



המרכז הבינתחומי הרצליה

בית ספר טיומקין לכלכלה

נייר מדיניות בנושא:

אובדן תוצר כתוצאה מבריחת מוחות של אקדמאים

מנחה: ד"ר אסנת ליפשיץ

יוני 2019

אלכס בוברמן 317205953

עידו אפרתי 311355606

תוכן עיניים

3	תקציר מנהלים ועיקרי ההמלצות.....
5	שאלת המדיניות ומטרת המחקר.....
7	סקירת ספרות.....
7	סקירה היסטורית של בריחת מוחות.....
8	פעולות להחזרת אקדמאים וקליטתם.....
9	הקשר בין הון אנושי לתוצר.....
11	שיטת המחקר והנתונים.....
16	תוצאות.....
20	דיון ומסקנות.....
22	מגבלות המחקר והנחות.....
24	המלצות.....
27	ביבליוגרפיה.....
30	תודות.....

תקציר מנהלים ועיקרי ההמלצות

לאור התגברות התופעה של בריחת מוחות אקדמאיים בשנים האחרונות, החלטנו לבצע מחקר כמותי שמטרתו לאמוד את הפסד התוצר הנובע משהייה ממושכת של בעלי תארים אקדמאיים מתחומי לימוד שונים. תופעת 'בריחת מוחות' מוגדרת כהגירה של משכילים למדינות אחרות, כאשר לא מתקיימת כניסה שלהם במקביל לאותה מדינה, דבר הגורם לירידה במספרם במדינת המוצא. בריחת מוחות היא תופעה עולמית שגדלה בשנים האחרונות וצפויה לגדול בהיקפה גם בעתיד. מחקרים רבים מצביעים כי להשכלה אקדמית חשיבות גדולה הן לגידול התוצר דרך ההון האנושי ולהעלאת הפריון, והן לרווחת הפרטים עצמם, ולהגדלת יכולת ההשתכרות והקידום המקצועי שלהם. לכן שהייה ממושכת או הגירה של אקדמאים ישראלים לחו"ל או הגירתם גורמת להפסד בתוצר וברווחה, במיוחד לאור ההשקעה בחינוך וההכשרה האקדמית הנאמדת בסכום של כ-591 אלף ₪ במוצע למדען.

ארגון המדענים הישראלים בחו"ל – Science Abroad – בשיתוף עם ארגון נובה, היו הראשונים לחשב אומדן של תועלת כלכלית מחזרת מדענים לישראל. מן האומדן הכמותי שחושב, התועלת הכלכלית למדינה תסתכם בכ- 914 מיליון ₪ מכלל המדענים הצפויים לחזור במהלך 5 השנים הקרובות. כמו כן דווחו על כך שמדינת ישראל מאבדת בכל שנה פוטנציאל תמ"ג עתידי של 2.4 מיליארד ש"ח בשל מדענים שעוזבים ולא חוזרים. במחקרנו ביצענו אומדן דומה להפסד התוצר, אך הרחבנו את החישוב לכלל האקדמאיים, כולל תואר ראשון וכלל תחומי הלימוד, לעומת ארגון Science Abroad אשר התחשב במדענים בלבד (בעלי תואר שני ומעלה ובעיקר תחומים ריאליים). הפסד התוצר חולק לשלוש רמות ערך:

- רמת ערך ראשונה מהווה את התרומה הישירה של הכנסות הפרטים השוהים בחו"ל לתמ"ג השנתי לפי גישת המוצרים הסופיים (משוואת המקורות והשימושים). הנחנו כי כל ההכנסה של פרט תורמת לתוצר, בתוספת הפרשת מעביד בגובה של 25% מהתוצר.
- רמת ערך שנייה מהווה תרומה לתוצר כתוצאה מגיוסי הון ממשקיעים עבור חברות פרטיות, הנפקות בבורסה, רכישות של חברות ומענקי מחקר אקדמאיים. מפאת אילוצי זמן וגודל המחקר הנדרש, החלטנו לא לאמוד רמה זו.
- רמת ערך שלישית מהווה את ההשפעה החיובית והתרומה העקיפה לתוצר כתוצאה מקיום מדע מפותח ומתקדם בישראל. רמה זו קשה לכימות ולאומדן ולכן לא חושבה במסגרת מחקר זה.

מנתוני הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, ש- 33,073 (5.8%) ממקבלי התארים בישראל בין השנים 1980-2011 שהו בחו"ל שלוש שנים או יותר, נכון לשנת 2017. העלות השקועה הקשורה בהשקעה בחינוך והכשרה אקדמית למספר שוהים זה נאמדת בכ- 16.5 מיליארד ש"ח. הפסד התוצר השנתי עבור כל השוהים, המהווה את רמת הערך הראשונה, עומד על כ- 8.273 מיליארד ש"ח.

