

דוח מצב המדע בישראל
תשפ"ג/2022

בין-לאומיות



המדע הוא מיזם אנושי החוצה תקופות וגבולות, והיום יותר מתמיד הוא נעשה בשיתוף פעולה בין חוקרים ממדינות שונות. שיתופי פעולה אלה מאפשרים למדע לחקור תופעות גלובליות ולרתום משאבים וידע משותף לחקר תופעות מורכבות באמצעות ציוד יקר שאינו בהישג ידה של מדינה אחת בפני עצמה או בידם של חוקרים ספורים. גם ברמת המדענים עצמם שיתוף פעולה עם עמיתים ממדינות אחרות מעשיר את החשיבה ואת כיווני המחקר אלה של אלה ותורם רבות למצוינותם המדעית. השתתפותה של ישראל במאמץ המדעי העולמי ושיתופי הפעולה של חוקריה עם עמיתיהם בעולם הם מרכיב מרכזי בהשתייכותה לקהילת העמים ובמעמדה בה.



מדע הוא מיזם אנושי החוצה תקופות וגבולות, והיום יותר מתמיד הוא נעשה בשיתוף פעולה בין חוקרים ממדינות שונות. שיתופי פעולה אלה מאפשרים למדע לחקור תופעות גלובליות ולרתום משאבים וידע משותף לחקר תופעות מורכבות באמצעות ציוד יקר שאינו בהישג ידה של מדינה אחת בפני עצמה או בידם של חוקרים ספורים. גם ברמת המדענים עצמם שיתוף פעולה עם עמיתים ממדינות אחרות מעשיר את החשיבה ואת כיווני המחקר אלה של אלה ותורם רבות למצוינותם המדעית.¹⁸ השתתפותה של ישראל במאמץ המדעי העולמי ושיתופי הפעולה של חוקריה עם עמיתיהם בעולם הם מרכיב מרכזי בהשתייכותה לקהילת העמים ובמעמדה בה.

בין-לאומיות במדע נוגעת לכל שלושת המרכיבים ההכרחיים למחקר מדעי מצטיין: מימון ותקצוב המחקר המדעי; ההון האנושי, הכולל את החוקרים ואת תלמידי המחקר; תשתיות המחקר הזמינות להם. לכל אלה כמובן השפעות על פירות המחקר כפי שהם מתבטאים למשל בפרסומים משותפים וברישום פטנטים. פרק זה מתמקד בשאלות הכרוכות במימון ובתקצוב מחקר בין-לאומי בישראל וכן בבין-לאומיותו של ההון האנושי העוסק במחקר מדעי. המרכיב השלישי, התשתיות הבין-לאומיות, יידון בפרק העוסק בתשתיות מחקר. המסקנות בפרק זה עולות משיבות שנערכו בהשתתפות הגופים ובעלי התפקידים העוסקים בנושא זה, למשל מל"גות"ת, מוסדות ההשכלה הגבוהה, קרנות המחקר הרלוונטיות והקרנות הפילנתרופיות העוסקות בנושא.

מחקר בין-לאומי ומימונו

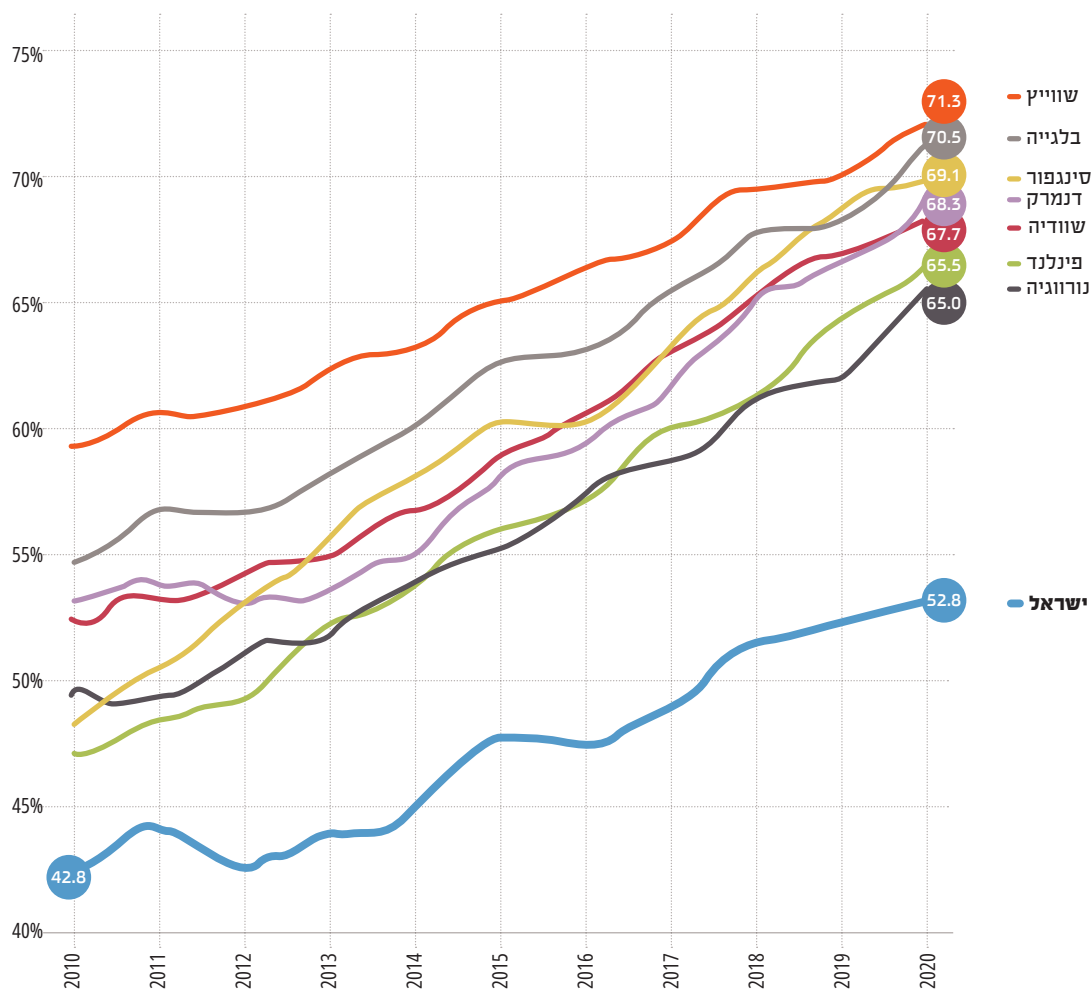
כ־52.8% מכלל הפרסומים המדעיים של חוקרים ישראלים בשנת 2020 נכתבו בשיתוף פעולה עם חוקרים מחו"ל. כפי שעולה מאיור 33, נתון זה מבטא עלייה של כ־23% בשיתופי הפעולה הבין-לאומיים שחוקרים ישראלים צד להם משנת 2010. אולם היקף זה של שיתוף פעולה בין-לאומי הוא קטן יחסית למדינות שגודלן כגודלה של ישראל והמאופיינות במצוינות מדעית, כמו שווייץ, בלגיה, סינגפור, דנמרק, שוודיה, נורווגיה ופינלנד. במדינות אלה היה שיעור שיתופי הפעולה בשנת 2020 גבוה מ־65%. כפי שנראה באיור 34, אשר לפרסומים של חוקרים ישראלים שנכתבו בשיתוף פעולה עם חוקרים מחו"ל בשנים 2018–2020, כ־25% מהם היו עם חוקרים מארצות הברית; 10% עם חוקרים מגרמניה; 8.4% עם חוקרים מהממלכה המאוחדת; 4.8% עם חוקרים מסין. כפי שניתן להעריך מדיווח מוסד שמואל נאמן בנושא, במצטבר, יותר מ־60% מהפרסומים שנכתבו במשותף עם חוקרים מחו"ל היו עם חוקרים ממדינות אירופה.¹⁹

18 מחקרים רבים כבר הדגישו נקודה זו בבחינתם את השפעתם ואת מצוינותם של מחקרים שנעשו בשיתוף פעולה בין-לאומי לעומת כאלה שלא. ראו למשל:

Guerrero Bote, V.P., Olmeda-Gómez, C. and de Moya-Anegón, F. (2013). Quantifying the benefits of international scientific collaboration. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 64:2, 392–404.

