסרות מומחיות, קפדנות, ואין בהן ראייה מחקרית עמוקה.

שפת המחקר הבין-לאומית המרכזית היום היא אנגלית, ועל כן בכל תחום (גם במדעי הרוח, ובכלל זה בתחומים הנוגעים לתרבות לשונית אחרת) נדרשים החוקרים, ובצדק, לפרסם באנגלית. אך מסיבות שונות (כמו שמירה על תרבות אזורית או נושאי מחקר תלויי שפה) יש חשיבות לפרסום גם בשפות אחרות. המדדים הנוכחיים בעייתיים ביותר כאשר מדובר בשפות שאינן אנגלית. גם כאן נוצרת מעגליות ההולכת ומחריפה עם הזמן: כתבי עת שאינם באנגלית (ובייחוד כאלה שאינם משתמשים בכתב הלטיני) כמעט שאינם מדורגים, והציטוטים שלהם כמעט שאינם נספרים; לפיכך הכותבים נמנעים מלפרסם בהם, ומספר הציטוטים פוחת בהתאם. במדינה קטנה כמו ישראל זוהי בעיה אקוטית, המנוגדת לצורך לקיים במדעי הרוח תרבות אקדמית מקומית בעלת השפעה חיובית על השיח האזרחי, והיא רלוונטית ביותר לתחומים כמדעי היהדות, לימודי ישראל, ספרות עברית ועוד.

כתבי העת במדעי הרוח, בכל השפות, הם במה מרכזית לפרסום תוצאות המחקר ולקידום השיח המחקרי. אך שלא כבמדעי הטבע, מדעי הרוח מתפתחים במידה רבה גם באמצעות פרסום ספרים. מחקר המגובש בספר דורש נשימה ארוכה יותר ומאפשר סינתזה של תוצאות מחקרים קטנים לתמונה רחבה של תהליכים ארוכי טווח. אך מודל התקצוב – שבעקבותיו חלק מהאוניברסיטאות דוחקות את החוקרים והחוקרות לפרסם מאמרים בכתבי עת מובילים ולא ספרים – עלול לפגוע פגיעה קשה במחקר עומק במדעי הרוח. התיקון שהוצע לבעיה זו – הכללת ספרים במודל התקצוב – הוא צעד חיובי וחשוב, ואף אם התמהמה, יש לברך עליו. עם זאת גם הדירוג של פרסום ספרים מועד לאותו שבדירוג כתבי העת, ואם לא ייעשה בזהירות הוא עלול אף להחריף את השתלטות השיקול המכניסטי, הלא ענייני, בהערכת המחקר במדעי הרוח: נתח מחקר, שבעבר לא נכלל במודל התקצוב משום שהמדדים המכניים אינם מתייחסים אליו, יוכפף בדרך זו לאותם מדדים, ויצא שכרנו בהפסד.

למדעי היהדות מוקדשת בישראל תשומת לב מיוחדת, אך מכיוון שיש צורך להגביל את אחוז כתבי העת המובילים, תשומת לב זו יוצרת ממילא הטיה ברורה כנגד תחומים אחרים, שבהם כתבי עת חשובים ומוכרים זוכים לדירוג נמוך שאינו תואם את רמתם המחקרית או את מעמדם בתחום.

כדי להתמודד עם הקשיים שתוארו, יש לעדכן את מודל התקצוב של ות"ת באופן שיבחן פרסומים במדעי הרוח בקריטריונים של מדעי הרוח. בטווח המיידי עדכון כזה דורש שינוי בתקצובם של פרסומים בתחומים קטנים ובשפות שאינן אנגלית, ושינוי ההתייחסות למהדורות מוערות מחד גיסא ולמספר ציטוטים מאידך גיסא.

מספר תלמידים

כפי שהוזכר לעיל, הירידה במספר התלמידים לתואר ראשון במדעי הרוח היא תופעה עולמית, וכמוה גם הדרישה הבאה בעקבותיה לקצץ בתקציבי מדעי הרוח ולבטל תקנים וחוגים. כתרופה אפשרית לבעיה זו הוצע לחשב את מספר הלומדים על פי נוכחות בשיעורים, ולא על פי רישום לחוגים, ולעודד, או אפילו לחייב, תלמידים מתחומים אחרים להשתתף בשיעורים במדעי הרוח. האוניברסיטאות בישראל כבר החלו ביישומן של מהלך כזה, שיש לו צדדים חיוביים רבים, וראוי לתגמלן בהתאם. עם זאת אין במהלך זה, שהוא חינוכי בעיקרו, כדי לענות ישירות על צורכי המחקר במדעי הרוח.

בשונה מהמצב בתואר הראשון, מספרם של בוגרי התואר השלישי במדעי הרוח יציב (איור 49), ובכל זאת גם במה שנוגע להם אין מודל התקצוב תואם את צורכי מדעי הרוח. המודל הקיים אינו מתייחס להכשרה ארוכה ואיטית הנדרשת במדעי הרוח, למשל בלימודי שפות, וניכרים בו חוסר התייחסות ואף חוסר לגיטימציה לתרבות המחקר במדעי הרוח.

מרכיב הניצולת במודל מתבסס על הסכם בולוניה, המקצה שנתיים לתואר השני ושלוש שנים לדוקטורט. פרקי זמן קצובים אלה אינם מאפשרים לתלמידי המחקר לפתח מחקר עצמאי, ואף לא לרכוש קודם לכן את הכלים הדרושים למחקר כזה, ואכן במדעי הטבע הציפייה היא שתלמידי המחקר ימשיכו את הכשרתם וישלימו בהשתלמות בתרדוקטורט ארוכה (אחת או יותר). לעומת זאת במדעי הרוח התזה לדוקטורט (ובמידה פחותה גם התזה למוסמך) היא באופן מסורתי עבודת מחקר עצמאית של התלמיד או התלמידה (והשתלמות הבתרדוקטורט נועדה להכנתה של התזה לפרסום ולפתיחה במחקר עצמאי חדש, נוסף); אין היא חלק מעבודת המחקר של מנחיהם, והמנחים אינם חתומים על הפרסום שיבוא בעקבות המחקר. מכיוון שכך המנחים אינם יכולים להציגה כחלק מעבודת המחקר שלהם בבקשות למימון, ואינם יכולים להסתמך על כך במימון מלגות הדוקטורט. זאת ועוד, משך הזמן הנדרש להכשרת רבים מתלמידי המחקר במדעי הרוח, ולאחר מכן זה הנדרש להשלמת תזה ברמה גבוהה, פוגעים במרכיב הניצולת בתקצוב מדעי הרוח. הלחץ המופעל על מדעי הרוח להתאים את עצמם למודל התקצוב גורם כבר עכשיו לכרסום בתרבות המחקר במדעי הרוח: בעוד שבעבר, בתחומים רבים, תזות הדוקטורט שהושלמו היו עבודות מרשימות ובשלות, המשמשות במחקר עד עתה, הסטודנטים היום נדרשים לבחור נושאי מחקר צרים וחלקיים יותר, שאפשר להשלים את המחקר בעניינים בזמן קצר יחסית, ולדחות את השלמת המחקר לשלב הבתרדוקטורט או לאחריו. כפי שנראה בהמשך, תופעה זו היא חלק ממהלך רחב, המשנה באופן דרמטי את אופי הדוקטורט במדעי הרוח.

מענקי מחקר

ההשקעה הכספית הנדרשת לתשתיות מחקר חומריות במדעי הרוח קטנה יחסית למדעים אחרים: לכן ברוב התחומים (להוציא, למשל, ארכאולוגיה) המענקים שחוקרים וחוקרות במדעי הרוח מבקשים ומקבלים אף הם קטנים (איור 24 בפרק "תמונת מצב"). לגודל המענקים יש השפעה מצטברת, מכיוון שהוא משמש קריטריון לתגמול כספי נוסף, ואף משפיע בהערכת המצוינות של החוקר או של המוסד.

האמור לעיל הוא בגדר דוגמאות לתופעה רווחת של בחינת מדעי הרוח באמות מידה של תחומים אחרים. לתופעה זו מרכיבים רבים ואפקט מצטבר. לא ייפלא שכל שהתופעה משתרשת, מנסות הפקולטות למדעי הרוח, והחוקרים והחוקרות שבהן, להתאים את המחקר במדעי הרוח לרוח הזמן (כלומר למה שנהוג במדעי הטבע והטכנולוגיה), כדי שייפגע פחות או יתוגמל יותר. יש לכך גם תוצאות חיוביות, אך דרוש תכנון מושכל כדי לוודא שההתאמה איננה מוחקת היבטים ייחודיים של מדעי הרוח שראוי דווקא לטפח. מענקי מחקר גדולים, כמו של ERC, למשל, מעודדים את העבודה בקבוצות מחקר. דרך עבודה זו מאפשרת לא רק סינרגיה ברוכה בין תלמידי מחקר לחוקרים, אלא גם הענקת מלגות לדוקטורנטים, ועל כן היא הולכת ומתפשטת גם במדעי הרוח. בה בעת גם היא גורמת לכרסום מתמשך במסורת של עצמאות המחקר של הדוקטורנטים, תחילה של אלה השותפים בקבוצות מחקר המשלבות דוקטורנטים במחקרם של חוקרים בכירים, ובהמשך גם באופי הדוקטורט המצופה במדעי הרוח בכלל.

השינוי הזוחל באופי הדוקטורט במדעי הרוח איננו תוצאה של שיקול דעת, וגם הנזק שהוא גורם לא נבדק באופן שיטתי. התופעה של עידוד סטודנטים לכתוב עבודות בנושאים צרים שהם נתח מעבודתו של חוקר בכיר, מונעת משיקולים לגיטימיים של ייעול ותקצוב, אך מאיימת לפגוע פגיעה דרמטית בתרבות המחקר הייחודית של מדעי הרוח.

לסיכום, יש להבנות מחדש את התרבות המחקרית הרב־תחומית שמדעי הרוח שותפים לה, באופן שאיננו מתעלם מאופי המחקר במדעי הרוח ואיננו מביא להחלשת קולם הייחודי. במקום מהלכי התאמה תגובתיים הנעשים בתנאי לחץ ומצוקה, יש צורך בכיול מחדש של מכלול ההערכה, התגמול והתקצוב של מדעי הרוח. כיוול כזה צריך להיעשות מתוך ראייה של הישגי המחקר במדעי הרוח, של אמות המידה המתאימות למדעי הרוח ושל הדרכים הייחודיות שבהן הגיעו להישגים אלה לרבות תקצוב הולם. המודעות לצורך בשינוי יכולה להביא לתוצאות בעלות ערך כבר ברמה הארצית. עם זאת מכיוון שהתמונה שהוצגה לעיל אינה ייחודית לישראל, יש לחתור להרחבת השיח הבין־לאומי בכיוון זה.

תיקון אמיתי ידרוש שינוי בגישה ובחשיבה לטווח ארוך. ברור שאין שיטה נקייה מפגמים, וגם שיטת הערכה המבוססת על חוות דעת אישיות ונקודתיות עלולה ליצור עיוותים (למשל, מתן עדיפות לעמדות שהתקבעו בדור קודם). לפיכך מן הראוי לאמץ גישה לא דוגמטית, שתשכיל לנצל את יתרונותיהן של השיטות השונות, ותאפשר לבסס את התקצוב על הערכת איכות המשלבת בין מדדים כמותיים להערכת איכות ישירה.

מצב המחקר בפילוסופיה ובארכאולוגיה

כדי לבחון מקרוב את מצב המחקר במדעי הרוח, בחרנו להתמקד בשני תחומי ידע: פילוסופיה וארכאולוגיה. הכוונה במיקוד היא לתאר בצורה איכותנית את מצב המחקר בתחומים אלה בארץ, ובמידת האפשר גם ביחס לאוניברסיטאות מובילות בעולם. הניתוח יתבסס בין היתר על דוחות ועדות ניטור של האוניברסיטאות ושל המל"ג.

פילוסופיה

ליבה של הקהילה הפילוסופית בישראל הוא חמש המחלקות לפילוסופיה (באוניברסיטה העברית ובאוניברסיטות תל אביב, בן־גוריון, חיפה ובר־אילן), אך נוסף עליהן פועלים פילוסופים ופילוסופיות במחלקות אחרות באוניברסיטאות אלה (למשל, במשפטים ובפכ"מ); או במחלקות במוסדות אחרים להשכלה גבוהה שעוסקות בתחומים קרובים (למשל, במחלקה להיסטוריה, לפילוסופיה ולמדעי היהדות באוניברסיטה הפתוחה או במחלקה ללימודים הומניסטיים בטכניון); או במוסדות אחרים שיש בהם תוכניות בפילוסופיה (למשל במרכז שלם, במכללה האקדמית תל אביב־יפו ובמכללת תל־חי). הפיזור הזה מקשה לאמוד את גודלה של הקהילה. הערכה גסה אפשר לבסס על סמך נתוני האגודה הישראלית לפילוסופיה (אגודה וולונטרית שכוללת חברי סגל וסטודנטים בכל התארים). מנתוני האגודה עולה שב־2024 היו חברים בה 188 חברים וחברות (מתוכם 41 חברי וחברות סגל); מספרים אלה יציבים פחות או יותר בשנים האחרונות.

באשר למעמדה המחקרי הבין-לאומי של הקהילה הפילוסופית בארץ, קשה להביא ממצאים כמותיים מדויקים. ההתרשמות הכללית, שנתמכת בדוח ועדת המל"ג להערכת איכות משנת 2022 היא שהקהילה הפילוסופית בארץ היא "punching above its weight". רבים ורבות מהפילוסופים שפועלים בישראל מפרסמים דרך שגרה בכתבי עת בין-לאומיים מובילים. בשנת 2024 דורג החוג לפילוסופיה באוניברסיטה העברית בדירוג QS בין המקומות 51–100 – דירוג חריג בגובהו לחוגים במדינות שאינן דוברות אנגלית. תלמידים שלמדו פילוסופיה בישראל לתואר השני ואפילו לתואר ראשון מתקבלים לתוכניות דוקטורט בין-לאומיות דרך שגרה. בשנים האחרונות בלבד למדו או סיימו את לימודיהם לדוקטורט בפילוסופיה סטודנטים ישראלים באוניברסיטאות המובילות בתחום הפילוסופיה בעולם. יש נוכחות נאה, גם אם אנקדוטלית, של פילוסופים ישראלים בין מקבלי פרסים ואותות מצוינות בין-לאומיים. למשל, פילוסוף ישראלי שזכה בפרס Covey Award; שני מאמרים שדורגו ברשימות השנתיות של עשרת המאמרים המובילים של השנה; וכן פילוסוף ישראלי שהופיע בדירוג השנתי של הפילוסופים בעלי ההשפעה. מנתונים אלה עולה תמונה טובה גם בחתך רוחב (בהשוואה למדינות אחרות בסדר גודל דומה) וגם בחתך אורך (בהשוואה לישראל בעבר). יש לציין שהנתונים שהובאו כאן הם באשר לפילוסופיה אנליטית, אשר בה תרבות כתבי העת מאפשרת השוואות כאלה ביתר נוחות.

לעיתים נשמעת הטענה שקולם של הפילוסופים, אולי כקולם של אינטלקטואלים בכלל, אינו מרכזי בשיח הציבורי כפי שהיה בעבר, וכפי שראוי שיהיה. עם זאת אין זה נכון לומר שפילוסופים בישראל נמנעים מהשתתפות בשיח הציבורי. פילוסופים מופיעים לעיתים קרובות בדיונים ציבוריים ובוועדות ציבוריות, מנגישים ידע פילוסופי (למשל, בפודקאסטים רבים), כותבים מאמרים לעיתונים כלליים ועוד. נראה שמעורבות כזו מקבלת תשומת לב פחותה מזו שקיבלה לפני כמה עשורים, אבל קשה מאוד לדעת מה הסיבות לכך. הנחת המוצא היא שיש לעודד מעורבות של פילוסופים בשיח הציבורי וראוי שזו תהיה המדיניות של אוניברסיטאות המחקר (אשר תתבטא, למשל, במדיניות הקידום המקצועי). מעורבות זו, או אפילו עניין ציבורי כלשהו בתחום מחקר פילוסופי, היא תנאי להצלחה מחקרית או להיותו של תחום פילוסופי ראוי למחקר באוניברסיטאות בישראל.

נקודות החוזק של הקהילה הפילוסופית בישראל ברורות: מאגר הכישרון והרצון ללמוד פילוסופיה כאן אדיר (תלמידי הפילוסופיה בארץ מצוינים בכל קנה מידה בין-לאומי); יש מסורת חזקה של אינטראקציה בריאה עם המחקר הבין-לאומי בפילוסופיה; תרבות המינויים בפילוסופיה השתפרה מאוד בשני העשורים האחרונים; יש מסורת חזקה של שיתופי פעולה עם תוכניות ועם יחידות אחרות (כמו פכ"מ, קוגניציה ומשפטים). לצד אלה יש גם אתגרים ברורים: גודלה של הקהילה מציב אתגר מרכזי, וכך גם מיעוט התקנים הכרוך בו; האופק התעסוקתי ללומדים פילוסופיה שמבקשים להשתלב בתחום מוגבל; כמעט אין אפשרות להתחרות באוניברסיטאות מובילות בחו"ל ולמשוך לישראל חוקרים מובילים שקיבלו הצעות במקומות מרכזיים יותר, ואין להם קשר קודם כלשהו עם ישראל; הריחוק הגאוגרפי מהמרכז – ותחושות המיאוס המוסרי ממדיניות ישראל – מקשים לשמור את מקומה של הקהילה הישראלית במגרש הבין-לאומי.

התמונה הכללית שעולה מורכבת: המחקר הפילוסופי בישראל אינו במשבר. הוא נושא בקלות את משקלו, מצבו טוב הן בהשוואה רוחבית בין-לאומית הן בהשוואה למצבו של המחקר הפילוסופי בישראל בעבר. עם זאת האתגרים שצינו מובילים לשלוש תובנות מרכזיות: ראשית, שעל המחלקות לפילוסופיה לשתף פעולה ביניהן ביעילות רבה יותר כדי לנצל את משאביהם המשותפים ניצול מיטבי, ולהתגבר במידת

האפשר על הקושי שכרוך בקוטנה של הקהילה הישראלית; התובנה השנייה היא שיש לעודד שיתוף פעולה של חברי סגל ושיעורים רלוונטיים עם מחלקות אחרות (לימודים קלאסיים, מחשבת ישראל, דרום מזרח אסיה), אם העבודה שנעשית בהן היא עבודה פילוסופית. כדי להיטיב את שיתוף הפעולה המחקרי, טוב יעשו הפקולטות והחוגים השונים אם יציבו את היתרונות של שיתוף פעולה כזה במקום גבוה בסדרי הקדימויות שלהם, גם אם יהיה עליהם להתגמש בדרישות המוקדמות; התובנה השלישית היא שראוי להשקיע בטיפול טובי התלמידים כבר בתואר הראשון, למשל דרך תוכניות מצטיינים בדגש מחקרי בשנים ב' ו-ג', ולשפר את המלגות המוענקות לתלמידים לתארים מתקדמים, לעמיתי בתר־דוקטורט שלמדו לדוקטורט בחו"ל, ולסגל צעיר בתחילת דרכו.

ארכאולוגיה

בהיבטים מחקריים הארכאולוגיה היא תחום מרכזי במדעי הרוח בישראל, וכמקשה אחת היא ניצבת במקום מכובד ובעל מוניטין בחזית המחקר העולמי בהשוואה למוסדות המחקר המערביים העוסקים בתחומיה. הסיכום שלהלן מצביע על מאפייני תחום הארכאולוגיה המובילים להצלחתו, ומתוך כך גם על קווי דמיון ושוני בינו ובין תחומים אחרים במדעי הרוח. הגם שנתונים כמותיים רלוונטיים שימשו בהערכה, הדוח מבוסס בעיקרו על התרשמות, ומבקש לספק סינתזה איכותנית בעיקרה של כלל מרכיבי מדע הארכאולוגיה בישראל נכון לשנת 2025.

המחקר בארכאולוגיה מתקיים בחוגים הקלאסיים, אך אפשר למצוא מחקר ארכאולוגי גם במסגרות אקדמיות אחרות, למשל ציוויליזציות ימיות (אוניברסיטת חיפה), לימודי ארץ ישראל (אוניברסיטת בראילן), מרכז קימל למדעי הארכאולוגיה (מכון ויצמן למדע) או מוזאון הטבע ע"ש שטיינהרדט (אוניברסיטת תל אביב). תרומה מדעית נכבדת לתחום יש גם לרשות העתיקות ולמוזיאון ישראל. קיומה של חגורה היקפית תומכת בישראל, ברשות העתיקות ובמוזאונים לארכאולוגיה, מרחיב במידה ניכרת את נפח הפעילות הארכאולוגית באקדמיה עצמה, את הפוטנציאל לשיתופי פעולה וגם את הניידות האקדמית בין הארגונים.

הסגל הבכיר בחוגים לארכאולוגיה מתאפיין במספר גבוה של פרסומים (מהם אחוז גבוה בכתבי עת מובילים בארץ ובעולם) ובזכויות בקרנות מחקר איכותיות בין־לאומיות, שילוב המוביל לדירוג עולמי גבוה במדדים ארכאולוגיים בין־לאומיים. לחוקרים הבכירים ולמרבית החוגים והמכונים הארכאולוגיים הישראליים יש מוניטין בקרב הקהילה הבין־לאומית, ומלבד פירות מחקריהם, בולטת נוכחותם גם בחידושי גישה ובפיתוח מתודולוגיות פורצות דרך.

קצב העבודה בתחום מהיר יחסית לשאר מדעי הרוח, בין השאר לנוכח לוחות זמנים לחפירות ותאריכי יעד לפרסומן (באכיפת רשות העתיקות). ההכרח בתקצוב מעבדות, מנהלי מעבדות, חפירות ותלמידי מחקר מביא להגשת בקשות למענקים ללא הרף. לרשות החוקרים בתחום עומדות במות איכותיות רבות לפרסום בארץ ובעולם: בעולם – לא בהכרח יותר מבתחומים אחרים במדעי הרוח; בארץ – כתבי עת איכותיים רבים, חלקם בעברית, הנותנים לחוקרים בתחום מענה מידי ונוח.

כמה מהמוסדות בארץ מקצים משאבים חריגים (ביחס לשאר מדעי הרוח) לפיתוח המסגרות הארכאולוגיות על כל היבטיהן. באופן מוצהר אין הדבר נובע ממספרם הרב של התלמידים, אלא ממצוינות מחקרית. הקרן הלאומית למדעים מתקצבת את התחום בשיעור גבוה ביחס לשאר מדעי הרוח, בין השאר משום

שמחקר ארכאולוגי דורש משאבים רבים מאלה שדורשים מרבית התחומים האחרים במדעי הרוח. הנתח מעוגת התקציב גדול אפוא, אבל אינו גדול דיו ביחס למספר ההגשות הראויות למימון בכל שנה. לנוכח העניין הרב שמגלה העולם המערבי בארכאולוגיה של המזרח התיכון, בולט גם ריבוי הקרנות בחו"ל המתקצבות מחקר ארכאולוגי בארץ, וראויה לציון הצלחתם של חוקרי התחום בניצולן. מעיד על כך, למשל, אחוז הזכויות הגבוה במענקי ERC (בכל שנה בעשר השנים האחרונות, ושיא של ארבע זכויות בשנת 2022 בלבד).

התחום מושך תלמידי מחקר מהארץ ומחו"ל, ומספר התלמידים בתוכניות לתואר שני ולדוקטורט מתאים ומספק בדרך כלל, ומגביל אותו בעיקר היצע המלגות הנמוך, ולא מספר המועמדים; הוא הדין באשר לתלמידי בתר-דוקטורט, ועוד יותר באשר למגיעים מחו"ל. המחסור במימון בולט בעיקר בתחום המלגות לתלמידי מחקר לתואר שני מהארץ ומחו"ל, המוענקות בעיקר במימון החוקר הבכיר, ללא תמיכה מוסדית.

תחום הארכאולוגיה בישראל מרחיב בהתמדה את היבטיו הרב-תחומיים, ונוסף על שיתופי פעולה עם תחומים אחרים במדעי הרוח (היסטוריה, תולדות האומנות, לימודים קלאסיים) ועם מדעי החברה (אנתרופולוגיה, מדעי הנתונים, סביבה), בשני העשורים האחרונים מעמיקה מאוד העבודה המשותפת עם מדעי החיים (ארכאוזואולוגיה, ארכאובוטניקה, גאוארכאולוגיה, גנטיקה, איזוטופים, שינויי אקלים וכו'). הגדרות הליבה של התחום כוללות כיום, יותר מבעבר, התרחבות אל עבר תחומי המורשת מצד אחד ושימור מן הצד השני. כך נפתחו לאחרונה תוכניות לימוד חדשות במסגרת בתי ספר לארכאולוגיה, למשל באוניברסיטת חיפה בתחומי השימור וניהול משאבי המורשת מחד גיסא, ובמדעי הארכאולוגיה מאידך גיסא (תוכנית המעניקה תואר MSc, לראשונה במדעי הרוח).

הבין-לאומיות היא רכיב חיוני באופי המחקר המתואר לעיל על כל היבטיו, ומפתח להצלחתו, ולכן כלל החוקרים בתחום, מהצעירים שבהם, מטפחים רשתות בין-לאומיות ענפות. כאמור, התחום גם מושך תלמידי מחקר בין-לאומיים, ועל כן כמה מהמסגרות הארכאולוגיות בארץ פיתחו בעשור האחרון תוכניות בין-לאומיות לתואר שני, עם ובלי תזה, וגם מהן מגיעים בהמשך דוקטורנטים לא מעטים, וקהילת תלמידי הבתר-דוקטורט מתרחבת ונעשית בין-לאומית יותר. לצד זאת התחום נהנה מעניין ציבורי ער וזוכה לחשיפה ניכרת, מתערוכות במוזאון ותוכניות טלוויזיה ועד גנים לאומיים פופולריים. לפיכך חקר התחום מוכר, ידוע, ואולי אף מובן לציבור הרחב יותר מתחומי רוח אחרים, לפחות ברבדיו הבסיסיים.

התפתחותן של שיטות מחקר חדשות והתרחבות רב-התחומיות של שאלות המחקר מובילות את חוקרי התחום בישראל (ובעולם המערבי בכלל) לזהות נקודת מפנה במחקר הארכאולוגי. המחקר הארכאולוגי בארץ מזוהה ומוכר בקרב הקהילה האקדמית כאחד הקטרים המובילים של קידום הגישה הרב-תחומית, וכמה מהמוסדות בארץ מעודדים את המגמה ומשקיעים משאבים ניכרים בטיפוחה ובפיתוחה. עם זאת ניכרים פערי ההשקעה בתחום בין המוסדות, ולצידם חוסר התיאום ביניהם, הפוגע בפיתוח ריכוזי של משאבים ייחודיים. לנוכח התרחבותה של הארכאולוגיה בארץ – גם בשל מגעיה עם תחומים אחרים ועדכון הגדרותיה – דרושה גם התאמה של המסגרות התומכות בה, מהפקולטות למדעי הרוח (שאליהן היא עדיין בוחרת ללא ספק להשתייך) ועד הקרן הלאומית למדע.

תשתיות מחקר

ב־22 השנים האחרונות העניקה הקרן הלאומית מענקים מעטים בלבד לפיתוח תשתיות במדעי הרוח, רובם בארכאולוגיה או בפסיכולוגיה ובקוגניציה,⁵⁵ וכולם במחקרים בעלי אופי טכני, הקשורים לתשתיות מחשוב וטכנולוגיה. חברי סגל חדשים זכאים למענק ציוד למחקרם, אך ככלל תקציב זה נועד בעיקר לתשתית כמו זו המשמשת את מדעי הטבע והמדעים המדויקים. כך הדבר אף באשר למענקי ציוד מדעי לחברי סגל ב"אמצע הדרך" או מענקים לציוד בסיסי מוסדי: שום מענק לא ניתן למחקר המשקף את תרבות המחקר הייחודית למדעי הרוח.

התשתית שמדעי הרוח זקוקים לה היא אומנם מסוג אחר, ואינה בהכרח דמוית מעבדה, אך גם היא דורשת תקצוב, גם אם בהיקף קטן יותר. לנוכח קידום תחומי מדעי הרוח הדיגיטליים נדרשות תשתיות שלא היו דרושות בעבר: תשתיות מחשוב, מדעני נתונים, מתכנתים. התופעה המתרחבת של מעבר ממחקרים אינדיבידואליים למחקר קבוצתי, בין השאר בעקבות תנאי ERC, דורשת התארגנות מבחינת תשתיות פיזיות, ותקצוב בהתאם. זמינותה של תשתית כזאת היא תנאי בל יעבור לכל מחקר ברמה גבוהה במדעי הרוח. עם זאת אין פירוש הדבר שיש צורך בשכפול של אותה התשתית בכל פקולטה ופקולטה בנפרד. בכל אחד מההיבטים שיידונו בהמשך, המפתח לבנייה של מערך תשתיתי יציב ועשיר המתעדכן תדיר, הוא תכנון ארצי, איגום ושיתוף של התשתיות ברמה הארצית.

בדוח 2022 (ובדיון המתמשך המתקיים בעקבותיו) הודגש הצורך להכיר בצורכי התשתית למדעי הרוח, בעיקר בכל הנוגע לשימוש של מדעי הרוח באמצעים דיגיטליים (מה שמכונה "מדעי הרוח הדיגיטליים"). להלן נבחן שלושה היבטים של תשתיות במדעי הרוח: שפות מחקר, ספריות ודיגיטציה.

שפות מחקר

מערך לימודי השפות הוא תשתית מחקר חיונית למדעי הרוח, ומצבה הולך ומתדרדר. אף שאין מדובר במכשור טכני, זוהי תשתית חיונית, שתחזוקתה דורשת הקצאת משאבים. המעמד המיוחד שראוי לתת ללימוד שפות במדעי הרוח נידון בהרחבה בדו"חות קודמים, למשל בדו"ח מצב המדע 2022, והוזכר גם כחלק מהחשיבה האסטרטגית על עתיד מדעי הרוח ("הומניטס").⁵⁶ דו"חות אלה הדגישו את חשיבות לימוד השפות בשל היותו חלק מרכזי במיומנויות המחקר הדרושות למדעי הרוח, הצביעו על חסרים והמליצו המלצות מועילות לתיקונם. למיטב ידיעתנו, ההמלצות, רובן ככולן, לא יושמו. בעוד שמספר תלמידי ותלמידות המחקר בתחומים הנשענים על לימוד שפות יציב ואף עולה בתואר שלישי (איור 49), מסתמנת מגמה מדאיגה של ירידה קלה במספר חברי וחברות הסגל הבכיר בתחומים אלה (איור 48).

55 תחומי הפסיכולוגיה והקוגניציה שייכים לעיתים לפקולטה למדעי הרוח ולעיתים לפקולטה למדעי החברה. בכמה אוניברסיטאות מתקיימת פקולטה אחת למדעי הרוח והחברה.

56 "הומניטס", חשיבה אסטרטגית לעתיד מדעי הרוח. מסמך המבוסס על פעילות ומפגשים שנערכו בשנת תשפ"ג בקבוצה שכללה דקנים ודקניות, חוקרים וחוקרות, וכן אנשי אדמיניסטרציה מהפקולטות למדעי הרוח בישראל. הקבוצה נפגשה לדון בספרות המחקר העוסקת בנושא ובדוחות שנכתבו בארץ ובעולם על מצב ההוראה והמחקר במדעי הרוח. לנוכח המידע שהצטבר בנושא בשנים האחרונות, הקבוצה דנה בדרכי פעולה אפשריות. לאחר סדרת מפגשים מקוונים נפגשו חברי המיזם בתחילת שנת 2023 לשלושה ימים מרוכזים, ולאחר מכן דנו בנוסח המסמך המצוטט, והוא נכתב על דעת כל חברי המיזם.