ההפסד הראשון והשני בגודלו נובעים מהתחומים הריאליים, "הנדסה ואדריכלות" ו-"מתמטיקה, סטטיסטיקה ומדעי המחשב", הנעמדים על 1.61 ו- 1.31 מיליארד ש"ח בהתאמה (וביחד מהווים 35.4% מההפסד הכולל של התוצר). אובדן התוצר השלישי והרביעי בגודלו מתרחש בשני תחומים הומניים "מדעי החברה" ו"עסקים ומדעי הניהול", הנאמד ב- 1.12 ו- 0.97 מיליארד ש"ח בהתאמה (וביחד מהווים 25.3% מההפסד הכולל של התוצר). שוהים בחו"ל מארבעת תחומי לימוד אלה גורמים להפסד של כ-60.7% מכלל הפסד התוצר ומהווים 56.5% מכלל השוהים.

לאור תוצאות אלה, המלצתנו:

- הקמת גוף יחיד שמטרתו הן החזרת אקדמאים וצמצום הגירתם אשר יתבסס על פעולות ושינויים שיש לבצע על מנת להשיג צמצום יעד תוצר שיוגדר. לאחר הגדרת היעד ניתן יהיה לבדוק אילו פעולות ניתן לשנות ובאילו תחומים, בהתאם לאילוצים שונים כגון: גודל תקציב ומגבלות החוק והרגולציה.
- עריכת מחקר המשך לאמידת רמת ערך שנייה, בעיקר ב-4 התחומים בהם הפסד התוצר הוא הכי גבוה (60.7% מכלל הפסד התוצר). תחומים אלה מאופיינים בסכומים גבוהים של גיוסי הון, הנפקות בבורסה, מכירות (אקזיטים) ומענקי מחקר אקדמאיים, ולכן הפסד התוצר ברמת הערך השנייה יהיה גבוה בהם.
- הפחתת הנטל הבירוקרטי ועשיית עסקים קלה יותר – כך, יפתחו יותר עסקים ויהיו יותר מקומות עבודה במשק, והתחרותיות תשתפר ותגרום להעלאת השכר בתחומים מסויימים. יישום המלצה זו תעודד חלק מהשוהים לפתוח עסקים בארץ או להישאר לעבוד, ובכך למדינה תהיה תועלת כלכלית בשתי רמות ערך ראשונות.
- עריכת מחקר המשך כמותי ואיכותני למציאת הגורמים המשפיעים על בריחת מוחות.
- ייעול הלמ"ס תוך יצירת שיתופי פעולה הדוקים בינו לאקדמיה וארגונים שונים, על מנת להקל על דליית הנתונים ולבצע מחקרים טובים ומדויקים יותר.

מטרת המחקר וחשיבותו

תופעת 'בריחת מוחות' מוגדרת כהגירה של משכילים למדינות אחרות, כאשר לא מתקיימת כניסה שלהם במקביל לאותה מדינה, דבר הגורם לירידה במספרם במדינת המוצא. בריחת מוחות היא תופעה עולמית שגדלה בשנים האחרונות וצפויה לגדול בהיקפה גם בעתיד. התופעה של בריחת מוחות החלה בישראל בשנות השישים וממשיכה להתעצם עד היום. כך למשל, ניתן לראות מנתוני הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, ש- 33,073 (5.8%) ממקבלי התארים בישראל בין השנים 1980-2011 שהו בחו"ל שלוש שנים או יותר, נכון לשנת 2017.

מחקרים רבים, שיסוקרו בהמשך, מצביעים כי להשכלה אקדמית חשיבות גדולה הן לגידול התוצר דרך ההון האנושי ולהעלאת הפריון, והן לרווחת הפרטים עצמם, ולהגדלת יכולת ההשתכרות והקידום המקצועי שלהם. מחקרים נוספים מצביעים על כך שעליה ברמת ההשכלה של הפרטים גורמת לעליה בשיעור התעסוקה. היבט חשוב נוסף הוא העובדה שלהשכלה יתרונות כלכליים נוספים כמו הפחתת הפשיעה, שיפור בבריאות וברווחה, ולכן גם בהפחתת התלות במערכת הרווחה (Bailey & Belfield, 2011). לפי אומדן של "חוזרים להייטק"¹ המדינה משקיעה בהכשרה האקדמית של כל מדען/ית ישראלי/ת (תואר ראשון עד שלישי) כ-591 אלף ש"ח בממוצע (Science Abroad, 2018). ממחקרים ונתונים אלו עולה כי למדינה ולממשלת ישראל ישנה חשיבות רבה בהבנת תופעת בריחת המוחות והיקפה ונקיטת פעולות, חוקים ותכניות לצמצומה ו/או החזרת אקדמאים לישראל.