Kwiek, M. (2021). What large-scale publication and citation data tell us about international research collaboration in Europe: changing national patterns in global contexts. *Studies in Higher Education*, 46:12, 2629–2649.

19 דוח מוסד שמואל נאמן שהוזמן לבקשת המולמו"פ, "תפוקות מחקר ופיתוח בישראל: פרסומים מדעיים" (דצמבר 2021).



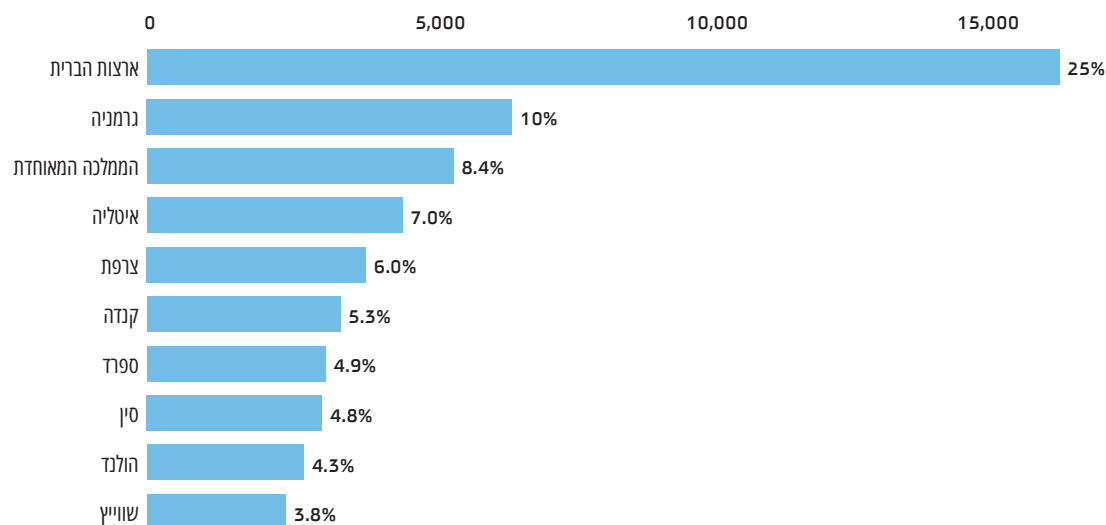
איור 3.3. שיעור הפרסומים של חוקרים ישראלים שנכתבו במשותף עם חוקרים ממדינות אחרות לעומת מדינות בנות-השוואה (2010-2020).

מקור: דוח מוסד שמואל נאמן שהוזמן לבקשת המולמו"פ, "תפוקות מחקר ופיתוח בישראל: פרסומים מדעיים" (דצמבר 2021)

אומנם אין לחייב חוקרים ישראלים לשתף פעולה עם חוקרים מחו"ל, אולם יש לעודד שיתופי פעולה כאלה, כאשר הם נכונים, וליצור לשם כך תמריצים וכן מסגרות שיתמכו בהם ויקלו אותם. למימון מיוחד של שיתופי פעולה בין-לאומיים יש חשיבות מיוחדת בהקשר זה: ראשית, לשיתוף הפעולה עצמו, למשל לנסיעות החוקרים או תלמידי מחקר שלהם למדינתם של עמיתיהם ולשימוש בציוד או בתשתיות במדינות אחרות; שנית, מימון כזה יכול לעודד יצירת שותפויות כאלה או לחזקן, כפי שנעשה למשל לצורך עידוד מחקרים רב-תחומיים (שבהם ניתן מימון מיוחד למחקרים המשלבים חוקרים מתחומי מדע שונים).

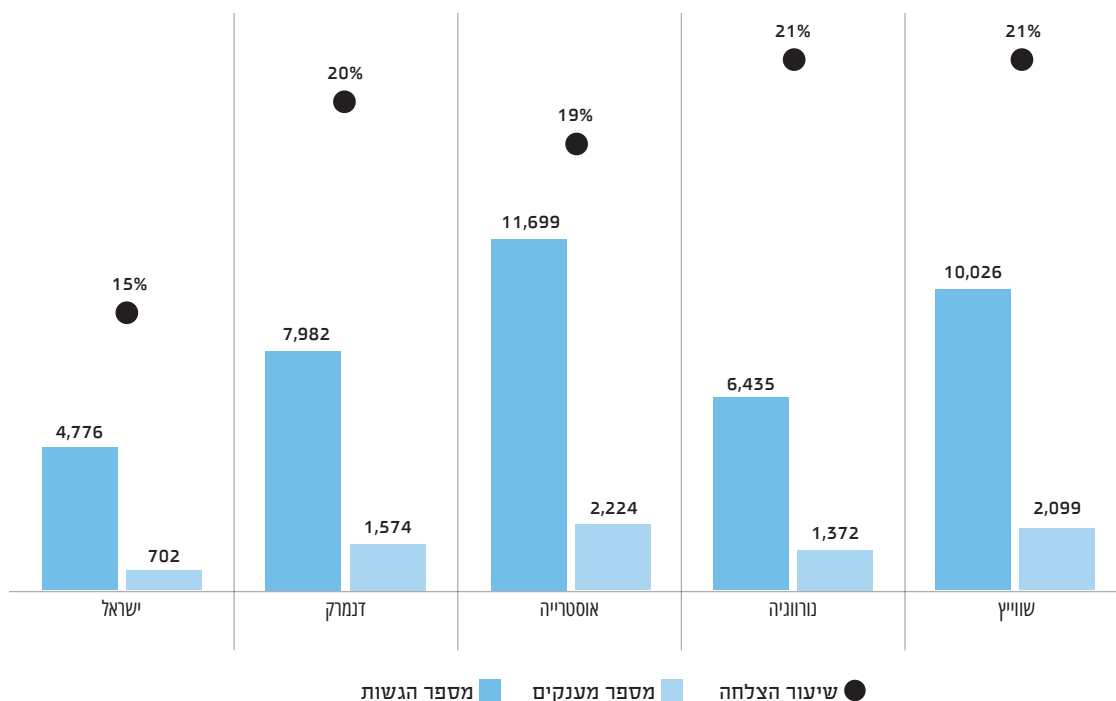
בישראל יש כמה אפיקים למימון שיתוף פעולה בין-לאומי במחקר מדעי ולתמיכה בו: אפיק מרכזי הוא תוכנית המו"פ של האיחוד האירופי, התוכנית שהסתיימה לפני כשנה – Horizon 2020 – וזו החדשה – Horizon Europe. אחד ממסלולי תוכנית זו הוא מסלול המענקים של המועצה האירופית למחקר (ERC), שלפיו ניתנים מענקים לחוקרים יחידים בסכומים גדולים במיוחד. כפי שצוין בפרק "תמונת מצב" (איור 3.2),