כפי שהבהירו דוחות קודמים אלה, המחקר ברוב תחומי מדעי הרוח מבוסס על מקורות ראשוניים בשפות שונות. זיהוי של מקורות רלוונטיים (כתבי יד, כתובות, מטבעות, יצירות אומנות; ובמקורות מן העת החדשה גם ראיונות והקלטות), פענוחם, העמדת מהדורות ביקורתיות שלהם ותרגומם – כל אלה הם מרכיבים נכבדים של מחקר בתחומים רבים במדעי הרוח. גם מחקר סינתטי (מחקר המציע סינתזה רחבה) בעל ערך, שיתבסס על מחקרים קודמים ויבחן אותם בחינה ביקורתית, יצטרך להידרש בעצמו לאותם מקורות ראשוניים. הכשרתם של חוקרים וחוקרות במדעי הרוח דורשת לפיכך להביאם לשליטה הן בשפות המקור הרלוונטיות למחקרם הן בשפות מודרניות שבהן מתפרסמים מחקרים רלוונטיים לאותו תחום. מעטים מאוד התלמידים המגיעים לאוניברסיטה כשהם מצוידים בהכשרה כזו, וגם אצלם היא תמיד חלקית בלבד. החובה להכשיר אותם מוטלת אפוא על אוניברסיטאות המחקר.

לימוד שפה חדשה והתמקצעות בה הם תהליך ארוך, הנמשך שנים. באופן אידיאלי אפשר לקצרו בלימוד אינטנסיבי, אך גם אז הלימוד דורש פסק זמן שיוקדש לשפה זו בלבד, ולאחר מכן להתמקצעות ולרכישת ידיעה ברמה מתאימה בשפות נוספות. במסלול הלימודים הסטנדרטי שנקבע בהסכם בולוניה, לימוד שפות ככלי מחקר לא הובא בחשבון, אך באוניברסיטת מחקר אין מנוס מהארכת מסלול הלימודים לצורך זה. מבחינת תלמידי המחקר, מן הראוי שמערך התמיכה בלימוד שפות יכלול, נוסף על הקצאת זמן, גם מלגות לימוד ייעודיות וסגל הוראה מתאים.

ההתייחסות ללימוד השפות כאל מיומנות מחקר מתרכזת בתפקידן בהתפתחותם האישית של החוקר או החוקרת. אך לימוד שפות הוא קודם כול צורך מערכתי בסיסי של הפקולטות למדעי הרוח. אין לתאר פקולטה למדעי הרוח שמתקיים בה מחקר ברמה גבוהה או אפילו סבירה בלי שניתנה בה די תשומת לב להוראת השפות. בתחומים רבים במדעי הרוח זוהי התשתית שעליה נבנה פיתוח המחקר וקידומו, וככל שתשתית היא דורשת תכנון, השקעה, תחזוקה ופיתוח. מדובר בתקני הוראה ייעודיים, בבניית מסלול העסקה וקידום תחרותי ומתגמל עבור צוות הוראה ברמה גבוהה בשפות שונות, ברכישת ציוד ובפיתוח מעבדות לשון. באחדות מאוניברסיטאות המחקר בארץ נלמדות כמה עשרות שפות זרות, וכך גם באוניברסיטאות מובילות בעולם.

בנייה של תשתית שפות ראויה וכוללת דורשת אפוא השקעה נכבדה. אף שלפעמים מספר קטן של תלמידי מחקר מעוניינים בלימוד שפה כלשהי, אי אפשר לראות בכך גחמה של חוקר או חוקרת בתחומים אזוטריים. כמובן, לא בכל אוניברסיטה חייבים ללמד את כל השפות, אך גם אין זה ראוי שמציאת פתרון הולם, בארץ או בחו"ל, ונשיאה בהוצאות הכרוכות בו, יוטלו על כתפי תלמידי המחקר. בדוחות קודמים הוזכרו שיתופי פעולה בין-אוניברסיטאיים כפתרון אפשרי, ושיתופי פעולה כאלה אף התקיימו בעבר (למשל, קורסי קיץ המרוכזים באוניברסיטה אחת ומשמשים את כולן), לעיתים ביוזמה של קרנות חיצוניות ובתמיכתן. ואולם האחריות ליוזמות כאלה אינה צריכה להיות מוטלת על קרנות חיצוניות, ואף לא על חוקרים וחוקרות רבי תושייה. מתוך הכרה בכך שתשתית מחקר זו חיונית למדעי הרוח בארץ, נדרשת חשיבה מערכתית על הנושא – שתתאם, תתכנן ותתקצב תשתית זו ככל תשתית מחקר אחרת.

המגמה של הרחבת שיתופי פעולה מחקריים בין-לאומיים מחייבת אף היא התייחסות ללימוד השפות: הכשרתם של תלמידי מחקר ושל בת-דוקטורנטים במדעי הרוח כוללת רכישת שפות מחקר נוספות, וסטודנטים זרים מצפים שיוכלו לרכוש שפות אלה באנגלית. קורסים באנגלית ללימוד ערבית או יוונית מתקיימים כבר היום במקומות שונים. גם כאן נדרשים תכנון ותיאום ארצי כדי להרחיב מסגרות אלה.

ספריות הן התשתית המחקרית העיקרית ברוב תחומי מדעי הרוח, והן כמעבדות עבור חוקרי מדעי הטבע. בארץ כוללת תשתית זו את הספרייה הלאומית, הספריות האוניברסיטאיות, ספריות של מכוני מחקר, ארכיונים וספריות פרטיות. מנגנון של השאלה בין-ספרייתית מאפשר לחוקרים ולחוקרות בכל המוסדות להשכלה גבוהה בארץ נגישות לחלקים רבים של רשת הספריות; ובכל זאת בתחומים רבים נדרשים החוקרים לחומר השמור רק בספריות בחו"ל, ואפשר להגיע אליו בהשאלה בין-ספרייתית או אם החומר שמור או רב במיוחד רק בגישה ישירה לאותן ספריות. תשתית המחקר כוללת לצד חומר כתוב (כתבי יד, מסמכים וטקסטים מקוריים, מחקרי עמיתים בספרים ובמאמרים) גם עדות חומרית (מטבעות, כתובות, יצירות אומנות, ממצאים של חקירות ארכאולוגיות, הקלטות ועוד) ומאגרי מידע.

עד שנת 2007 נקראה הספרייה הלאומית "בית הספרים הלאומי והאוניברסיטאי", אך גם לאחר השינוי במעמדה היא ממשיכה לשמש על פי חוק תשתית מחקר מרכזית בחשיבותה, ודאי עבור חברי הסגל האוניברסיטאי העוסקים במדעי הרוח. לצד אוסף נכבד של ספרות מקור וספרות מחקר, הספרייה מחזיקה ספרים נדירים ויקרי ערך, ארכיונים אישיים וקהילתיים רבים, אוספי מפות, כתבי עת וכתבי יד, מאגרי מידע ואת ארכיון האינטרנט הישראלי והיהודי. כדוגמה אפשר להזכיר את המכון לתצלומי כתבי יד עבריים, שהוא אבן שואבת לחוקרים ולחוקרות מכל העולם. לאחר השינוי במעמדה נקבעו לספרייה החדשה סדרי עדיפות ברורים ותחומים שבהם היא חותרת לאוסף שלם ככל האפשר: מדעי היהדות (שבהם היא שואפת למעמד בכורה עולמי); תרבויות המזרח התיכון והאסלאם; וחקר ישראל. גם אוסף המוזיקה וארכיון הצליל הלאומי, המתמחה במוזיקה יהודית וישראלית, מוגדר היום כאוסף ליבה. בתחומים אחרים ("מדעי הרוח הכלליים") יש בספרייה הלאומית אוסף מכובד, אך בהחלט לא שלם, ולעיתים קרובות נדרשים החוקרים והחוקרות בתחומים אלה להשלימו בדרכים אחרות.

הספריות האוניברסיטאיות מכוונות למלא את צורכי המחקר וההוראה של חברי וחברות הסגל באותה אוניברסיטה. עם זאת למעט בכמה תחומים שבהם האקדמיה הישראלית מצטיינת (יהדות, מזרח תיכון, חקר ארץ ישראל וכו') מצאי הספרים בתחומים רבים אינו מספק. בתנאים של מחסור תקציבי מתמיד מובן שהספריות האוניברסיטאיות אינן אמורות ואינן יכולות לבנות אוספים מושלמים, והן חייבות לתעדף תחומים מסוימים. בעקבות כך בתחומים מסוימים יש בספריות האוניברסיטאיות חסרים שאינם מאפשרים מחקר ברמה גבוהה. עם זאת מאחר שמנגנון הרכש מכון לענות קודם כול על צורכי ההוראה, יש תחומים שבהם קיימת חפיפה בין הספריות האוניברסיטאיות. הדברים אמורים לא רק באשר לספרים נדפסים, אלא גם באשר לכתבי עת: אף שהספריות השונות (והספרייה הלאומית בכללן) מרבית עתה לרכוש כתבי עת דיגיטליים, גם כאן ניכרת תופעה של רכישה כפולה לצד חסרים. כדי לשמור על רמת מחקר גבוהה במדעי הרוח יש לפעול לכך שגם בתחומים קטנים, שמספר הלומדים והחוקרים בהם מועט, יוכלו החוקר או החוקרת לקיים חלק ניכר ממחקרם בארץ, כשהם נשענים על התשתית המקומית.

יש לקדם תכנון ארצי שיחלק את תחומי ההתמחות הספרייתיים בין האוניברסיטאות באופן שיעמיד תשתית מחקרית מתאימה לכל החוקרים והחוקרות בארץ בלי שיהיה צורך ברכישה כפולה. הדבר דורש איגום משאבים, תיאום בין-מוסדי ושיתופי פעולה רבים יותר. בעיקר בתחומים קטנים יש מקום למיקוד, להתמקצעות ולקביעת ספריות ייעודיות לתחום, שהגישה אליהן פתוחה והשימוש בהן זמין לחוקרים ולחוקרות מכל הארץ. לצורך זה יש, למשל, לוודא שתנאי הרכישה של כתבי עת ושל ספרים דיגיטליים

יאפשרו גם לחוקרים מאוניברסיטאות אחרות להשתמש בהם. תכנון ארצי כזה חייב לכלול לא רק את הספריות האוניברסיטאיות, אלא גם את הספרייה הלאומית, בהיותה תשתית לאומית מחקרית בעלת חשיבות רבה עבור האוניברסיטאות במדעי הרוח והחברה. תיאום מיטבי בין המוסדות להשכלה גבוהה בכל הנוגע לרכישת ספרים, כתבי עת מקוונים ובניית אוספים יחסוך הון רב למוסדות השונים וירחיב במידה ניכרת את היצע המקורות ואת הנגישות של חוקרות וחוקרים מרחבי הארץ ומחולל.

מומלץ שמענק המחקר לרכישת ציוד יאפשר לחוקרים צעירים ולחוקרים ב"אמצע הדרך" להשתמש בו לבניית תשתית ספרייתית תחומית אישית מתאימה, ושהקול הקורא יבהיר שאפשרות כזו קיימת. פנייה לכיוון מחקר חדש היא גם חלק ממסלול המחקר המקובל של חוקרים ותיקים. גם במקרה זה יש להחיל את תוכנית "מענקי ציוד אמצע הדרך" גם על מדעי הרוח, כדי לאפשר בניית תשתית ספרייתית מתאימה למחקר עדכני בתחום.

מאגרי מידע ודיגיטציה

בזכות תהליכי דיגיטציה מואצים עומדים היום לרשות החוקרים והחוקרות במדעי הרוח והחברה מאגרי מידע דיגיטליים רבים. מאגרים אלה מאפשרים גישה מכל מקום למקורות ראשוניים – כתבי יד, כתבי עת, או חומר ארכיוני – בארץ ובעולם. ריכוז החומר העצום במאגרים כאלה מאפשר הצלבה יעילה של מידע וניתוח נתונים. מאגרי מידע כאלה הם היום תשתית מחקרית ראשונה בחשיבותה.

השימוש באמצעים דיגיטליים למחקר במדעי הרוח הולך ומתרחב, ואף זכה לשם "מדעי הרוח הדיגיטליים" ("digital humanities"). עדיין קשה להעריך כיצד ישפיע השימוש בבינה מלאכותית על המחקר במדעי הרוח. לצד הזמינות של כלי מחקרי שיפוט וזרז תהליכים מחקריים מסורתיים, מסתמן כיוון מבטיח שיאפשר, בשימוש נכון, דיון בשאלות חדשות ושינויים בפרדיגמה המחקרית.

דו"ח 2022 דן בהתרחבות השימוש במחשוב ובמאגרי מידע, והמליץ על חיזוק מסגרות ההכשרה האוניברסיטאית לחוקרים עתידיים במדעי הרוח הדיגיטליים. הצורך שעמד בבסיס ההמלצה רק הולך ומתגבר, וברור שיש להעניק לכך תשומת לב גדלה.

ואולם הדיגיטציה במדעי הרוח אינה רק מיומנות מחקר אישית. כמו לימוד השפות וכמו הספריות, גם היא תשתית מערכתית למחקר בתחומים השונים של מדעי הרוח. הדיגיטציה משמשת להקמת מאגרי מידע, לקיצור ולפישוט תהליכים של פענוח כתובות או כתבי יד, להעמדת מהדורות, להצלבת נתונים וניתוחם ועוד. עם התרחבות השימוש במחשוב ויצירת מאגרי מידע נוצר גוף ידע הולך וגדל, והצורך לנהלו באופן מושכל גדל אף הוא. היוזמות למחשוב או להקמת מאגרי מידע נתמכות על ידי גופים מממנים שונים, ומנוהלות על ידי חוקרים וחוקרות כחלק ממחקרם. כל יוזמה כזאת עומדת לעצמה, מופעלת על בסיס טכנולוגי עצמאי וקובעת בנפרד את דרך ריכוז תוצאות המחקר והגישה אליו. מידת התיאום והריכוז בין היוזמות השונות מעטה: המערך המחשובי שנבנה לצורך מחקר מסוים נשמר אצל החוקר או החוקרת בלבד, ולעיתים אינו נשמר כלל; וגם השיתוף בפירות המחקר אינו כלל-עולמי.

באוניברסיטאות קיימות כבר היום תשתיות למאגרי מידע ודיגיטציה, אך ככלל אין הן מותאמות דיין לצורכי מדעי הרוח. אפשר ונכון לעודד את המוסדות לספק שירותים אלה בצורה ריכוזית, ולערוך את ההתאמות הנדרשות למדעי הרוח. תמיכה במדעי הרוח הדיגיטליים צריכה לכלול דיגיטציה, ייעול תהליכי יצוא של חומר דיגיטלי, הרצת אלגוריתמים וניתוח נתונים. כמו כן יש לקבוע כיצד לשמר באופן מיטבי

את פירות המחקר, ומי ישמר את מאגרי המידע שנוצרו. בעבר הועלו הצעות לריכוז תהליך הדיגיטציה במדעי הרוח בידי גוף מרכזי, ולאגום תוצאות התהליך למאגר אחד. הצעה להקים מרכז ארצי למדעי הרוח הדיגיטליים הוכנה כבר ב־2015 בידי ד"ר סיני רוסינק (אז עמיתת בת־רדוקטורט באקדמיה ע"ש פולונסקי בוון־ליר), אך לא קודמה; הצעה שהכינה הספרייה הלאומית בשנת 2023 נדחתה על ידי ות"ת בטענה שהספרייה איננה חלק מהאקדמיה.

מן הראוי לקדם את הקמתו של פרויקט אקדמי־לאומי חדש שבתקצוב מתאים ירכז את מהלכי הדיגיטציה במדעי הרוח, ייצור מאגר מרכזי של אלגוריתמים שבנו חוקרים בודדים, ובמידת האפשר (בהתחשב בתנאי מימון המחקר) ינגיש את פירות המחקר לקהילה האקדמית כולה. הספרייה הלאומית, שבה כבר נעשו מהלכים של איגום ותיאום בין פרויקטים דיגיטליים שונים, כאמור, יכולה להיות מקום מתאים למרכז כזה. כמו כן יש לפעול להרחבת שיתופי הפעולה עם אוניברסיטאות בעולם בכל הנוגע למדעי הרוח הדיגיטליים.

מחקר רב־תחומי או בין־תחומי

החלוקה לפקולטות בכלל, ולחוגים במדעי הרוח בפרט, אינה קובעת בהכרח את גבולות המחקר, אך המבנה המנהלי מקשה לעיתים על חוגים ופקולטות לשתף פעולה. כמו בתחומי המחקר שנבחנו לעיל, בפילוסופיה ובארכאולוגיה, מומלץ להציב את שיתוף הפעולה גבוה בסדרי הקדימויות של החוגים והפקולטות גם אם נדרשת התגמשות בדרישות למעבר ביניהן, להרחיב את התיאום בין הפקולטות ולפתח משאבים ייחודיים בצורה ריכוזית.

ברוב האוניברסיטאות בארץ קיימות פקולטות נפרדות למדעי הרוח ולמדעי החברה. במקומות רבים בעולם אין הפרדה כזאת, ומדעי הרוח והחברה נכללים יחד ב"פקולטה למדעי האדם" (או בשמות דומים). כך, למשל, באוניברסיטת בן־גוריון בנגב, וכך היה בעבר גם באוניברסיטה העברית. שיתופי הפעולה בין הפקולטות קטן, אף שלתחומי ידע אחדים (הגות מדינית, למשל) יש נציגות בכל אחת מהפקולטות. לכל אחד מהמבנים הארגוניים הללו יש יתרונות וחסרונות, ואיננו רואים סיבה להמליץ על איחוד במקום שהוחלט בו אחרת. עם זאת יש מקום לפעול להידוק שיתוף הפעולה במסגרות הקיימות. חלק מתשתיות המחקר (למשל, ספריות ומאגרי מידע) משמשות את החוקרים והחוקרות במדעי הרוח והחברה גם יחד, ושיתוף פעולה יאפשר ייעול ברכישה ובפיתוח של תשתיות אלה. כמו כן קורה לא פעם שסטודנט שהתחיל את דרכו באחת מהפקולטות ומבקש, לאחר התואר הראשון ואפילו השני, לשנות כיוון, מגלה שחסרים לו כלי המחקר הדרושים (כמו שפות או סטטיסטיקה) וששיטות המחקר שלמד אינן מתאימות. במצב הנוכחי המעבר בין מדעי הרוח למדעי החברה קשה ולעיתים בלתי אפשרי. יש מקום "להנמיך את החומות" בין שתי הפקולטות באופן שיאפשר גמישות רבה יותר במעבר ביניהן. אפשר לעשות זאת בבנייה של "שנת הסתגלות" לצורך לימוד שיטות מחקר ורכישת כלי המחקר הדרושים. הכשרת תלמידי מחקר שהתנסו בשתי הפקולטות, ושפת המחקר הן במדעי הרוח הן במדעי חברה אינה זרה להם, יכולה לסייע גם בפיתוח של שיתופי פעולה בין חוקרים בכירים, ולהניב מחקר רב פנים וחדשני.

המלצות

כיוול מודל המימון והתקצוב

מומלץ לכייל מחדש את מכלול ההערכה, התגמול והתקצוב של מדעי הרוח. כיוול כזה צריך להיעשות מתוך ראייה של הישגי המחקר במדעי הרוח; לבחון באמות המידה המתאימות למדעי הרוח את הדרכים הייחודיות שבהן הגיעו להישגים אלה; ולכוון לטפחם ולהרחיבם בתקצוב הולם. ההערכה צריכה להשכיל ולנצל את יתרונותיהן של שיטות ההערכה שונות, ולאפשר לבסס את התקצוב על הערכת איכות המשלבת בין מדדים כמותיים והערכת איכות ישירה:

- בטווח המיידי עדכון כזה דורש שינוי בתקצובם של פרסומים בתחומים קטנים ובשפות שאינן אנגלית, ושינוי בהתייחסות למהדורות מוערות מחד גיסא ולמספרי ציטוטים מאידך גיסא.
- מומלץ להתאים את סעיף הזכייה בקרנות התחרותיות במודל התקצוב של ות"ת לדרך שתתגמל פעילות מדעית במדעי הרוח לפי קרטיונים שהם שונים מיתר התחומים.

פיתוח תשתיות מחקר

בכל הנוגע לפיתוח תשתיות של מדעי הרוח – הוראת שפות, ספריות, מאגרי מידע ודיגיטציה שיתוף הפעולה הבין-אוניברסיטאי, הנחוץ לאיגום משאבים, ידרוש תכנון בראייה כלל-ארצית, תיאום והשקעה כספית. **יש צורך בהקמה של גופים בין-אוניברסיטאיים ייעודיים** לכל נושא, שיציעו **דרכי פעולה ויוזמות משותפות של מדעי הרוח**. לאחר גיבוש הצעות יוכל פורום תל"ם, או גוף ייעודי אחר, להיות פלטפורמה אפשרית להתנעת מהלכים כאלה ולקידומם:

- **גיבוש מתווה ארצי למסגרות ללימודי שפות מחקר**, שיבטיח את יכולתם של מדעי הרוח בישראל להמשיך ולהכשיר תלמידי מחקר וחוקרים במגוון השפות הנדרשות למחקר. על מתווה כזה להתגבש בשיתוף הפקולטות למדעי הרוח, הרשויות הלאומיות המתאימות ובראשן מל"גות"ת, ואגב ביסוס שיתוף פעולה בין המוסדות להשכלה גבוהה והקצאת מימון מתאים לנושא.
- קידום של **תכנון ארצי שיחלק את תחומי ההתמחות הספרייתיים בין האוניברסיטאות** באופן שיעמיד תשתית מחקרית מתאימה לכל החוקרים והחוקרות בארץ, גם בתחומי התמחות קטנים. הדבר דורש איגום משאבים, תיאום בין-מוסדי ושיתוף פעולה רבים יותר. תכנון ארצי כזה ראוי שיכלול את הספרייה הלאומית.
- מומלץ **שמענק המחקר** לרכישת ציוד יאפשר לחוקרים צעירים ולחוקרים "באמצע הדרך" להשתמש בו **לבניית תשתית ספרייתית תחומית** מתאימה.
- מן הראוי **לקדם את הקמתו של פרויקט אקדמי-לאומי חדש שבתקצוב מתאים ירכז את מהלכי הדיגיטציה במדעי הרוח**, ייצור מאגר מרכזי של אלגוריתמים שבנו חוקרים בודדים, ובמידת האפשר ינגיש את פירות המחקר לקהילה האקדמית כולה. הספרייה הלאומית יכולה להיות מקום מתאים למרכז כזה.

הידוק שיתופי הפעולה בין חוגי מדעי הרוח למדעי החברה

הנמכת החומות בין החוגים והפקולטות באופן שיאפשר גמישות רבה יותר במעבר ביניהן. שיתוף הפעולה והתיאום יוכל לתרום בפיתוח משאבים ייחודיים בצורה ריכוזית (למשל, ספריות וחלק ממאגרי המידע), ובעתיד אף יוכלו להניב מחקר רב פנים וחדשני. דרך אחת לעשות זאת היא בנייה של "שנת הסתגלות" שבה התלמידים יוכלו להשתלם בשיטות מחקר וכלי מחקר של התחום השני.



מדעי החברה



דעי החברה עוסקים בחקירת היבטים שונים של החברה האנושית, של התנהגות היחידים המרכיבים אותה ושל הקשר שבין לבין המסגרות החברתיות והסביבות שבהן הם חיים. המחקר במדעי החברה מזין קשת רחבה של תחומי עיסוק מקצועיים כמו משפט, פסיכולוגיה, כלכלה, מנהל עסקים, עבודה סוציאלית, חינוך ועיתונאות.⁵⁷ חלק מהמחקר עוסק בשאלות שרלוונטיות לחברה הישראלית ומעסיקות את הציבור ואת מקבלי ההחלטות. תחום מדעי החברה הוא הגדול ביותר באוניברסיטאות ובמכללות במספר הסטודנטים לתואר הראשון והשני.

פרק זה בוחן את מצב מדעי החברה בישראל מנקודת המבט של התמריצים והמוטיבציות של השחקנים בזירה האקדמית, ונועד לבחון אם השדה מאורגן באופן מיטבי להשגת מציונות מדעית. ארגון מחודש של המנגנונים הנוכחיים, אשר יביא לשיפור של מערכת התמריצים הקיימת, עשוי להגדיל במידה ניכרת את התפוקות המחקריות ללא השקעה תקציבית נוספת. הפרק עוסק בשלושה נושאי ליבה: תגמול על תקציבי מחקר; מעמדו של המחקר במכללות; ותרומתו של המחקר במדעי החברה לחברה הישראלית.

מצבם של מדעי החברה בישראל נבחן על סמך נתונים כלליים הנוגעים למחקר ולהשכלה הגבוהה במדינה, ועל סמך פגישות שהתקיימו עם דקני הפקולטות למדעי החברה וסגניהם, וכן עם דקני משפטים, ראשי בתי הספר למנהל עסקים, עבודה סוציאלית וחינוך, נשיאי מכללות, בעלי תפקידים מרכזיים בקרן הלאומית למדע וחוקרים מובילים במדעי החברה.

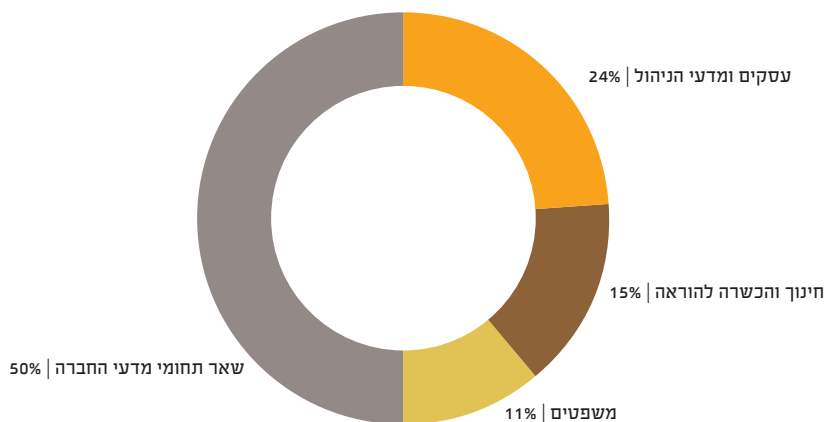
57 התחום "חינוך והכשרה להוראה" נכלל בדוח מצב המדע 2022 כחלק ממדעי הרוח וקעת נבחן במדעי החברה.

הון אנושי, מימון ותקצוב

חברי סגל, עמיתי בתר־דוקטורט, בוגרים וסטודנטים

כפי שנראה באיור 5 בפרק "תמונת מצב", בשנת 2024 מנה הסגל הבכיר בתחומי מדעי החברה 3,238 איש, שהם כ־30% מכלל אנשי הסגל הבכיר בישראל. נציין כי אף שעיקר המחקר במדעי החברה ובהכשרה של חוקרים (באמצעות לימודים מתקדמים) נעשה באוניברסיטאות – מדעי החברה, ובייחוד משפטים, מנהל עסקים, חינוך והכשרה להוראה נלמדים לא רק באוניברסיטאות, אלא גם במכללות אקדמיות רבות. יתרה מזו, במכללות האקדמיות יש מספר רב יחסית של חברי סגל בכיר בתחומים אלה, המגיע לכמחצית מאנשי הסגל במדעי החברה בישראל.

מאז שנת 2015 היה גידול מתון של כ־7% במספר אנשי הסגל הבכיר במדעי החברה (ראו איור 6 בפרק "תמונת מצב"). ההתפלגות בין התחומים בשנת 2024 הייתה כזו: 24% מאנשי הסגל הבכיר במדעי החברה היו מתחום העסקים ומדעי הניהול; כ־15% מתחום החינוך וההכשרה להוראה; כ־11% מתחום המשפטים; וכ־50% משאר תחומי מדעי החברה (איור 50).



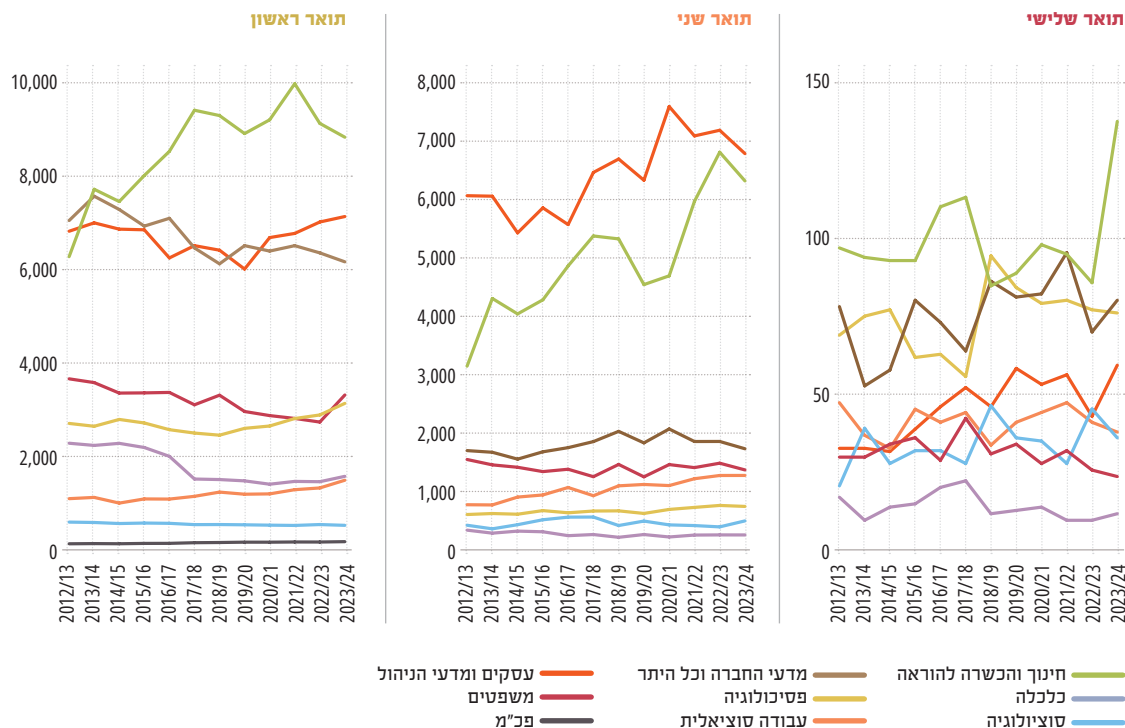
איור 50. התפלגות הסגל הבכיר במוסדות להשכלה גבוהה בתחומי מדעי החברה בשנת 2024

מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה

בשנת 2023 היו בישראל כ־393 עמיתי בתר־דוקטורט בתחומי מדעי החברה, מספר המשקף עלייה של כ־29% ביחס לשנת 2019 (טרם מגפת הקורונה). יש לציין כי מאז שנת 2021 לא היה גידול ממשי (ראו איור 9 בפרק "תמונת מצב").

כפי שמוצג באיור 11 בפרק "תמונת מצב", מספר הסטודנטים שקיבלו תואר בשנת 2023/24 בתחומי מדעי החברה (לרבות חינוך והכשרה להוראה) היה: תואר ראשון – 32,676 (שהם כ־57% מכלל בוגרי התואר הראשון באותה השנה); תואר שני – 19,352 (שהם כ־69% מכלל הבוגרים לתואר שני); ותואר שלישי – 438 (כ־22% מכלל הבוגרים לתואר שלישי).