עד לאחרונה לא נערך מחקר מקיף אשר אמד את הערך הכלכלי לתוצר הלאומי הגולמי של מדינת ישראל כתוצאה מחזרת אקדמאים למדינת המוצא. ארגון המדענים הישראליים בחו"ל – Science Abroad² בשיתוף עם ארגון נובה³, היו הראשונים לחשב אומדן כזה, ונציגיהם הציגו חישוב זה בדיון בכנסת ב-28 באוקטובר 2018. מן האומדן הכמותי שחושב, התועלת הכלכלית למדינה תסתכם בכ- 914 מיליון ש"ח מכלל המדענים הצפויים לחזור במהלך 5 השנים הקרובות, וכ- 2.9 מיליון ש"ח עבור כל מדען נוסף שיחזור לישראל. אומדנים כמותיים אלו מתייחסים למדענים המוגדרים כבעלי תואר שני או שלישי ובעיקר בתחומים ריאליים. בנוסף,

¹ לשעבר "התוכנית הלאומית להשבת אקדמאים"

² ארגון המדענים הישראליים בחו"ל Science Abroad הוא ארגון ללא כוונות רווח הפועל מאז 2006, לשמירת קשר עם חוקרים ישראלים בעולם והשבת המוחות לישראל. Science Abroad הוא קהילה בינלאומית עבור יותר מ-2800 חוקרים ישראלים ב-300 קמפוסים ברחבי העולם. הארגון מפעיל 23 מרכזים בארה"ב, קנדה ואנגליה המנוהלים על ידי מדענים מתנדבים. הארגון מעניק כלים, מפתח קשרים ופותח דלתות למדענים ישראלים המבקשים לשוב לישראל על מנת שיביאו עימם את הידע, הכישרון, הניסיון והקשרים שצברו לאקדמיה ולתעשייה כמנוע צמיחה לישראל.

³ נובה הינו ארגון ייעוץ העוסק בבניית ויישום אסטרטגיות לשירותים חברתיים בתחומי החינוך, בריאות, רווחה ותעסוקה.

לפי אומדנם, התרומה לתמ"ג של מדענים אלו היא כ- \$190,000 בממוצע לשנה, לעומת \$40,000, שהיא התרומה הממוצעת לאזרח כיום. לאורך קריירה מלאה של כ- 30 שנה צפויה מדינת ישראל לאבד כ- 20 מיליון ש"ח בהכנסות ישירות על כל מדען ישראלי, שלא חזר לארץ. לפי ההנחה עליה התבססו, מידי שנה ישראל מאבדת כ- 120 מדענים שיוצאים ולא חוזרים. מכאן עולה, כי מדינת ישראל מאבדת בכל שנה פוטנציאל תמ"ג עתידי של 2.4 מיליארד ש"ח בשל מדענים שעוזבים ולא חוזרים (Science Abroad, 2018). מחקר זה בודק את אוכלוסיית האקדמיים בישראל ובכך ירחיב את הידע הקיים בספרות המקצועית בנושא קיום (בן דוד, 2013; גולד, מואב, 2006; Science Abroad, 2018).

בנייר מדיניות זה, נחשב אומדן במונחים של אובדן תוצר, הנובע משהייתם של אקדמיים בחו"ל, בהתאם לנתונים של שנת 2017. אובדן התוצר יחושב לפי חלוקה לתחומי תעסוקה, וסכימתם. להבדיל מהמסמך והתוצאות של ארגון Science Abroad, במחקרנו נרצה להרחיב את חישוב האומדן לכלל האקדמיים (כולל תואר ראשון) וכלל תחומי הלימוד. חישוב האומדן יהיה במונחים של אובדן תוצר מהסיבה הקשורה למושג "שנאת הפסד" בכלכלה התנהגותית. על פי מחקריהם של עמוס טורסקי ודניאל כהנמן (2011), אנשים מייחסים חשיבות רבה יותר להפסדים מאשר לרווחים, וזאת מפני שהמוח שלנו מגיב מהר יותר לאימים. כך, הרתיעה מכישלון מאי השגת יעד תהיה חזקה יותר מהרצון להשיג מעבר ליעד שהוגדר. אנשים ילחמו כדי למנוע הפסדים יותר מאשר כדי להשיג רווחים. על כן, ראינו לנכון להתמקד במונחי אובדן תוצר למשק, במטרה להדגיש את היקף התופעה והשלכותיה על איבוד התוצר בקרב קוראי המסמך, ובפרט מקבלי ההחלטות, ולדרבנם לפעול לצמצום היקף התופעה. בנוסף, האומדנים שיחושבו יוכלו לשמש כעוגנים לייחוס, כדי לבדוק בשנים הבאות את יעילות צעדי המדיניות שנקטו והיקף התופעה. (כהנמן, 2011 עמ' 339-350; Science Abroad, 2018).