ישראל זוכה להצלחה רבה יחסית בתוכנית זו. אולם הצלחה זו אינה מעידה על שיתופי הפעולה הבין-לאומיים של המדע הישראלי, מפני שמענקים אלה אינם מחייבים שיתוף פעולה עם חוקרים אחרים, אם מהארץ ואם מחו"ל; מסלול אחר של התוכנית הוא מענקי המאגדים, ושלא כמו במסלול הקודם, במסלול זה ישראל מפגינה חולשה יחסית. במסגרת מענקי המאגדים נתמכים שיתופי פעולה בין חוקרים רבים ממדינות שונות בקהילה האירופית (ובמדינות נלוות כמו ישראל). כפי שנראה באיור 35, מספר ההגשות למענקי מאגדים של חוקרים ישראלים קטן במידה ניכרת מזה של מדינות בנות-השוואה כמו דנמרק, אוסטרליה, נורווגיה ושווייץ. כמו כן שיעור ההמרה מהגשה לזכייה (שיעור הצלחה) נמוך יחסית בישראל – כ-15% לעומת כ-20% במדינות האחרות. כבר בדוח ועדת המעקב לדוח מצב המדע תש"פ/2019 נידון חוסר הניצול המיטבי של אפיק מימון זה בידי חוקרים ישראלים. בשל הרצון לעודד הגשות למסלול זה ולתמוך בשיפור ההגשות עצמן הקצתה ות"ת, בשיתוף המנהלת הישראלית למו"פ האירופי (ISERD), מימון מיוחד לאוניברסיטאות. המימון נועד לסייע לרשויות המחקר של האוניברסיטאות לתמוך במידה מיטבית בחוקרים המעוניינים להשתלב במענקי מאגדים, לסייע לחוקרים לאתר שותפים בחו"ל ועוד. עם זאת כפי שהודגש בדוח ועדת המעקב, ראוי לפעול גם להרחבת השתתפותם של חוקרים מהמכללות במענקים אלה. מענקי המאגדים מאופיינים לרוב במרכיב חשוב של מחקר יישומי התואם את אופי המחקר במכללות. כמו כן המימון המוענק לכל חוקר במענקי המאגדים דל יחסית למענקים אחרים הזמינים לחוקרים באוניברסיטאות, ולכן התמריץ שלהם להשתתף בהם הוא חלש. לעומת זאת מימון זה רב יחסית לאפיקי המימון הזמינים לחוקרים במכללות, ולכן הוא עשוי להיות להם תמריץ חזק יותר להשתתף במענקים אלה. לבסוף, קידום שיתופי הפעולה הבין-לאומיים של חוקרים במכללות יכול לתרום גם לחיזוק איכותו של המחקר במכללות.



איור 34. דירוג עשר המדינות המובילות בשיתוף פעולה עם ישראל בפרסומים מדעיים (2018–2020).

האחוזים מציינים את שיעור המאמרים המשותפים עם המדינה מכלל הפרסומים הישראליים שנכתבו במשותף עם חוקרים מחו"ל בתקופה שנבדקה. מקור: דוח מוסד שמואל נאמן שהוזמן לבקשת המולמו"פ, "תפוקות מחקר ופיתוח בישראל: פרסומים מדעיים" (דצמבר 2021). רשימה מורחבת של 30 המדינות המובילות ניתן למצוא במקור זה.



איור 35. הצלחה של ישראל בתוכנית המאגדים של Horizon 2020 לעומת מדינות בנות-השוואה. הנתונים מעודכנים לפברואר 2022. מקור: המנהלת הישראלית למו"פ האירופי (ISERD)

אפיק נוסף למימון שיתופי פעולה בין-לאומיים הוא קרנות ותוכניות דו-לאומיות. שתי קרנות המחקר הדו-לאומיות העיקריות בישראל הן קרן גרמניה-ישראל למחקר ופיתוח מדעי (להלן: GIF), שהוקמה בשנת 1986, והקרן הדו-לאומית למדע ארצות-הברית-ישראל (להלן: BSF), שהוקמה בשנת 1972. קרן קטנה יותר היא הקרן הדו-לאומית למחקר ולפיתוח חקלאיים של ארצות הברית וישראל (להלן: BARD), שהוקמה בשנת 1977 ושמטמקדת בתמיכה במחקרים בתחום החקלאות. נוסף על מימון מענקי מחקר, קרנות אלה מקדמות את שיתופי הפעולה המדעיים בין שתי המדינות בתמיכתן בקיום סדנאות משותפות או בחילופי סטודנטים וחוקרים. מלבד זאת קיימות עוד תוכניות הפועלות באמצעות גופים שונים, חלקן תומכות במחקרים בתחומי מדע מסוימים בלבד. למשל, במסגרת הקרן הלאומית למדע פעלו, ויש שעודן פועלות, תוכניות לתמיכה במענקי מחקר משותפים עם סין, עם יפן ועם סינגפור, אך תוכניות אלה לרוב מוגבלות בזמן. כמו כן הקרן הלאומית למדע מאפשרת, במסגרת תוכנית המענקים האישיים, בקשת מימון תוספתי של עד 38,000 ש"ח לכל תקופת המענק עבור פיתוח שיתופי פעולה בין-לאומיים. האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים, באמצעות קשריה עם אקדמיות זרות, תומכת בקיום כינוסים, סדנאות ובחילופי חוקרים.²⁰ משרד החדשנות, המדע והטכנולוגיה תומך גם הוא בשיתופי פעולה בין-לאומיים באמצעות יצירת הסכמים עם מקביליו במדינות אחרות ומימון מחקרים משותפים, קיום כינוסים דו-לאומיים וביקורי משלחות הדדיים. אלה מתמקדים לעיתים בתחומי מחקר מסוימים

20 להרחבה בנושא זה ראו הדוחות השנתיים של האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים.

לפי העניין המשותף של שתי המדינות. המשרד תומך בשיתופי פעולה בין-לאומיים גם באמצעות ייצוג ישראל בארגוני מדע בין-לאומיים שונים.²¹

בשל חשיבות הנושא ותרומתו למצוינות המחקר בישראל המליצו דוחות מצב המדע זה מכבר על הרחבת שיתופי הפעולה הדו-לאומיים של ישראל – הן הרחבת פעילות הקרנות הקיימות והן יצירת קרנות או תוכניות מימון – עם מדינות נוספות בעלות מצוינות מדעית.²² קרנות ה-BSF וה-GIF פועלות על בסיס קרנות שמורות שלא עודכנו זה שנים. עם הגדלת המימון הנדרש למחקרים מדעיים וכן עם שחיקת התשואות של הקרנות השמורות קטנה יכולתן של קרנות אלה לתמוך במחקרים בתחומים רבים ובמימון גדול מספיק. יודגש כי הגדלת תקציב הליבה של כל אחת מקרנות אלה תלויה לא רק בהקצאת מימון נוסף מצידה של ישראל אלא גם בהסכמת הדרג המדיני הבכיר בשתי המדינות (גרמניה-ישראל או ארצות-הברית-ישראל) ובהקצאת מימון תואם גם מצידה של המדינה השנייה. בשל מגבלה זו חתמה ה-BSF בשנת 2012 על שיתוף פעולה עם הקרן הלאומית למדע של ארצות הברית (NSF), בתמיכת מימון תוספתי ייעודי של ות"ת. מהלך זה אפשר את הגדלת המימון המוקצה במסגרת הקרן ללא הגדלת תקציב הליבה שלה, ובתוך כך ללא הקצאת מימון תואם מצד ממשלת ארצות הברית. תוכנית ה-BSF-NSF, הפועלת בד בבד עם תוכנית הליבה המסורתית של הקרן, מוגבלת לתחומי דעת מסוימים (כולם בתחומי המדעים המדויקים וההנדסה). בימים אלה הקרן בוחנת את הרחבתה של תוכנית זו וכן הקמת תוכניות דומות עם קרנות אמריקאיות נוספות, למשל בתחומי מדעי הרוח והחברה או בתחומי מדעי החיים והרפואה. כמו כן היא פועלת לביסוס שיתוף פעולה עם משרד האנרגיה האמריקאי (DOE), בין היתר לצורך יצירת נגישות ומימון של מחקרים במעבדות הלאומיות שהמשרד מפעיל.