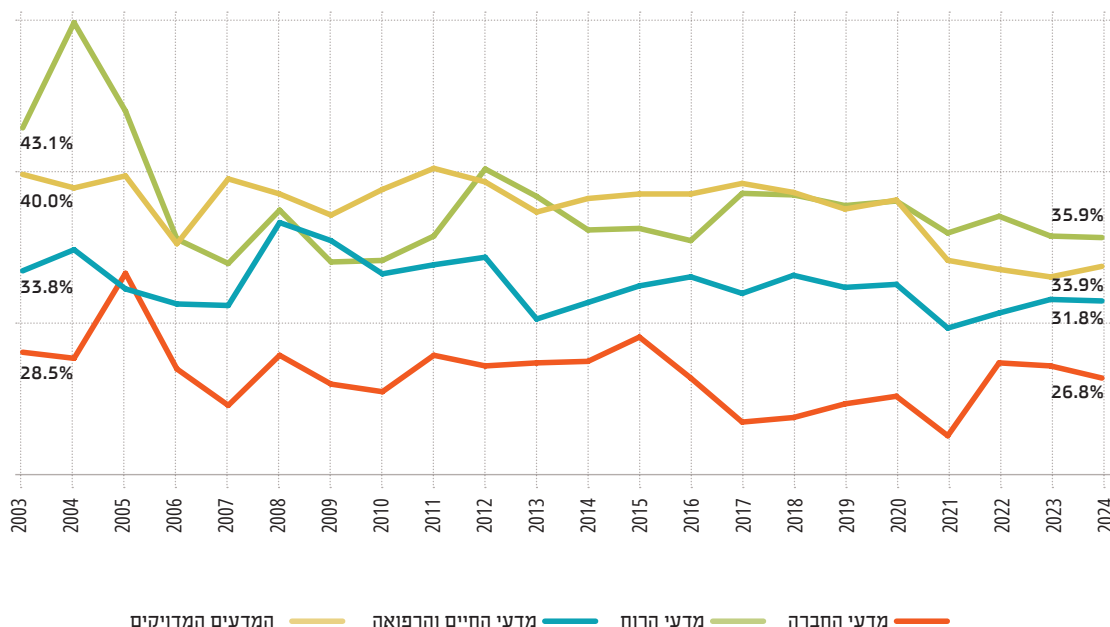
איור 51 מציג את ההתפלגות של בוגרי התארים במקצועות מדעי החברה. מבין בוגרי התואר הראשון בשנת 2023/24 כ-27% הם מחינוך ומהכשרה להוראה ו-22% מתחום העסקים ומדעי הניהול. גם בין בוגרי התואר השני ניכרת דומיננטיות בשני התחומים הללו – 34% מחינוך ומהכשרה להוראה ו-35% מעסקים וממדעי הניהול. אפשר לראות ששיעורם של בוגרי התואר השלישי במדעי החברה הוא רק כ-2.2% מבין בוגרי התואר השני (בחינוך ובהכשרה להוראה כ-2% ובעסקים ומדעי הניהול כ-0.8%), ובמספרים אבסולוטיים 9–134 סטודנטים, תלוי במקצוע הלימוד.



איור 51. מספר בוגרי התארים במדעי החברה מהמוסדות להשכלה גבוהה לפי תת-תחומים ולפי תואר, 2023/24-2012/13
מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה

מימון ותקצוב

מסלול המענקים האישיים של הקרן הלאומית למדע הוא המקור העיקרי למימון מחקר במדעי החברה. על פי איור 26 בפרק "תמונת מצב", במהלך שני העשורים האחרונים חלה עלייה של כ-152% במספר ההגשות של הצעות מחקר לקבלת מענקי מחקר אישיים במדעי החברה, העלייה הגדולה ביותר מכל התחומים. גידול במספר חברי הסגל הבכיר במדעי החברה באוניברסיטאות ובמכללות יכול להסביר חלק מהעלייה בהגשת הצעות מחקר, אולם על פי הנתונים, העלייה במספרם של אנשי הסגל הבכיר אינה גדולה מזו שביתר התחומים (ראו איור 5 בפרק "תמונת מצב"). ייתכן שהעלייה בשיעורי ההגשות נובעת ממעבר של חלקים ממדעי החברה למחקר ניסויי וכמותי המשלב במידה רבה יותר תלמידי מחקר הדורשים מקורות מימון. ייתכן גם שהעלייה בשיעורי ההגשה של הצעות מחקר משקפת חלחול גובר של מבנה התמריצים של המערכת, שמתגמל על זכייה בתקציבי מחקר (ראו דיון להלן).



איור 52. שיעורי הזכייה (מתוך כלל ההגשות) במענקים האישיים של הקרן הלאומית למדע בתחומי המדע השונים
מקור: הקרן הלאומית למדע

איור 52 מציג את שיעורי הזכייה (מתוך סך ההגשות) של חברי סגל במדעי החברה, לאורך השנים ובהשוואה ליתר התחומים. אפשר לראות ששיעור זה נע סביב 26%–27%, וכי הוא נותר קבוע לאורך השנים ונמוך מהשיעור בתחומים אחרים.

כדי לברר את מקור הפער בשיעורי הזכייה בין מדעי החברה לתחומים האחרים, נוהל שיחות עם נציגי הקרן הלאומית למדע. מהשיחות עלה כי ההערכות המילוליות וציוני הסוקרים נוטים להיות נמוכים יותר בהצעות של מדעי החברה בהשוואה לתחומים אחרים. ההערכה הביקורתית יותר במדעי החברה באה לידי ביטוי בכל קריטריוני ההערכה, והקריטריון של "התאמת שיטות המחקר", שמתייחס להיבטים מתודולוגיים של ההצעה, הוא הסעיף הזוכה לביקורת הרבה ביותר. כמו כן נמצא כי שיעור הצעות המחקר שנשפטות על ידי הוועדה בשלב הראשוני של תהליך השיפוט הדו-שלבי ואינן נשלחות לסיקור חיצוני, הוא מעט גבוה במדעי החברה לעומת תחומים אחרים.

ממצאים אלה מצביעים על צורך בחיזוק ובעיבוי התמיכה המקצועית והליווי של תהליך ההגשה (מנטורינג) הניתן לחוקרים במדעי החברה, כדי לשפר את איכותן של הצעות המחקר ולהתאימן לשאלות המחקר ולשיטות המחקר הנהוגות בעולם ולהבטיח כי איכות ההצעות תשקף נאמנה את איכות המחקר. דגש מיוחד בסיוע זה צריך להינתן להיבטים המתודולוגיים, בייחוד בתחומים שבהם החוקרים מיומנים ומנוסים פחות בכתיבת הצעות מחקר (לרבות חוקרים במכללות ובתחומי מחקר בעלי אופי יישומי יותר, ראו להלן).

הבדלים בציוני ההערכה ובשיעור הדחייה (של הצעות מחקר שנדחו טרם יצאו לסיקור חיצוני) בין מדעי החברה ליתר התחומים עשוי לנבוע גם מהבדל "תרבותי" בנומרות ההערכה. במילים אחרות, ייתכן שחוקרים במדעי החברה נוטים להיות ביקורתיים יותר מחוקרים בתחומים אחרים, בייחוד בכל הנוגע לשיטות המחקר. ייתכן גם שהשונות הרבה בשיטות המחקר בתוך תחומי מדעי החברה מקשה את השיפוט ותורמת לביקורתיות. התעמקות של הקרן הלאומית למדע בנושא תוכל לשפוך אור על שאלות

אלה ולהתוות דרכים לשיפור המצב. ראוי לבדוק, למשל, את שיעורי הזכייה בתחומים השונים של מדעי החברה, ולבחון אם תחומים שנוטים להיות יישומיים באופיים מתאפיינים בשיעורי זכייה נמוכים יותר. ייתכן שממצא כזה יתמוך בהקמתה של קרן נפרדת מהקרן הלאומית למדע, שתממן מחקר בעל אופי יישומי יותר במנגנון מימון שונה.⁵⁸

כדאי גם לבדוק אם יש הבדלים בין מדעי החברה ותחומים אחרים בשיעור ההצעות שהוועדות המקצועיות ממליצות לממן. האם ייתכן שבמדעי החברה הוועדות עצמן הן ביקורתיות יותר מבתחומים אחרים, ולכן ממליצות על מימון של פחות הצעות? ואם כן – האם מדובר בהטיה תחומית שצריך לנרמל, או שמא בהבדל מהותי?

הכשרה מתודולוגית של תלמידי מחקר במדעי החברה

שיטות המחקר ושיטות ניתוח הנתונים במדעי החברה מתחדשות ומתפתחות, ויש צורך להכשיר תלמידי מחקר לעבוד בשיטות אלה. בשיחותינו עם דקני הפקולטות למדעי החברה עלה כי לא מלמדים מתודולוגיות מתקדמות די הצורך. ייתכן שהציונים הנמוכים יחסית בסעיף "התאמת השיטות" שמקבלות הצעות מחקר בתחום מדעי החברה בקרן הלאומית למדע, מצביעים גם הם על הצורך לתמוך בחוקרים ובתלמידי מחקר בהוראה של שיטות מחקר מתקדמות.

בשל גודל המחלקות ומספרם הרב של חברות וחברי הסגל בישראל, אי אפשר לספק באופן מיטבי את כל צורכי ההכשרה המתודית בתוך המחלקות. אחת הדרכים להתמודד עם הסוגיה היא לאמץ את המודל של [London School of Economics](https://www.lse.ac.uk) ולהקים מחלקה למתודות מחקריות (Department of Methodology) שתשרת את כל הפקולטה למדעי החברה ופקולטות נוספות שירצו בכך. המחלקה תתמקד בהוראה לתלמידי מחקר בלבד, ואילו ההכשרה של תלמידי התואר הראשון תישאר ברמת המחלקות. חברות וחברי הסגל שיגויסו למחלקה זו יהיו במינויים משותפים עם מחלקות האם בתחום הידע שלהם. מלבד היכולת להקנות את המתודות החדשניות ביותר מפי החוקרים והחוקרות המתאימים ביותר, המרחב המשותף בהקשר המתודי יביא למפגש בין-תחומי חשוב וליצירת תשתית של שיתוף פעולה בין החוקרים בישראל.

תיאום תמריצים ומוטיבציות במדעי החברה

במערכת ההשכלה הגבוהה בישראל פועלים גורמים רבים – ות"ת, הקרן הלאומית למדע, הנהלות של מוסדות אקדמיים, סגל בכיר, תלמידי מחקר וסוכנויות המחקר היוצרים רשת מורכבת של השפעות הדדיות, ומתעוררת השאלה אם השפעות הדדיות אלו תורמות להתהוותה של מערכת כוחות מתואמת שמכוונת להגדלת התפוקה המדעית, או שמא הן מפריעות זו לזו בהשגת תפוקה מדעית מיטבית. שאלה נוספת היא אם אפשר לארגן את המערכת בצורה יעילה יותר שבה הכוחות השונים פועלים בתיאום ולא בניגוד זה לזה.

58 בשנה האחרונה החל פיילוט של ות"ת למימון מחקרים יישומיים מסוג Proof of Concept במשך שלושה מחזורים.

תיאום משופר של מערכת התמריצים והמוטיבציות עשוי להגדיל במידה ניכרת את התפוקות המחקריות ללא השקעה תקציבית נוספת. ננתח מנקודת מבט זו שלושה נושאי ליבה: תגמול על תקציבי מחקר; מעמדו של המחקר במכללות; ותרומתו של המחקר במדעי החברה לחברה הישראלית. אף שנקודת המבט של תיאום התמריצים עשויה להיות רלוונטית לתחומים נוספים, היא מועילה או אינפורמטיבית במיוחד בהקשר של מדעי החברה, מסיבות שיפורטו בהמשך.

מענקי מחקר בתקצוב תפוקות מחקר, שכר וקידום

מרכיב המחקר הוא חלק מרכזי במודל התקצוב של ות"ת ומשקף את תפוקות המחקר המדידות של האוניברסיטאות. המודל מחלק את התקציב בין מוסדות המחקר על בסיס הישגים היחסיים של כל אוניברסיטה. מדידת הישגים מתבססת במודל על חמישה פרמטרים: מענקי מחקר מקרנות תחרותיות; מענקי מחקר מקרנות העברת ידע למגזר הציבורי ולתעשייה; פרסומים מדעיים; שווה ערך למספר בוגרי תואר שלישי ומימון תלמידי מוסמך במסלול מחקרי (עם תזה). סך המשקל של הזכייה במענקים מקרנות תחרותיות ומקרנות העברת ידע מסתכם ב-49%. החלוקה הפנימית בין מענקי מחקר מקרנות תחרותיות לבין מענקי מחקר מקרנות העברת ידע נקבעת בדיעבד, על פי הרכב מקורות המימון שגויסו בפועל בשנים הרלוונטיות, והיחס בין השתיים נותר 1:1.1 לטובת הקרנות התחרותיות.⁵⁹ כך, למשל, בתקופה שבה מתקבלים מענקי מחקר רבים מקרנות תחרותיות ומעטים יחסית מקרנות העברת ידע, יגדל חלקם היחסי של מענקי מחקר מקרנות תחרותיות, לעומת מענקי מחקר מקרנות העברת ידע. ננסה לבחון מדוע מבנה מרכיב המחקר ובייחוד מענקי המחקר יוצר תמריצים אשר עלולים לפגוע במחקר איכותי במדעי החברה.

נקדים ונאמר כי בדוח פנימי שהגישה לוות"ת האקדמיה הצעירה למדעים, הוצגה השוואה בין-לאומית המצביעה על כך שמרכיב קרנות המחקר במודל התקצוב בישראל גבוה יחסית למדינות מפותחות אחרות. מחברי הדוח מציעים לבחון מחדש את התמהיל הרצוי בין מרכיבי תפוקות המחקר, ובפרט לשקול להגדיל את המשקל של הפרסומים על חשבון משקלן של קרנות המחקר.⁶⁰

זכייה במענקים של קרנות המחקר משמשת מדד למצוינות מחקרית – זכייה במימון של קרן מחקר בעלת מוניטין מעידה על איכות תוכנית המחקר. עם זאת מתן משקל רב במודל לרכיב הקרנות נותן תמריץ לאוניברסיטאות לעודד הגשה של מענקים יקרים (עתירי משאבים ובעלי אופק מחקרי ארוך) גם במקרים שבהם אין לכך הצדקה מטעמים מחקריים, ואף שמחקר עתיר הוצאות אינו בהכרח טוב יותר ומקדם יותר את המדע ממחקר שעלותו נמוכה. יש לזכור שבועדות פרסים ובכתבי עת רבי השפעה הישגים מדעיים ואינטלקטואליים אינם נמדדים בגודל המימון שמדען הצליח לגייס בדרך להשגתם. האוניברסיטאות מצידן מעבירות את התמריץ לזכות בקרנות כאלה ליחידות האקדמיות. למשל, בכמה אוניברסיטאות בארץ הדקנים מקבלים בכל שנה דוח שמסכם את ההכנסות שהפקולטה שלהם הניבה במסגרת מודל המחקר ומודל התלמידים של ות"ת, אל מול ההוצאות – והציפייה היא למאזן חיובי (או לפחות לא שלילי).

כיום מדעי החברה מניבים הכנסות רבות יותר ממחקר דרך מרכיב הפרסומים, ולא דרך מרכיב קרנות

59 בשלוש השנים האחרונות השתנה היחס בין קרנות המחקר התחרותיות לקרנות האחרות (העברת ידע) בהתאמה: תשפ"ג 36.4% ו-12.53%; תשפ"ד 34.8% ו-14.2%; תשפ"ה 35.5% ו-13.5%. חלקם היחסי של שלושת הפרמטרים האחרים במודל נותר קבוע: פרסומים מדעיים 34%, שווה ערך בוגרי תואר שלישי 15%, בוגרי תואר שני עם תזה 2%.

60 לטענת מחברי הדוח, הסיבה למשקלם הנמוך יחסית של הפרסומים היא היסטורית, ונובעת מכך שבעת גיבוש מודל התקצוב היה קושי למדוד את איכות הפרסומים המדעיים. יש לבחון אם כיום יש מטריצות מתקדמות וזמינות לבחינת איכות הפרסומים.

המחקר. לכן, אם מודל התקצוב של ות'ת היה נותן משקל רב יותר לפרסומים בכתבי עת יוקרתיים,⁶¹ לעומת המשקל שהוא נותן לזכייה בקרנות מחקר, אז מדעי החברה היו מכניסים כסף רב יותר לאוניברסיטה דרך מרכיב המחקר במודל התקצוב. במילים אחרות, מודל התקצוב הנוכחי גורם למדעי החברה להיראות רווחיים פחות וגורם לאוניברסיטאות לדרוש ממדעי החברה לקבל יותר סטודנטים לתואר ראשון ויותר מונחים לתזה כדי "לשפר את המאזן", דרישה שמעלה את עומס ההוראה ומקשה לעסוק במחקר איכותי.

דקנים וסגני דקנים למחקר במדעי החברה הדגישו את החשיבות הרבה שהם והנהלות האוניברסיטאות מייחסים לגיוס תקציבי מחקר ואת הניסיונות לעודד חברי סגל לגייס תקציבי מחקר. עלתה אף הטענה כי גיוסים של חברי סגל חדשים מושפעים משיקולים כאלה. כך, למשל, למוסד המחקר כדאי לגייס חוקרים אמפיריים דורשי משאבים, לא בהכרח משיקולים מחקריים של התחום עצמו. לדוגמה, בבתי הספר לחינוך יש מגוון חוקרים שלא קיבלו הכשרה מתקדמת בליבת תחום החינוך, אך הם חוקרים בתחומי הפסיכולוגיה, מדעי המוח, הסוציולוגיה והכלכלה, וייתכן שמצב עניינים זה נובע מכך שהאוניברסיטאות מעודדות, בגלוי ובסמוי, את בתי הספר לחינוך לשכור חוקרים בעלי סיכוי רב יותר לזכות במענקי מחקר עתירי משאבים באופן יחסי.⁶²

בפועל תמריץ להגשת מענקי מחקר ניתן לא רק בשיח ישיר עם החוקרים ובעידודם להגיש הצעות, אלא גם במסגרת תהליכי הקידום האקדמי. במוסדות רבים ועדות הקידום רואות בקבלת מענקי מחקר מקרנות מחקר תחרותיות תנאי לקידום בדרגה, או מקשות לקדם חוקרים שאין בידם מענקי מחקר פעילים. יתרה מזו, במענק ההצטיינות החדש,⁶³ אשר מתוכנן להינתן החל משנת תשפ"ו, קבלתו וניהולו של מענק מחקר יוקרתי הוא אחד מהקריטריונים המרכזיים. כלי נוסף לתמרוץ הוא תגמול המתבטא בתוספות שכר נכבדות לחוקר – כגון "תוספות שכר ב" – אשר ניתנות בהתאם לגובה המענק שגויס, באופן מדורג; ו"תוספות שכר א" במקרים של השתתפות במענקים נבחרים.

מצב עניינים זה עלול להביא לכך שיוגשו הצעות מחקר שמבקשות משאבים גבוהים מן הדרוש ולמשך זמן ארוך מן הנדרש, אף שהחוקרים אינם זקוקים למימון. הדבר מביא לבזבוז זמן של החוקרים, הנדרשים להשקיע בכתיבה ובהגשה של הצעות המחקר זמן שיכול להיות מנותב, למשל, להדרכת תלמידי מחקר או לעיסוק במחקר עצמו. כך גם גוברת התחרות בתוך מדעי החברה, ומפחיתה את הסיכוי לזכות במענקי מחקר תחרותיים בתחומים רבים במדעי החברה (ראו התייחסות למענקי הקרן הלאומית למדע בראשיתו של פרק זה).

אתגרי המחקר במכללות

המחקר במכללות, שזכה למקום מרכזי בדוח מצב המדע 2022, הוא דוגמה בולטת לאי-ההתאמה בתמריצים שעומדת במוקד פרק זה. חשוב לציין כי מדעי החברה הם מרכיב מרכזי במכללות: כ-42% מהסטודנטים לתואר ראשון ושני לומדים במכללות מקצועות במדעי החברה, וכ-51% מכלל חברי הסגל בהשכלה הגבוהה בתחום מדעי החברה משתייכים למכללות.

61 הגדרה של כתבי עת יוקרתיים מעוררת לעיתים קושי, ואיננה מתאימה לכל תחום.

62 חשוב לציין כי גיוון תמהיל החוקרים יכול לעיתים לשמש מטרה ראויה בפני עצמה, אך אין זה העניין כאן.

63 לפי הסכמי השכר לשנת תשפ"ד, אפשר להעניק מענק הצטיינות נוסף לחברי סגל מצטיינים, לפי שיקול דעתם של המוסדות. יחידות רבות במוסדות להשכלה גבוהה בחרו לשלב בין יתר הקריטריונים גם קבלה וניהול של מענקי מחקר תחרותיים.

המימון שמעניקה ות"ת למכללות תלוי בעיקר במספר התלמידים, והמחקר כמעט שאינו משפיע עליו. למעשה רק משנת תשפ"ד ניתן למכללות תגמול קטן עבור תפוקות מחקר. כלומר מנקודת המבט הכספית הצרה למכללה אין תמריץ להשקיע משאבים במחקר. זאת ועוד, מכיוון שמשאבי הזמן של המרצים מוגבלים, ברור שמרצה המקדיש זמן למחקר מקדיש פחות זמן להוראה. יתר על כן, מרצה בעל הישגים גבוהים במחקר זכאי לפטור מסוים מהוראה. המשמעות היא שהעלות של מרצה חוקר, מנקודת המבט של המכללה, היא גבוהה מן העלות של מרצה שאינו חוקר, ומנגד המכללה כמעט אינה מקבלת בגין כך תמורה כספית. אם בוחנים את הדברים מנקודת המבט הצרה והמיידי של הכסף, נראה אפוא שלמכללות עדיף להעסיק מרצים שאינם חוקרים.

מדוע יש מכללות שבכל זאת מעודדות מרצים לעסוק במחקר? לכך יכולות להיות כמה תשובות:

- מכללה המבקשת לעצמה מקום מכובד בעולם האקדמי, רואה במחקר חלק מן האתוס שלה כמוסד אקדמי.
- יש במכללות חוקרים שרוצים לחקור, אם לצורך עניין ומימוש עצמי ואם לצורך קידום ושכר. מכיוון שקידום המרצים הוא פונקצייה של עיסוקם במחקר, ולנוכח העובדה שקידום מקצועי במכללות הוא כמעט הערוץ היחיד המאפשר דיפרנציאציה בתנאי העסקה (קביעות ושכר), מופעל על הנהלת המכללה לחץ מצד חברי הסגל האקדמי לאפשר להם לערוך מחקר ולהקצות להם את המשאבים הדרושים לשם כך – לרבות, ובעיקר, שעות פטור מהוראה (עד ארבע שעות פטור מתוך 12 שעות שבועיות שבהן מחויב כל מרצה). אפשר בהחלט לראות בתמריץ זה עניין חיובי, אך גם מצב שיוצר ניגוד עניינים בין המכללה לבין חוקריה משום, שכאמור, המכללה כמעט שאינה מתוגמלת על המחקר, ואף נדרשת לשלם עליו בשעות הוראה. המתח הזה בין האינטרס של החוקר לאינטרס של המכללה אינו בריא למערכת יחסי העבודה במוסד.
- תמריץ נוסף שלעיתים מניע מכללות להשקיע במחקר, הוא התנאי שמציבה מל"ג לפתיחה של תוכנית אקדמית: בתוכנית חייב ללמד סגל ליבתי שעוסק במחקר. יתר על כן, כדי לפתוח תוכנית של תואר מתקדם, ובעיקר תואר מתקדם מחקרי (מסלול עם תזה), על המכללה להצביע על סגל ליבתי בדרגת פרופסור שמועסק בתוכנית. מכיוון שפתיחה של תוכנית חדשה עשויה להביא לגידול במספר הסטודנטים, המכללות עשויות לראות בדרישה זו תמריץ מרכזי להשקעה בחוקרים. עם זאת יש מכללות שמוצאות לדרישה זו של מל"ג פתרון אחר – הן פשוט רוכשות "שחקן חוץ" בעל דרגה אקדמית גבוהה, שפרש מאחת מן האוניברסיטאות ומחפש תעסוקה בזמן הפנסייה. פתרון זה עשוי להיות זול לאין שיעור מהשקעה בטיפוח של "חוקר פנימי". חשוב להדגיש שתמריץ זה הולך ותופס חשיבות לנוכח מגמת העלייה במספר הסטודנטים הלומדים לתארים מתקדמים במכללות. מגמה זאת ניכרת בכל התארים ובפרט בחינוך (ראו איור 53).
- מרבית המכללות מכירות בכך שלפחות בטווח הארוך זכות הקיום שלהן מותנית באיכות הוראה גבוהה (זה קורה בעיקר על בסיס תבחנים אובייקטיביים וחיצוניים, כגון אחוז גבוה של תלמידים שעוברים את הבחינות של מועצת רואי החשבון, לשכת עורכי הדין, מבחן המתאם בפסיכולוגיה וכיו"ב). כמו כן הן מבינות שקיים מתאם בין מחקר לבין איכות ההוראה (חדשנות בכלים פדגוגיים, סילבוס עדכני וכיו"ב). כיוון שהוראה איכותית משפיעה על האטרקטיביות של המכללה בעיני סטודנטים, ולנוכח העובדה שמנגנון המימון של ות"ת מבוסס, כאמור, בעיקר על מספר התלמידים, מוקנה בכך למכללה תמריץ מסוים להשקיע במרצים החוקרים.

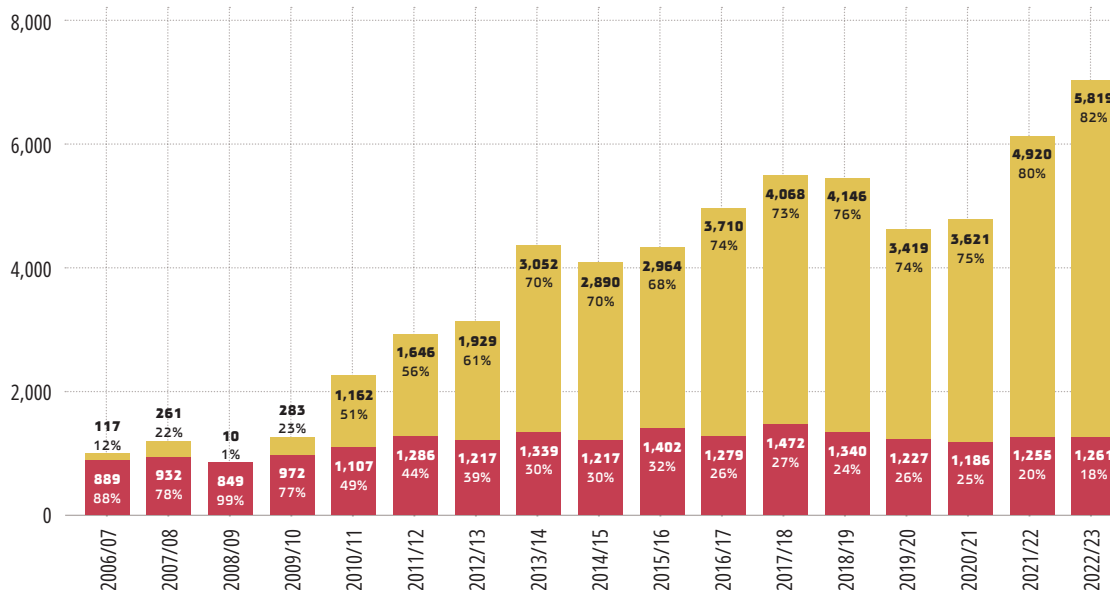
ארבעת התמריצים הללו הם חשובים, אולם כנגדם עומדת העלות הכלכלית שהוזכרה לעיל, הפועלת בכיוון הפוך. יתרה מכך, התמריצים הללו הם ארוכי טווח, ואילו העלות הכלכלית של השקעה במחקר היא מיידית, ומצוקת הנזילות עלולה לגרום למכללות רבות להתחשב בצורכי הטווח הקצר ולהזניח את השיקולים ארוכי הטווח.

מידת ההשקעה במחקר במכללות נמוכה לאין שיעור מזו שבאוניברסיטאות. רמתם של תוצרי המחקר במכללות נמוכה אף היא מזו שבאוניברסיטאות. הדבר מתבטא, בין השאר, בזמן הארוך יותר הנדרש בממוצע לשם קידום חברי סגל, במספר הנמוך יחסית של פרסומים בכתבי עת מובילים ובשיעורי הזכייה הנמוכים יותר במענקי מחקר תחרותיים. ההסבר נעוץ בחלקו בפער האפרורי בהיקף המחקר בין חברי הסגל הנקלטים באוניברסיטאות לבין אלו הנקלטים במכללות, אך ברור שחלקו נעוץ גם במחסור במשאבי מחקר ובהיעדר תשתיות מחקר הולמות, לרבות מעטפת אדמיניסטרטיבית תומכת.

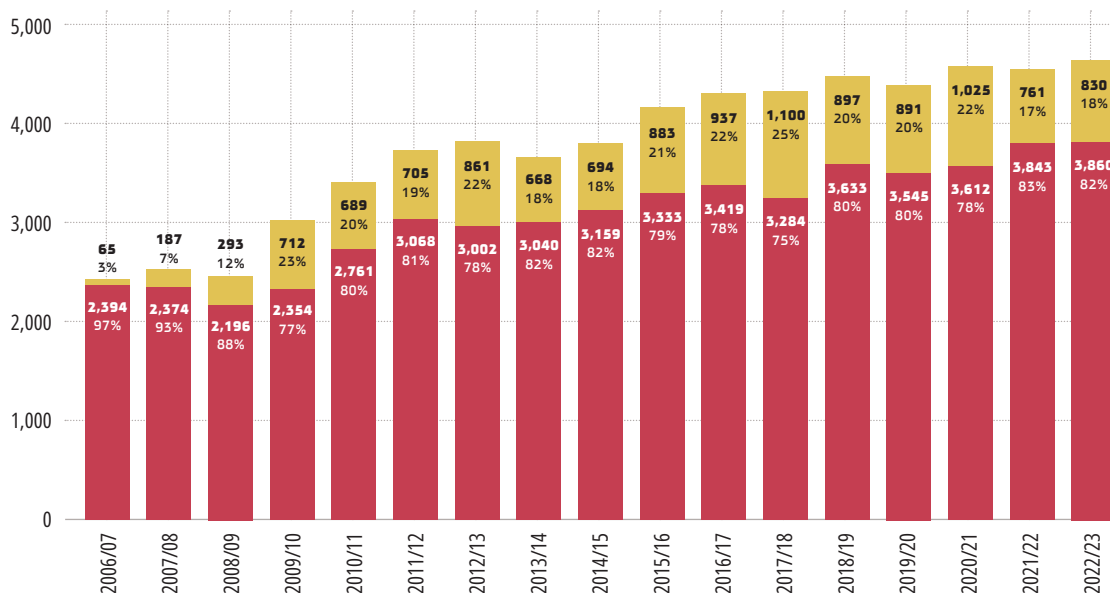
לכאורה אפשר לטעון שתוצאה זו היא פרי מדיניות רציונלית של מל"ג, שרואה את עיקר המאמץ של האוניברסיטאות במחקר, ואת עיקר המאמץ של המכללות בהוראה. כנגד טענה זו אפשר להעלות ארבע טענות חשובות:

- חוקרים בעלי כישורי מחקר דומים ראויים לגישה דומה למשאבי מחקר, ללא תלות במסגרתם המוסדית – אוניברסיטה או מכללה.
- קיימת אי־התאמה בין הדרישות המחקריות שמציב מל"ג כתנאי לקידום של מרצים במכללות לבין המחסור בתמריצים שוות"ת נותנת למכללה בעבור מחקר.
- קיים ככל הנראה פוטנציאל מחקרי לא ממומש במכללות בגלל מבנה תמריצים לא מיטבי.
- תלמיד במכללה זכאי לרמת הוראה זהה לזו של תלמיד באוניברסיטה, ואם אכן קיים מתאם גבוה בין מחקר לבין הוראה, אזי יש חשיבות בכך שגם מרצים במכללה יעסקו במחקר.

בוגרי תואר שני - חינוך והכשרה להוראה



בוגרי תואר שני - מדעי החברה (ללא מדעי הניהול ומשפטים)



אוניברסיטאות מכללות ומכללות לחינוך

איור 53. מספרי בוגרי תואר שני במכללות אקדמיות ובאוניברסיטאות בחינוך והכשרה להוראה ובמדעי החברה (ללא מנהל עסקים ומשפטים) בשנים 2006/07-2022/23 ושיעורם היחסי
עיבוד לנתוני הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה.