היות ובחישובנו אנחנו מתייחסים לאוכלוסייה משכילה בעלת תואר אקדמי, אנו מצפים לקבל משכורות גבוהות מן הממוצע בתחומים השונים, ועל כן התרומה של אקדמאים לרמת הערך הראשונה (החלוקה לרמות מתוארת בפרק השיטה בהמשך) תהיה גבוהה (השערה ראשונה). נצפה כי בתחומים הריאליים השכר החודשי הממוצע והתרומה לתוצר תהיה גבוהה יותר מהתחומים ההומניים (השערה שנייה ושלישית בהתאמה). אנחנו משערים שמספר האקדמאים השוהים בחו"ל מהתחומים הריאליים יהיה גבוה מהתחומים ההומניים (השערה רביעית). כמו כן, לבעלי תארים יש ידע וניסיון רחב יותר, ועל כן נצפה שהתרומה שלהם לרמת הערך השנייה בגיוסי הון ומכירות (אקזיטים) תהיה גם כן גבוהה, אם כי קשה יותר למדידה ולא תיעשה במסגרת עבודה זו.

סקירת ספרות

סקירה היסטורית של בריחת המוחות

אחד הגורמים המרכזיים להגירה למדינות מפותחות ומתפתחות במאה ה-19, היתה התפתחות הטכנולוגיה, אשר גרמה למעבר של אוכלוסיות רבות ביניהם משכילים. תהליכי הגירה אלו מכונים כ"נדידת מוחות" ולא כ"בריחת מוחות" (מושג בהקשר הרחב של "ניידות מוחות"), כיוון שלא נעשו בכפייה, כמו בזמן המלחמות והיו תואמות יותר לרוח התקופה. המושג "בריחת המוחות" המתאר הגירה של משכילים ואקדמאים אל מחוץ למדינה, תואר לראשונה בשנות ה-60 בהגירתם של מדענים מבריטניה לארצות הברית. בפועל תופעה זו התרחשה גם לפני שנים אלו, למשל בהגירת מדענים מאירופה בעקבות עליית הנאציזם והמלחמה. מדינות רבות בתקופת זמן זו חוו הפסדים כלכליים עצומים עקב הגירה שלילית זו, בינהן גרמניה שנשלטה על ידי ארבע מעצמות לאחר המלחמה. בכדי למגר את התופעה במזרח ברלין (שנשלטה על ידי ברית המועצות) הוקמה חומת ברלין ב-1961, שעד להקמתה ברחו ממנה כ-3.5 מיליון תושבים. מהלך זה של צמצום ההגירה מברית המועצות החל כבר ב-1922 עם הגבלות ההגירה שהעבירה (Brandi, 2004).

בשנת 1960 ארצות הברית הפכה למוקד משיכה למשכילים ממדינות אירופה (בעיקר מאנגליה) כמעצמה המובילה מבחינת פיתוחים מדעים, טכנולוגים ורפואיים. ארצות הברית היתה מורכבת מאליטה אקדמאית של אירופאים שהיגרו אליה כבר בשנת 1946 בגלל מלחמת העולם השנייה. מתקופת זמן זו, ארצות הברית שינתה את חוקי ההגירה אליה ופתחה את שעריה במטרה לעודד הגירת מוחות לתוכה, בכך שנתנה אשרות זמניות לאקדמאים, מלגות מחייה לאקדמאים ועוד. עד היום ארצות הברית, כמו מדינות מפותחות נוספות במערב אירופה, מתאמצת לבצע "גיוס מוחות", כלומר קליטת עובדים מיומנים ממדינות אחרות בעזרת כלים דומים לאלו שהשתמשו פעם, וכלים חדשים כמו מתן Green Card וויזות עבודה על פי דרישת עסקים, זאת בעוד שהן מנסות לצמצם בריחת מוחות מתוכן ולהחזיר תושבים שירדו. באופן דומה פועלות המדינות של האיחוד האירופי במתן אישורי עבודה למשכילים ולבעלי יכולות על ידי מתן Blue Card שנועד לעודד הגירה של משכילים, שאינם נחשבים אזרחים אירופאים בכל מדינות האיחוד. (Brandi, 2004) (הכנסת, 2006) (לוינסון & פנסו, 2012)

המדינות שבעיקר מושפעות כיום מבריחת מוחות הן מדינות עניות ומתפתחות, אך גם מדינות מפותחות מושפעות מתופעה זו, כאשר המעבר הוא בין אחת לשנייה. מדינות השייכות ל-OECD מגייסות ממדינות מתפתחות משכילים ובעלי מיומנות במגזרים ספציפיים ועל ידי כך יוצרים את בריחת המוחות, בעוד שההגירה של משכילים ממדינות מתפתחות ב-OECD בין אחת לשנייה אינה קבועה ודו כיוונית, מה שיוצר "ניידות מוחות" בין מדינות מפותחות אלו (הכנסת, 2006).