ה-GIF מתאוששת בשנים האחרונות ממשבר תקציבי שנבע בחלקו ממשבר פוליטי-מדיני בהתנהלות הקרן.²³ אולם בשנתיים שחלפו חל שיפור ניכר בפעילות הקרן, וממשלות גרמניה וישראל הסכימו על תוספת משותפת של שישה מיליון אירו לתקציב הקרן כדי לגשר על הפער שבין הריביות הנמוכות לבין מה שדרוש לתפעולה השוטף. כמו כן הקרן בוחנת דרכים נוספות להרחבת ביסוסה הכלכלי אגב בחינת שינויים באפיקי השקעה ובגיוס מימון ממקורות נוספים. כדי להתמודד עם השחיקה בסכומי המענקים שנתנה הקרן הוחלפה תוכנית המימון המרכזית בתוכנית NEXUS. המטרה היא שתוכנית זו תתמוך בכל שנה בכ־10–13 מענקים בלבד בסכומים גדולים מבעבר: עד 800 אלף אירו בסך הכול, לשני הצדדים, לתקופה של עד ארבע שנים (לעומת 240 אלף אירו לשלוש שנים שניתנו בתוכנית הקודמת). כדי לאזן את האפשרות לשיעור דחייה גבוה הונהגה דרישה להגשת הצעה מקדימה קצרה (pre-proposal). התוכנית שמה דגש על פרויקטי מחקר בעלי ממשקים בין תחומי דעת שונים, כאשר בכל מחזור נושאי המיקוד מתחלפים לפי החלטת מועצת הנגידים של הקרן: נושא אחד ממדעי הרוח והחברה והשני ממדעי הטבע. המהלך של צמצום מספר המענקים המחולקים בכל מחזור והגדלת סכומם הוא חשוב,

21 להרחבה ראו באתר משרד החדשנות, המדע והטכנולוגיה את המדינות שעיימו יש לו הסכמי שיתוף פעולה וכן רשימת הארגונים הבין-לאומיים שבהם הוא משתתף.

22 ראו למשל את ההתייחסות לנושא בדוחות מצב המדע בישראל לשנים 2016 ו-2019 וכן את דוח ועדת המעקב לדוח מצב המדע 2019.

23 להרחבה בנושא זה ראו דוח מצב המדע לשנת 2019 ודוח ועדת המעקב לדוח זה.

כי כך תוכל הקרן לתמוך בשיתופי פעולה במחקרים עמוקים. אולם צמצום התחומים הנתמכים בכל מחזור אינו מקדם מימון מבוסס מצוינות מפני שהוא מצמצם את מספר החוקרים היכולים להגיש בקשה לתוכנית (ומכאן את התחרות על כל מענק).

בנוגע להרחבת שיתופי הפעולה הדו-לאומיים עם מדינות נוספות המליץ דוח מצב המדע לשנת 2019 על הקמתן של תוכניות עם מדינות בעלות מצוינות מדעית בולטת כמו שווייץ, הממלכה המאוחדת, קנדה, קוריאה, יפן ואוסטרליה. בדומה לזה גיבשה ות"ת סדר עדיפויות לקידום שיתופי פעולה דו-לאומיים לפי שני קריטריונים: (1) היקף קשרי המחקר הקיימים של ישראל עם אותה מדינה, מפני שתמיכה בשיתופי פעולה כאלה צריכה להישען על רשת קשרים ושיתופי פעולה קיימים; (2) המצוינות המדעית של המדינה. לפי החלטת ות"ת משנת 2019, עשרים המדינות הניצבות בראש סדר העדיפויות לקידום קשרים דו-לאומיים הן ארצות הברית, הממלכה המאוחדת, שווייץ, הולנד, גרמניה, צרפת, אוסטרליה, קנדה, איטליה, דנמרק, ספרד, בלגיה, שוודיה, סין, אוסטרליה, סינגפור, אירלנד, רוסיה, יפן ופינלנד.²⁴

יש מקום לבחון כיצד ניתן להרחיב את האפיקים למימון שיתופי פעולה במחקרים בין חוקרים ישראלים לחוקרים מחו"ל ולתמיכה בהם, ובייחוד במסגרות דו-לאומיות. עם זאת הקמת קרנות דו-לאומיות ייעודיות כמו ה־GIF וה־BSF אינה פתרון אפשרי מבחינתן של מדינות רבות, וריבוי קרנות דו-לאומיות הוא מצב לא רצוי. לחלופין ניתן ליצור תוכניות והסכמי שיתוף פעולה המרוכזים בגוף אחד כמו הקרן הלאומית למדע. מלבד היבט ארגוני זה, חשוב מאוד ששיתופי הפעולה הבין-לאומיים יישענו על דרישות וצרכים מהשטח (בגישת bottom-up). ככל שהתוכניות הדו-לאומיות רבות יותר, כך גדלה יכולתם של החוקרים הישראלים לבחון את שותפיהם ממדינות שונות בחו"ל. ייתכן שכדאי לבחון דרכים לקביעת חלוקה תקציבית גמישה לשיתופי הפעולה עם מדינות שונות כדי שחלוקה זו תהלום את דרישת החוקרים לשיתופי הפעולה עם אותה המדינה.

סגל וסטודנטים זרים

אנשי סגל זרים

כפי ששיתוף פעולה בין-לאומי בין חוקרים יכול לתרום לקידום המצוינות המדעית בארץ, כך גם הגעתם של אנשי סגל זרים לישראל, לשהות קצרה או קבועה, ואף יש בזה כדי להעצים יתרונותיו של קידום זה פי כמה: הגעתם של חוקרים מצטיינים לישראל יכולה להעלות את איכות המחקר המדעי בארץ, לחזק שיתופי פעולה אפשריים עם חוקרים נוספים בחו"ל ולהעשיר את הכשרתם של תלמידי מחקר. לעיתים חוקרים אלה הם בעלי גישות מדעיות מגוונות שאינן בהכרח רווחות בארץ, בעלי ידע ומיומנות בשיטות מדעיות חדשות ובעלי רשת של קשרים מדעיים עם חוקרים מכל העולם. לא במקרה מוסדות

24 ראו החלטת ות"ת, "מדיניות ות"ת בנושא קשרי מחקר בינלאומיים בילטרליים" (14 באוגוסט 2019).

המחקר המובילים בעולם, וכך גם המדינות המובילות במחקר מדעי, מכילים שיעור ניכר של חוקרים זרים, למשל ארצות הברית, הממלכה המאוחדת ושווייץ.

בישראל מספר אנשי הסגל הזרים ושיעורם מתוך כלל אנשי הסגל הבכיר באוניברסיטאות נמוך מאוד. בשנת 2022 היה שיעורם פחות מ-3%. אולם מספרם גדל בהדרגה בשנים האחרונות, בין היתר בשל החשיבות שהאוניברסיטאות רואות בנושא. חלק מאנשי הסגל הזרים שנקלטו בארץ לאורך השנים הם עולים חדשים, שלהם תמריצים שונים (תרבותיים ולאומיים) להגעה לישראל וגם מעטפת קליטה פשוטה ורחבה יחסית שניתנת למשל מטעם משרד הקליטה, הסוכנות היהודית וגופים דומים.²⁵ אף שאין לזלזל בתרומתם של חוקרים עולים חדשים למדע בישראל, האתגרים הגדולים טמונים בהבאת סגל זר שאין לו קשר רגשי כזה לישראל.