מוצע לחשוב מחדש על מקומו של המחקר במכללות, ובין היתר לבחון את הכיוונים הבאים:

- **מעבר מיחס דיכוטומי לחשיבה רציפה.** הגישה הנוכחית של מל"גות"ת להבחנה בין אוניברסיטה למכללה היא דיכוטומית: אוניברסיטאות מתוגמלות הן על פי תפוקות המחקר הן על פי מספר התלמידים, ומכללות מתוגמלות (כמעט) רק על פי מספר התלמידים. גישה זו מעמידה בפני המכללות את האתגרים שתוארו לעיל, והיא עבורם בבחינת תמריץ חזק להפעיל לחץ על המל"גות"ת להפוך לאוניברסיטאות. בפרספקטיבה של כמה עשורים שחלפו מאז הוקמו המכללות האקדמיות הראשונות, מן הראוי לאתגר את הפרדיגמה הדיכוטומית ולחשוב על גישה רציפה יותר, המחייבת בניית מנגנוני תגמול ליוזמות פרטניות של מכללות לעידוד המחקר לצד מודל התלמידים הקיים. להלן שני כיווני מחשבה אפשריים:
- **יצירת מודל חדש המתגמל מכללות שהקימו קבוצת מחקר בעלת ערך** ברמה מקבילה לזו של אוניברסיטה בתחום דעת מסוים.
- **יצירת מודל חדש המתגמל מכללות על פי מספר הפרופסורים שצמחו בהן,** קרי מרצים שקודמו לדרגת פרופסור במהלך עבודתם במכללה (בניגוד לפרופסורים שעברו מאוניברסיטאות אחרות או פרופסורים בגמלאות).
- **עידוד שיתופי פעולה בין אוניברסיטאות למכללות.** תנאי הכרחי לצמיחה של מחקר איכותי הוא שילוב של משאבי מחקר וסביבה מפרה. כדי למצות פוטנציאל מחקרי לא ממומש במכללות, אין די בהענקת משאבים כספיים, אלא יש לפעול בהן ליצירת סביבה המפרה מחקר. אחת הדרכים ליצור סביבה מפרה כזו היא לעודד שיתופי פעולה מחקריים בין האוניברסיטאות לבין המכללות בתחומי מחקר הרלוונטיים לשני המוסדות, למשל, דרך מימון של כינוסים וריטריטים משותפים של חברי סגל מאוניברסיטאות ומכללות. אפשר גם לתמוך בהקמה של מכוני מחקר משותפים לשני סוגי המוסדות, הן באמצעות מענק הקמה הן באמצעות מודל תקצוב מיוחד שיתבסס על תפוקות המחקר של המכון. בראש כל מכון מחקר כזה יעמדו שני חברי סגל, אחד מכל מוסד, והם יעסיקו חוקרים משני המוסדות. ההכנסות וההוצאות של המרכז יחולקו בין המכללה לבין האוניברסיטה לפי מספר החוקרים מכל מוסד שמשתתפים בו (או לפי כל הסכם אחר בין הצדדים).
- **עידוד מחקר מקומי ויישומי.** אם ההצדקה העיקרית לקיומו של מחקר במכללה היא שיפור ההוראה במכללה – דהיינו שההוראה במכללה תהא אקדמית ותהא מסוגלת להכין את הסטודנטים לתארים מתקדמים בכל מוסד אקדמי – סוג המחקר שנדרש לשם כך אינו חייב להיות זהה לסוג המחקר באוניברסיטאות (שבהן המחקר הוא מטרה עצמאית, נפרדת מן ההוראה). כשמטרה תובנה זו בהכרה בכך שאחת המטרות המרכזיות של כל מכללה היא להשפיע על הסביבה הקרובה, קשה להימנע מן המסקנה שמן הראוי לאפשר למרצים במכללות, ואולי אף לעודד אותם, להשקיע במחקר מקומי, תאורטי או יישומי שעוסק בסביבה שבה המכללה פועלת, ומשפיע עליה. אפשר, למשל, לעודד מרצים וסטודנטים במכללת ספיר לחקור את ההיסטוריה ואת הסוציולוגיה של העיר שדרות, לפתח טכנולוגיות לייעול החקלאות בעוטף ולחקור את סוגיית עזה; לתמוך במכללת סכנין בצפון או במכללת אלקאסמי במרכז בחקר בעיות בוערות בחברה הערבית, ובהן עוני, אלימות, פשע או דלות התשתיות של שירותי הרווחה והחינוך. כדי לעודד מחקר כזה, יהיה צורך לפתח מודל מיוחד. הקמת קרן תחרותית מיוחדת למחקרים יישומיים כפי שהוצע לעיל תוכל לתת מענה גם לצורך של מחקר מקומי. הקרן תוכל לבסס את בחירתה בפרויקט מחקר מסוים שהיא מבקשת לממן על הצעת

המחקר, אך לתת משקל גם למימון חיצוני שהשיג החוקר מקרן פרטית או ציבורית כלשהי. המודל יכול גם להתחשב בדוחות מקצועיים מבוססי מחקר יישומי שכתב החוקר על פי הזמנה של משרדי ממשלה, רשויות מקומיות או ארגונים ציבוריים דומים (ראו לעיל "תרומתו של המחקר במדעי החברה לחברה ולקהילה").

תרומתו של המחקר במדעי החברה לחברה ולקהילה

בספרן "ממגדל השן למחויבות ומנהיגות אקדמיות" מונות המחברות ארבעה תפקידים חברתיים של האקדמיה: הוראה, מחקר, מסחר של הידע ותרומה לחברה ולמדיניות.⁶⁴ התפקיד הרביעי, הן מציינות, נוטה להיזנח. בחלק זה נעסוק בתפקיד רביעי זה: בתרומתו של המחקר במדעי החברה לחברה ולקהילה. כמו בחלקים הקודמים, סוגיה זו תידון דרך נקודת המבט של תיאום תמריצים ומוטיבציות אגב הארת מצבם המיוחד של מדעי החברה.

רבים משדות היישום של מדעי החברה באים לידי ביטוי בשירות הציבורי. בוגרי בתי הספר המקצועיים, ובהם משפטים, מדיניות ציבורית, חינוך ועבודה סוציאלית וכן בוגרים של תחומי הדעת הבסיסיים, מדע המדינה, פסיכולוגיה, קרימינולוגיה, תכנון עירוני, מדיניות ציבורית, כלכלה וסוציולוגיה, הם השדרה המרכזית של כוח העבודה המקצועי במערכת המשפט ובמשרדי הרווחה, העבודה, הבריאות, החינוך, החוץ והאוצר, וכן בשלטון המקומי, במשטרה ועוד. תואר מחקר, שמפתח חשיבה ביקורתית ויכולת ניתוח אמפירי ותאורטי של מצבים רלוונטיים, משמעותי לעובדים במוסדות אלה, בייחוד בדרגות הגבוהות. איכות ההכשרה האקדמית של העובדים העתידיים במוסדות אלה מושפעת גם מרמת המחקר במוסדות ההכשרה ומכך שהמרצים יהיו חוקרים פעילים בתחומם, המעודכנים בהתפתחויות האחרונות ומסוגלים להעביר ידע עדכני ורלוונטי.

ממד נוסף ומהותי בתרומתם של מדעי החברה לחברה הישראלית טמון ביישום תוצרי המחקר והמומחיות המחקרית בעיצוב המדיניות. המחקר הנערך בתחומי הליבה של מדעי החברה – כלכלה, סוציולוגיה, פסיכולוגיה, מדע המדינה, משפטים, עבודה סוציאלית ומנהל עסקים – מספק תשתית מבוססת-נתונים להערכת יעילותן של תוכניות קיימות ולהתוויית כיוונים חדשים במדיניות החברתית. כך, לדוגמה, החוקרים בתחומי הכלכלה, העבודה הסוציאלית והסוציולוגיה תורמים ידע לפיתוח תוכניות של שילוב מבקשי עבודה ולהערכת השפעתן. דוגמה מובהקת אחרת לתרומה זו הייתה התגובה לאתגרי אירועי 7 באוקטובר: יישום המומחיות המקצועית שנצברה בבתי הספר לפסיכולוגיה ולעבודה סוציאלית בהקמת מרכזי טיפול בטראומה ובבניית מנגנונים לחיזוק החוסן החברתי. כדי לחזק את מעבר הידע אפשר למשל להקים קרן שתתרגם מאמרים חשובים מכתבי עת יוקרתיים (למשל, מאמרים שמדורגים ב-5% העליונים של כתבי העת) לעברית וערבית ותנגיש אותם לציבור הרחב – לרבות עובדי הציבור – באתר אינטרנט ידיוותי ומתוחזק היטב. מהלך כזה יקדם את המצוינות ויקרב את המחקר במדעי החברה לקהל המקומי, ובכלל העובדים בשירות הציבורי. חשיפה למחקריהם של חברי הסגל בישראל תקדם, בהינתן תמריצים, שיתוף פעולה בין האקדמיה לשדה.

64 From Ivory Tower to Academic Commitment and Leadership: The Changing Public Mission of Universities by Amalya Oliver-Lumerman & Gili S. Drori, 2021. על המחברות: פרופ' דרורי היא דקנית הפקולטה למדעי החברה באוניברסיטה העברית, והוועדה נפגשה איתה בפגישה משותפת עם דקנים נוספים וכן בפגישה אישית, שהתמקדה בנושא התרומה של המחקר במדעי החברה לחברה; פרופ' אוליבר היא סוציולוגית ושותפתה למחקר ולפרסום.

מדדי הדירוג האקדמיים הבין-לאומיים המקובלים היום, לרבות מדד שנחאי ומדד אוקספורד, מזניחים היבטים של תרומה חברתית,⁶⁵ ובכך עלולים לקדם תופעה של אקדמיות בועה, המתמקדות בייצור תפוקות אקדמיות מסורתיות – פרסומים ופרסים – ואינן משתלבות דיין בחברה באמצעות הכשרת עובדים בכירים במגזר הציבורי, האזרחי והפרטי והשתתפות פעילה בהתוויית מדיניות חברתית. באופן דומה, מדדי התפוקות של ות"ת מתמקדים בקריטריונים של הוראה, פרסום מאמרים ותקציבי מחקר, אך אינם מודדים או מעודדים תרומה רחבה יותר לקהילה ולחברה.

אף שוות"ת שמה לעצמה למטרה לעודד העברת ידע למגזר הציבורי ולתעשייה, בפועל רשימת הקרנות המועדפות בקטגוריה העברת ידע (אשר מקנות תגמול גבוה יותר במודל ות"ת) אינה כוללת שום גורם מממן רלוונטי למגזר הציבורי, כגון משרדי החינוך, הרווחה, הבריאות, המשפטים או המוסד לביטוח לאומי. כלומר מודל התקצוב של ות"ת אינו מעודד את תחומי מדעי החברה לתרום תרומה יישומית למגזר הציבורי.

גם מערכת הקידום באקדמיה ומבנה השכר אינם משקפים תרומה של הידע המקצועי לחברה. דקנים וסגני דקנים למחקר במדעי החברה שנשאלו אם הקריטריונים לקידום של חברי סגל משקפים תרומה של מחקריהם לחברה, השיבו שגם במקומות שבהם תרומה כזו היא לב ליבה של העשייה, כגון משפטים, עבודה סוציאלית וחינוך, היא בבחינת nice to have ומשמשת קריטריון משני בלבד לקידום. למען האמת, במצב עניינים זה השקעת זמן בתרומה לחברה זוכה לתגמול שלילי שכן היא גוזלת זמן ממחקר, מפרסומים, מהנחיית תלמידים בלימודים מתקדמים ומהוראה, שהם כולם פעילויות אקדמיות שוות"ת מתגמלת בעבורן הן את האוניברסיטאות הן את חברי הסגל בקידום ובשכר.

מערכת התגמולים המתוארת כאן יצרה מצב שבו בחלק ממדעי החברה חסר ידע בנוגע למה שקורה בתחומם בארץ. למשל, הידע של רבים מהפסיכולוגים החברתיים בארץ על דעות קדומות כלפי שחורים בארצות הברית רב מהידע שלהם על דעות קדומות כלפי מיעוטים בארץ. עוד דוגמה: מרבית המחקר המשפטי באוניברסיטאות מתמקד במערכת המשפט האמריקאית יותר מאשר בישראלית. אנו חושבים שזוהי תוצאה ישירה של הדגשת חשיבות הפרסום בכתבי עת רבי השפעה בחו"ל, שמטבע הדברים מעדיפים מחקר בעל נופך בין-לאומי על פני מחקר שמופנה לשדה המקומי. מתעוררת השאלה אם לצד ההשפעות המבורכות של הדגשה זו, שללא ספק תרמה למיצובו הבין-לאומי של המחקר במדעי החברה, יש לה גם השפעות רצויות פחות המקשות על החברה הישראלית ליהנות מפירות המחקר האקדמי במדעי החברה.⁶⁶ כך נוצר מעגל קסמים: מערכת התגמולים האקדמית מרחיקה את החוקרים מלחקור את החברה הישראלית, קובעי המדיניות נעזרים פחות בחוקרים האקדמיים במדעי החברה, החוקרים מתרחקים עוד מלחקור נושאים הקשורים לחברה הישראלית וחוזר חלילה.

דוגמה בולטת לכך נתנו דקני בתי הספר לחינוך באוניברסיטאות, שצינו כי הנהלות האוניברסיטאות נותנות משקל רב לפרסום בכתבי עת שפויים בדירוג גבוה ולזכייה במענקי מחקר יוקרתיים, ומשקל מועט, אם בכלל, לתרומה לשדה החינוך בארץ. הקריטריונים האלה משמשים גם בקידום חברי סגל ובקבלתם

65 בתחום זה הפקולטות למנהל עסקים חורגות מעט מהכלל, שכן מצד אחד הן מתוגמלות במסגרת ות"ת בדומה לחברי סגל אחרים, ומצד שני יש לבתי הספר למנהל עסקים מדדי דירוג בין-לאומי ייחודיים נוספים, שמגלמים בתוכם גם הצטיינות של בוגרים בשוק העבודה. הצטיינות במדדים אלה מביאה לא רק יוקרה, אלא גם תגמול חומרי בדמות רישום לתוכניות חוץ-תקציביות. ייתכן שההבדל בין מנהל עסקים לתחומים אחרים במדעי החברה נובע בין היתר מכך שבמנהל עסקים הצלחה מקצועית מתורגמת לתגמול כספי למוסד ואף לחוקר יותר מאשר בתחומים אחרים של מדעי החברה.

66 ברבים ממדעי החברה יש תתי-תחומים שפעילותם המחקרית אינה קשורה לחברה בישראל. למשל, מחקר בתחומי הפסיכולוגיה הקוגניטיבית והפיזיולוגית. ייתכן שתחומי ידע שיש בהם תתי-תחומים רבים כאלה, מתאימים יותר למערכת התגמולים הקיימת, ולכן תהיה בהן שביעות רצון רבה יותר של הסגל מתנאי המחקר ומהקידום, ושל ההנהלה מהתחום כולו.

של חברי סגל חדשים. הם ציינו שעקב כך מופעל לחץ לגייס חברי סגל חדשים מתחומים שמפרסמים בכתבי עת יוקרתיים ויכולים לקבל מענקי מחקר יוקרתיים, ואלה בדרך כלל יהיו בתחומים שאינם בהכרח חינוך. בעקבות כך בתי ספר לחינוך מתרחקים מהעשייה החינוכית בארץ והופכים לרלוונטיים פחות.

נציין שחוקר, יחידה אקדמית או תחום ידע מסוים יכולים ללכת נגד הזרם ולהתמקד במחקר שמטרתו המרכזית תרומה לחברה בישראל. אולם בגלל מבנה התמריצים של המערכת תהיה פעולה כזו כרוכה בתסכול משום שהיא לא תהיה מוערכת, והם לא יזכו בעבודה בקידום ובתוספת שכר אלא בתחושת ניכור כלפי האוניברסיטה, שאינה מעריכה אותם, ובאובדן משאבים של האוניברסיטה, שלא תקבל תגמול מוות"ת על תרומת המחקר לחברה. במילים אחרות, החוקרים, היחידות ואף האוניברסיטה ישלמו מחיר על העיסוק בתרומה לחברה.

עבודה רבה נדרשת כדי להציע מענים מפורטים ומושכלים לשאלה איך לתגמל תרומה לחברה בלי לפגוע ברמה האקדמית ובלי לגלוש לפרובינציאליות,⁶⁷ אך אפשר לתאר בקווים כלליים את המצב שאליו יש לשאוף. ניקח, לדוגמה, את הנושא של זכויות ילדים בישראל ואת שאלת עיגון האמנה לזכויות הילד של האו"ם בחוקים ישראליים בתחום זה, נושא ששירותי הרווחה נדרשו אליו ואף הגיע לדין בוועדה מיוחדת שהקים משרד המשפטים.⁶⁸ אנו חושבים שראוי שחוקרים בעבודה סוציאלית ובמשפטים שזהו תחום המחקר שלהם, יתרמו להתוויית המדיניות בתחום זה, לבחינתה ולשיפורה. ראוי שוות"ת תתגמל את האוניברסיטה או את המכללה על פעילות כזו – בייחוד אם אינה כרוכה בשכר ואם היא מתפרשת על פני חודשים ארוכים – במסגרת מודל תפוקות המחקר או במסגרת מודל מיוחד של "תרומה לחברה"; ושהנהלה תתגמל ותעניק לחוקרים קידום, תוספת שכר או הקלות בהוראה. ראוי שחוקר שמגויס לפרויקט לאומי שכזה ומלווה אותו במחקר, יקבל מימון להעסקת תלמידי מחקר שעבודת המחקר שלהם תתרכז בפרויקט. ראוי לעודד במיוחד פרסום של עבודה שכזו ואת תוצאות המחקר שליווה אותה בכתבי עת בין-לאומיים איכותיים, ולכן מוצע לתת על כך בonus מיוחד. למשל, מחקר כזה שיפורסם בכתב עת בין-לאומי בדירוג גבוה, יקבל במודל התקצוב תגמול גבוה אף יותר מכפי שמגיע לו על פי הדירוג של כתב העת.

כשם שבמדעים המדויקים רישום פטנט הוא קריטריון לתוספת שכר (במסגרת "תוספת קריטריונים"), אפשר שכתובת דוח מדיניות או השתתפות פעילה וממושכת בוועדה לאומית יהיו קריטריונים כאלה. אפשר להגדיר את סוגי הוועדות ואת סוגי הדוחות שייחשבו לצורך כך. אפשר גם שוות"ת תתגמל את האוניברסיטאות על תרומה כזו של חברי סגל למדיניות חברתית בישראל, ובתנאי שתהיה בתחום התמחותם האקדמית.

נחזור עתה לנושא התרומה של המחקר במדעי החברה להכשרה של עובדים במגזר הציבורי. ייתכן שבניגוד לתחומי דעת אחרים, הבוגרים של מסלולי ההכשרה המחקריים במדעי החברה נוטים להיות בעלי שכר נמוך יחסית. שכרם הגבוה יחסית של מהנדסים ושווי השוק של החברות שמעסיקות אותם, מבטאים במידה מסוימת את ערך התרומה של הפקולטה להנדסה למשק. לעומת זאת מרבית הבוגרים במדעי החברה עובדים בשירות הציבורי, מקבלים בדרך כלל שכר לא גבוה ועובדים בארגונים שתוצריהם (כגון חינוך, רווחה, ביטחון אזרחי) קשים למדידה בכסף. במידה מסוימת התועלת שבבוגרי מדעי החברה נשארת אפוא חבויה, אף שכולם מכירים בחשיבותה. ייתכן כי בעקבות כך התרומה האקדמית של מדעי החברה אינה מוערכת דייה.

67 הסכנה שעליה עמד לפני עשרות שנים הסוציולוג יוסף בן דוד בדברו על "מדע בארץ קטנה" בספרו *The scientist's role in society: A comparative study*. Englewood Cliffs, N.J., Prentice-Hall (1971)

68 הוועדה לבדיקת היתכנות עיגונה של אמנת האו"ם לזכויות הילד בחוקים ישראליים בתחום רווחת הילד התכנסה בשנים 1998–2003.

מוסדות אקדמיים מתגאים בבוגריהם שהגיעו להישגים מרשימים, אך נוטים למנות בקטגוריה זו בעיקר בוגרים שהצליחו בתעשייה או באקדמיה. כדאי לעודד מוסדות להתייחס כך גם לבוגרים שהגיעו למשרות גבוהות בשירות הציבורי.⁶⁹ כדאי שבוגרים כאלה ייחשבו להישג של המנחים שלהם, כמו שתלמידת דוקטורט שקיבלה משרה אקדמית נחשבת או פרס מדעי יוקרתי נחשבת להישג של המנחה שלה, מביאה לה כבוד ומסייעת בקידומה. בצרפת, המוסד *Ecole Normale Supérieure* רואה את אחד מיעדיו בחינוך של עובדי ציבור בדרגות גבוהות. רצוי שגם לאקדמיה הישראלית יהיה תפקיד כזה.

69 יש בתי ספר, למשל בית הספר למדיניות ציבורית באוניברסיטה העברית, שנוהגים כך כבר כעת. אנחנו קוראים להרחבת המנהג הזה לעוד תחומים במדעי החברה ולהעמקתו על ידי מתן תגמולים למוסדות ולמנחים בעבור סטודנטים שהצליחו במגזר הציבורי.

המלצות

קידום מחקר יישומי ומתודות מחקריות

- הקמת ועדה באקדמיה הלאומית למדעים לבחינת **ייסודה של קרן תחרותית חדשה למחקרים יישומיים** אשר תפעל במתכונת דומה לזו של הקרן הלאומית למדע.
- בחינת אימוץ המודל של [London School of Economics](#) והקמת **מחלקה למתודות מחקריות** (Department of Methodology) שתשרת את כל הפקולטה למדעי החברה ופקולטות נוספות שירצו בכך.

בחינת חלקם של מענקי מחקר בתקצוב תפוקות המחקר

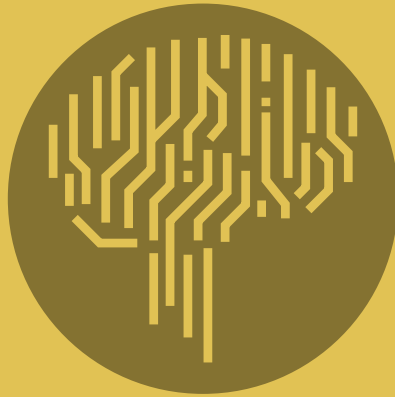
- בחינת האפשרות לחולל שינוי בתמהיל של מרכיבי תפוקות המחקר של ות"ת, ומתן **משקל רב יותר לפרסומים מדעיים איכותיים על חשבון זכייה במענקי מחקר**.
- **פיתוח מודל המתגמל חוקרים על עצם הזכייה בתקציב מחקר, ולא על היקפה הכספי של הזכייה**, בעיקר בתחומי ידע שבהן המחקר נוטה להיות יקר פחות או תאורטי יותר.

קידום המחקר במכללות - חשיבה מחודשת

- אתגור הפרדיגמה הדיכוטומית שבה מכללות מתוגמלות רק על פי מודל התלמידים וחשיבה על גישה רציפה יותר, המחייבת בניית מנגנוני תגמול ליוזמות פרטניות של מכללות לעידוד המחקר לצד מודל התלמידים הקיים. למשל, **ביצירת מודל המתגמל מכללות שהקימו קבוצת מחקר בעלת ערך או מודל המתגמל מכללות על פי מספר הפרופסורים** שקודמו לדרגת פרופסור במהלך עבודתם במכללה.
- עידוד שיתופי פעולה מחקרית בין האוניברסיטאות לבין המכללות בתחומי מחקר הרלוונטיים לשני המוסדות, למשל, **דרך מימון של כינוסים וריטריטים משותפים או דרך הקמה של מכוני מחקר משותפים**.
- **עידוד מחקר מקומי ויישומי**. מן הראוי לאפשר למרצים במכללות להשקיע במחקר מקומי, תאורטי או יישומי שעוסק בסביבה שבה המכללה פועלת ומשפיע עליה. כדי לעודד מחקר כזה, מומלץ **להקים קרן תחרותית מיוחדת למחקרים מקומיים ויישומיים** כנזכר לעיל.

הגדלת תרומתו של המחקר במדעי החברה לחברה ולקהילה

- **הרחבת מעגל הקרנות הנכללות בקטגוריה "העברת ידע".** הוספת קרנות שרלוונטיות למדעי החברה ושייכות למשרדי ממשלה (משרד החינוך, הרווחה, הבריאות) ולמוסד לביטוח לאומי, למעגל קרנות העברת ידע המועדפות, המקבלות תגמול גבוה יותר במודל ות"ת.
- **מתן תגמול בונוס לפרסומים מקצועיים** המציגים מחקר שעוסק בחברה הישראלית ומתפרסמים בכתבי עת אקדמיים מכובדים (מתן תגמול רב מזה שמגיע לפרסומים לפי דירוג כתב העת) במסגרת רכיב המחקר במודל התקצוב של ות"ת.
- **הקמת ועדה בשיתוף נציגי אוניברסיטאות ומכללות, לבחינת הדרכים להערכה ולמדידה של התרומה החברתית של מדעי החברה למגזר הציבורי, לרבות הכשרתם של עובדי הציבור.** מהלך כזה הוא חיוני כדי לתת ביטוי לתרומה לקהילה במדדי התפוקות של ות"ת, בקריטריונים לקידום חברי סגל ואולי אפילו בשכרם – בעיקר בתחומים שבהם הפן היישומי הוא מרכזי, כגון עבודה סוציאלית, חינוך, מדיניות ציבורית – בלי להתפשר על איכותו ועל מעמדו הבין-לאומי של המחקר.
- **חיזוק ושיפור הממשק ושיתוף הפעולה עם מדענים ראשיים במשרדי הממשלה.** למשל ייסוד מסלול של עובדי ציבור שיהיו שותפים למחקר עם חוקרים מהאקדמיה.
- **פתיחה של מסלולי דוקטורט יישומי** כמו Psy.D בפסיכולוגיה ו־DSW בעבודה סוציאלית, שקיימים באוניברסיטאות בארצות הברית, לשם בניית גשר מדעי ומחקרי בין העולם היישומי לבין המחקר האקדמי.
- **הקמת קרן שתתרגם מאמרים חשובים מכתבי עת יוקרתיים** (למשל, מאמרים שמדורגים ב־5% העליונים של כתבי העת) לעברית ולערבית, ותנגיש אותם לציבור הרחב באתר אינטרנט ידידותי ומתוחזק היטב. מהלך כזה יקדם את המצוינות ויקרב את המחקר במדעי החברה לקהל המקומי, ובכללו העובדים בשירות הציבורי.



המדעים המדויקים



מדעים המדויקים כוללים קשת רחבה של תחומי ידע, ובהם מתמטיקה, מדעי המחשב, פיזיקה, כימיה ותחומי הנדסה שונים. ישראל נחשבת למובילה בעולם בחלק מתחומים אלו בזכות קהילת חוקרים מצטיינים, פריצות דרך מדעיות והישגים מחקרניים מרשימים. מעמדה המוביל של ישראל בתחומים אלו התגבש במהלך השנים ומתחדש ללא הרף הודות לחוקרים צעירים המצטרפים לקהילה המדעית ומרחיבים את גבולות הידע. דוגמאות לתחומים שבהם ישראל מובילה הן קריפטוגרפיה, תורת הסיבוכיות, תורת הגרפים, גאומטריה חישובית, חישוב קוונטי, פיזיקה של חומר מוצק, אופטיקה ולייזרים, אסטרופיזיקה, כימיה חישובית, ננוכימיה והנדסה ביורפואית. חוקרים ישראלים זכו בפרסי נובל, טיורינג, אבל, וולף ופילדס, וממשיכים להחזיק בעמדות מובילות בזירה המדעית הבינלאומית, לזכות בפרסים יוקרתיים, לפרסם בכתבי עת חשובים, להשתתף בכינוסים מובילים, לזכות במענקי ERC ולתרום ללא הרף לחדשנות העולמית.

לצד ההישגים הבולטים, לא פסחו האירועים הביטחוניים והחברתיים של התקופה האחרונה, ובפרט המלחמה המתמשכת, גם על קהילת המדעים המדויקים, בייחוד בשל תלותה המכרעת בהון אנושי איכותי. הפגיעה ניכרת בכמה מישורים: ירידה בהגעה של בתרידוקטורנטים וסטודנטים בין-לאומיים, קושי בגיוס חוקרים מחו"ל, תחרות גוברת עם תעשייה גלובלית שמציעה תנאים מפתים, ואף עזיבה של חוקרים ישראלים מובילים למוסדות אקדמיים בחו"ל (מתוכם חוקרים וסטודנטים בתחומים תאורטיים כמתמטיקה ומדעי המחשב, שאינם תלויים בתשתיות פיזיות מורכבות). תשתיות מחקר מתקדמות בחו"ל הן גורם משיכה מרכזי נוסף. לצד זאת עלו גם אתגרים מערכתיים הנוגעים למנגנוני קידום והערכה, למבנה התמריצים ולאופני הקשר בין האקדמיה לתעשייה.

הוועדה שבחנה את מצב המדעים המדויקים בישראל, הסתמכה על נתונים ממערכת ההשכלה הגבוהה ועל ראיונות עם דקנים, עם סגני נשיא למחקר ופיתוח, עם יו"ר הקרן הלאומית למדע ועם חברי סגל במוסדות המובילים.

בפרק זה בחרנו להתמקד בשני אפיקים מרכזיים לשמירה על ההון האנושי ועל פיתוחו: הגדרה מחדש של

המושג מצוינות אקדמית לצורך שיפור הקליטה והקידום של חברי סגל בכיר, אגב שימוש במדדי מצוינות מבוססי תוכן ובהתאם להצהרת DORA; וצמצום בריחת המוחות לתעשייה באמצעות בחינת הקשרים בין האקדמיה לתעשייה בדגש על תפקידן של חברות המסחר באקדמיה, הקמת חממות טכנולוגיות באוניברסיטאות וחיזוק שיתופי הפעולה עם גופי התעשייה. שני האפיקים הללו כרוכים זה בזה ומעצבים את יכולתה של ישראל להוסיף ולהיות כוח מדעי בולט גם בעשורים הבאים.

הון אנושי, מימון ותקצוב

חברי סגל ועמיתי בתר־דוקטורט

איור 5 בפרק "תמונת מצב" מציג את מספר אנשי הסגל האקדמי הבכיר בהשכלה הגבוהה בתחומי המדעים המדויקים בשנת 2024. באותה שנה היו 3,247 חברי סגל במדעים המדויקים בישראל, שהם כ־30% מכלל אנשי הסגל. בפילוח פנימי היו ב־2024 כ־1,436 חברי סגל בהנדסה ואדריכלות, כ־976 במתמטיקה, סטטיסטיקה ומדעי המחשב, וכ־835 בפיזיקה, כימיה ותחומים נוספים (המדעים הפיזיקליים). בכל אחד משלושת תתי־התחומים חלה עלייה במספר אנשי הסגל מאז 2015: גידול של כ־16% בהנדסה ואדריכלות, 30% במתמטיקה, סטטיסטיקה ומדעי המחשב וכ־18% במדעים הפיזיקליים (איור 6 בפרק "תמונת מצב").

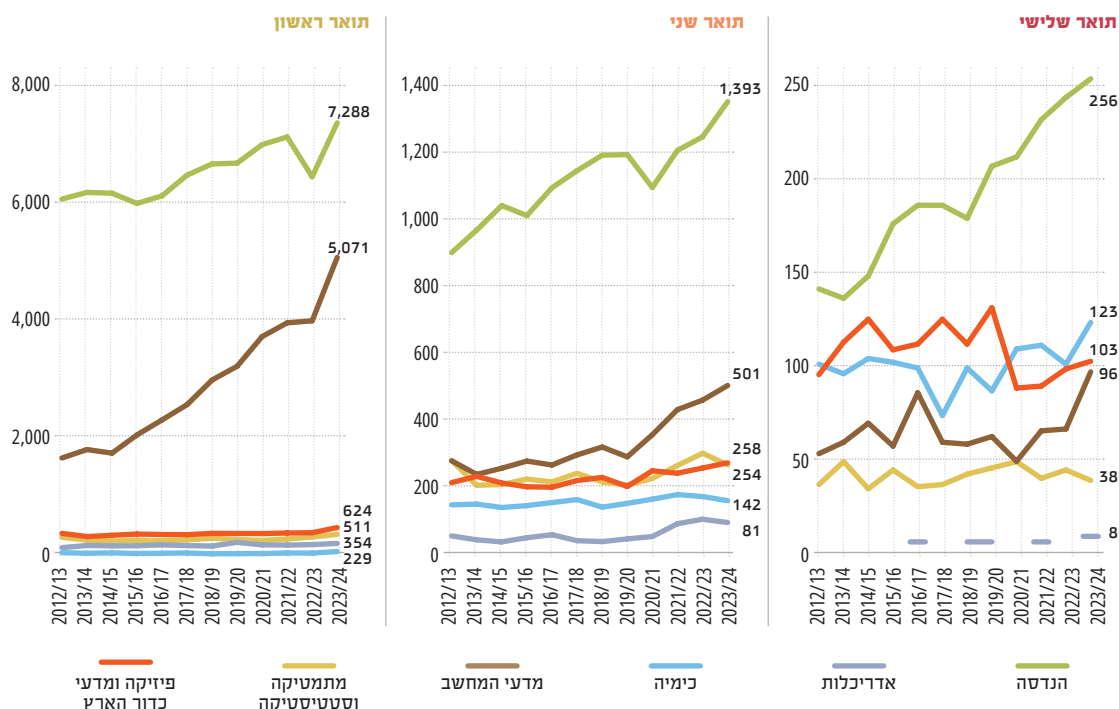
איור 9 בפרק "תמונת מצב" מציג את מספר עמיתי הבתר־דוקטורט בישראל לפי תחומים. המספר עלה בהדרגה במשך חמש שנים בכ־6%, ובשנת 2023 היו 1,343 עמיתי בתר־דוקטורט.⁷⁰ חלקם של עמיתי הבתר־דוקטורט במדעים המדויקים נותר הגבוה ביותר ביחס לשאר התחומים ועמד על כ־41% מכלל העמיתים בשנת 2023.