פעולות להחזרת אקדמאים לישראל וקליטתם

בהתאם להחלטת הממשלה ב-2010 הוחלט לנקוט במספר פעולות להשבת האקדמאיים מחו"ל וקליטתם בארץ. אחת מהן היא "חוזרים להייטק" (לשעבר "התוכנית הלאומית להשבת אקדמאים") בחסות רשות החדשנות. המטרות העיקריות של התוכנית הן: איתור ושיבוץ החוקרים והאקדמאים במשרות בתעשייה ובאקדמיה בארץ באמצעות הקמת מאגרי מידע; איסוף נתונים שבעזרתם יגובשו אפשרויות לצמצום החסמים שקיימים כיום; תיאום של תכניות משלימות נוספות לקליטת האקדמאים בשיתוף פעולה עם גופי קליטה שונים כמו: הסוכנות היהודית, עמותת גבהים וההסתדרות הלאומית (הכנסת, 2014).

"מרכז הקשר של האקדמיה הלאומית למדעים"⁴ פועל במטרה לאתר חוקרים ואקדמאים ישראלים השהים בחו"ל ומקשר אותם לגופים אקדמיים, בכדי להשיבם ולקלוט אותם בארץ. המרכז מפנה את האקדמאים שרוצים לחזור ולהשתלב בתעשייה בארץ לתוכנית של "חוזרים להייטק". כיום רשומים במאגר מרכז הקשר יותר מ-3,000 חוקרים, מרביתם חיים בחו"ל ומעוניינים לשוב לישראל, ומקצתם רשומים במאגר רק לצורך שמירה על קשר. מאות חוקרים ישראלים כבר השתלבו בעזרתו של מרכז הקשר במוסדות המחקר השונים בארץ, במכללות אקדמיות ובמכוני מחקר, מהם מעל 800 חוקרים באוניברסיטאות בלבד. מרבית החוקרים החוזרים באו מארצות הברית, מקנדה וממדינות אירופה (הכנסת, 2014; אתר של האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים).

תכנית נוספת אשר מקדמת המועצה להשכלה גבוהה בהשתתפות של הקרן הלאומית למדע היא, הקמת "מרכזי מצוינות" (i-core) במטרה לחזק את המחקר המדעי בארץ. במסגרת התוכנית נבנו באופן מדורג מרכזי מחקר מובילים במגוון תחומים. החזון של תוכנית זו הוא שיפור מעמדה המחקרי של מדינת ישראל והאטרקטיביות שלה בקרב חוקרים מובילים בארץ ובעולם. יעדי התוכנית הם: השבת חוקרים ומדענים, ככלי לחיזוק הסגל האקדמי והרמה האקדמית במוסדות להשכלה גבוהה; שיפור ושדרוג התשתיות המחקריות באוניברסיטאות ועידוד חדשנות ורב תחומיות; כמו כן יצירת שיתופי פעולה בין המוסדות השונים בארץ ובעולם. תכנית זו פעלה עד לשנת 2013 וככל הנראה הסתיימה. (הכנסת, 2014)

משרד המדע, הטכנולוגיה והחלל כללו מתן מענקים כספיים ומלגות לחוקרים ישראלים במטרה להשיבם לארץ. כך למשל, היו מספר מחקרים ייעודיים לחקר סרטן ומימון ציוד למחקרים, שכלל מדענים ישראלים חוזרים. בנוסף, המשרד פרסם 'קול קורא' למתן עדיפויות לאקדמאיים אשר נחשבים "תושב חוזר" לקבלת מלגות כספיות. בדיון שנערך בכנסת ב-28 באוקטובר 2018 נטען כי משרד העלייה והקליטה מלווה את הפונים עוד לפני העלייה בכל קשת המקצועות,

⁴ <https://academy.ac.il/RichText/GeneralPage.aspx?nodeId=932>

מעניק סיוע כספי למעסיקים בהיקף של כ-61 אלף ש"ח, למוסד הקולט, וזאת בנוסף למלגות. בשנת 2018 נקלטו 133 מדענים בתעשייה – 39 תושבים חוזרים ו-94 עולים. כמו כן, במשרד הקליטה ישנן תכניות לעידוד עלייה של מדענים בסך כולל של כ-100 מיליון ש"ח: תכנית קמ"ע⁵ (קליטת מדענים עולים) סבסוד ומענקים למדענים בכירים. במסגרת תוכנית זו מועסקים באוניברסיטאות ובמוסדות מחקר בארץ כ-500 מדענים, כמעט כולם עולים ממדינות ברית המועצות לשעבר. בנוסף מתקיימות פעולות לעידוד עליית מדענים לארץ, למשל באמצעות כנסים בחו"ל. (הכנסת, 2006, 2018)