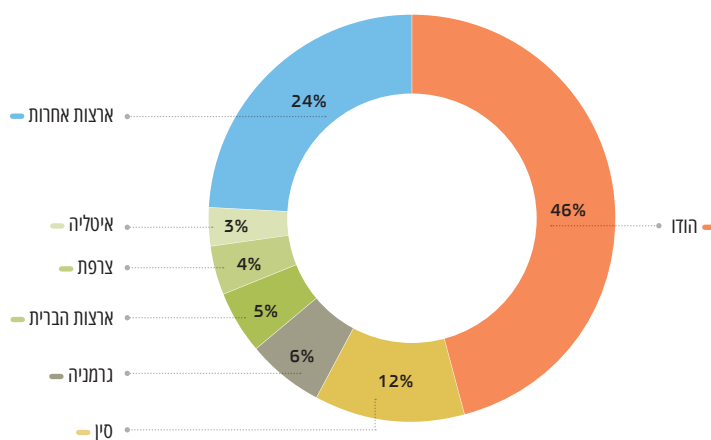
קושי ראשון בהבאת חוקרים זרים מצטיינים לישראל טמון במוטיבציה של החוקרים. ישראל היא מדינה מנותקת יחסית מבחינה גאוגרפית ורחוקה ממרכזי הפעילות המדעית העולמיים וממדינות המקור של החוקרים הזרים, קל וחומר מארצות הברית. התדמית החדשותית שלה עשויה להרתיע גם היא. מנגד, יש יתרונות בישראל שהמוטיבציה של חוקרים זרים להשתלב במחקר בה יכולה להישען עליהם, למשל: בולטותה בתחומי מחקר מסוימים, ובייחוד בתחומים שבהם יש בישראל מצוינות מחקרית בקנה מידה עולמי וקהילת חוקרים ענפה, כמו גם בתחומים שבהם יתרונה של ישראל הוא ייחודי בשל נגישותם או זמינותם של חומרי מחקר (למשל בארכאולוגיה או במדע הדתות). כשהדבר נוגע להגעת החוקרים לשהות ממושכת וקבועה, לבעיות המוטיבציה הראשוניות מצטרפים קשיים הנוגעים לעריכת מחקר מדעי בארץ, כמו הבדלי השכר בין חוקרים בישראל לחוקרים ממדינות אחרות, מחסור במימון מחקר או בתשתיות מחקר, זמני הקמה ממושכים של מעבדות וכדומה. יש קשיים גם בהבאתן של משפחות החוקרים ובקליטתן בארץ, משלבי האישורים המנהלתיים ועד מציאת עבודה לבני ולבנות הזוג, מציאת מסגרות חינוכיות לילדים ויכולתם לנהל חיי יום-יום ולתקשר עם הסביבה באנגלית.

בשל קשיים אלה בהבאת חוקרים זרים לשהות קבועה וממושכת, אפשר להביאם לשהות קצרה בת כמה חודשים, העשויה להיות קלה יותר ועם זאת לשאת עימה יתרונות רבים להעשרת המחקר המדעי בארץ. זו יכולה להיות גם מקפצה עתידית להבאת החוקרים האורחים האלה למשרה קבועה (לאחר שכבר התנסו בחיים בישראל). כיום יש כמה מסגרות המאפשרות הגעת חוקרים זרים לשהות מחקרית קצרה בישראל, למשל במסגרת שבתון באוניברסיטאות או במכוני מחקר מטעמן, וכן במסגרות כמו המכון ללימודים מתקדמים. בשל קשיים אלה יש להקדיש מאמצים רבים יותר להבאת תלמידי מחקר ועמיתי בתר־דוקטורט זרים לישראל, כפי שיידון להלן.

25 על הבדלי התמריצים להגעה לישראל ראו את מחקרו של מוסד שמואל נאמן בנושא, "חוקרים בכירים, ישראלים או זרים, שנקלטו באוניברסיטאות בישראל" (מאי 2020).

עמיתי בתר־דוקטורט ותלמידי מחקר זרים

עמיתי בתר־דוקטורט ותלמידי מחקר נמצאים בליבת פעילות המחקר האקדמית, בעיקר בתחומי מדעי הטבע הניסויניים, אך מספרם גדל והולך גם בתחומי המדע האחרים. התפוקה המחקרית של אנשי הסגל נשענת במידה רבה על מספר תלמידי המחקר ועמיתי הבתר־דוקטורט במעבדתם, ועל איכותם. כחלק מזה הגעתם של תלמידי דוקטורט ועמיתי בתר־דוקטורט מחו"ל יכולים להגדיל את צוותי המחקר בארץ וכן ליצור סביבת מחקר מגוונת ועשירה. לימודיהם או השתלמותם בישראל יכולים גם להגדיל את ההסתברות להישארותם בארץ כחוקרים מן המניין. לחלופין, עם חזרתם לחו"ל והשתקעותם במוסדות מחקר שונים, הם יכולים לשמש שגרירים למצוינות המדע הישראלי ולהעמיק את רשת הקשרים של חוקרים ישראלים עם חוקרים בחו"ל. לפיכך הגדלת מספרם של תלמידי מחקר ועמיתי בתר־דוקטורט היא צעד חשוב בקידום הבין־לאומיות של המדע בישראל.

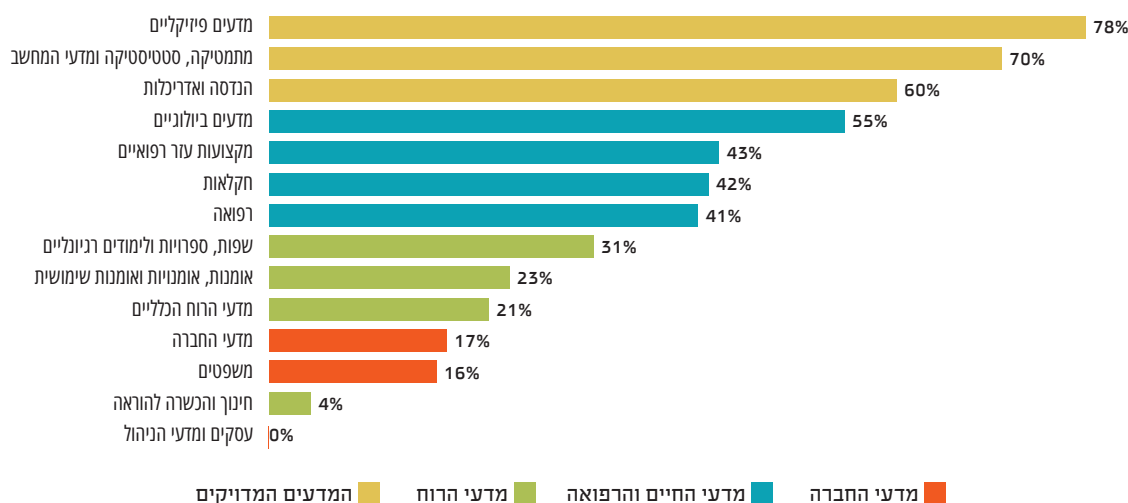


איור 36. ארץ המוצא של עמיתי הבתר־דוקטורט הזרים בישראל (2020). מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה

בשנת 2020 היו בישראל 1,645 עמיתי בתר־דוקטורט זרים, ושיעורם היה כ־53% מסך עמיתי הבתר־דוקטורט באותה שנה. כפי שנראה באיור 8 בפרק "תמונת מצב", נתון זה מלמד על גידול במספר עמיתי הבתר־דוקטורט הזרים שהגיעו לישראל לעומת שנת 2017, אז היה מספרם 1,454. אולם שיעורם מסך עמיתי הבתר־דוקטורט נשאר דומה לערך (בשנת 2017 הוא היה כ־51%). עמיתי הבתר־דוקטורט הזרים בשנת 2020 הגיעו מ־70 מדינות שונות. כפי שנראה באיור 36, כ־46% מעמיתי הבתר־דוקטורט הזרים בישראל בשנת 2020 הגיעו מהודו, כ־12% מסין, כ־6% מגרמניה, כ־5% מארצות הברית, כ־4% מצרפת, כ־3% מאיטליה, והיתר ממגוון ארצות אחרות. כפי שנראה באיור 37, שיעור גבוה של עמיתי בתר־דוקטורט זרים מאפיין את המדעים המדויקים ואת מדעי החיים. לדוגמה, בשנת 2020, כ־78% מעמיתי הבתר־דוקטורט במדעים הפיזיקליים היו זרים, ובתחומי המתמטיקה ומדעי המחשב – כ־70%. לעומת זאת בתחומי מדעי החברה והרוח היה שיעורם של עמיתי הבתר־דוקטורט הזרים נמוך מאוד: בתחומי

מדעי הרוח כ-20%-30% ובתחומי מדעי החברה, כולל משפטים – כ-15%-16% (במנהל עסקים לא דווח כלל על עמיתי בתר-דוקטורט זרים בשנת 2020).²⁶ הבדלים אלה עשויים לנבוע, לפחות חלקם, ממסלולי הקריירה האקדמית ההופכיים בתחומים אלה: בתחומי המדעים המדויקים ומדעי החיים נהוג ללמוד את לימודי הדוקטורט בישראל ולהשתלמות בתר-דוקטורט לנסוע לחו"ל, ואילו בתחומי מדעי הרוח והחברה שכיח יותר המסלול ההפוך.

לעומת שיעורם הגבוה יחסית של עמיתי הבתר-דוקטורט הזרים בישראל, שיעורם של הסטודנטים הזרים בישראל נמוך מאוד, גם יחסית לעולם.²⁷ כפי שנראה באיור 38, בשנת 2019 רק 2.9% מהסטודנטים לתואר ראשון בישראל היו זרים, רק 5% מהסטודנטים לתואר שני היו זרים, ורק 8.1% מהסטודנטים לתואר שלישי היו זרים. מצב זה חריג במיוחד כשמדובר בסטודנטים לתואר שלישי, כאשר במרבית מדינות ה-OECD שיעורם של הסטודנטים הזרים לתואר זה הוא יותר מ-20%, ולעיתים אף הרבה יותר מזה.



איור 37. שיעור עמיתי הבתר-דוקטורט הזרים מסך עמיתי הבתר-דוקטורט בישראל לפי תחומים (2020). מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה

בשל נתונים אלה נעשות בשנים האחרונות פעולות שונות לעידוד הגעתם של תלמידי דוקטורט ועמיתי בתר-דוקטורט זרים לישראל ולקידום הבין-לאומיות של מערכת ההשכלה הגבוהה בישראל ככלל. פעילות ות"ת בנושא מתמקדת בשני צירים: ציר ראשון כולל תמיכה כספית ייעודית שות"ת נותנת לכל המוסדות המתקצבים לפי היקף הפעילות הבין-לאומית המתקיימת בהם. מטרת תמיכה זו היא לאפשר לכל מוסד לפתח אסטרטגיה בין-לאומית המותאמת למאפייניו של המוסד ולחזונו, וניכרת

²⁶ להרחבה ראו את פרסום הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, "בעלי תואר שלישי שעסקו במחקר בתר-דוקטורט באוניברסיטאות בישראל ב-2020" (יולי 2021).

²⁷ סטודנטים זרים בהקשר זה הם סטודנטים שאינם אזרחי המדינה שבה הם רשומים ללימודים או סטודנטים שעזבו את מדינת המקור שלהם (שבה רכשו את השכלתם הקודמת) לצורכי לימודים. בפועל ייתכנו הבדלים מסוימים באופן הדיווח של מדינות שונות על סטודנטים העומדים בהגדרה זו. עם זאת ניתן להעריך כי להבדלים אלה השפעה מועטה על מקומה הנמוך יחסית של ישראל בשיעור הסטודנטים הזרים. להרחבה ראו: OECD Publishing, Paris, pp. 218-219. *Education at a Glance 2021*. OECD (2021).

שביעות רצון רבה בקרב המוסדות מן התועלת של תקציב ייעודי זה;²⁸ ציר שני מתמקד בתמיכת ות"ת בתוכניות מלגות, ובכללן תוכנית "דוקטורט סנדוויץ'" לסטודנטים לדוקטורט מחו"ל וכן כמה תוכניות למלגות לעמיתי בתר־דוקטורט, כפי שיפורט בהמשך. תמיכה בניידות סטודנטים וסגל קיימת גם בתוכנית Erasmus+ של האיחוד האירופי, בהשתתפות המועצה להשכלה גבוהה. מימון תלמידי מחקר ועמיתי בתר־דוקטורט נעשה גם במוסדות עצמם, כל מוסד לפי יכולותיו ובאמצעים משלו, ובהם הקצאת תקציב פנימי ייעודי לנושא וגיוס תרומות. מוסדות ההשכלה הגבוהה פועלים להגברת הפעילות הבין־לאומית שלהם ושל אנשיהם גם באמצעות הקמת מכוני מחקר ותוכניות לימוד והכשרה מיוחדות עם מוסדות מקבילים בחו"ל. מימון נוסף מגיע ממענקי המחקר של החוקרים השונים המגייסים למעבדותיהם תלמידי דוקטורט ועמיתי בתר־דוקטורט.