סטודנטים ובוגרים

איור 54 מתאר את מספר בוגרי התארים על פי תחומי לימוד. מספר הבוגרים גבוה במיוחד במקצועות ההנדסה בשלושת התארים ונמצא במגמת עלייה בעשור האחרון (פרט לירידה בתואר הראשון בשנת הלימודים 2022/23). אולם יש לציין כי רק כ־3.5% מכלל בוגרי התואר הראשון המשיכו לתואר שלישי. גם במדעי המחשב ניכר גידול מרשים של כ־280% במספר בוגרי התואר הראשון בעשור האחרון, ורק כ־1.7% מכלל בוגרי התואר הראשון המשיכו לתואר שלישי.

בכימיה ובפיזיקה (המדעים הפיזיקליים) מספר הסטודנטים לתואר הראשון והשני נמוך יחסית לתחומי דעת אחרים במדעים המדויקים, ויש קושי בגיוס סטודנטים לתחומים אלו. בפגישות עם דקני הפקולטות לפיזיקה ולכימיה עלתה הסברה כי יש להתחיל לטפח עניין בתחומים אלה כבר בתיכון, ולאחר מכן לעודד המשך לימודים באמצעות הענקת מלגות גם בתואר הראשון. עם זאת יש לציין כי אחוז הממשיכים לתואר שלישי בכימיה ובפיזיקה הוא הגבוה מבין כל תחומי הלימוד במדעים מדויקים.

70 בשנת 2022 הופיעו נתונים יוצאי דופן שהעידו על ירידה חדה במספר עמיתי הבתר־דוקטורט במדעי החיים והרפואה ועל עלייה במספרים דומים במדעים המדויקים. נתונים אלו יכולים לנבוע משינוי בסיווגים באותה שנה או מבעיות טכניות אחרות.



איור 54. מספר בוגרי התארים במדעים המדויקים במוסדות להשכלה גבוהה לפי תתי-תחומים ולפי תואר, תשע"ב-תשפ"ד (2012/13-2023/24). הנתונים כוללים את האוניברסיטה הפתוחה.
מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה

עוד עלה בשיחות עם נציגי הפקולטות כי בתחומי ידע הנמצאים כיום בחזית המחקר, כגון מדעי המחשב, טכנולוגיות קוונטיות ובינה מלאכותית, מורגש במיוחד המחסור בתלמידי תואר שלישי. תלמידים אלה הם העתודה המחקרית המצטיינת, שאמורה להיות דור העתיד של החוקרים ושל חברי הסגל האקדמי. אולם כוח המשיכה הרב של התעשייה, ובייחוד ענף ההיי-טק, מפתה סטודנטים מבריקים לעזוב את מסלול המחקר האקדמי כבר לאחר התואר השני, ולעיתים אף לפני כן. טבלה 2 מציגה מגמה זו בהתייחסות לאחוז הסטודנטים שקיבלו תואר ראשון והמשיכו לתואר שני בשלוש תקופות זמן עוקבות. אפשר להבחין בהבדלים ניכרים בין מקצועות הפיזיקה והביולוגיה, שבהם שיעור הממשיכים הוא 60%-70%, לבין מקצועות המתמטיקה וההנדסה, שבהם שיעור הממשיכים נמוך לאין שיעור – 26%-27%.

תחום	קיבלו תואר ראשון בשנת 2016/17 והמשיכו ללימודי תואר שני	קיבלו תואר ראשון בשנת 2017/18 והמשיכו ללימודי תואר שני	קיבלו תואר ראשון בשנת 2018/19 והמשיכו ללימודי תואר שני
מתמטיקה, סטטיסטיקה ומדעי המחשב	28.7%	27%	27.1%
הנדסה ואדריכלות	29.3%	26.7%	27.5%
המדעים הביולוגיים וחקלאות	60.6%	62.1%	62%
המדעים הפיזיקליים	66.9%	69.8%	69.6%
רפואה	98.8%	98.2%	99.5%

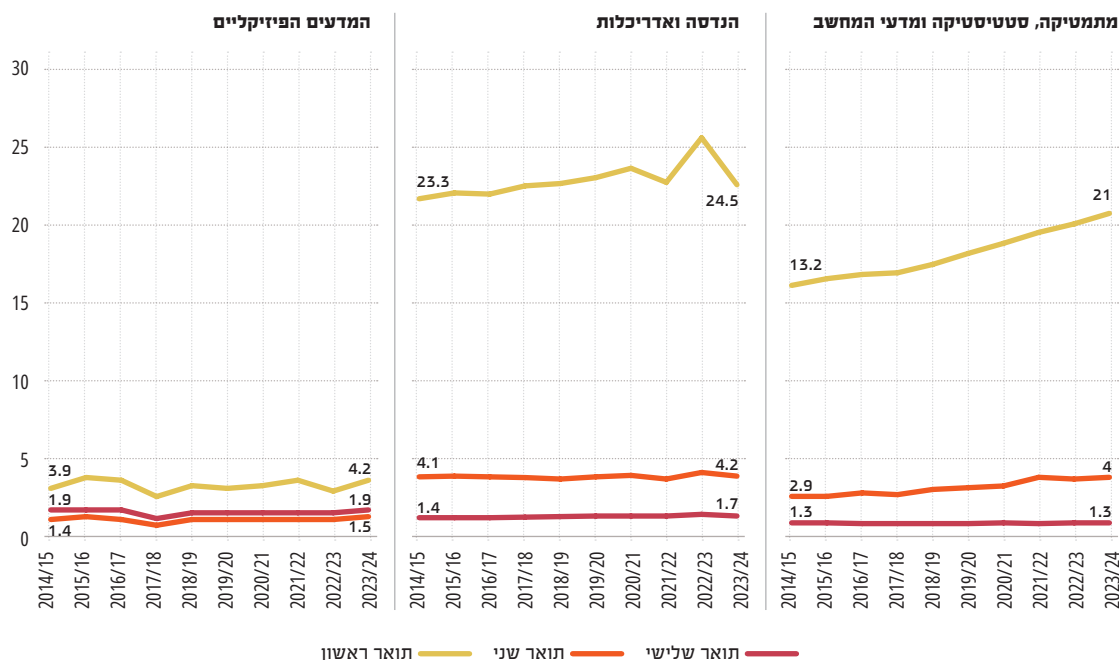
טבלה 2: אחוז בוגרי תואר ראשון שהמשיכו ללימודי תואר שני בתוך שבע שנים מקבלת התואר הראשון לפי תחום לימוד לתואר ראשון. יש לציין כי יותר ממחצית הסטודנטים ממשיכים ללימודים באותו תחום לימוד.
מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה

הפיתוי לעבור לתעשייה נובע לא רק מתנאי ההעסקה המשופרים, אלא גם מהאפשרות לעסוק במחקר מתקדם וחדשני בחברות טכנולוגיה מובילות. עם זאת חשוב לציין שמלגות המחקר נותרו נמוכות יחסית ולא עודכנו באופן מהותי לאורך השנים. כאשר הפער בין המלגה האקדמית לשכר בתעשייה מגיע לפי שלושה ואף ארבעה, אין זה מפתיע שרבים נמשכים לעבודה בתעשייה. מאחר שהאקדמיה אינה יכולה להתחרות בשכר המוצע בתעשייה, עליה להדגיש את יתרונותיה הייחודיים: חופש מחקר, פיתוח כישורי מחקר מעמיקים והקניית יכולות שיסייעו לבוגרים בקידום התעשייה בעתיד. בד בבד חשוב לעדכן כל העת את גובה המלגות.

יחס סטודנטים-סגל

היחס בין מספר הסטודנטים לתואר ראשון למספר אנשי הסגל הבכיר בתחום ההנדסה והאדריכלות ובתחום המתמטיקה, הסטטיסטיקה ומדעי המחשב הוא מהגבוהים שבתחומי המדע, וקרוב רק ליחס הקיים בתחומי מדעי החברה (איור 55). ערכים גבוהים אלה נקשרים לגידול במספר הסטודנטים במקצועות אלה בשנים האחרונות, לעומת גידול איטי במספר אנשי הסגל הבכיר (ראו איור 5 בפרק "תמונת מצב"). כדי להתמודד עם מספרם הגבוה של הסטודנטים, בפרט בתחום ההנדסה, בחלק ניכר מהקורסים לתואר הראשון לא מלמדים חברי סגל אקדמי בכיר, אלא חברי סגל אקדמי אחר כמו מורים מן החוץ, חברי סגל במסלולי הוראה או קורסי שירות ממחלקות אחרות (כגון פיזיקה ומתמטיקה) וגם אנשי תעשייה.

הנתונים באשר למספר אנשי הסגל, למספר הסטודנטים וליחס המספרי שבין שתי קבוצות אלה חשובים לשם מעקב אחר מצב המחקר וההוראה במדעים המדויקים. נתונים אלה רלוונטיים במיוחד גם לקשר שבין מערכת ההשכלה הגבוהה והמחקר לבין תעשיית ההייטק בישראל.



איור 55. יחס סטודנטים-סגל בכיר באוניברסיטאות בתחומי המדעים המדויקים לפי תואר (2014/15-2023/24)
הנתונים אינם כוללים את האוניברסיטה הפתוחה.
מקור: עיבוד מנתוני הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה

מימון ותקצוב

כפי שמוצג באיורים 24 ו-25 בפרק "תמונת מצב", במסלול המענקים האישיים של הקרן הלאומית למדע במחזור ההגשה לשנת 2024 אושרו מענקים חדשים לחוקרים במדעים המדויקים בסכום כולל של כ-53.9 מיליון ש"ח, לרוב לתקופה של 3-4 שנים. סכום זה הוא כ-37% מהתקציב השנתי הכולל למענקים חדשים שאושרו באותה שנה. המענק השנתי הממוצע לחוקר במדעים המדויקים במסלול זה היה במחזור 2024 כ-250 אלף ש"ח, בדומה לרמות הממוצעות במחזורים הקודמים.

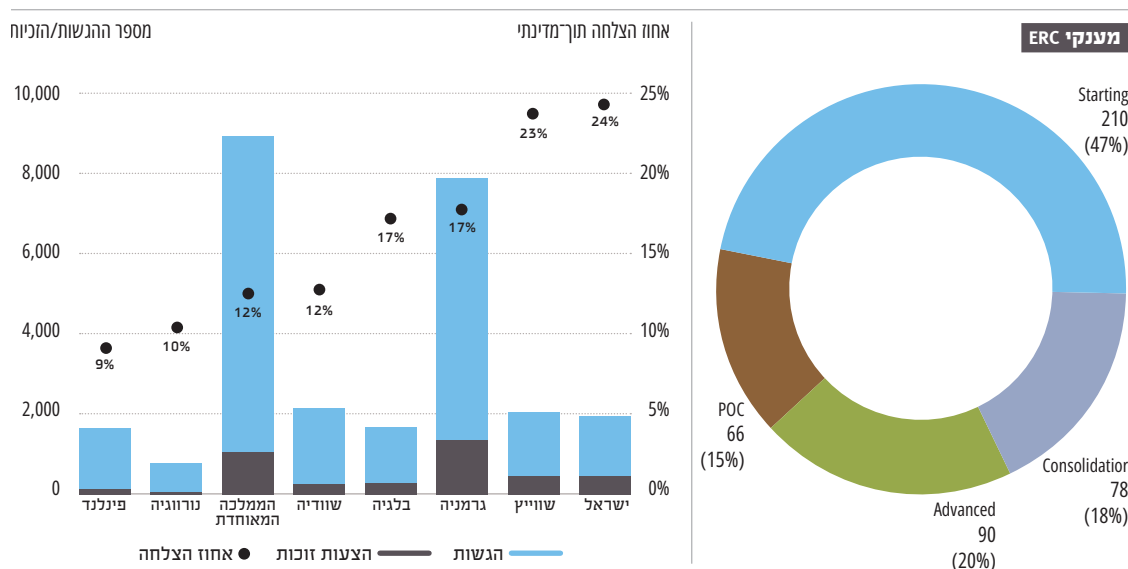
כפי שעולה מאיור 26 בפרק "תמונת מצב", הדרישה למענקי מחקר בקרב חוקרים במדעים המדויקים כמעט הוכפלה בעשרים השנים האחרונות: בשנת 2004 הוגשו 348 בקשות למסלול המענקים האישיים, לעומת 627 בקשות בשנת 2024. בד בבד חלה ירידה מסוימת בשיעור ההצלחה במסלול זה, והוא עמד בשנת 2024 על כ-33%.

חשוב לציין שבחלק מהתחומים גובה מענקי המחקר הקיימים, ובפרט מענקי ISF, נמוך במידה ניכרת מהנדרש כיום כדי לקיים מחקר איכותי ורחב היקף. לנוכח העלייה המתמשכת בעלויות המחקר והעסקת כוח האדם חוקרים רבים מתקשים לממש את הפוטנציאל המדעי שלהם במסגרת התקציב הקיים. מצב זה פוגע ביכולת של מערכת המחקר בישראל להתחרות ברמה הבין-לאומית, בייחוד בתחומים עתירי משאבים. לנוכח המגבלות התקציביות הנוכחיות יש לבחון מה המשמעות של העלאת גובה המענק על חשבון ירידה בשיעור הזוכים.

אפיק מימון חשוב נוסף למחקר הבסיסי בישראל הוא תוכנית המחקר והפיתוח של האיחוד האירופי, שגולת הכותרת שלה היא מענקי מועצת המחקר האירופית (ERC). מענקים אלו נחשבים ליוקרתיים במיוחד, בין היתר בשל היקפם הכספי החריג – כמה מיליוני שקלים לכל מענק – ובשל היותם סמן למצוינות מדעית, לשיתופי פעולה בין-לאומיים ולהשתייכות לקהילה האקדמית המובילה בעולם.

כפי שמוצג באיור 56, מאז החלה התוכנית בשנת 2007 ועד לשנת 2024 זכו 444 חוקרים ישראלים מענפי המדעים המדויקים וההנדסה במענקי ERC. נתון זה מציב את ישראל במקום השמיני בהיקף הצלחתה היחסית בתוכנית מתוך כלל המדינות המשתתפות (איור 32). כאשר משווים את ההצלחה היחסית של ישראל לעומת מדינות אירופיות עם עצימות מדעית גבוהה (זכויות מתוך הגשות של כל מדינה) – לישראל שיעור ההצלחה הגבוה ביותר, כ-24% משיעור ההגשות הישראליות בתחומים אלה (איור 56). בהתחשב בגודלה של ישראל לעומת מדינות מרכזיות באירופה, נתון זה הוא עדות למצוינותם המחקרית של חוקריה בתחומים אלה. כ-47% מכל הזכויות יועדו למענקים המיועדים לחוקרים צעירים (Starting) (איור 56).

בעת הזו יש לציין את האיום הכפול על המשך השתתפותה של ישראל בתוכנית: הן מצד מגמות מדיניות פנים-ישראליות הן בשל עמדות ביקורתיות כלפי ישראל מצד גורמים באיחוד האירופי, ביחוד לנוכח המלחמה והחרמות שהתלוו אליה. המשך ההשתתפות בתוכנית אינו רק עניין תקציבי חיוני למחקר מתקדם, אלא גם מקור חשוב ליוקרה מדעית ולחשיפה בין-לאומית.



איור 56. הצעות המחקר, הזכויות ואחוזי ההצלחה במענקי ERC של ישראל במדעים המדויקים לעומת מדינות ייחוס בשנים 2024-2007. התפלגות הזכויות לפי סוגי המענקים. ההצלחה מחושבת ביחס למספר ההגשות בכל מדינה.

מקור: עיבוד לנתוני ERC dashboard

מדדי מצוינות מבוססי תוכן

פרוטוקול DORA

המערכת האקדמית מצריכה בחינה תכופה של מצוינות מחקרית בהקשרים שונים: מופעים שונים של מצוינות מדעית נבחנים בידי גופים שונים, הנוקטים שיטות הערכה מגוונות. לשם קבלת תואר אקדמי, קבלה למשרה, קידום וקביעות וכיו"ב נבחנות הן התפוקה המחקרית (מאמר, ספר, תזת מחקר, הצעת מחקר למענק) הן המצוינות המחקרית האישית. תכלית המחקר היא להשפיע השפעה בעלת ערך, ולחשוף תובנות חדשות שיתרמו לקהילה האקדמית ולאנושות כולה. מכאן שעל הערכת המצוינות לאמוד עד כמה המחקר והחוקר הטביעו חותמם. אולם לעיתים תכופות מידת ההשפעה יכולה להימדד רק בטווח הארוך, ועל כן נדרשת הערכה של פוטנציאל ההשפעה ושל איכות המחקר לגופו.

בתחומי ידע רבים, בייחוד במדעים המדויקים ובמדעי הטבע, המחקר והחוקר מוערכים על פי רוב במדדים כמותיים, כגון H-index ו-Impact Factor, המשקפים בעיקר את ההצלחה בפרסום בכתבי עת מדעיים. האטרקטיביות של מדדים אלו נובעת מהקלות היחסית שבה אפשר להשוות בעזרתם בין מועמדים שונים. החיסרון הוא שהם מודדים היבטים צרים של מצוינות, שלעיתים יש להם קשר עקיף בלבד או אף מוטה למצוינות החוקר והמחקר.

מדדים כמותיים אלו מבוססים על נוסחאות שונות, שמשקללות מספר פרסומים ומספר ציטוטים בפרקי זמן מוגדרים. אולם ההתפלגות של הציטוטים אינה אחידה. מרבית הציטוטים הם של מספר קטן של מאמרים, ניכרת הטיה לפרסומי סקירה (review), ואין שקלול של הובלת המחקר לעומת שותפות פסיבית. כל אלו מעוותים את המדד הכללי. מדד H-index מושפע לרוב מוותק החוקר ומגודל קהילת המחקר שלו. כתבי העת עושים מניפולציות שונות כדי להעלות את מדד Impact Factor שלהם, למשל בפרסום פרסומי סקירה, שזוכים באופן טבעי לציטוטים רבים יותר, או בשליטה בתזמון הפרסומים. זאת ועוד, במקרים רבים הן האלגוריתמים הן הנתונים שעליהם מבוסס מדד Impact Factor אינם שקופים לקהילה המדעית. ההעדפה לפרסם בכתבי עת מסוימים יכולה לגרום לעיסוק בנושאים פופולריים יותר ולפגוע במחקרים חדשניים אך נישתיים. ככלל, המדדים הכמותיים אדישים לתוכן ולהקשר ואינם מעידים בהכרח על איכות המחקר.

בחלק מהאוניברסיטאות בישראל ניכר ניסיון לאמץ התייחסות איכותנית למחקר ולחוקר, אולם השימוש במדדים שאינם מביאים בחשבון את התוכן שכיח בכל שדרת הממסד האקדמי, החל בקבלה לתארים וכלה בוועדות העסקה, ועדות קביעות וקידום חברי סגל וועדות פרסים והצטיינות למיניהן. המדדים הכמותיים, משום פשטות השימוש בהם, משמשים גם את הגופים המתקצבים, ואף עומדים בבסיס התקצוב של ות"ת והסכם השכר החדש, אשר מתגמל את החוקרים בהסתמך עליהם. החשש הוא ששימוש במדדים אלו יפגע עם הזמן באקדמיה ובאיכותה, ושחברי סגל צעירים יבחרו שלא לעסוק במחקר שדורש זמן, נטילת סיכון והתעמתויות עם אופנות או עם מוסכמות בעולם המדע.

הצהרת DORA (The San Francisco Declaration on Research Assessment) היא יוזמה בין-לאומית ששמה לה למטרה להתמודד עם הקושי בהערכת איכות המחקר.⁷¹ היוזמה הושקה בשנת 2012 בכינוס השנתי של החברה האמריקאית לביולוגיה של התא (Cell Biology) ונוסחה בידי חוקרים, נציגי מוסדות מחקר ועורכים של כתבי עת. במהלך השנים הצטרפו אליה יותר מ-25 אלף חותמים ברחבי העולם, ובכלל זה מאות מוסדות להשכלה גבוהה, סוכנויות מימון, כתבי עת וממשלות. ההצהרה מותחת ביקורת על השימוש המתרחב במדדים כמותיים כמו Impact Factor ו-H-index להערכת מצוינות מדעית. מלבד הדגשת העיוותים, ההצהרה ממליצה לגופים שונים באקדמיה שלא להסתמך על מדדים אלה ולאמץ כלי מדידה חלופיים. במרוצת הזמן התווספה להצהרה מעטפת של מחקרים, כלים והמלצות, והיא מופיעה באתר הייעודי של DORA.

להלן סקירה תמציתית של המלצות הצהרת DORA לגורמים שונים במערכת האקדמית:

- **מוסדות המממנים מחקר וקרנות מחקר:**⁷² מוסדות המממנים מחקר וקרנות מחקר יתבקשו להגביר את שקיפות הקריטריונים להערכת מצוינות, להרחיב את המבט מעבר לפרסומים אקדמיים בלבד ולהתחשב בהשפעה החברתית של המחקר ובטכנולוגיה המשמשת בו. ההמלצות כוללות ניסוח של פורמט אחיד של קורות חיים בשילוב אלמנטים נרטיביים המאפשרים למועמד להציג את מחקרו בהקשרו הרחב; הגבלת רשימת הפרסומים ופירוט התרומה המחקרית שהייתה לכל פרסום על פי תפיסתו של המועמד; פיתוח נהלים ונוסחים ברורים למכתבי המלצה; והימנעות מהסתמכות בלעדית על Impact Factor בהערכות.
- **מוסדות אקדמיים:**⁷³ מוסדות אקדמיים יתבקשו לחתום על הצהרת DORA ולאמץ את עקרונותיה מתוך הגדרה ברורה וגלויה של הקריטריונים להעסקה ולקידום אקדמי. ההמלצות כוללות גם פיתוח נהלים ונוסחים ברורים למכתבי המלצה; הימנעות מהסתמכות בלעדית על Impact Factor ו-H-index בהערכות; הגבלת רשימת הפרסומים ופירוט התרומה המחקרית שהייתה לכל פרסום על פי תפיסתו של המועמד; הבלטה ואזכור של עקרונות הצהרת DORA בכל פורום המעריך מצוינות, כגון ועדות פרס, העסקה וקידום; הדגשת תוכן המחקר מתוך הצנעת השם של כתב העת בהודעות לעיתונות וביחסי ציבור שנועדו להנגשת מדע.
- **חוקרים:** חוקרים יתבקשו להימנע מהצגת מדד Impact Factor של פרסום מחקריהם בוועדות שיפוט, ולהקפיד על מתן הכרה הוגנת למחקרים מקוריים בציטוטם הישיר ולא רק דרך פרסומי סקירה. ההמלצות כוללות חינוך והטמעה של מגוון עקרונות להערכת מדע ובהם: דגש על תוכן הפרסום ולא על הבמה שבה פורסם; שימוש באמצעים נוספים לשם יצירת השפעה מרבית, כגון פרסום באתרים פתוחים; השתתפות והצגה בכינוסים מדעיים, בסמינרים ובהרצאות; וקידום שיתופי פעולה.

Adler, R., Ewing, J., & Taylor, P. (2008). Joint committee on quantitative assessment of research: Citation statistics., *The Australian Mathematical Society Gazette*, 35(3), 166–188.

In *Science business*, The Dutch Research Council (NWO), *bioRxiv*, *Dutch public knowledge*.

In *Research Evaluation*, Luxembourg National Research Fund, The Royal Society, *DORA indicators guidance*, DORA.

• **כתבי עת.** כתבי עת יתבקשו להפסיק לפרסם את מדד Impact Factor ולפרסם מגוון רחב יותר של מדדי השפעה חלופיים. העורכים הראשיים של כתבי העת יתבקשו לעודד ציטוט של מאמרים מקוריים, ולא רק של מאמרי סקירה, ולהסיר את המגבלות על מספר המקורות שאפשר לצטט.

בישראל חתמו על ההצהרה שלושה גופים מרכזיים: המועצה המדעית של מכון ויצמן למדע, הטכניון והקרן הלאומית למדע. עם זאת החתימה היא רק הצהרת כוונות סמלית, ונדרשת עבודת המשך רבה ליישום העקרונות בפועל. יש צורך בהטמעה עמוקה של העקרונות בתרבות האקדמית ובחינוך הדור הבא של החוקרים. חשוב במיוחד להתאים את העקרונות למאפיינים הייחודיים של המערכת האקדמית בישראל.

היישום בפועל של עקרונות DORA מציב כמה אתגרים בולטים: הערכה איכותית של מחקר דורשת זמן ומאמץ רב יותר מהסתמכות על מדדים כמותיים פשוטים,⁷⁴ ומערכת התמריצים של ות"ת באקדמיה עדיין מעודדת שימוש במדדים כמותיים; נדרש שינוי תרבותי עמוק במערכת האקדמית, ונדרשת התאמה של העקרונות לתחומי מחקר בעלי מאפיינים ייחודיים של פרסום והערכת מחקר.

בפרט יש מקום להמליץ על יישום עקרונות אלה בוועדות מינויים במוסדות האקדמיים, הנושאות באחריות להחלטות הנוגעות לקביעות ולקידום. אפשר להנחות ועדות אלו לאמץ גישות של הערכה המבוססת על תוכן, למשל לבקש מהממליצים להתייחס לתרומתו המחקרית של המועמד דרך דיון בכמה עבודות מרכזיות שלו, בדגש על מידת החידוש וההשפעה שבהן. זאת ועוד, כאשר מוקמות ועדות מקצועיות חיצוניות, יש לחייב אותן להתייחס בפרוטוקול ישירות לחשיבות ולחידוש שבעבודות מסוימות. חוות דעת מקצועיות שאין בהן מרכיב זה, אינן יכולות לשמש בסיס הולם להחלטה.

הטמעה מוצלחת של עקרונות DORA דורשת מחויבות ארוכת טווח מצד המוסדות האקדמיים, הקרנות הממנות, גופי המימון הלאומיים והחוקרים עצמם. זהו תהליך מורכב, אך חיוני להבטחתה של הערכה הוגנת, אחראית ומעמיקה של מצוינות מדעית.

דרכי יישום של עקרונות DORA בקרן הלאומית למדע ובמכון ויצמן למדע

הקרן הלאומית למדע (ISF) אימצה לפני כשש שנים את הצהרת DORA. סמלילה (הלוגו שלה) מופיע בהבלטה ומקושר בעמוד הבית של הקרן, ועקרונותיה משולבים כיום בתהליכי העבודה השוטפים של הקרן. המשמעות המעשית היא שבהערכת הצעות מחקר אין התייחסות למדדים ביבליומטריים כמו Impact factor או H-Index. הקרן מדגישה באופן עקבי את חשיבות התוכן האיכותני של הערכות הסוקרים, ולא את הדירוגים המספריים. למרות זאת הקרן מכירה בכך שאינה יכולה למנוע מסוקרים להביא בחשבון בהערכתם האישית מדדים כמותיים.

בתוכניות השונות של הקרן ניכרת הבחנה בין מענקים רגילים, המתמקדים בהצעת המחקר עצמה, לבין מענקים מיוחדים (כגון תוכנית מפ"ץ), שבהם נבחן גם מעמד החוקר עצמו בקהילת המחקר. עם זאת גם כאשר ההערכה מתייחסת לחוקר, אין דרישה רשמית להתייחס למדדים כמותיים. יתרה מכך, הקרן פיתחה גישות חדשניות ברוח DORA, כגון בקשת סרטוני וידאו מחוקרים בתוכניות מסוימות כדי שיוכלו להציג את ההקשר המחקרי באופן אישי ומעמיק שמעבר למדדים כמותיים. עם זאת הקרן עדיין לא אימצה פורמט של אלמנטים נרטיביים בקורות החיים של מועמדיה.

74 יש לציין כי בעידן הבינה המלאכותית ייתכן שיימצאו דרכים חדשניות להתמודד עם האתגרים שהוזכרו.

המועצה המדעית של מכון ויצמן למדע (המקבילה לסנאט באוניברסיטאות) אימצה ב-13 בינואר 2021 את הצהרת DORA כמסמך מתווה בהערכת מצוינות אקדמית. את הצעת ההחלטה גיבשה ועדה שדנה במתווה למימוש המלצות ההצהרה והתאמתן לאופי הפעולה במכון. הוועדה הגישה מסמך המלצות, ובהן: הקמת ועדה עומדת מטעם המועצה המדעית לקידום יישום הצהרת DORA במכון; שיקוף עקרונות DORA במחלקת תקשורת ויחסי ציבור במכון; הסברת עקרונות DORA לוועדות האמונות על קליטת חברי סגל חדשים, קידום, הערכה, ביקורת פנימית ופרסים במכון.

בעקבות אימוץ הצעת ההחלטה בידי המועצה המדעית הוקמה ועדת DORA ליישום ההמלצות. הוועדה בחנה את פעילות גופי ההערכה השונים במכון וידאה כי עקרונות DORA משתקפים בהם ומובאים לידיעת כל חבריהם כאשר הם דנים בהערכה, במועמדויות ובקידומים במכון. מסמכי העבודה והמידע שאספה הוועדה הונגשו לציבור מכון ויצמן למדע באתר פנימי ייעודי שבאתר המזכירות האקדמית. הוועדה סיימה את עבודתה כשלוש שנים לאחר הקמתה. הטמעת עקרונות DORA והשינוי התרבותי הנדרש למימושם הם תהליכים ארוכי טווח, שהחלו עם האימוץ הרשמי של ההצהרה והקמת ועדות ההתוויה והיישום, אך ימשיכו להתפתח גם לאחר סיום עבודתן.

לסיכום, מלבד העיוותים הנגרמים מהסתמכות בלעדית על כלי הערכה ביבולומטריים כמותיים, יש לכלי הערכה אלה גם השפעה ישירה ניכרת על אופי המחקר המתבצע במוסדות המחקר. היצמדות למקסום מדדים אלו עלולה לגרום ברבות הזמן לניוון במגוון תחומי המחקר ובחדשנות המתודולוגית. על כן על כלל השחקנים בזירה האקדמית הישראלית – גורמי מימון לאומיים, קרנות מימון, מוסדות מחקר וחוקרים – לתת את הדעת על הכלים המשמשים אותם להערכת מצוינות אקדמית מחקרית. על המדדים לבחון את המחקר בחינה מלאה ולהתחשב בהקשרו הרחב, במגוון תוצריו, בחדשנות ובפוטנציאל הטמון בו להטבעת חותם בקרב קהילת המחקר והאנושות כולה. חתימה על הצהרת DORA היא צעד סמלי חשוב, אך צעד מהותי ומאתגר מכך הוא אימוץ והטמעה של הכלים והנהלים שההצהרה מקדמת בשגרת הפעילות ובשיח.

קשרי אקדמיה-תעשייה: פרדיגמות משתנות, אתגרים והזדמנויות

הדיון באופי הקשרים בין האוניברסיטאות לתעשייה החל כבר במאה הקודמת. המונח העברת טכנולוגיה (TT – Technology Transfer) מתייחס להעברת ידע בעל פוטנציאל יישומי מהאקדמיה אל התעשייה באופן שמתורגם למוצרים או לשירותים בעלי ערך כלכלי.