הקשר בין הון אנושי לתוצר

מחקרים רבים מצביעים כי להשכלה אקדמית חשיבות גדולה הן לגידול התוצר דרך ההון האנושי ולהעלאת הפרייון, והן לרווחת הפרטים עצמם והגדלת יכולת ההשתכרות והקידום המקצועי שלהם. בבואנו להסביר את הקשר בין הון אנושי לתוצר אנחנו מתבססים על מחקרים רבים, שנעשו בעשרות שנים האחרונות ועיקרם מובאים כאן. מחקריו של Solow (1956) הניחו את הבסיס למודל הצמיחה של התוצר והראו כי צמיחת התוצר לעובד נובעת מגידול ההון לעובד או מהשיפורים הטכנולוגיים, אך צמיחה זו נובעת בעיקר משינויים אקסוגניים. Lucas (1988) ו-Lucas et al. (1992) במחקריהם הראו כי ההון האנושי יכול להיות גורם אנדוגני, המסביר את ההבדלים בהכנסה לנפש ובשיעורי צמיחה בין מדינות, בנוסף לשינויים בהון הפיזי בלבד, כפי שהניח Solow. למעשה הם הראו, כי מדיניות המגבירה את החינוך תוביל לצמיחה בת קיימא של התוצר. מחקרם של המכון האירופאי לפיתוח הכשרה מקצועית (CEDEFOP 2012) הצביע על כך שקיים קשר בין רמת הפרייון לעובד לבין כישורי העבודה, ושהתרומה העיקרית לצמיחה היתה בין השנים 1980-2007. Bailey & Belfield (2011) ססקרו מאמרים רבים בנושא התשואה ללימודים במערכת ה-community college האמריקנית, דיווחו כי התשואה הממוצעת לשכר היא 13% לגברים ו-22% לנשים. כמו כן, דיווחו כי להשכלה יתרונות כלכליים נוספים כגון הפחתת הפשיעה, שיפור בבריאות וברוחה, ולכן גם בהפחתת התלות במערכת הרווחה Bailey & Belfield (2011). בעשורים האחרונים, שכרם היחסי של עובדים משכילים ומיומנים, בשוקי עבודה במדינות רבות, גדל. משקלם בסך העבודה גדל כתוצאה מכך גם האי שוויון בשכר גדל. תמורות אלה התרחשו כתוצאה משלושה גורמים עיקריים:

⁵ https://fs.knesset.gov.il/globaldocs/MMM/c6bd8d55-f7f7-e411-80c8-00155d010977/2_c6bd8d55-f7f7-e411-80c8-00155d010977_11_9520.pdf

א. שיפורים טכנולוגיים מוטי הון אנושי (SBTC Skill Biased Technological Changes) אשר מעלים את הפריון של עובדים בעלי השכלה גבוהה יותר ביחס לכלל האוכלוסייה, ולכן מצד אחד גדל הביקוש לעובדים בעלי השכלה גבוהה ומיומנים, ומצד שני ירד הביקוש לעובדים ללא השכלה אקדמית ומיומנות.

ב. גידול הסחר והתחרות הבין לאומית, העניקו יתרון לעבודתם של עובדים מיומנים במדינות המפותחות (stolper samuelson effect).

ג. שינויים דמוגרפיים, כגון: עליית התשואה להשכלה, שינויים בהרכב הגילאים ועוד.

חוקרים במכון אהרון, מצאו (נכון ל- 2015), כי העלייה ברמת ההשכלה של הפרטים גרמה לעלייה של כ- 40% בשיעור התעסוקה של הנשים וכ- 20% בשיעור התעסוקה של הגברים בישראל. בנוסף, השכר של גברים בעלי תואר ראשון גבוה ב- 64% מגברים בעלי תעודת בגרות בלבד, וגבוה ב- 33% בקרב נשים (אקשטיין, ליפשיץ, לרום, 2018). מנתונים אלה ניתן לראות, כי מדינת ישראל מפסידה תוצר בגלל איבוד הון אנושי איכותי אשר יכול לתרום למחקר, לתוצר במשק, לפריון ולרווחה הכללית (2011 Bailey & Belfield). ארגון המדענים הישראליים בחו"ל Science Abroad בשיתוף ארגון נובה, היו הראשונים לחשב אומדן כמותי של התועלת הכלכלית לתוצר הלאומי הגולמי של ישראל בחזרת מדענים לישראל כפי שתואר לעיל בהקדמה. למדינת ישראל ישנה עלות שקועה בהוצאותיה על אקדמאים שוהים בחו"ל, אשר קשורים למימון ותקצוב גן חובה, 12 שנות לימוד בבתי הספר, סבסוד של הלימודים האקדמאיים (בין כ- 3 ל 10 שנים) ומתן מלגות ומענקים. לפי Science Abroad⁶, המדינה משקיעה כ-591 אלף שקל בממוצע על הכשרה אקדמית של מדענים (מתואר ראשון עד שלישי). נוסף על 33,073 מדענים נכון לשנת 2017 אשר שוהים בחו"ל, מדינת ישראל צפויה לאבד כ-120 מדענים כל שנה שיוצאים לחו"ל ולא חוזרים, לפי אומדן של Science Abroad. אם כך מדובר בעלות שקועה של עשרות מיליארדים שרק ממשיכה לגדול בגלל בריחת המוחות לחו"ל. (Science Abroad, 2018).