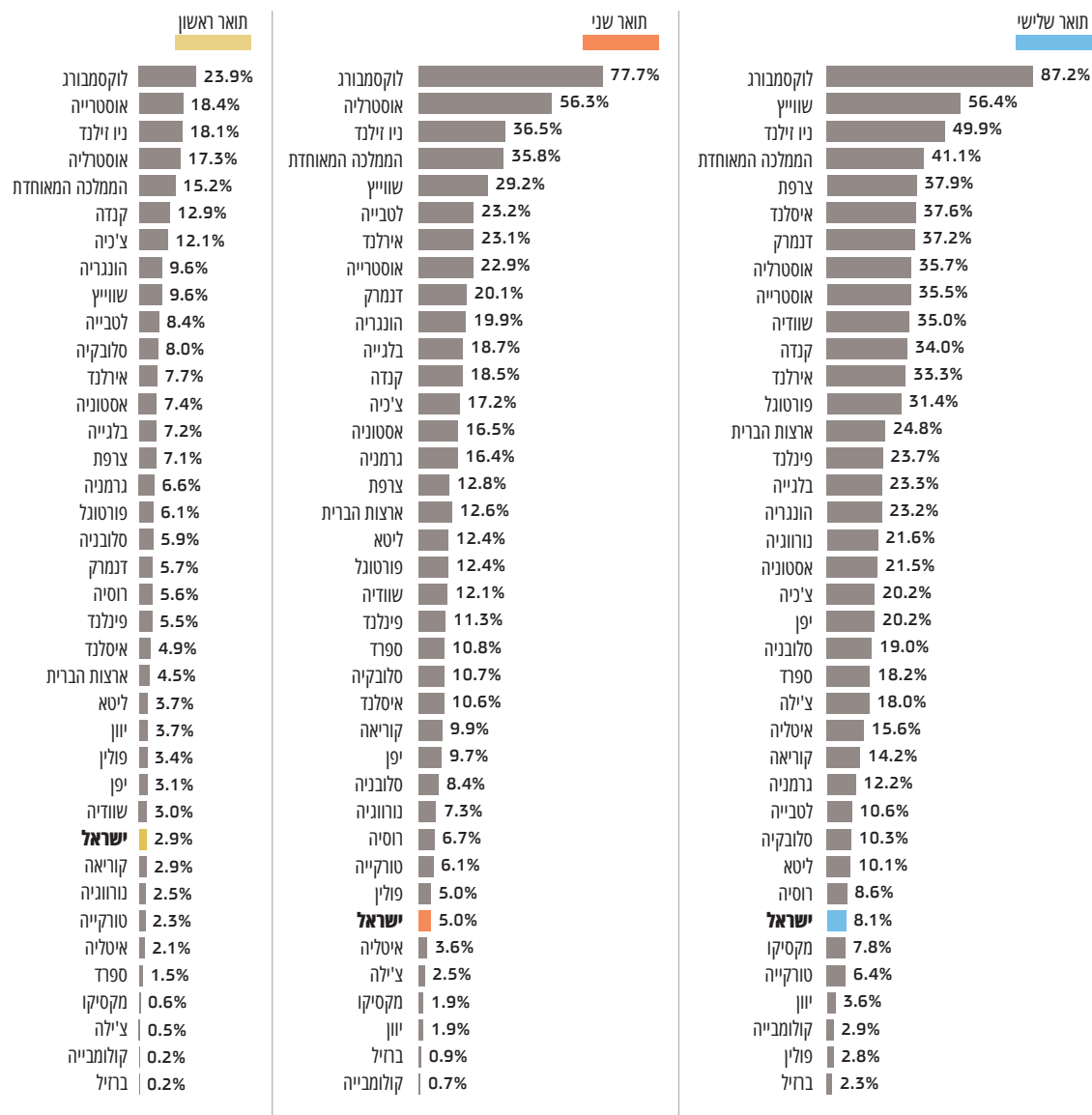
בישראל פועלות כמה תוכניות ייעודיות למימון הגעתם של עמיתי בתר־דוקטורט מחו"ל. באקדמיה הלאומית למדעים יוסדה בשנת 2018 לצורך זה תוכנית בנושא זה שהורחבה משנת תשפ"ב באמצעות תמיכת ות"ת, והיא תומכת בעמיתי בתר־דוקטורט בכל תחומי המדע. שתי תוכניות נוספות שות"ת תומכת בהן הן תוכנית פולברייט, המתמקדת בהבאת חוקרי בתר־דוקטורט מארצות הברית, וכן תוכנית בשיתוף קרן צוקרמן, המתמקדת בחוקרים מארצות הברית ומקנדה בתחומי המדעים המדויקים וההנדסה (STEM) בלבד. כמו כן פועלת תוכנית מטעם קרן עזריאלי, המתמקדת בהבאת חוקרי בתר־דוקטורט מקנדה וממדינות באירופה. קרן BARD מפעילה גם היא תוכנית לעמיתי בתר־דוקטורט מארצות הברית בתחומי הפעילות של הקרן, שהם בעיקרם תחומי החקלאות, המזון והתזונה, הקיימות והאקלים. מלבד תוכניות אלה, הגעתם של חוקרי בתר־דוקטורט יכולה להישען על תוכנית מארי קירי (Marie Skłodowska Curie Actions – MSCA) של האיחוד האירופי לחילופי חוקרים. תוכנית זו אינה ייחודית לישראל, וכפי שכבר הודגש בדוח מצב המדע הקודם (2019), אך מספר קטן של עמיתי בתר־דוקטורט מגיעים במסגרתה לארץ.

יש תמימות דעים בקרב האוניברסיטאות והתוכניות למלגות לעמיתי בתר־דוקטורט זרים באשר לקיומם של קשיים בעניין כמותם ואיכותם של המועמדים לתוכניות אלה, כלומר קושי לגייס מספיק מועמדים וקושי לגייס מועמדים מצטיינים. מסיבות מגוונות ישראל אינה מן הבחירות הראשונות של עמיתי בתר־דוקטורט מצטיינים המחפשים מקום להשתלמות בתר־דוקטורט. אותן סיבות נכונות במידה רבה גם לחוקרים בכירים זרים שאינם מעוניינים להשתלב במשרה בישראל, כפי שנידון לעיל, וכן לסטודנטים לדוקטורט. חלק מסיבות אלה אינן ניתנות לשינוי, כמו המצב הגאופוליטי בישראל והמרחק בין ישראל למדינות המוצא של החוקרים ושל הסטודנטים הזרים. אולם יש סיבות אחרות ורבות שבנוגע אליהן ניתן לנקוט צעדים מעשיים שישפרו את האטרקטיביות של ישראל כיעד ללימודים ולמחקר. התשובה למרבית סיבות אלה אינה כלכלית טהורה.

קושי מרכזי בהגעתם של סטודנטים ועמיתי בתר־דוקטורט זרים לישראל הוא תרבותי וכולל בין היתר מחסומי שפה. הרחבת היצע תוכניות הלימודים והקורסים באנגלית אפוא מקילה את השתלבותם (אם

28 להרחבה ראו "התכנית לפיתוח בינלאומיות במוסדות ההשכלה גבוהה המתקציבים ע"י ות"ת" (אפריל 2018).

כסטודנטים ואם כמרצים). קשיי התרבות והשפה נחווים גם בהתמצאות באוניברסיטאות עצמן, בנוהליהן, במערכות המחשב שלהן וכדומה, שאינם מותאמים במלואם לסטודנטים ולסגל זה, למשל בתרגום נהלים ומערכות מחשב לאנגלית. אולם ניכר כי האוניברסיטאות פועלות לשיפור היבט זה, בין היתר באמצעות המשרדים הבין-לאומיים שלהן, הנותנים מענה ותמיכה לחוקרים ולסטודנטים מחו"ל. גם חלק מתוכניות המלגות החיצוניות, כמו מלגות צוקרמן ועזריאלי, מספקות מעטפת תמיכה המסייעת לקליטת עמיתי הבת-דוקטורט ומשפחותיהם בישראל.



איור 38. שיעור הסטודנטים הזרים מסך הסטודנטים במדינות OECD לפי תואר (2019).

מקור: Education at Glance 2021

קושי נוסף ניכר בהתייחסות של כל הגורמים המעורבים בנושא והוא הרגולציה הממשלתית, המערימה קשיים רבים בפני הגעתם של סטודנטים וחוקרים זרים לישראל. במקרים רבים הקרנות הרלוונטיות וכן האוניברסיטאות מדווחות על יחס חשדני ואף עוין מצד משרדי הממשלה הרלוונטיים הרואים בסטודנטים ובסגל הזר מסתנני עבודה אפשריים. מוקד הקושי בעניין זה נובע ממדיניות ההגירה של ישראל, שאינה מתירה לבני ולבנות זוג של סטודנטים ועמיתי בתר־דוקטורט לעבוד בישראל. בעיה דומה הייתה בעבר לאנשי סגל זרים, אולם עניין זה הוסדר לפני שנים מעטות ומטופל באמצעות פנייה רשמית ופרטנית מטעם האוניברסיטה למשרד הפנים. חלק מבעיה זו נובע מהעובדה שלא כפי הנהוג בעולם, הסטודנטים לדוקטורט ועמיתי הבתר־דוקטורט לרוב אינם מועסקים רשמית באוניברסיטאות אלא מקבלים מלגה בלבד, והעובדה שעמיתי הבתר־דוקטורט עצמם אינם שוהים בארץ באשרת עבודה, יוצרת קושי בירוקרטי להעניק לבני ולבנות הזוג אשרת עבודה. הניסיונות לפתור בעיה זו נתקלים גם בחשש שהפתרון יכלול מעבר למודל העסקה רשמי של עמיתי הבתר־דוקטורט, דבר שייקר את עלותם במידה ניכרת. עם זאת ניכר כי חלה התקדמות חשובה בהקשר זה עם אימוץ החלטת ממשלה מיוני 2022 שאמורה להקל קבלת אשרות עבודה לבני ולבנות זוג של סטודנטים לדוקטורט ושל עמיתי בתר־דוקטורט זרים.²⁹