עם השנים התלבטו האוניברסיטאות באשר למודל הראוי לניהול תחום זה – הן מן ההיבטים הארגוניים הן מן ההיבטים הכלכליים.⁷⁵ בהדרגה הוקמו סמוך לאוניברסיטאות חברות מסחור ידע, שתפקידן לרכז את הפעילות הארגונית והעסקית של העברת הטכנולוגיה. חברות אלו חולקות את הרווחים עם החוקרים ועם האוניברסיטאות, לפי מודלים עסקיים שונים שנקבעו בכל מוסד. הקמתן נבעה מהבנה אסטרטגית באשר לחשיבות הטמונה בהעברה יעילה של ידע יישומי לתעשייה הישראלית.

בשנים האחרונות אנו עדים לתופעה נוספת, שבה ידע חדש ומשמעותי נוצר בתוך התעשייה בחברות

⁷⁵ קשרי אוניברסיטה-תעשייה. ד"ר וחשבון של הוועדה לקשרי אוניברסיטה-תעשייה של האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים והוועדה לתכנון ולתקצוב (ות"ת). של המועצה להשכלה גבוהה, ירושלים 2005.

עתירות ידע. חברות אלו לא רק צורכות ידע אקדמי, אלא מפתחות ידע חדש בעל פוטנציאל כלכלי רב. הגבול בין מדע בסיסי למדע יישומי מיטשטש, והמרחק בין פיתוח רעיון תאורטי לבין יישומו בפועל מתקצר, בעיקר בתחומים כמו טכנולוגיות קוונטיות, מדעי המחשב ובינה מלאכותית.

טשטוש הגבולות תורם להאצת חדשנות, אך גם מעורר אתגר הנוגע לשימור ההון האנושי באקדמיה. חוקרים וסטודנטים מצטיינים נמשכים לתעשייה, המציעה תנאי שכר ותמריצים שקשה להתחרות בהם, לצד תשתיות מחקר מפותחות שלעיתים מאפשרות גם מחקר בסיסי. מעבר זה מעלה שאלות מהותיות בדבר עתיד המחקר האקדמי בישראל, שימור המצוינות והצורך לאזן בין שני העולמות שכן גם התעשייה נזקקת להכשרה אקדמית של כוח אדם איכותי ומסתכנת בגדיעת הענף שעליו היא נסמכת.

החזון המוצע הוא עיצוב מערכת שבה מתקיימת סינרגיה אמיתית: האקדמיה שומרת על חוזקה ועל ייעודה במחקר הבסיסי, אך נהנית מגישה לתשתיות המתקדמות של התעשייה. כך מתקיימת זרימה דו-כיוונית של ידע, רעיונות וכוח אדם, והתעשייה מצידה מרוויחה גישה למחקרים פורצי דרך ולהכשרת הון אנושי איכותי. זוהי לא רק שותפות כלכלית – אלא תנאי לחיזוק המערכת כולה ולשימור ההובלה של ישראל במדע ובחדשנות.

ואכן, מוסדות האקדמיה בישראל מתאימים את עצמם למציאות זו: לצד פעילות חברות המסחר, מוקמות כיום חממות טכנולוגיות פנימיות המסייעות לחוקרים לתרגם את מחקריהם לידע יישומי. כמו כן ממוסדים תפקידי סגני הנשיא לקשרי מחקר ותעשייה. צעדים אלו מבטאים תנועה מתמשכת לחיזוק הקשרים עם המגזר היישומי ולפתיחות לשיתופי פעולה אסטרטגיים.

להלן תוצג תמונת המצב העדכנית, כפי שעלתה בשיחות עם נציגי כלל האוניברסיטאות בישראל – לרבות דקני המדעים המדויקים, סגני נשיא למחקר ונושאי תפקידים נוספים – בדגש על אתגרי מסחור הידע וניהול ההון האנושי.

חברות מסחור כגשר בין מחקר בסיסי ליישום מסחרי

הקמת חברות מסחור באוניברסיטאות בישראל החלה בסוף שנות ה-50 בשל הבנת התרומה החיונית של המדע להתפתחות התעשייה ולהתקדמות החברה הישראלית בכללותה. כיום קיימות עשר חברות מסחור לצד האוניברסיטאות וכן חברות מסחור לצד מכללות ומכוני מחקר. במרבית המוסדות חברות המסחור מתנהלות כחברות כלכליות לכל דבר. הצלחתן נובעת ממקומן הייחודי בנקודת הממשק בין האקדמיה לתעשייה, המאפשר להן לטפח רעיונות שנוצרו מפיתוחים אקדמיים באוניברסיטאות, במכוני המחקר, במכללות ובבתי החולים ולהביא לידי מיצוי את הפוטנציאל היישומי על ידי רישום פטנטים והקמת חברות הזנק.⁷⁶ הצלחתן היא סמן להצלחת המוסד האקדמי.

תפקודן של חברות המסחור ותרבות הניהול בהן משתנים מאוניברסיטה לאוניברסיטה. עם זאת בשיחות עם בעלי תפקידים באוניברסיטאות עלו שוב ושוב כמה קשיים. קושי מרכזי אחד נוגע לציפיות לא ריאליות ממודל התמלוגים, הנובעות כפי הנראה מההצלחה החריגה של עסקת ה"קופקסון".⁷⁷ ציפיות אלה הובילו את חברות המסחור לרצות לחלוש על כל הפטנטים והתחומים בבת אחת, מחשש לאבד את עסקת

76 חברות המסחור חולשות על תחומים נוספים בקשר שבין חוקרי האוניברסיטה לתעשייה, למשל על מתן שירותים של חוקרים לחברות מסחריות.

77 ה"קופקסון" הוא כינויה של תרופה פורצת דרך לטיפול בעיכוב התסמינים של טרשת נפוצה. את התרופה פיתחו במשך 30 שנה שלושה חוקרים ממכון ויצמן למדע. בעקבות הצלחת מסחור ה"קופקסון" קיבלו מפתחי התרופה ומכון ויצמן למדע במשך שנים תגמולים חריגים בגובהם.

ה"קופקסון" הבאה. אולם אין להן יכולת של ממש לנהל את כל הרעיונות והפטנטים הן מההיבט המנהלתי והמקצועי הן מההיבט התקציבי.⁷⁸ מגבלות אלו מעוררות תשכול בקרב החוקרים המעוניינים בצד היישומי.

נוסף על כך לחלק מהחוקרים יש נכונות מעטה בלבד לחשוף את תוצאות מחקריהם ולשתף פעולה עם חברות המסחר, מכמה סיבות מרכזיות: לעיתים הם מתעניינים בעיקר במחקר בסיסי ולא בקידומו ליישום מסחרי; במקרים רבים הם אינם מבינים כיצד לתרגם את דרך העשייה לפטנט או ליישום מעשי, ואין להם היכרות עמוקה דייה עם צרכים טכנולוגיים ותעשייתיים; הם חסרי הבנה בסיסית באשר לעיתוי של רישום פטנט. כמו כן תהליך רישום הפטנט דורש תשומות רבות מהחוקרים, ואלו מפריעות להם במחקרם. ולבסוף, תהליכי רישום של פטנטים הם ארוכים ומייגעים וגורמים לעיכובים בפרסומים אקדמיים, ועיכובים אלו עלולים להביא לעיכוב בהעלאה בדרגה. כמו כן חברות הזנק רבות אינן מבוססות על פטנט רשמי, אלא על סוד מסחרי. לפיכך עלול להתקיים ניגוד עניינים מובנה בין קידום אקדמי, המחייב פרסום של תוצרי המחקר, לבין קידום מסחרי, המגביל פרסום שכזה.

תמונת מצב זו הובילה לשלוש תובנות באשר לשיפורים הנדרשים לייעול תהליך מסחר הידע:

- **הצורך בשינוי פרדיגמטי בהגדרת ייעודן של חברות המסחר.** נציגי האוניברסיטאות הציגו את הקונפליקט המובנה בין מבנה חברות המסחר כגופים כלכליים (חברות בע"מ) לבין תפקידן האקדמי והציבורי. כאשר החברה נדרשת להציג רווחים, נוצרת לעיתים מתיחות בינה ובין חוקרים וחברי סגל, בייחוד כאשר הצלחה מחקרית אינה מתורגמת ישירות להכנסות. זאת ועוד, הצורך להציג רווחים מערים מכשולים על העברת ידע וקניין רוחני לחברות מסחריות, מאחר שחברות המסחר נאבקות להיאחז בזכויותיהן במחקר המועבר. נוכחותה של חברת המסחר כגלגל חמישי מקשה לעיתים על חברות הזנק לגייס הון סיכון לקידום טכנולוגיות שיסודן באוניברסיטאות המחקר, ומרתיעה אותן מליישם אותן.

מקרה הקופקסון – המוצלח מאוד, אך גם הייחודי מאוד – הביא לעיוות במערכת ולהפיכת הרווחיות למטרת-על של חברות המסחר. אולם חברות המסחר אינן מביאות רווחים גבוהים לאוניברסיטאות,⁷⁹ ובמקרה הטוב מגיעות לאיזון תקציבי.⁸⁰ יש למדוד את הצלחתן של חברות המסחר במדדים חלופיים, כגון מקומות עבודה שנוצרו, כספים שגויסו, והכנסות ממיסים שמקורן בידע אקדמי. הוועדה התרשמה אפוא שיש לשקול מחדש את המודל העסקי של החברות ולהביא לכך שישקף טוב יותר את תפקידן האמיתי – גישור, תמיכה והעברת ידע, ולא דווקא הפקת רווחים.

שינוי זה בהגדרת הייעוד משקף מהפך תפיסתי באשר למסחר ידע: לא עוד אקט כלכלי גרידא שנמדד ברווחים למוסד עצמו, אלא מערכת תמיכה רחבה שמטרתה לתרגם ידע מחקרי לתרומה במובנה הרחב ביותר – מוצר, טכנולוגיה, שירות, תעסוקה או תרומה חברתית. שינוי התפיסה העמוק ירחיב את תפקידיהן של חברות המסחר מעבר לפעילות כלכלית, ויהפוך אותן לגורם אסטרטגי חשוב בגיבוש זהותם של מוסדות המחקר בישראל ובחיזוק תרומתה של האקדמיה לכלכלה ולחברה.

78 העברת ידע וטכנולוגיה אקדמית-תעשייתית: חישוב מסלול מחדש, מוסד שמואל נאמן, אפריל 2019.

79 הודעה לתקשורת של הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, סקר חברות למסחר ידע בישראל 2022–2023 דיווחים על גילויים להמצאות פטנטים, הסכמי רישיון, הכנסות והקמת חברות הזנק, 23 ינואר 2025. סקרים דומים נערכו החל משנת 2019.

80 מוסד שמואל נאמן, 2019, העברת ידע וטכנולוגיה אקדמית-תעשייתית: חישוב מסלול מחדש.

• **הקמת יחידות אקדמיות וחממות טכנולוגיות לזיהוי ולמיצוי הפוטנציאל היישומי.** מתוך היכרות עם הקושי לרתום חוקרים להעברת ידע ליישום מחוץ למחקר, וכדי לשפר את ביצועיהן של חברות המסחר, הוקמו בכמה מוסדות יחידות ייעודיות וחממות טכנולוגיות. אחת מהן היא יחידת BINA במכון ויצמן למדע – יחידה אקדמית שמטרתה לשפר את היעילות של חברת המסחר ולהציב את המוסד בחזית הפיתוחים היישומיים, בלי להתפשר על איכות המדע הבסיסי. BINA מתמקדת בעבודה מעמיקה עם החוקרים לזיהוי הפוטנציאל היישומי במחקריהם ומשמשת חממה טכנולוגית בגבול שבין האקדמיה לתעשייה. היחידה פועלת להקטנת החסמים בכמה דרכים: תמיכה מקצועית בחוקרים, יצירת פורומים שמחברים בין חוקרים לבעיות בשטח, והכשרת החוקרים לעבודה עם חברות המסחר. המודל של BINA כיחידה אקדמית המתבססת על כספים חיצוניים, מאפשר לה עצמאות מחשבתית וגמישות רבה יותר בפיתוח רעיונות חדשניים. אוניברסיטת בר-אילן הקימה את Unbox, גוף המתמקד בתיקוף לקוחות ובפיתוח עסקי ופונה במיוחד לסטודנטים לתארים מתקדמים. באוניברסיטה העברית קם מרכז אספיר ללימוד ויזמות, המציע קורסים והשתלמויות לסטודנטים ולחברי סגל, ובהם קורסים דיגיטליים ותוכניות המשולבות בתוכניות הלימודים. המרכז מפעיל תוכניות חממות קטנות לשלבים מוקדמים של פיתוחים מסחריים, כולל תחרויות ומימון ראשוני. בטכניון הוקם The Hub, גוף העוסק בחינוך ליזמות ומפעיל מגוון תוכניות, מקורס קצר של שעה ועד תוכניות ארוכות טווח כמו Startup MBA. מה-Hub עצמו הוקמו שתיים-שלוש חברות בשנה. על אף השירות הניתן במרכז מטעם הטכניון, חברות אלו אינן מבוססות על מחקר אקדמי, ולטכניון אין החזקות בהן.

• **שינויים והתאמות בהתנהלות האוניברסיטאות ביחסי אקדמיה-תעשייה.** כמה אוניברסיטאות החליטו למסד תפקידים ייעודיים לניהול קשרי תעשייה לצד תפקיד סגן הנשיא למחקר, כדי לתת מענה ממוקד לצרכים של המחקר הבסיסי והיישומי מול התעשייה. יחידה ייעודית לקשרי תעשייה מאגדת תחתיה את שיתופי הפעולה עם חברות, עם הרשות לחדשנות ועם יוזמות עסקיות. האוניברסיטה העברית, לדוגמה, ביצעה שינוי תפיסתי בניהול הפטנטים. מאחר שרישום הפטנטים מצריך השקעה יקרה של 3–4 מיליון ש"ח בשנה, ומאחר שמספר הפטנטים אינו מדד חשוב להצלחה, האוניברסיטה ממקדת את מאמציה בכ-60 פטנטים בשנה, ובהם מושקעים משאבים ממשיים. השינוי מסמן מעבר מתפיסה כמותית של מסחר לתפיסה איכותית וממוקדת, המבקשת למקסם את ההשפעה של הידע המחקרי, ולא את מספר ההגשות בלבד. כמו כן ההצטמצמות לכמה פרויקטים משחררת חוקרים אחרים לקדם את רעיונותיהם מחוץ לאוניברסיטה.

זאת ועוד, אוניברסיטאות מקדמות תשתיות לחברות הזנק בתחילת דרכן, כגון משרדים, מעבדות, ליווי ושירותי תשתית מסובסדים, פארקי מדע סמוך למוסדות המחקר ושותפות ברובעי חדשנות עירוניים.

הון אנושי, תקצוב וחלוקת תפקידים בין האקדמיה לתעשייה

המתח בין מחקר בסיסי באקדמיה לבין מחקר יישומי בתעשייה מהווה אתגר מתמשך עבור האקדמיה, שמעוניינת לשמור על ההון האנושי שלה. זיהוי החוזקות של האקדמיה לעומת התעשייה, איזון וחלוקת תפקידים מושכלים ביניהן יוכלו למקסם את התרומה של שני המגזרים לחברה ולכלכלה. נציגי האוניברסיטאות סברו כי אין טעם להתחרות בתעשייה עתירת המשאבים, אלא יש להניח לתחומים שבהם הגיע המחקר לבשלות ומרכז הכובד עבר לתעשייה. התעשייה תמשיך לעסוק בתוצרים קיימים ומוצלחים של המחקר באקדמיה, והאקדמיה תמשיך לעסוק במחקר בסיסי, שעשוי להוביל בעתיד לתוצרים נוספים

ולחברות נוספות. יש לזכור כי במקרים רבים בסיס ההצלחות של התעשייה נולד במחקר הבסיסי שנערך במוסדות המחקר.

סוגיה חשובה נוספת היא ערכם של התואר האקדמי הראשון והתארים המתקדמים. כפי שצוין גם בדוח מצב המדע הקודם,⁸¹ שיווי המשקל בין האקדמיה לתעשייה בנושאים מסוימים מופר בהדרגה. יותר מבעבר התעשייה מושכת סטודנטים כבר בתואר הראשון בכך שהיא מבטיחה להם תנאי שכר משופרים וסיכויים גבוהים יותר למצוא תעסוקה בעתיד. עקב כך ההכשרה שלהם עלולה להיפגע ולהיעצר בשלב מוקדם, והסיכוי שימשיכו לתארים מתקדמים פוחת. הדינמיקה הזו ניכרת במיוחד בתחומים מסוימים, כמו טכנולוגיות קוונטיות ובינה מלאכותית, שבהם האקדמיה מאבדת סטודנטים מצטיינים בקצב מואץ. יש לציין כי האטרקטיביות של התעשייה אינה נובעת אך ורק מפערי השכר, אלא גם מאיכות ומרמת המחקר המתבצע בחברות מובילות, המציע לעיתים אתגר אינטלקטואלי וטכנולוגי הדומה לזה שבאקדמיה, ואף עולה עליו. בטווח הארוך עלולים להיפגע הן רמת המחקר האקדמי הן תהליך יצירת הרעיונות הבסיסיים שיזינו את התעשיות בעתיד. ההתמודדות עם האתגר שבמשיכת תלמידי המחקר לאקדמיה מחייבת חשיבה מחודשת על הממשק בין האקדמיה לתעשייה והתאמת המבנים, התמריצים והמסלולים למציאות הטכנולוגית והכלכלית המשתנה.

עבור תחומי ידע שונים ייתכן שיידרש איזון פרטני ספציפי. בתחום הטכנולוגיות הקוונטיות, למשל, לתעשייה יתרון מובהק בהיבט המכשור, אך לאקדמיה עשוי להיות יתרון בהיבטים של אלגוריתמיקה ושל גיוון תשתיות, הנדרש לפיתוח תהליכים חדשניים לפני אימוצם הטכנולוגי. במענה לאתגר עשויה להתפתח בתחום זה תנועה מחזורית בין האקדמיה לתעשייה, שבה אנשי תעשייה ישובו לאקדמיה בשלבים מסוימים של הקריירה. לעומת זאת בתחום הבינה המלאכותית נראה שהמגמה מורכבת יותר, והאתגר בשימור כישרונות באקדמיה עשוי להיות רב במיוחד ולהימשך לאורך זמן.

אל מול מכלול האתגרים המתוארים מסתמנים כמה כיווני פעולה אפשריים:

- **יצירת מודלים גמישים יותר של שילוב בין עבודה בתעשייה ללימודים מתקדמים** – מסגרות המאפשרות לסטודנטים לעבוד בתעשייה במשרה חלקית, כגון עבודה של יום אחד בשבוע או אפילו חצי שבוע בד בבד עם לימודי תואר שלישי, עשויות להביא לאיזון טוב יותר בין הצרכים הכלכליים וצבירת ניסיון מעשי לבין השאיפות ופיתוח היכולות המחקריות. כמו כן אפשר להציע לסטודנטים מסלולי התמחות בתעשייה בתחומי מחקר ספציפיים.
- **עדכון מערך המלגות והתמיכה הכלכלית בתלמידי מחקר** – גם אם אי אפשר להשוות את השכר באקדמיה לזה שבתעשייה, צמצום הפער עשוי להפוך את החלופה האקדמית למושכת יותר עבור סטודנטים המתלבטים בין המסלולים, בייחוד אלו הנמשכים למחקר בסיסי וארוך טווח. בחו"ל, לדוגמה, יש מודלים שבהם חברות המסחור והתעשייה ממנות דוקטורנטים. הדבר נכון במיוחד לסטודנטים מבריקים מרקע סוציו-אקונומי נמוך.
- **פיתוח שיתופי פעולה הדוקים יותר בין האקדמיה לתעשייה** – מתווים שבהם חברות טכנולוגיה מאפשרות לאנשים מוכשרים להמשיך במסלול אקדמי כדוקטורנטים מתוך שמירת הזיקה לחברה. מתווים אלו יכולים להביא לרווח הדדי. למרות האתגרים המשפטיים הנוגעים לקניין רוחני, נראה כי אפשר למצוא מודלים שיענו על צורכי כל הצדדים. כמו כן אפשר להנגיש תשתיות מחקר אקדמי

81 דוח מצב המדע לשנת 2022, האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים.

לצורכי פיתוח תהליכים לפני יישומם הממוקד בתעשייה מתוך שילוב חוקרים וסטודנטים.

- **פיתוח מודלי העסקה גמישים עבור חברי סגל** – שיאפשרו שימור כישרונות באקדמיה וגם הבאת ידע תעשייתי לאקדמיה:

- משרות חלקיות משולבות. לדוגמה, קידום מינויים משותפים לאקדמיה ולתעשייה, המאפשרים לחוקרים לשלב בין שני העולמות ותורמים הן למחקר הן לשיפור ההוראה והפיכתה לרלוונטית יותר.
- שבתון הפוך (חוקר מהתעשייה באקדמיה).
- הוראה משותפת, הנחיית סטודנטים משותפת.
- מנגנוני חל"ת מובנים לתנועה דו־כיוונית.
- גמישות בהקדשת זמן למוסד. כיום האוניברסיטאות מגבילות באופן רשמי את היכולת של החוקרים לעבוד עם חברות חיצוניות (בדרך כלל עד יום בשבוע), אך בפועל כל מוסד מתמודד עם הגבלה זו באופן שונה. יש מתח בין הרצון לאפשר גמישות שתמנע בריחת מוחות לתעשייה, לבין הצורך לשמר את החוקרים באקדמיה במחקר ובהוראה.

נציגי האוניברסיטאות הדגישו בשיחות עימם כי יש להכיר בהבדלים המהותיים בין עולם האקדמיה והתעשייה: התעשייה ממנפת תובנות ופיתוחים מחקריים ליצירת ערך כלכלי, בעוד האקדמיה מתמירה משאבים לידע ולחדשנות מדעית. על כן יש לוודא כי המשאבים המוקצים לשיתוף פעולה אסטרטגי בין האקדמיה לבין התעשייה יבואו מתקציבים המיועדים לקידום התעשייה. לפיכך יש לקבל בברכה תקציבים נוספים, המגיעים דרך מנגנונים כגון הרשות לחדשנות, מאחר שהם משאבים תוספתיים המיועדים במהותם לקידום טכנולוגיה ויישומים שאי אפשר להסב את ייעודם ולהשתמש בהם במחקר הבסיסי.

לסיכום, ההתפתחויות הטכנולוגיות המשמעותיות נשענות, לפחות בחלקן, על הישגים של מחקר בסיסי. בעוד שהתעשייה מצטיינת בפיתוח, בייעול וביישום של טכנולוגיות קיימות, פריצות דרך מהותיות – כאלה שמשנות פרדיגמות ולעיתים אף יוצרות שווקים חדשים – נובעות לא פעם מתשתית ידע שנבנתה במחקר הבסיסי. חשוב להבחין בין ראייה קצרת טווח, המתמקדת בתועלות מיידיות, לבין ראייה ארוכת טווח, הרואה במחקר הבסיסי נדבך מרכזי בקדמה הטכנולוגית. בלא השקעה ניכרת ועקבית במחקר מסוג זה עלולה להיפגע היכולת לעצב את עתידה הכלכלי, הטכנולוגי והחברתי של מדינת ישראל בעשורים הקרובים. בריחת מוחות לתעשייה מזמנת אתגרים, אך גם הזדמנויות. משום התחרות הקשה על האקדמיה לחשוב מצד אחד כיצד לייחד את עצמה מהתעשייה, ומצד שני כיצד ליצור שיתופי פעולה סינרגיים שיועילו לה.

המלצות

הערכת מצוינות במחקר

הובלת שינוי תרבותי עמוק בהגדרת מצוינות מחקרית באמצעות מעבר מהסתמכות על מדדים כמותיים (כגון Impact Factor, H-Index) להערכה מבוססת תוכן המדגישה את תרומת המחקר, את חדשנותו ואת השפעתו ארוכת הטווח. **אימוץ עקרונות הצהרת DORA בכל מוסדות המחקר:**

- בוועדות מינוי, קביעות, קידום ופרסים יש לוודא שחברי הוועדה מחויבים לדיון מעמיק ואיכותני בתרומת המועמד על סמך עבודות מייצגות.
- בקרנות המממנות, ובראשן הקרן הלאומית למדע, מומלץ לאמץ פרקטיקות ברוח DORA גם בפורמט ההגשה נוסף על קריטריונים של ההערכה.
- בטווח הארוך בחינה של השפעות השינוי גם על מודל התקצוב של ות"ת, והתאמתו לעקרונות הערכה איכותניים.

שמירה על ההון האנושי

מערכת ההשכלה הגבוהה היא תשתית בעלת חשיבות מכרעת לעתידה המדעי, הכלכלי והחברתי של מדינת ישראל. שמירה על חוקרים מצטיינים והכשרת הדור הבא של מדענים הן משימות אסטרטגיות מהמעלה הראשונה.

- **מעקב שיטתי ומתמשך אחר מגמות המשך הלימודים לתארים מתקדמים** מתוך פילוח לפי תחומי ידע. מעקב זה חיוני להבנה של דינמיקות ייחודיות ושל השפעת התעשייה על מסלולי ההכשרה האקדמיים.
- **עדכון שוטף של גובה המלגות לתלמידי מחקר באופן המשקף את עלויות המחיה**, כדי לצמצם את הפער בין השכר באקדמיה לשכר בתעשייה ולהפוך את המסלול האקדמי לאטרקטיבי יותר.
- **בחינה של פיתוח מסלולים גמישים המשלבים בין לימודים מתקדמים לעבודה חלקית בתעשייה**, בייחוד בתחומים שבהם קיים מחקר יישומי חשוב. מודלים מסוג זה יכולים לאפשר תנועה דו-כיוונית של כוח אדם ולסייע בשימור חוקרים מצטיינים באקדמיה.
- **בחינה של מודלים להעסקה גמישה לאנשי סגל, המאפשרים שילוב של פעילות אקדמית ותפקידים בתעשייה** (כגון מינוי משותף, שבתון הפוך, חל"ת מובנה, הנחיה משותפת של סטודנטים) כדי לשמר כישרונות באקדמיה ולהביא ידע מעשי מהתעשייה.
- **בחינה מחודשת של ההגבלות על עבודה חיצונית לחוקרים** לצד שמירה על מחויבות להוראה ולמחקר.

שיפור קשרי אקדמיה-תעשייה

- **הגדרה מחדש של תפקיד חברות המסחור.** מעבר ממודל צר המתמקד ברווחים, למודל רחב יותר, הרואה בחברות המסחור גופים שתומכים בהעברת ידע ובקידום יוזמות לטובת הציבור והחדשנות במשק.
- **הרחבת המודל של חממות טכנולוגיות** הפועלות בתוך מוסדות המחקר ומסייעות לחוקרים ולסטודנטים בזיהוי הפוטנציאל היישומי של מחקריהם.
- **ייסוד של תפקידים ייעודיים לניהול קשרי תעשייה באוניברסיטאות** (לצד תפקיד סגני הנשיא למחקר) ואיגוד יוזמות קיימות תחת קורת גג מקצועית וממוסדת.
- **הרחבת התשתיות הפיזיות והתמיכה בחברות הזנק בתחילת דרכן** (מעבדות, משרדים, ופארקי מדע) בסמוך למוסדות מחקר מובילים.



מדעי החיים והרפואה



דעי החיים והרפואה מתאפיינים במחקר ניסיוני ברובו, הדורש משאבים הן של הון אנושי מיומן הן של ציוד ותשתיות מיוחדים ויקרים. בשנים האחרונות המחקרים הבסיסיים במדעי החיים והרפואה בישראל זכו להכרה ולהישגים בין־לאומיים בתחומים שונים, ובהם חקר האימונולוגיה של הסרטן, פענוח הביולוגיה של המיקרוביום, עריכה גנטית של תאי גזע, הבנת הפעילות המוחית ומודלים מהפכניים להסבר תופעת ההזדקנות.

כמו כן חלו פריצות דרך בעלות פוטנציאל יישומי בתחום הרפואה, כמו פיתוח נוגדנים מהונדסים לטיפול במחלות אוטואימוניות, הדפסות ביולוגיות תלת־ממדיות, טיפולים גנטיים אישיים וטכנולוגיות חדשות לאבחון מחלות. ההישגים המחקריים שימשו בסיס להקמת חממות ביוטכנולוגיות וחברות הזנק חדשות. בד בבד התפתח השימוש בכלי בינה מלאכותית בתחומי הרפואה, למשל מעקב בזמן אמת אחר מדדים פיזיולוגיים לחיזוי של פתולוגיות שונות, או ניתוח פיסות דנ"א חופשי בזרם הדם ככלי אבחנתי חדש. ברור כיום שהמחקרים במדעי החיים והרפואה עומדים בפתחה של מהפכה נרחבת לקראת השילוב של מחקר בסיסי ויישומי עם בינה מלאכותית.

ההזדמנויות למחקר פורץ דרך בעזרת כלי הבינה המלאכותית עומדות במרכז פרק זה. חברי הוועדה נפגשו עם חוקרים מובילים מישראל ומהעולם שמשתמשים בכלי בינה מלאכותית במחקרים ביו־רפואיים כדי לנתח את הפוטנציאל הטמון בכיוונים אלו ואת החסמים שיש לפרוץ כדי לקדם. הדיון בפרק זה מתמקד בשלושה תחומים מרכזיים: מאגרי מידע רפואיים; ניבוי מבנה חלבונים ופיתוח תרופות; ויישום ממשקי מוח־מכונה. החסמים לקידום המחקר בכלי הבינה המלאכותית משותפים לתחומי מדע נוספים מלבד המחקר הביו־רפואי, ועיקרם הצורך הקריטי בהגדלה ניכרת של כוח המחשוב ובהכשרת חוקרים וכוח אדם מיומן שיקשר בין יישומי הבינה המלאכותית לבין תחום המדע המסוים. נושא תשתית המחשוב (פיזית או ענן) לבינה מלאכותית נידון בהרחבה בפרק "תשתיות מחקר". פרק זה עוקב גם אחר ההתפתחות בקידום רופאים־חוקרים, נושא שעלה בחלקו בדוח הקודם וזכה להתייחסות ולקידום כבר בשנת התקציב הנוכחית בתוכנית "מבריא" של ות"ת, אך נדרשת התקדמות נוספת.

הון אנושי, מימון ותקצוב

חברי סגל ועמיתי בתר־דוקטורט

כפי שנראה באיור 5 בפרק "תמונת מצב", בשנת 2024 מנה הסגל הבכיר באוניברסיטאות ובמכללות האקדמיות במדעי החיים והרפואה 2,231 חברי סגל (שהם 21% מכלל חברי הסגל הבכיר): בתחום המדעים הביולוגיים והחקלאות 872 חברי סגל (8%) ובתחום הרפואה ומקצועות הבריאות 1,359 חברי סגל בכיר (13% – לא כולל הסגל הקליני⁸²). במרוצת העשור האחרון, מאז שנת 2015, חלה עלייה של כ־30% במספר אנשי הסגל הבכיר במדעי החיים והרפואה; פילוחם מראה ירידה של כ־8% במספר חברי הסגל במדעים הביולוגיים ובחקלאות וגידול ניכר של כ־71% בסגל הרפואה ובמקצועות הבריאות (איור 6 בפרק "תמונת מצב"). אולם לדברי חוקרים בלשכה המרכזית לסטטיסטיקה ייתכן שהפילוח מוטה לפחות בחלקו בגלל שינוי בסיווגים לפי קטגוריות שונות בשנים האחרונות. יש להמשיך לעקוב בשנים הבאות.

באיור 9 בפרק "תמונת מצב", המציג את מספר עמיתי בתר־דוקטורט בישראל, אפשר לראות שבמדעי החיים והרפואה יחד ירד המספר ב־7% בשנים 2021–2023, ובשנת 2023 עמד על 1,193⁸³, כ־37% מסך כל עמיתי בתר־דוקטורט בישראל באותה שנה. גם כאן יש להמשיך ולעקוב אחר המגמה בשנים הבאות.