⁶ Science Abroad התבססו על נתונים של התוכנית "חוזרים להייטק" (לשעבר "התוכנית הלאומית להשבת אקדמאים")

שיטת המחקר ונתונים

במחקר זה נרצה לחשב אומדן של עלות כלכלית במונחים של אובדן תוצר מצרפי ולפי תחומי תעסוקה במשק, כתוצאה מבריחת מוחות אקדמאיים. מתודולוגיית המחקר הכלכלי מתבססת על מחקר שביצעו ארגון Science Abroad וארגון נובה, בו אמדו את התועלת הכלכלית בחזרת מדענים⁷ לישראל וכן אומדן לתמ"ג פוטנציאלי, שמדינת ישראל מאבדת בשנה כתוצאה מעזיבתם של מדענים ואי-חזרתם לארץ. לצורך חישובים כמותיים אלה, התייחסנו לשלוש רמות ערך שאותן מייצר מדען חוזר. במחקרנו, חישוב האומדן של העלות הכלכלית במונחים של אובדן תוצר יעשה לפי הגדרה רחבה יותר ויכלול את כלל האקדמאים (כולל תואר ראשון, להבדיל מ-Science Abroad) וכן תחומי תעסוקה נוספים לאלה ש-Science Abroad השתמשו. הדיון גם הוא יפוצל לשלוש רמות ערך, שכל אחת מהן תורמת בחלק אחר לתמ"ג.

רמת ערך ראשונה

רמת ערך זו היא התרומה הישירה של השכר השנתי של אקדמאים השוהים בחו"ל לתוצר השנתי. לפי גישת המוצרים הסופיים (משוואת המקורות והשימושים) התוצר (Y) מורכב מההוצאה הממשלתית (G), הצריכה הפרטית (C) ומהשקעה (I). להלן המשוואה:

$$Y = G + C + I$$

ההוצאה הממשלתית מגיעה למעשה מהכנסות המדינה מהמיסים השונים.

הנחות:

- במחקר זה נניח כי ההכנסה של הפרט מתחלקת באופן מלא בין השימושים השונים.
 - חלק מההכנסה הולך לתשלומי המיסים כגון: מס הכנסה, ביטוח לאומי וביטוח בריאות.
 - לאחר מיסוי הפרט, חלק מההכנסה שלו תושקע דרך הבנק או בתי ההשקעות, ויתר הסכום ישמש את הפרט לצריכה.
 - נוסיף את הפרשת המעביד בגובה 25% מהשכר לתרומה של הפרט לתוצר.
- בהתאם להנחות אלה ובשונה מהחישוב של Science Abroad, לא נעשה פירוק לשימושים השונים אלא נניח כי כל הכנסת הפרט תורמת לתוצר.

⁷ לפי הגדרת Science Abroad מדען/ית מוגדרים כבעלי תואר מתקדם (תואר שני או שלישי) באחד מהתחומים הבאים: ביולוגיה, מדעי הרפואה, מדעים פיסיקליים, הנדסה, חקלאות, מקצועות עזר רפואיים, מתמטיקה, סטטיסטיקה, או מדעי המחשב. המחקר האיכותני התמקד במדענים מעולמות מדעי החיים.

חישוב רמת הערך הראשונה יעשה באופן הבא:

$$First_Layer = Average_Yearly_Wage_i \cdot Number_Abroad_i$$

Number_Abroad_i הוא מספר מקבלי תארים אקדמיים מישראל ששהו בחו"ל שלוש שנים ויותר ב- 2017. נתונים אלה לקוחים מההודעה לתקשורת של הלמ"ס בנושא זה. האינדקס i מייצג את התחומים שעל פיהם הלמ"ס חילקה את השוהים בחו"ל, קיימים 14 תחומים כאלה. Average_Yearly_Wage_i הוא שכר שנתי המחושב ככפולה של 12 חודשים בשכר החודשי. השכר החודשי Average_Wage_i מחושב כממוצע משוקלל חודשי של כל המקצועות בתחום ה- i , ולוקח בחשבון משקולות של תקופת ניסיון. במספר תחומים, טבלאות השכר חילקו את המקצועות לקבוצות, ובקובץ החישובים התקבלו מספר טבלאות לקבוצות שונות של מקצועות (באותו התחום). לכל טבלה כזו חושב השכר הממוצע לקבוצת המקצועות לפי אותה דרך לחישוב השכר Average_Wage_i. במקרה זה, בוצע ממוצע פשוט בין השכר של כל קבוצה או החישוב נעשה לפי הנחות אחרות, כפי שמפורטים בהמשך בפרק דיון ומסקנות בהקשר של הנחות ומגבלות המחקר.