לבסוף, ניתן לנקוט צעדים רבים להעלאת קרנו של המדע בישראל ולחשיפתו לקהל המועמדים האפשריים ללימודים מתקדמים ולהשתלמויות בתר־דוקטורט. ניכר שהגורמים המעורבים בנושא, ובייחוד המועצה להשכלה גבוהה, המוסדות להשכלה גבוהה וכן הקרנות הפילנתרופיות, מסכימים כי עליהם לחבור יחדיו להקמת פלטפורמה דיגיטלית שתקדם את המודעות למצוינות המחקר בישראל ותציג את אפשרויות הלימודים המתקדמים והמחקר במדינה לסטודנטים זרים. פלטפורמה כזו תוכל לרכז הזדמנויות נקודתיות להשתלמויות בתר־דוקטורט וללימודים מתקדמים מטעם אנשי סגל במוסדות בארץ וכן להציג את סיפורי ההצלחה של המדע הישראלי, ובייחוד של סטודנטים ועמיתי בתר־דוקטורט זרים ששהו במדינה והשתלבו לאחר מכן במשרות יוקרתיות במוסדות מחקר בעולם. פלטפורמה כזו דומה במידה רבה לאתר שהקימה המועצה להשכלה גבוהה והמוזן גם ממידע ממוסדות ההשכלה הגבוהה – [Study in Israel](#) – שפונה בעיקר לקהל סטודנטים לתואר ראשון.

חרף קשיים אלה יש להדגיש שיש תחומים שבהם ישראל יכולה להיות מוקד משיכה מרכזי לעמיתי בתר־דוקטורט ואף לתלמידי מחקר מצטיינים. מדובר, כאמור למעלה, בתחומים שבהם יש לישראל מצוינות מחקרית בולטת בקנה מידה עולמי או כאלה שבהם יש לישראל יתרון מובנה וייחודי בשל נגישותם או זמינותם של חומרי מחקר (למשל בארכאולוגיה או במדע הדתות). מלבד זאת יש חשיבות מיוחדת לקידום הבין־לאומיות של תחומים אלה כדי לשמור על בכורתה של ישראל בהם.

29 ראו את החלטת הממשלה מס' 1653, "הסדרת העסקתם של בני/בנות זוג של חוקרים זרים ומרצים זרים במוסדות להשכלה גבוהה. [תיקון החלטת ממשלה]" (19 ביוני 2022).



מחקר בין-לאומי ומימונו

- 1 להקים ולתקצב תוכניות דו-לאומיות חדשות עם מדינות המאופיינות במצוינות מדעית בולטת, תחת קורת גג אחת בקרן הלאומית למדע.**
- 2 להמשיך בתמיכה התקציבית הייעודית של ות"ת ושל איסרד בקידום השתתפות חוקרים ישראלים במענקי המאגדים של תוכנית המו"פ האירופית, וכן להרחיב תמיכה זו למכללות.**
- 3 להגדיל במידה ניכרת את תקציב הליבה של קרן ה-BSF ולהרחיב את תוכנית המענקים המרכזית והמסורתית שלה.** בהיעדר אפשרות מדינית או תקציבית לעשות כן, יש לפעול להרחבת שיתופי הפעולה של הקרן במשותף עם קרנות מחקר וגופי מימון אחרים בארצות הברית, ובראשם ה-National Science Foundation (NSF), National Endowment for the Humanities (NEH), National Institutes of Health (NIH) וה-Department of Energy (DOE), אגב הבטחת מעמד שווה לחוקר הישראלי ולחוקר האמריקאי (מעמד כזה הוא תנאי הכרחי לקידומו ולמימונו של שיתוף פעולה מבוסס מצוינות).
- 4 להגדיל במידה ניכרת את תקציבה של קרן ה-GIF, שבמתכונתה הנוכחית אינה מסוגלת עוד לממן שיתופי פעולה במחקרים מבוססי מצוינות בין שתי המדינות בהיקף גדול ובכל תחומי המדע, כפי שהיה בחזונה המקורי.** בטווח הזמן המידי יש לפתוח את תוכנית המענקים המרכזית של הקרן לכל תחומי המדע, על בסיס תהליכי סינון מוקדמים שיישענו על קריטריונים של מצוינות ולא על בסיס בחירת תחומים מצומצמים בלבד שיזכו למימון.

סגל וסטודנטים זרים

- 5 להרחיב את התוכניות המאפשרות הגעת חוקרים בכירים זרים לישראל לשהיות קצרות (בנות כמה שבועות לפחות) ולתקצב תוכניות אלה בהתאם.** יש להעדיף תוכניות שבהן מתקיים ממשק נרחב של החוקרים המתארחים עם חוקרים ועם תלמידי מחקר ישראלים. למטרה זו ניתן להרחיב את התוכניות הקיימות במוסדות המחקר התומכות בהבאת חוקרים זרים לשבתונים בארץ, לאמץ מסגרות ברוח זו של המכון ללימודים מתקדמים, להשתמש בתקני הוראה ומחקר מתחלפים וכן להקים תוכנית לאומית תחרותית ויוקרתית שתביא לישראל את בכירי החוקרים בעולם לשהיות קצרות.

- 6 על משרדי הממשלה הרלוונטיים להירתם הירתמות מלאה לקידום הבין-לאומיות במחקר בישראל**
בתוך כדי הסרת חסמים המקשים הגעת חוקרים ותלמידי מחקר זרים לישראל ובשיתוף פעולה הדוק עם המועצה להשכלה גבוהה ועם מוסדות המחקר בנושא זה. יש להדגיש שהקשיים שמערימים חלק ממשרדי הממשלה בעניין זה מחבלים במאמצים הכבירים המושקעים בנושא ופוגעים בתדמיתה של ישראל בקרב הקהילה המדעית בעולם.
- 7 להמשיך את תמיכתה התקציבית הייעודית של ות"ת בקידום הבין-לאומיות במערכת ההשכלה הגבוהה, הזוכה למשוב חיובי מצד מוסדות המחקר.**
- 8 לאגם משאבים ברמה הלאומית להבאת עמיתי בתר-דוקטורט זרים מצטיינים לישראל, בהובלת מל"גות"ת ובשיתוף פעולה עם כלל מוסדות המחקר ועם הקרנות הפילנתרופיות הרלוונטיות.**
איגום משאבים כזה צריך לבוא לידי ביטוי בכל ההיבטים הקשורים להגעת עמיתי בתר-דוקטורט זרים לישראל, כמו שיווק והפצת הזדמנויות המחקר בישראל (והקמת פלטפורמה או אתר מתאים שיציגו סיפורי הצלחה של עמיתי בתר-דוקטורט זרים שהשתלמו בישראל), התאקלמות עמיתי הבתר-דוקטורט בארץ והתמודדות עם קשיים מערכתיים בנושא.
- 9 להקדיש מאמצים מיוחדים להבאת עמיתי בתר-דוקטורט ותלמידי מחקר בתחומים שבהם יש לישראל מצוינות מחקרית בולטת או יתרון מובנה.**
- 10 לקיים ולממן כינוסים וסדנאות בין-לאומיים בהשתתפות תלמידי מחקר מצטיינים מהעולם כדי לחשוף אותם באופן בלתי אמצעי לחיים ולמחקר בישראל, מתוך הנחה כי חשיפה קצרה כזו תוכל לבסס הזדמנויות להגעתם לישראל בשלב מאוחר יותר כעמיתי בתר-דוקטורט.**
- 11 להגביל את דרישת המימון התואם (matching) הנדרש עבור עמיתי בתר-דוקטורט במדעי הרוח והחברה ל-25% לכל היותר, בשל זמינותם הנמוכה יותר של מענקי מחקר עבור חוקרים בתחומים אלה לעומת חוקרים במדעי הטבע.**