סטודנטים ובוגרים

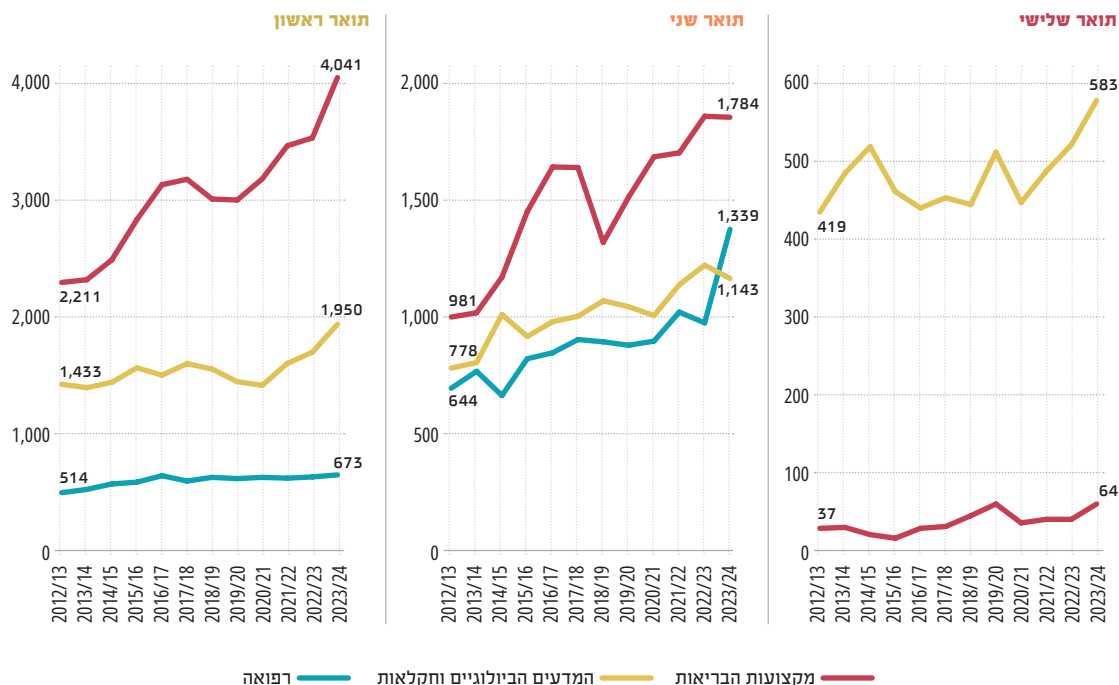
שיעור הסטודנטים שקיבלו תואר בשנת תשפ"ד (2023/24) בתחום המדעים הביולוגיים והחקלאות היה כ־3% מכלל בוגרי התואר הראשון, כ־4% מכלל בוגרי התואר השני וכ־29% מכלל בוגרי התואר השלישי (איור 11 בפרק "תמונת מצב"). שיעורם הגבוה של הבוגרים בתואר השלישי (ביחס לתואר הראשון והשני) מצביע על כך ששיעור גבוה מתלמידי המדעים הביולוגיים והחקלאות נוטה להמשיך ללימודים מתקדמים בהשוואה לתחומי המדע האחרים. אחד ההסברים האפשריים לתופעה זה הוא היעדר אפשרויות תעסוקה מתאימות לבוגרי תואר ראשון בתחומים אלה, המוביל רבים מהם ללימודים מתקדמים.⁸⁴ הסבר נוסף יכול להיות מעבר של סטודנטים מתחומי לימוד אחרים ללימודים מתקדמים במדעי החיים.

כפי שנראה באיור 57, במקצועות הבריאות חל בעשור האחרון גידול מרשים של כ־67% בבוגרי התואר הראשון ושל כ־81% בבוגרי התואר השני, אך רק כ־3.5% מהם המשיכו לתואר השלישי. בשנת 2023/24 אחוז הבוגרים במקצועות הבריאות הגיע לכ־60% מכלל בוגרי מדעי החיים והרפואה.

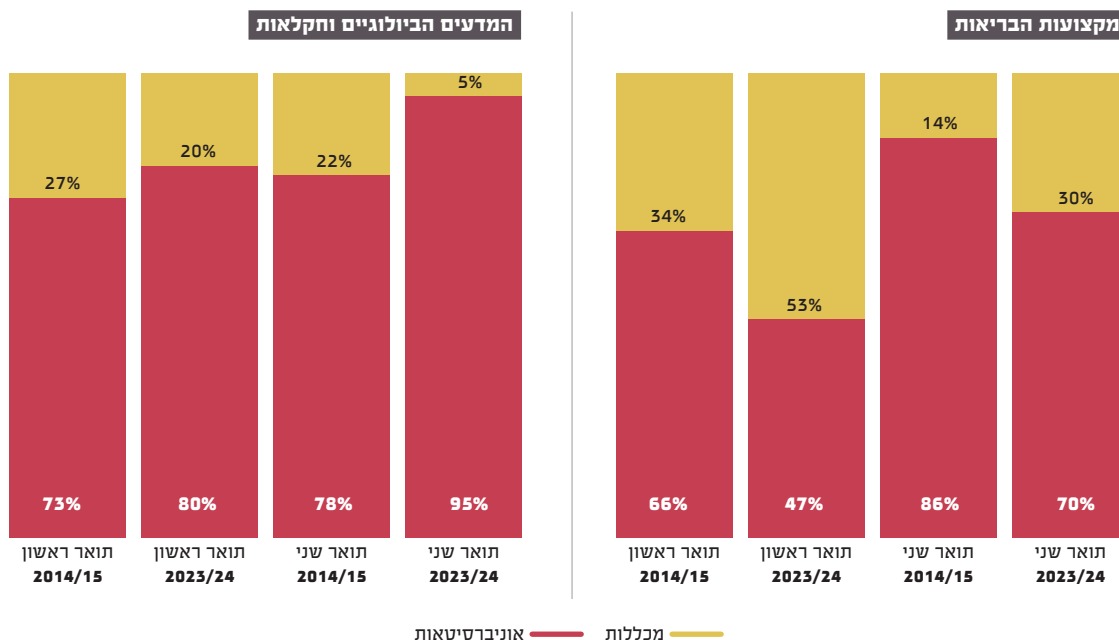
82 יש לציין כי בדוח של שנת 2022 נספר הסגל הקליני כחלק מחברי הסגל הבכיר, ומסיבות טכניות לא הופרדו חברי הסגל הבכיר של המדעים הביולוגיים מאלו של הרפואה ושל מקצועות הבריאות. בדוח הנוכחי לא נספרו אנשי הסגל הקליני שבבתי חולים.

83 יציין שבשנת 2022 התקבל נתון יוצא דופן שהעיד על ירידה חדה במספר עמיתי בתר־דוקטורט במדעי החיים ורפואה ועל עלייה במספרים דומים במדעים המדויקים. נתון זה יכול לנבוע משינוי בסיווגים באותה שנה או מבעיות טכניות אחרות.

84 ראו, למשל, את דוח רשות החדשנות, "תמונת מצב: חדשנות בישראל 2021", עמ' 54, 2021. וכן קריל, גבו ואלוני. "לא כל התארים נולדו שווים – בחינת הפרמיה בשכר מרכישת השכלה גבוהה, כפונקציה של תחום לימוד", 2016.



איור 57. מספר בוגרי התארים במדעי החיים והרפואה מהמוסדות להשכלה גבוהה לפי תת-תחומים ולפי תואר (2012/13 - 2023/24). על פי סיווג הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, בוגרי MD (רפואה) נחשבים לבוגרי תואר שני מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה



איור 58. התפלגות בוגרי מקצועות הבריאות והמדעים הביולוגיים והחקלאות בתואר הראשון והשני בין אוניברסיטאות למכללות ובהשוואה בין שנת הלימודים 2014/15 לשנת הלימודים 2023/24 מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה

איור 58 מציג את התפלגות הבוגרים בין המכללות לאוניברסיטאות בתחומי מקצועות הבריאות, המדעים הביולוגיים וחקלאות. אפשר לראות כי במקצועות הבריאות חלה עלייה ניכרת במכללות בשנים האחרונות במספר בוגרי התואר הראשון והשני: כמחצית מבוגרי התואר הראשון וכשליש מבוגרי התואר השני סיימו במכללות בשנת 2023/24, לעומת 34% מבוגרי התואר הראשון ו-14% מבוגרי התואר השני בשנת 2014/15. העלייה משקפת ביקוש רב ופתיחת תוכניות במכללות במקצועות בריאות. לעומת זאת בוגרי המדעים הביולוגיים והחקלאות מתרכזים בעיקר באוניברסיטאות ושיעורם המשיך לעלות בפרקי זמן אלה מ-73% ל-80% בתואר הראשון ומ-78% ל-95% בתואר השני.

מימון ותקצוב

אחד מאפיקי המימון המרכזיים למחקר בסיסי בישראל בכלל ובמדעי החיים והרפואה בפרט הוא הקרן הלאומית למדע. כפי שנראה באיור 24 בפרק "תמונת מצב", במסלול המענקים האישיים של הקרן במחזור 2024 אושרו מענקים חדשים בסכום כולל של כ-45.3 מיליון ש"ח לשנה לחוקרים במדעי החיים והרפואה (לרוב לפרק זמן של שלוש-ארבע שנים). סכום זה הוא כ-30% מהתקציב השנתי למענקים חדשים שאושרו במסלול זה שאושרו בשנת 2024. חלקם של מדעי החיים והרפואה במסלול המענקים האישיים הולך וקטן מאז שנת 2012, אז היה שיעורו כ-43%, בין היתר בשל הגידול בחלקם של תחומי המדע האחרים ובעיקר מדעי החברה, אך גם בשל הזמינות של תוכניות מימון אחרות, ייעודיות למחקר ביורפואי (ראו להלן). שיעור המענק השנתי הממוצע לחוקרים במדעי החיים והרפואה הוא הגבוה ביותר מבין כל התחומים, והיה כ-283 אלף ש"ח במחזור 2024 (איור 25). אולם כפי שנידון בהרחבה בדוח מצב המדע 2022, סכום המענק הממוצע נמוך ואינו משקף את העלייה בתשומות המחקר. לשם הדגמה, עלות של טכנאי בעל תואר שני יכולה להגיע ל-240 אלף ש"ח, ואותו סכום נחוץ לקיט פופולרי אחד לאנליזות גנומיות (וסוגי מחקר מסוימים זקוקים ליותר מאחד כזה לשנה). לנוכח העובדה שזהו המענק העיקרי שעליו נסמכים כל תחומי המחקר, אי-התאמתו לצרכים עלולה לבוא לידי ביטוי באיכות המחקר.

כפי שנראה באיור 26 בפרק "תמונת מצב", הדרישה למענקי מחקר בקרב חוקרים במדעי החיים והרפואה עלתה בעשרים השנים האחרונות בהדרגה מ-390 הגשות במחזור 2003 ל-499 הגשות במחזור 2024. שיעור הזכייה בכל השנים הוא 31%–37%.

מלבד תוכנית המענקים האישיים, הקרן הלאומית למדע הרחיבה בשנים האחרונות את תמיכתה במחקרים במדעי החיים והרפואה באמצעות תוכניות ייעודיות,⁸⁵ לעיתים בתמיכה פילנתרופית. בעקבות ההצלחה של התוכנית לרפואה מותאמת אישית (רמ"א) למחקרים ביורפואיים בשנים 2019–2026, בהיקף של 50 מיליון דולר, נוסדה בשנת תשפ"ה תוכנית "מבריא".⁸⁶ התוכנית מתוכננת לפעול בהיקף גדול פי כמה הן מבחינת התקציב הן מבחינת רוחב היריעה. בתוכנית שלושה מסלולים: הראשון – מענקי מחקר למימון

85 שלוש התוכניות הבאות שולבו בתוך תוכנית "מבריא", שהחליפה אותן: תוכניות רופאים-חוקרים בבתי חולים (שלא תיפתח להגשות חדשות נוספות בתשפ"ו); הקרן למחקרים ברפואה (פעלה עד תשפ"ד); והקרן למחקרים ברפואה מותאמת אישית (רמ"א).

86 תוכנית "מבריא" כוללת שלוש תוכניות לפיתוח הון אנושי: שתיים מהן מפעילה הקרן הלאומית למדע: את **תוכנית הזנק לפיתוח הון** אנושי, שמטרתה לקדם פעילות מחקרית של רופאים בבתי החולים, ואת **תוכנית מלגות מחקר לבתרי דוקטורט**, שנועדה לאפשר לבוגרי לימודי רפואה לעסוק כמה שנים, בתום ההתמחות ובאופן כמעט בלעדי, במחקר מדעי במעבדת מחקר בישראל, אך אינה מבטיחה להם קביעות תעסוקתית במחקר; את התוכנית השלישית **לקליטת רופאים חוקרים בשלב קריירה מתקדם בפורמט של מינוי כפול של אוניברסיטה ובית חולים** מפעילה ות"ת. תוכנית זו נועדה לשכלול ולהרחבה של פעילות מחקרית איכותית ובת-קיימה ולקידום שיתוף הפעולה עם האקדמיה. בתקציב תשפ"ה הסעיף מתוקצב בהתאם למקורות המיועדים לקידום הנושא בתוכנית הרב-שנתית תשפ"ג–תשפ"ח.

מחקרים ביו־רפואיים רחבי היקף במגוון רחב של נושאים; השני – תוכנית הזנק להקמה ולהפעלה של מעבדות מחקר עבור רופאים־חוקרים בבתי חולים; והשלישי – מענקי בת־דוקטורט לרופאים צעירים. כל אלו נועדו לעודד קלינאים לעסוק במחקר מדעי בהיקף נרחב יותר ולחזק את שיתופי הפעולה בין חוקרים באקדמיה ובין קלינאים. נוסף על תוכנית מבריא, הקרן הלאומית למדע מפעילה מסלולי מענקים בילטרליים לשיתופי פעולה מחקריים של חוקרים מישראל – גם בתחומי הביולוגיה והרפואה – עם חוקרים מקנדה, מסין, מהודו ומגרמניה. גם התוכנית למחקרים פורצי דרך (מפ"צ), המקבילה הישראלית לתוכנית ERC, מאפשרת מימון בהיקף רחב לחוקרים מצטיינים, גם מתחום הביולוגיה (אולם היקפה מצומצם – עד עשרה זוכים בשנה מכלל התחומים).

אפיק מימון נוסף למחקר בסיסי הוא תוכנית המחקר והפיתוח של האיחוד האירופי, שגולת הכותרת שלה היא מענקי מועצת המחקר האירופית (ERC). מענקים אלה חריגים בסכומי המענק הגדולים שהם מעמידים לרשות החוקרים וביוקרה שבזכייתם. כפי שנראה באיור 32 בפרק "תמונת מצב", מתחילתה של תוכנית זו בשנת 2007 ועד שנת 2024 זכו למענקים במסגרתה 447 הצעות מחקר מתחומי מדעי החיים והרפואה. שיעורם הוא כ־8.2% מכלל המענקים שניתנו במסגרת התוכנית בתחום, שיעור המציב את ישראל במקום החמישי בשיעור ההצלחה היחסית בתוכנית (מתוך כל המדינות המשתתפות בתוכנית), אחרי גרמניה, הממלכה המאוחדת, צרפת והולנד (עלייה של מקום אחד לעומת שנת 2021). בהתחשב בגודלה של ישראל ביחס למדינות אירופה האחרות נתון זה הוא עדות להצלחה מיוחדת של חוקרים ישראלים במדעי החיים והרפואה בתוכנית זו ומכאן לאיכותו הגבוהה של המחקר הישראלי בתחום, שעומד גם בקריטריונים בין־לאומיים מחמירים.

בינה מלאכותית במחקר הביו־רפואי

מהפכת הבינה המלאכותית מסמנת את תחילתה של התפתחות טכנולוגית מואצת. אחד התחומים העיקריים שהבינה המלאכותית מיועדת לשמש בהם הוא תחום מדעי החיים והרפואה, ובכלל זה חברות התרופות. יכולותיה של הבינה המלאכותית לנתח כמויות עצומות של מידע ולחלץ מתוכן דפוסים שונים מאפשרות לקדם חזון של מערכת בריאות מותאמת אישית, יעילה ונגישה יותר לכלל האוכלוסייה. יכולות אלו עשויות להוביל לפריצות דרך של ממש בתחומים רבים: חיזוי מחלות, שיפור יכולות האבחון הרפואי, פיתוח תרופות, התאמה של טיפול רפואי או נפשי, פיתוח ממשקי מוח־מכונה לאנשים עם מוגבלויות ועוד. למרות הפוטנציאל העצום של יישומי הבינה המלאכותית במחקר, יש גורמים המעכבים את השימוש בהם באקדמיה בישראל, ובהם מחסור בתשתיות חישוביות ומדעיות, היעדר כוח אדם מיומן במסגרת האקדמית, קשיים רגולטוריים ואתיים ועוד.

בשנת 2022 החלה לפעול בישראל התוכנית הלאומית לבינה מלאכותית. התוכנית המקורית תוכננה בהיקף חסר תקדים של 5 מיליארד ש"ח למשך חמש שנים, אולם עקב מגבלות תקציביות ואתגרי תקופת הקורונה יצאה התוכנית לפועל בהיקף מצומצם של כמיליארד ש"ח בלבד שחולקו לשתי פעימות של 500 מיליון ש"ח כל אחת, ורק חלק מתקציב זה יועד להגדלת ההון האנושי ותשתיות המחקר באקדמיה. לאחרונה חתמה המדינה עם חברה הולנדית על הסכם למשך שלוש שנים להקמת מחשב־על בישראל

(שיוקם בסמוך למודיעין בשנת 2026), אולם על פי ההסכם חלקה של האקדמיה בכוח המחשוב צפוי להסתכם בכ-300 GPU בלבד. גורמים באקדמיה הישראלית מתריעים כי יתרונה המחקרי של ישראל ומעמדה המוביל בעולם עלולים להיפגע פגיעה חמורה ללא תשתיות מתאימות. דיון מורחב בנושא זה מופיע בפרק "תשתיות מחקר".

כיום חוקרים באקדמיה נאלצים להסתפק בשאריות של משאבי מחשוב שנותרים מהתעשייה או להיתלות בחברות טכנולוגיה גדולות שיספקו להם גישה מוגבלת למשאבים. מצב זה מגביל במידה רבה את היכולת של חוקרים אקדמיים לערוך מחקרים פורצי דרך ולהתחרות בתעשייה.

לצד קשיים אלה עלתה בדיוני הוועדה שוב ושוב החשיבות של הכשרת אנשי המחקר בכל הדרגים – מסטודנטים ועד סגל בכיר – למגוון שימושים של בינה מלאכותית.⁸⁷ הכשרה זו היא תנאי חיוני לקידום תחומי מחקר חדשניים ולמיצוי הפוטנציאל הגלום בטכנולוגיות אלו. בשנים האחרונות, בשל ההכרה בכך שמיומנויות אלו נדרשות לא רק למדעני מחשב, אלא לכלל הסטודנטים בכל תחומי הדעת, נעשים מאמצים להטמיע את כלי הבינה המלאכותית כבר בשלבי החינוך העל-יסודי. גם בישראל יש חשיבות עצומה להקמתם של מרכזי הוראה לבינה מלאכותית שיפתחו אוריינות אקדמית ברמה גבוהה אצל כלל המדענים (ולא רק בקרב מדעני מחשב) ויקדמו את מחקריהם. אף שממשלת ישראל אישרה תקציבים לפיתוח תשתיות חישוב לבינה מלאכותית באקדמיה, עד כה לא מומש המימון במלואו.⁸⁸

חינוך רחב ומעמיק לבינה מלאכותית יוצר שפה משותפת בין תחומי ידע ומעודד שיתופי פעולה פוריים בין אנשי מדעי החיים, הרפואה והחברה לבין חוקרים מתחומי המחשוב. שיתופים בין-תחומיים אלו צפויים להניע פריצות דרך מחקריות ולהעמיק את ההבנה של תהליכים ביולוגיים, רפואיים והתנהגותיים.

בדיוני הוועדה השתתפו חוקרים מובילים בתחומם מישראל ומהעולם העוסקים בשילוב של כלי בינה מלאכותית במחקר ביורפואי, בהם מומחים שתחום עיסוקם הוא ניתוח מאגרי מידע רפואיים, כלי NLP (Natural Language Processing – עיבוד שפה טבעית), ביוראינפורמטיקה ואפיגנטיקה, למידת מכונה להפרעות התפתחותיות, הנדסה ביורפואית ו-Geometric Machine Learning, ממשקי מוח-מחשב (החל מהיבטים של חומרה ותשתיות דרך סימולציות תאורטיות ועד יישומים קליניים בתחומי הפסיכיאטריה והנירולוגיה) ועד פיתוחי רובוטיקה לשימושים רפואיים.

פרק זה מתמקד בשלושה כיוונים לשילוב בינה מלאכותית במחקר הביורפואי: מאגרי מידע רפואיים; ניבוי מבני חלבונים ופיתוח תרופות; וממשקי מוח-מחשב. תחומים אלה מייצגים כמובן חלק קטן בלבד מהשימושים האפשריים בבינה מלאכותית בבירופואה.

מאגרי מידע רפואיים

אחד האתגרים הגדולים של הרפואה המודרנית הוא ניתוח כמות הנתונים העצומה שנאספת במאגרי המידע של מערכות הבריאות השונות. לישראל יתרונות ייחודיים שעשויים להפוך אותה לשחקן מרכזי בזירה המחקרית והיישומית של ניתוח מאגרי מידע רפואיים באמצעות בינה מלאכותית. יתרונות אלה נובעים בין היתר מהיותה מדינה קטנה שבה המידע הרפואי מרוכז במספר קטן של קופות חולים ובתי

87 לדוגמה, תוכנית ות"ת לשש מלגות דרשניות של 120 אלף דולר לעידוד עמיתי בתר"דוקטורט מצטיינים בבינה מלאכותית ובמדעי הנתונים.

88 דוח מבקר המדינה 2024, ההיערכות הלאומית בתחום הבינה המלאכותית, עמוד 29. ראו דיון מורחב בעניין בפרק "תשתיות מחקר".

חולים. בחלק מקופות החולים זהו מידע על מיליוני תיקים רפואיים הנצבר עשרות שנים בפורמט דיגיטלי. מאגרי מידע אלו כוללים על פי רוב מידע רפואי מגוון ורחב: תוצאות של בדיקות מעבדה, תוצאות של דימות רפואי ופענוחים, רישומים רפואיים, נתונים גנטיים, נתוני פתולוגיה מבנק הרקמות, מידע על אורח חיים, על אבחנות ועל תרופות.

מערכות הבינה המלאכותית הקיימות כיום ברפואה מסוגלות לעבד מידע עצום בזמן קצר, להצליב נתונים ולהפיק תובנות במהירות חסרת תקדים. ניתוח נתונים זה חשוב והכרחי, וביכולתו לסייע במתן אינדיקציות, בזיהוי מוקדם של מחלות, בהתאמה של טיפולים ואף בחיזוי מגמות בריאות ברמת הפרט וברמת האוכלוסייה.

כבר היום מוסדות מחקר שונים בישראל מפתחים פתרונות טכנולוגיים מתקדמים בכלי בינה מלאכותית לניתוח נתונים רפואיים, לפענוח של דימות רפואי, לחיזוי מחלות ולפיתוח תרופות. לדוגמה, המיזמים [פסיפס⁸⁹](#) ו-[10K](#), העוסקים באיסוף, בעיבוד ובניתוח של נתונים רפואיים בקנה מידה גדול כדי להתאים טיפול אישי ולחזות מצבים רפואיים, אך גם גופים עסקיים פרטיים כמו [מרכז מדע הנתונים של המרכז הרפואי ע"ש סוראסקי](#).

עם זאת הפערים הקיימים כיום באקדמיה הישראלית (שפורטו בפרק "תשתיות מחקר") בתחום זה עלולים לעכב את יכולתה של ישראל לשמור על מעמדה בחזית המחקר העולמי. ניתוח רחב היקף של מאגרי מידע רפואיים בכלי בינה מלאכותית דורש כוח מחשוב רב עוצמה. נכון להיום במענקי ISF לזוכים יחידים אין די כדי לממן את העלויות הנדרשות למימון הכוח החישובי הנדרש לניתוח מאגרי המידע, ואין בנמצא פתרון על-מוסדי שיספק לחוקרים ולחוקרות את התשתית הנדרשת. ניתוח תמונת המצב והצעות לשיפורה מופיעים בפרק "תשתיות מחקר".

זאת ועוד, למרות המידע הרב הקיים במאגרים הרפואיים בישראל, חוקרים באקדמיה מתקשים להגיע לנתונים אלו בשל מגבלות רגולטוריות ואתיות ובשל קשיים בירוקרטיים.⁹⁰ קופות החולים ובתי החולים, המחזיקים במידע רב (בזכות תמיכה ממשלתית), רואים בו נכס אסטרטגי וכלכלי ואינם ששים לחלוק אותו עם חוקרים מהאקדמיה. גם כאשר יש נכונות לשיתוף פעולה, החוקרים נאלצים לקיים משא ומתן פרטני עם כל גוף המחזיק נתונים, והדבר מעכב ומגביל את היכולת לערוך מחקר רחב היקף. כדי להתגבר על קושי זה יש לבחון מנגנוני אסדרה כגון הרחבת חוק חופש המידע כך שיאפשר לחוקרים גישה למידע רפואי מותאם, וייצור מנגנוני תגמול למוסדות המוכנים לשותף את הנתונים שבידיהם.

ניבוי מבנה חלבונים ופיתוח תרופות

גם בתחום הפיתוח של מבני חלבונים ותרופות יש למערכות הבינה המלאכותית השפעה ברורה. טכנולוגיות מבוססות בינה מלאכותית מאפשרות לחזות את המבנים המרחביים של חלבונים ברזולוציה גבוהה – ובכלל זה ניבוי של מבנים שאי אפשר לחזות כיום בדרך ניסיונית אחרת⁹¹ – ובכך מסייעות לתהליך הפיתוח של תרופות חדשות ומייעלות אותו.

89 פרויקט "פסיפס" הורחב לשנתיים נוספות – עד שנת 2027 – אולם עתיד הפרויקט, ובייחוד שימור המידע הרב שנצבר בו, אינו ברור.

90 ראו [המדיניות של ישראל בנוגע לרגולציה ואתיקה](#) בתחום השימוש בבינה מלאכותית. משרד החדשנות המדע והטכנולוגיה.

91 לדוגמה, ניבוי מבנים של חלבונים שאי אפשר לפתור בדרך ניסיונית כמו דיפרקציה של גבישים או Cryo-EM בגלל מורכבותם או אי-יציבותם.

הפיתוח החשוב ביותר בשנים האחרונות בתחום זה הוא מודל AlphaFold 3, המאפשר לנבא מבנים של חלבונים בדיוק רב מאוד ובמהירות חסרת תקדים. באמצעות מודל זה אפשר לזהות את מבנה החלבונים הקשורים למחלות שונות ולמצוא אתרי קישור פוטנציאליים לתרופות חדשות. רק חלק ממערכות המחשוב (clusters) הנמצאות כיום באוניברסיטאות מסוגלות לתמוך ב־AlphaFold 3. יתרה מזו, אף שהמודל הוא קוד פתוח ונגיש לכולם, רבים מהחוקרים באקדמיה אינם מכירים את יכולותיו או אין להם הכישורים הנדרשים כדי להשתמש בו ביעילות לטובת קידום המחקר שלהם. לשם הגברת השימוש במודל נדרשים הכשרה ייעודית, מערך תמיכה טכנית והדרכה, שיאפשרו לחברי סגל ולסטודנטים להשתמש בו, או בדומים לו, במחקריהם. בשיחות עם מומחים מהאקדמיה הוצע לממן חברה חיצונית (או כוח אדם ייעודי מיומן) שתעבור בין המוסדות המעוניינים, תתקין את הקוד הפתוח של AlphaFold 3, תדריך את החוקרים ותיתן תמיכה לאורך זמן למערכות המחשוב. כצעד ראשון מומלץ לבצע מיפוי מקיף של תשתיות המחשוב והמשאבים האנושיים הקיימים ביחידות המחשוב של המוסדות האקדמיים. איסוף מידע שיטתי זה יאפשר לגבש תוכנית מותאמת שתענה על הצרכים הספציפיים של כל מוסד, ותבטיח ניצול מיטבי של המשאבים הקיימים. נציין כי מחשב־העל שמקימה במודיעין הרשות לחדשנות אמור להקצות רק כ־300 GPU לשימוש האקדמיה. כוח מחשוב זה אינו עונה על הדרישה ההולכת וגדלה כל העת. לדוגמה, סריקה של חלבון מטרה אחד ממאגר של מיליון מולקולות באמצעות התוכנה AlphaFold 3 דורשת GPU A100/H100 80 GB, המאפשר סריקה של אלפי עד עשרות אלפי מולקולות ביום. סריקת ספרייה אחת של מיליון מולקולות יכולה להעסיק את המחשב ברציפות 20–200 יום. נציין כי המחשב החדש אומנם ישתמש במעבדים חדישים יותר, ולכן זמן העבודה צפוי להיות קצר יותר, אך עדיין צפוי מחסור בכוח החישוב לכלל הצרכים האקדמיים.

הצעה זו קשורה לקושי הבסיסי השני בחשיבותו בקידום בינה מלאכותית: המחסור בכוח אדם מקצועי איכותי להפעלה ולניהול של תשתיות מחשוב במרכזי המחקר לקידום מדעי הנתונים באוניברסיטאות. כיום קשה לשמר כוח אדם איכותי באקדמיה שכן התעשייה מציעה תנאי העסקה אטרקטיביים הרבה יותר. כדי להתמודד עם סוגיית כוח האדם, פרסמה ות"ת בשנה שעברה (2024) קול קורא לאוניברסיטאות לתמיכה של 50% בהעסקת איש מדע הנתונים.⁹² חמשת המוסדות שענו לקול הקורא קיבלו את התמיכה המבוקשת. שאר המוסדות לא הגישו מועמדות.

עם זאת המגבלה הטכנולוגית והראשונה בחשיבותה, גם בתחום החלבונים ופיתוח התרופות, נותרה הצורך בתשתיות מחשוב. משום המחסור במשאבים באקדמיה לעיתים חוקרים פונים לחברות כמו Meta, Nvidia ומיקרוסופט בבקשה להשתמש במשאבי המחשוב שברשותם. בהקשר זה החוקרים סבורים שיש לפתח ולחזק את שיתופי הפעולה בין האקדמיה לתעשייה: אם החברות המסחריות ישתפו אותם באתגריהן הם יוכלו מחד גיסא לקדם את מחקרם ומאידך גיסא לתרום רבות לתעשייה. שיתופי פעולה אלה נמנעים בדרך כלל בשל סודיות מסחרית או סוגיות של קניין רוחני וסוגיות משפטיות אחרות. חוקרים בתחום הציעו להקים מנגנון שיאפשר לחברות מסחריות לשתף באתגריהן באופן שלא יסכן את הקניין הרוחני שלהן. למשל, קיום אֶקְטוֹנִים⁹³ לדיון בבעיות לא פתורות של התעשייה. יוזמות אלו יכולות להוביל לשיתופי פעולה מעניינים ופוריים, שיקדמו הן את החזית המחקרית הן את הפיתוח בתעשייה.

92 תוכנית ות"ת לתמיכה באוניברסיטאות המחקר בגיוס ובהעסקה של כוח אדם מקצועי איכותי שיפעיל את תשתיות המחשוב במרכזי המחקר העוסקים בקידום מדעי הנתונים.

93 מרתונים של תכנות שמשתתפות בהן קבוצות קטנות של אנשי טכנולוגיה ופיתוח ואנשי מוצר ותוכן.

יש הסכמה בין החוקרים כי לאקדמיה אין יתרון על החברות הגדולות בפיתוח המודלים, כי אם בשימוש בהם לפתרון בעיות מדעיות חדשות. לאקדמיה יכולות מחקר בין-תחומיות שמעניקות יתרון ניכר. למשל, שילוב הידע הקיים באוניברסיטאות בין תחומי הביולוגיה והכימיה במחקר של מבני חלבונים בעזרת AlphaFold 3 עשוי להביא תובנות חדשות בפיתוח תרופות.

ממשקי מוח-מכונה (Brain-Computer Interface)

ממשקי מוח-מכונה (BCI–Brain-Computer Interface) הוא תחום מחקר מתפתח, שבו מפותחים מכשירים ומחשבים המתממשקים ישירות אל המוח כדי לשפר את התפקוד של בני אדם במגוון רחב של היבטים. בטכנולוגיות חדשניות אלו סוגים שונים של חיישנים (פולשניים ולא פולשניים) אוספים נתונים מהמוח. הנתונים מועברים למודלים של בינה מלאכותית לעיבוד ולניתוח. מתפתחות טכנולוגיות המאפשרות שליטה ישירה במכשירים חיצוניים בעזרת פעילות מוחית בלבד. בישראל פעילות כמה קבוצות מחקר העוסקות בהיבטים שונים של שימושי בינה מלאכותית בממשק מוח-מכונה ומפתחות ממשקים מסוג זה.

גם בתחום זה יש גורמים המעכבים את התקדמותו המדעית והטכנולוגית באקדמיה. גם כאן המחסור הרב בתשתיות חישוביות חזקות הוא אחד המכשולים העיקריים בקידום המחקר בתחום. הפער הגדול בין מוסדות מחקר בישראל ומוסדות מחקר מובילים בעולם מבחינת יכולות חישוביות מגביל את היכולת לעבד כמויות גדולות של נתונים מוחיים ולהפעיל עליהם מודלים מתקדמים של בינה מלאכותית.

שני גורמים בולטים נוספים המעכבים את קידום המחקר קשורים לקושי בפיתוח חומרה המותאמת למחקרי מוח-מכונה המשלבים טכנולוגיות מדידה פולשניות. הראשון נוגע לכלי המדידה: אף שהמדידה הפולשנית היא מדויקת יותר, כלי המדידה שיש כיום (כגון EEG) מוגבלים ביותר ואינם מאפשרים מדידה יציבה וממושכת מחוץ לסביבה קלינית. בישראל קיים מחסור ביכולות הפיתוח והייצור של אלקטרודות מתקדמות וגמישות למדידה "רטובה" (electronics flexible) מכיוון שאין תשתיות מספקות לפיתוח חומרה מתוחכמת כזו. יש אפוא לקדם את תחום הטכנולוגיות הפולשניות ולהקים מרכזי מחקר מוח במימון ממשלתי ובתמיכה של קרנות מחקר.

הגורם המעכב השני הוא מחסור בשיתופי פעולה בין חוקרים מתחום הנירוביולוגיה, ההנדסה ולמידת המכונה – שלושה תחומי ידע שהכשרתם נפרדת כיום ואינה מספקת את הידע הרב-תחומי הדרוש לפיתוח טכנולוגיות מוח-מכונה. תוכניות הלימוד לסטודנטים הקיימות כיום בתחומים אלו אינן מקנות ניסיון מעשי מספק, ולכן הקמת גופים או השתלמויות לחוקרים בשימושי בינה מלאכותית בתחומי הביולוגיה והרפואה, לרבות תוכניות לימודים שישלבו ידע בביולוגיה או ברפואה עם מיומנויות מחשוב מתקדמות, יכולה לסייע ביצירת שיתופי פעולה שיקדמו במידה ניכרת את המחקר בתחום.

גם כאן ייתכן שהבנת מוח האדם באמצעות בינה מלאכותית בשילוב אמצעי הדמיה כגון Functional MRI תתעלה על המדידות הפולשניות. עם זאת חשוב לציין כי ניכר חשש בקרב הקהילה האקדמית מפני פיתוח לא מבוקר של בינה מלאכותית המחקה את מוח האדם (Superintelligent AI). ג'פרי הינטון, למשל, אחד ממייסדי הבינה המלאכותית, העלה חששות מאובדן שליטה ומהשלכות בלתי צפויות של התחום. ככלל, פיתוחי בינה רבים, בייחוד אלו הנוגעים לדימוי מוח האדם, חייבים להיות מלווים במערך אתי שיתריע בטרם עת מפני הסכנות שבהם.

מחקר בידי רופאים

רופאים-חוקרים הם רופאים שעורכים מחקר מדעי, בסיסי או יישומי, נוסף על עבודתם הקלינית. רופאים-חוקרים משלבים עבודה קלינית ומחקר מדעי, שילוב בעל ערך רב למערכת הבריאות ולמדע. הם תורמים לשיפור איכות הטיפול הרפואי בזכות היכרותם עם חידושים מדעיים וטכנולוגיים ומנגישים ידע חדשני לצוות הרפואי. רופאים-חוקרים גם משפרים את איכות הכשרת הסטודנטים לרפואה והמתמחים מאחר שביכולתם להסביר את הבסיס המדעי של שיטות האבחון והטיפול ולפתח חשיבה ביקורתית. בד בבד פעילותם תורמת למחקר המדעי בהרחבת היקף המחקר ובהעשרתו בהיבטים קליניים, ומסייעת בכך בגישור בין המחקר הבסיסי לבין צורכי הרפואה המעשית. שילוב זה מקדם תהליכים של תרגום ידע מדעי לפיתוחים רפואיים, ואלה תורמים הן לאיכות הטיפול הן לתעשייה הישראלית.

למרות תרומתם הרבה של רופאים בישראל המשלבים בין קליניקה למחקר, אתגרים רבים מעכבים את ביצוע מחקריהם, והתוצאה היא תת-מיצוי של התחום, כפי שכבר צוין בדוחות האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים משנת 2019 ו-2022.

בעקבות המסקנות של דו"ח המדע 2022 הוקם פורום של 24 רופאים-חוקרים צעירים מכלל המרכזים הרפואיים ובתי הספר לרפואה. הפורום הציע שילוב של פעולות לשדרוג המגזר של רופאי-חוקר ואלה עיקרן:⁹⁴

- הגדרת מגזר זה כמגזר נפרד והשוואת התנאים של רופאי-חוקר, לפחות חלקית, לאלה של חוקר במוסד אקדמי בישראל. הפורום הציע הקצאה של כ-200 תקני רופאי-חוקר בהדרגה, כל תקן משותף לאוניברסיטה ולמוסד רפואי.
- מתן תמריצים לרופאים-חוקרים: תמריצים כלכליים אשר יפטרו רופאים-חוקרים מהצורך בעבודות צדדיות ויאפשרו להם להשקיע חלק ניכר מזמנם במחקר (זמן שמור למחקר).
- מתן תמריצים לפעילותם המחקרית והאקדמית של רופאים-חוקרים, לרבות עדיפות לרופאים-חוקרים במשרות ניהול בבית החולים.
- מתן תמריצים לבתי החולים לפתח את המגזר הזה בשלבים שונים ובאמצעים שונים, בראש ובראשונה בהשוואת תמריצי ות"ת על מענקים, פרסום מאמרים והדרכת תלמידי מחקר, ובעיקר ביצירת תקנים ייעודיים לרופאי-חוקר.
- יצירת מדרג של הכשרה ופיתוח של רופאים-חוקרים: הכשרת תלמידי רפואה בסיוע מלגות מחקר, יצירת תקני התמחות מחקרית, תמיכה בצורך להקים מעבדות ולבסס תנאי עבודה לקריירה של רופאי-חוקר בישראל.

מסקנות הפורום הוצגו למובילי מדיניות בתחום של רופאים-חוקרים, לרבות יו"ר ות"ת ויו"ר הקרן הלאומית למדע. חלק ממסקנותיו כבר יושמו בתוכנית "מבריא": מתן 25 מענקי מחקר בשנה לרופאים-חוקרים בסדרי גודל של 700 אלף ש"ח למענק במשך ארבע או חמש שנים; מענקים של Startup funding לרופאי-חוקר להקמת מעבדות בבתי החולים ולעבודה מחקרית של חמש שנים (ללא תשלום לבתי חולים על

94 מסמך עמדה, האתגרים וההזדמנויות בקידום רופאים-חוקרים במדינת ישראל, האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים, 2025.

זמן שמור למחקר); ומתן מלגות לעמיתי בתר־דוקטורט בישראל אשר יאפשר לסטודנטים בעלי הכשרה מחקרית לעסוק חלקית גם בעבודה קלינית.

נוסף על תוכנית "מבריא" ועל פי המלצות פורום הצעירים נפתחה תוכנית להשתלמות מחקרית של ההסתדרות הרפואית (הר"י) להכשרת רופאים־חוקרים. 50% מהכסף לתוכנית יגיע מוות"ת (מיליארד ש"ח), ו־50% מגורמים פילנתרופיים. בשלב זה, על פי החלטת הר"י, החל פיילוט בנוירולוגיה ובאונקולוגיה. כמו כן יצא קול קורא למימון 5–6 תקני רופאים־חוקרים המשולבים במוסד רפואי ובמוסד אקדמי בכל שנה עד 2028 (מימוש התוכנית החל, ובשנה הנוכחית נבחרו חמישה רופאים־חוקרים). שילוב זה עשוי לאפשר גם העברת תגמולי ות"ת למוסד רפואי שאליו משויך התקן לרופא־חוקר, עניין שמהווה קושי מרכזי לפי דו"ח המדע ופורום הצעירים.

חידושים אלה נתנו מענה לחלק מהקשיים העיקריים שהועלו בעבודת הפורום, אך עדיין נותרו נושאים הממתינים לקידום:

- קידום פעולות להגברת המוטיבציה של רופאים להשתלב במסלולי רופא־חוקר בעידוד הנהלות בתי החולים והאוניברסיטאות שאליהם הם מסונפים.
- מתן תמריצים לבתי החולים לפתח את מגזר הרופאים־חוקרים בשלבים שונים של הקריירה ובאמצעים שונים, ובראשם מתן תמריצי ות"ת על מענקים, פרסום מאמרים והדרכת תלמידי מחקר. למדיניות זו, הנוגעת למגזר רופאים מצומצם וזניח מבחינה מספרית בהשוואה לכלל האקדמיה, אין בעצם עלות תקציבית משמעותית נוספת, והיא צפויה להמריץ את המוסדות הרפואיים והאקדמיים הרלוונטיים לבקש תקנים משולבים ומימון למשרות משולבות במימון המל"ג.
- עידוד ומלגות לסטודנטים במסלול MD-PhD בכל בתי הספר לרפואה בארץ ואפשרויות להמשיך את ההכשרה המחקרית גם בתקופת ההתמחות, כהרחבה של הפיילוט שאישרה המועצה המדעית של ההסתדרות הרפואית להתמחות מחקרית־קלינית.
- תגבור מענקים לפיתוח קריירה של רופא־חוקר המכסים זמן שמור למחקר ומימון לפעילות מחקרית, בדומה לתוכנית "אופק" של הדסה ותוכנית "תלפיות" של שיבא.
- מתן תגמולי שכר לרופאים־חוקרים על פי הישגיהם המדעיים באופן שיצמצם פערי שכר בין קלינאים הזמינים לעבודה משלימה ובין רופאים־חוקרים שאינם זמינים להשתכרות מעבודה קלינית משלימה.
- קידום מועדף של רופאים־חוקרים למשרות ניהול בבתי חולים אקדמיים. העדפה כזאת תגביר מאוד את המוטיבציה של רופאים־חוקרים לעסוק במחקר.

המלצות

עדכון מימון מענקי המחקר

- הקמת ועדה משותפת בהובלת האקדמיה הלאומית למדע ובשיתוף הקרן הלאומית למדע ושותפים נוספים לבחינת התאמת עלויות תשומות המחקר לגובה מענקי המחקר בתחומים השונים.

קידום מחקר ביורפואי בכלי בינה מלאכותית

- **הקמת מחשב־על לשימוש האקדמיה הישראלית** (כמפורט בפרק "תשתיות מחקר"). השקעה בתשתיות מחשוב ובכוח אדם ייעודי לתפעולן ולתחזוקתן היא הכרחית לקידום המחקר ולשמירה על מעמדה של ישראל בחזית המחקר הביורפואי העולמי.
- **טיפול דור חדש של חוקרים בעלי הכשרה רב־תחומית** באמצעות פיתוח תוכניות לימודים אקדמיות המשלבות ידע ביולוגי ורפואי ומיומנויות בשימוש בכלי בינה מלאכותית, לרבות בתחומי הנירוביולוגיה וההנדסה.
- **פיתוח מנגנוני תגמול למוסדות חוץ־אוניברסיטאיים** (למשל, קופות החולים) החולקים את המידע שברשותם עם גופי מחקר, ובפרט עידוד שיתופי פעולה בין מוסדות אלה לצורך **איגום מאגרי מידע רפואי** מגופים שונים.
- **קידום אסדרה והסדרת דרכי הגישה למאגרי מידע רפואיים** למטרות מחקר.
- **ביסוס מערך ליווי אתי מוסדי או רב־מוסדי** לשימושים של בינה מלאכותית העושה שימוש במאגרי נתונים רגישים.
- **מיפוי מקיף של תשתיות המחשוב והמשאבים האנושיים** הקיימים ביחידות המחשוב של המוסדות האקדמיים ויכולים בטווח הקצר לתמוך בשימוש ב־[AlphaFold 3](#) ובמודלי בינה מלאכותית רלוונטיים נוספים. בהמשך יש לגבש תוכנית שתענה על הצרכים הספציפיים של כל מוסד ותבטיח ניצול מיטבי של המשאבים הקיימים. כמו כן יש לשקול העסקת כוח אדם מיומן להתקנה, להדרכה ולתחזוקה.
- **חיזוק הקשרים בין האקדמיה לתעשייה** בתחום של פיתוח תרופות. חיזוק זה יאפשר לחברות בתעשייה לשתף חוקרים באקדמיה באתגרים באופן שלא יסכן את פיתוחיהן המסחריים.

קידום מחקר בידי רופאים

הקמת צוות מעקב לקידום רופאים חוקרים בשילוב ות"ת, משרד הבריאות וההסתדרות הרפואית. הצוות ידון ביישום המלצות דוח פורום הצעירים (יוני 2025) וייתן את הדעת על הנושאים הבאים:

- **חיזוק התמיכה המוסדית.** עידוד הנהלות בתי החולים והאוניברסיטאות לפתח מדיניות אקטיבית להגברת המוטיבציה של רופאים להשתלב במסלולי רופא-חוקר ומתן גיבוי מוסדי מלא למסלולים אלה. הטמעת מדיניות של קידום מועדף לרופאים-חוקרים למשרות ניהול בבתי חולים אקדמיים.
- **הטמעת מערכת תמריצים מוסדית.** יצירת מערכת תמריצים לבתי החולים לפיתוח מגזר הרופאים-החוקרים, הכוללת מתן תמריצי ות"ת על מענקי מחקר, על פרסום מאמרים מדעיים ועל הדרכת תלמידי מחקר.
- **צמצום פערי השכר.** יישום מערכת תגמולי שכר לרופאים-חוקרים המבוססת על הישגים מדעיים.
- **הרחבת התמיכה בדור העתיד.** הרחבת מערכת המלגות לסטודנטים במסלול MD-PhD בכל בתי הספר לרפואה.
- **הגדלת מספר מענקי המחקר לפיתוח קריירה של רופא-חוקר** המכסים זמן שמור למחקר ומימון לפעילות מחקרית.

עיקרי דיווחי האוניברסיטאות

בדומה לדוחות קודמים, גם דוח מצב המדע הנוכחי לשנת 2025 מתבסס על דיווחים מסודרים מהאוניברסיטאות בישראל באשר להתפתחויות שחלו בהן מאז פרסום הדוח הקודם בשנת 2022. דיווחים אלו⁹⁵ נוגעים למגוון רחב של תחומי פעילות באוניברסיטאות, לרבות הוראה, מחקר, פיתוח תשתיות, קשרים בין-לאומיים, קשרי אקדמיה-תעשייה וקשרי אקדמיה-ציבור. הדוח עוסק בהרחבה באתגרים ובקשיים המרכזיים העומדים בפני האוניברסיטאות, ובהם השפעות המלחמה והחרם על האקדמיה הישראלית.

השנים האחרונות מאופיינות בצמיחה ובהתפתחות ניכרת באוניברסיטאות, ובהמשך יישומם של יעדים אסטרטגיים ארוכי טווח הנוגעים למצוינות במחקר ובהוראה, לקידום חדשנות, לפיתוח שותפויות ולהעמקת המעורבות החברתית והתרומה לחוסן הלאומי. האוניברסיטאות ממשיכות להשקיע רבות בפיתוח ובחידוש התשתיות הפיזיות והמחקריות: בבניית מעבדות חדשות, בשדרוג ציוד מדעי חשוב ובהקמת מבנים חדשים. כמו כן חלו שינויים ארגוניים ופיתוח תוכניות לימודים חדשות, בעיקר בתחומים מתפתחים ובין-תחומיים כמו מדעי הנתונים, בינה מלאכותית, ביו-רפואה וקיימות. זאת ועוד, האוניברסיטאות שמות דגש הולך וגובר על הכנת הסטודנטים לשוק העבודה המשתנה בהקניית כלים טכנולוגיים, מיומנויות חיוניות, שילוב התנסות בתעשייה וסנכרון תוכני הלימוד לצורכי המשק.

המלחמה הציבה אתגרים כבדי משקל בפני מערכת ההשכלה הגבוהה בישראל, בהם אתגרים הנוגעים להשפעתה על ההון האנושי באוניברסיטאות, לרבות גיוס נרחב של סטודנטים וחברי סגל למילואים, קושי בגיוס תלמידי מחקר ומשתלמי בתר-דוקטורט בין-לאומיים ועזיבת סטודנטים ביו-לאומיים שהיו בישראל עם פרוץ המלחמה.

המלחמה והחרם האקדמי שהוטל על ישראל בעקבותיה הביאו גם לביטול או לדחייה של כינוסים בין-לאומיים מתוכננים, תוכניות לחילופי סטודנטים ופרויקטים בין-לאומיים משותפים אחרים, ולעלייה בשיעורי הסירוב או חוסר ההיענות של גורמים בחו"ל לתת מכתבי המלצה לחוקרים מישראל לצורך קידום מקצועי. חלק מהתוכניות הבין-לאומיות שהאוניברסיטאות הרחיבו בשנים האחרונות בוטלו גם הן בשנתיים האחרונות בעקבות המלחמה.

האוניברסיטאות התמודדו עם אתגרים אלו במגוון דרכים ובהן התאמות אקדמיות, הקלות ומתן סיוע כלכלי, רגשי וחברתי לסטודנטים ולסגל, ובפרט למשרתי המילואים ולנפגעי המלחמה. התאמות אלה כללו בין היתר: גמישות בדרכי הלמידה, פתיחת קבוצות תגבור או קורסי השלמה ייעודיים לחיילי מילואים, שינויים בדרישות האקדמיות, אי-אכיפה של דרישות קדם והתאמות בבחינות ובהערכה.

האוניברסיטאות פועלות לשימור הקשרים הבין-לאומיים, למניעת פגיעה בשותפויות אסטרטגיות ולשמירה על ערוצי תקשורת פתוחים עם מוסדות שותפים. למרות הקשיים האוניברסיטאות ממשיכות בכיוון שיתופי פעולה מחקריים עם מוסדות בארץ ובעולם, עם התעשייה ועם גופים ציבוריים מתוך הכרה בחשיבותם לקידום המדע ובתרומתם לחברה ולכלכלה.

95 דיווחיהן של האוניברסיטאות מינואר 2025 זמינים בנספח דיגיטלי לדוח זה.

נספח: פנייה לנשיאי האוניברסיטאות בעניין השפעת המלחמה על סגל לפני קביעות

האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים
المجمع الوطني للإسـرائيلي للعلوم والآداب
THE ISRAEL ACADEMY OF SCIENCES AND HUMANITIES



כ"ג אדר תשפ"ה
23 מרץ 2025

לכבוד
פרופ'
נשיא האוניברסיטה

השפעת המלחמה על סגל לפני קביעות באוניברסיטאות

כידוע לך, מתוקף תפקידה בחוק, האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים מגישה לממשלה ולכנסת אחת לשלוש שנים דו"ח על מצב המדע בישראל. הדוח התלת-שנתי הבא עתיד להתפרסם בסוף שנת 2025 ועל הכנתו וועדה מיוחדת מטעם האקדמיה בראשותי. הכנת הדו"ח הנוכחי החלה לאחר תחילת המלחמה אשר השפעתה על האקדמיה והמחקר הייתה ניכרת כבר מהימים הראשונים. לאור כך, החליטה ועדת ההיגוי לדו"ח להקדיש פרק מיוחד שיבחן את השפעות המלחמה על היבטים שונים של המחקר ואשר יכלול בין היתר, שיחות עומק עם אנשי סגל בדרגות קידום שונות ובתחומים שונים במסגרת מחקר איכותני.

במסגרת השיחות עלה כי הקבוצה שנפגעת באופן הכי משמעותי מהמלחמה, היא קבוצת הסגל הצעיר לפני קביעות. המלחמה פגעה מאוד בקצב ההתקדמות של החוקרים הצעירים, בין היתר, בשל הפגיעה ביכולתם לבסס את מעמדם הבין-לאומי בתקופה זו. יש לזכור שלמלחמה קדמה תקופה של משבר פנימי משמעותי סביב אירועי הרפורמה המשפטית, ועוד לפני כן, תקופת הקורונה הביאה עימה גם מורכבויות ייחודיות, בפרט בהיבטים של קשרים בינ"ל. הצטברות האירועים הייחודיים הללו העצימו את הפגיעה בעיקר באנשי סגל צעירים לפני קביעות.

במסגרת השיחות שנערכו עלו רעיונות שונים כיצד להקל ולמתן את עוצמת הפגיעה, ובהם ההצעות הבאות:

- הארכה אוטומטית של שנה-שנתיים בהגשת התיק לקביעות למעוניינים בכך;
- הקלה בחובות הוראה ובמינוי לתפקידים אדמיניסטרטיביים פנים-אוניברסיטאיים שמוטלים על הצעירים;
- עזרה תקציבית במלגות שמאפשרות את ההארכות של תזות תואר שני ושלישי שאושרו לסטודנטים בגלל המלחמה (מילואים ארוכים, ועוד);
- עזרה תקציבית בנסיעות עבודה קצרות לחו"ל לשיפור החשיפה הבינלאומית ובנית הרשת האקדמית של הצעירים שהיא בשלב התחלתי של התהוות.

ממצאי הדוח הסופי בנושא יפורסמו בסוף השנה הנוכחית. עם זאת, חשוב היה לוועדת ההיגוי לכתוב לכם כבר כעת, לאור חשיבות הדברים. אנו בטוחים כי אתם מודעים לקשיים, וידוע לנו שנעשים מאמצים להקל על הפגיעה. נשמח אם תשקלו גם את האמור לעיל בתוך כך.

בברכה,

Adi Kindi

פרופ' עדי קמחי
יו"ר וועדת ההיגוי לדו"ח מצב המדע

העתקים: פרופ' דוד הראל, נשיא האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים
אסתר סיוון, מנהלת האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים

רשימת האיורים

תמונת מצב

- איור 1. רמת ההשכלה הגבוהה במדינות ה-OECD באחוזים (2023)
- איור 2. מספר חברי הסגל הבכיר באוניברסיטאות ובמכללות בישראל לפי ספירת ראשים ולפי משרות שלמות (2002–2024)
- איור 3. מספר חברי הסגל הבכיר (משרות שלמות) והתפלגותם בין האוניברסיטאות והמכללות בישראל (2011–2024)
- איור 4. מספר חברי הסגל הבכיר באוניברסיטאות ובמכללות בישראל לפי דרגה (2010–2024)
- איור 5. מספר חברי הסגל הבכיר באוניברסיטאות ובמכללות האקדמיות בישראל לפי תחומים (2015–2024) והתפלגותם על פי תחומים בשנת 2024
- איור 6. אחוז השינוי במספר חברי הסגל הבכיר באוניברסיטאות ובמכללות האקדמיות בישראל לפי תחומים (2015–2024)
- איור 7. התפלגות גיל אנשי הסגל הבכיר באוניברסיטאות ובמכללות בישראל לפי תחומים (2015–2024)
- איור 8. מספר עמיתי הבתר-דוקטורט בישראל בחלוקה לחוקרים ישראלים ובין-לאומיים (2017–2023)
- איור 9. מספר עמיתי הבתר-דוקטורט בישראל לפי תחומים (2019–2023)
- איור 10. מספר בוגרי התארים מהמוסדות להשכלה הגבוהה בישראל לפי תואר (2007–2024) ושיעורם מכלל האוכלוסייה בגילים 22–35
- איור 11. מספר בוגרי התארים מהמוסדות להשכלה גבוהה בישראל לפי תחום ולפי תואר (2013–2024)
- איור 12. שיעור בוגרי התואר השלישי במדינות OECD נבחרות לפי תחומים (2023). מוצגות מדינות נבחרות בלבד
- איור 13. שיעור בוגרי התואר השלישי (מישראל) שהצטרפו לסגל האקדמי (כסגל בכיר או כמרצים מן החוץ) לפי שנת קבלת התואר השלישי (2000–2019)
- איור 14. ההתפלגות המגדרית של בוגרי תארים ושל מינויים בשלבים שונים במסלול האקדמי באוניברסיטאות (2023/24)
- איור 15. אחוז הנשים שקיבלו תארים באוניברסיטאות לפי תואר ותחום (2023/24)
- איור 16. אחוז נשות הסגל הבכיר באוניברסיטאות על פי תחומים (2015–2024)
- איור 17. אחוז הנשים שהן פרופ' מן המניין באוניברסיטאות (2006–2024)
- איור 18. שיעור ההוצאה הלאומית למחקר ולפיתוח אזרחי במדינות ה-OECD כאחוז מהתמ"ג (1981–2023)
- איור 19. שיעור ההשקעה הלאומית במו"פ במדינות ה-OECD לפי מגזר מבצע (2023)
- איור 20. שיעור ההשקעה הלאומית במו"פ אזרחי בישראל לפי מגזר מבצע (1992–2023)
- איור 21. שיעור ההשקעה הלאומית במו"פ אקדמי (במיליוני דולרים) במדינות ה-OECD במחירים קבועים (1991–2023)
- איור 22. שיעור השינוי בהשקעה הלאומית למו"פ אקדמי במדינות ה-OECD (2014–2023) במחירים קבועים לשנת 2020
- איור 23. תקציב הקרן הלאומית למדע (בניכוי הוצאות תפעול) במחירים שוטפים (במיליוני ש"ח) בשנים 2007–2025
- איור 24. שיעור המימון השנתי למענקים מאושרים חדשים בתוכנית המענקים האישיים של הקרן הלאומית למדע לפי תחומים (2010–2024)
- איור 25. המימון השנתי הממוצע למענק (באלפי ש"ח) בתוכנית המענקים האישיים של הקרן הלאומית למדע (2019–2024)
- איור 26. מספר ההגשות, הזכיות ושיעור ההצלחה בתוכנית המענקים האישיים של הקרן הלאומית למדע (2003–2024)
- איור 27. דירוג מדינות לפי מספר פרסומים ושיעורם מסך פרסומי העולם בערכים מוחלטים ולפי מספר פרסומים למיליון נפש (2020–2022)
- איור 28. מספר הפרסומים המדעיים ושיעור גידולם בישראל ובמדינות ייחוס (2010–2024)
- איור 29. מספר הציטוטים הממוצע לפרסום בישראל ובמדינות ייחוס ושיעור גידולם (2013–2023)
- איור 30. מספר הפרסומים המצוטטים ביותר ושיעורם מסך פרסומי המדינה לפי מדינות (2020–2022)
- איור 31. מספר ההגשות, הזכיות ואחוזי הזכייה במענקים האירופיים ERC בהשוואה למדינות ייחוס (2015–2024)
- איור 32. מספר הזכיות ושיעורן מתוך כלל הזכיות במענקים של מועצת המחקר האירופית (ERC) לפי מדינות ותחומים (2007–2024)
- איור 33. מספר חברי סגל שעזבו את המוסד או יצאו לחל"ת בחו"ל
- איור 34. מספר חברי סגל בעלי אזרחות ישראלית שנקלטו למסלול תקני במוסד
- איור 35. סך כל הסטודנטים שהפסיקו את לימודיהם לתואר ראשון, שני ושלישי
- איור 36. מספר מכתבי הסירוב או חוסר ההיענות לתת מכתבי המלצה לצורך קידום מקצועי
- איור 37. מספר עמיתי הבתר-דוקטורט הבין-לאומיים
- איור 38. מספר הסטודנטים הבין-לאומיים לתואר ראשון, שני ושלישי

בין-לאומיות

איור 39. שיעור הפרסומים של חוקרים ישראלים שנכתבו במשותף עם חוקרים ממדינות אחרות לעומת מדינות הייחוס (2000–2022)

איור 40. דירוג המדינות המובילות בשיתוף פעולה עם ישראל בפרסומים מדעיים (2020–2022)

איור 41. מספר המאמרים המצוטטים ביותר (HCP) ושיעור המאמרים מתוכם שנכתבו בשיתוף פעולה בין-לאומי. ישראל בהשוואה למדינות נבחרות 2020–2022
איור 42. מספר ההצעות והזכיות של חוקרים ישראלים בתוכנית המאגדים של Europe Horizon לעומת נורווגיה
איור 43. ארץ המוצא של עמיתי הבת-דוקטורט הבין-לאומיים בישראל (2023)

איור 44. שיעור עמיתי הבת-דוקטורט הבין-לאומיים מסך עמיתי הבת-דוקטורט בישראל לפי תחומים (2023)

איור 45. מספר הבקשות למלגת עזריאלי בשנים 2021–2025 על פי תחומים ועל פי מדינות בכל התחומים

איור 46. שיעור הסטודנטים הבין-לאומיים מסך הסטודנטים במדינות ה-OECD לפי תואר (2023)

תשתיות מחקר

איור 47. IRCF במספרים: מספר מרכזי התשתית הממופים על פי תחומים ושירותים, מספר המומחים העוסקים בתחזוקת התשתיות והשכלתם

מדעי הרוח

איור 48. סגל אקדמי בכיר באוניברסיטאות במדעי הרוח
איור 49. מספר בוגרי התארים במדעי הרוח באוניברסיטאות לפי תת-תחומים ולפי תואר, תשע"ב–תשפ"ד (2013/2012–2023/2024)

מדעי החברה

איור 50. התפלגות הסגל הבכיר במוסדות להשכלה גבוהה בתחומי מדעי החברה בשנת 2024
איור 51. מספר בוגרי התארים במדעי החברה מהמוסדות להשכלה גבוהה לפי תת-תחומים ולפי תואר, תשע"ב–2012/2013–2023/2024
איור 52. שיעורי הזכייה (מתוך כלל ההגשות) במענקים האישיים של הקרן הלאומית למדע בתחומי המדע השונים
איור 53. מספרי בוגרי תואר שני במכללות אקדמיות ובאוניברסיטאות בחינוך ובהכשרה להוראה ובמדעי החברה (ללא מנהל עסקים ומשפטים) בשנים 2006/2007–2022/2023 ושיעורם היחסי

המדעים המדויקים

איור 54. מספר בוגרי התארים במדעים המדויקים במוסדות להשכלה גבוהה לפי תת-תחומים ולפי תואר, תשע"ב–תשפ"ד (2013/2012–2023/2024)

איור 55. יחס סטודנטים-סגל בכיר באוניברסיטאות בתחומי המדעים המדויקים לפי תואר (2015/2014–2023/2024)

איור 56. הצעות המחקר, הזכיות ואחוזי ההצלחה במענקי ERC של ישראל במדעים המדויקים לעומת מדינות ייחוס בשנים 2007–2024. התפלגות הזכיות לפי סוגי המענקים

מדעי החיים והרפואה

איור 57. מספר בוגרי התארים במדעי החיים והרפואה מהמוסדות להשכלה גבוהה לפי תת-תחומים ולפי תואר (2013/2012–2023/2024)

איור 58. התפלגות בוגרי מקצועות הבריאות והמדעים הביולוגיים והחקלאות בתואר הראשון והשני בין אוניברסיטאות למכללות ובהשוואה בין שנת הלימודים 2014/2015 לשנת הלימודים 2023/2024

רשימת הטבלאות

טבלה 1. תוכניות מרכזיות למימון תשתיות מחקר
טבלה 2. אחוז בוגרי תואר ראשון שהמשיכו ללימודי תואר שני בתוך שבע שנים מקבלת התואר הראשון לפי תחום לימוד לתואר ראשון



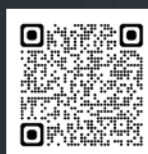
האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים

רחוב ז'בוטינסקי 43, כיכר אלברט איינשטיין

ת"ד 4040 ירושלים 9104001

טל' 02-5676222

www.academy.ac.il



למהדורה דיגיטלית
של הדוח