בחלק מהתחומים החישוב של השכר הממוצע החודשי, Average_Wage_i, יכלול התחשבות בתקופת ניסיון של משרות בכירות וניהוליות. החישוב יעשה באמצעות סט משקולות 1:

$$Average_Wage_i = AV_{0-2} \cdot Weight_1 + AV_{2-5} \cdot Weight_2 + AV_{5+} \cdot Weight_3 \\ + AV_{manage} \cdot Weight_4$$

בחלק האחר של החישובים של השכר הממוצע החודשי, לא היו נתונים על תקופת ניסיון ניהולית ולכן היא לא תילקח בחשבון. החישוב יעשה באמצעות שימוש בסט משקולות שני:

$$Average_Wage_i = AV_{0-2} \cdot Weight2_1 + AV_{2-5} \cdot Weight2_2 \\ + AV_{5+} \cdot Weight2_3$$

כל אחד מהמשתנים הבאים AV_{0-2} , AV_{2-5} , AV_{5+} , AV_{manage} הוא חישוב ממוצע של שכר במקצועות שונים, הנמצאים תחת אותו תחום ובאותה תקופת ניסיון. תקופת הניסיון יכולות להיות 0-2 שנים, 2-5 שנים, 5 שנים ומעלה או משרה ניהולית בהתאמה. השכר במקצועות השונים יילקח מטבלאות שכר מאתרים הבאים: נישה, שנהר, Alljobs, ו-universities-

college. טבלאות שכר אלה מחלקות את השכר במקצועות השונים לקטגוריות לפי שנות ניסיון, כך שהשכר עולה ככל שהפרט רוכש יותר ניסיון. על מנת לתת לתקופות ניסיון שונות ביטוי, נשתמש בשני סוגי סטים של משקולות. טבלאות מאתרים שונים מציגות טווחים שונים של שנים, אך סך שנות העבודה הוא זהה. כך למשל, טווח הזמן הראשון מוגדר לפי אתר אחד 1-3 ולפי אתר אחר 0-2, כאשר בשני המקרים מדובר על תקופת ניסיון של 2 שנים. על כן, השתמשנו בשני המקרים באותן המשקולות לאותה תקופת הניסיון. להלן 2 סוגי הסטים:

סט ראשון: $Weight_1, Weight_2, Weight_3, Weight_4$.

סט שני: $Weight2_1, Weight2_2, Weight2_3$.

בסט הראשון יש נתונים בטבלאות שכר על שכר ניהול ובכירים ובסט השני לא. $Weight_4$ נותן ביטוי לשכר הבכירים ואנו מניחים שיש לתת משקל של 8% לתקופת ניסיון זו, היות ויש מספר מצומצם של משרות בכירות בכל מקצוע, וכן לרוב יש צורך לצבור תקופת ניסיון קודמת של מספר שנים במקצוע, על מנת להתקדם לתפקיד בכיר. המשקולות הראשונות בסט זה מחושבות כך:

$$Weight_1 = \frac{Experience_1}{Average_Retire_Age}$$

$$Weight_2 = \frac{Experience_2}{Average_Retire_Age} - Management_Percentage_2_5$$

$$Weight_3 = \frac{Experience_3}{Average_Retire_Age} - Management_Percentage_5_Higher$$

$$Weight_4 = 8\%$$

המשתנה $Management_Percentage_2_5$ מייצג את האחוז של העובדים שהנחנו שיקודמו למשרה ניהולית/בכירה בין התקופה של 2 עד 5 שנות ניסיון במקצוע. הנחנו כי אחוז זה יעמוד על 10% היות והסיכוי לכך שעובד יקודם כל כך מוקדם בקריירה שלו הוא נמוך. לכן, משתנה זה מחושב כך:

$$Management_Percentage_2_5 = 10\% \cdot Weight_4$$

המשתנה $Management_Percentage_5_Higher$ מייצג את האחוז של העובדים, שהנחנו שיקודמו למשרה ניהולית/בכירה בתקופה של 5 שנות ניסיון ומעלה. הנחנו כי אחוז זה יעמוד על 90% היות וסביר יותר שאדם יקודם למשרות בכירות יותר, ככל שצבר וותק וניסיון במקצוע שלו. משתנה זה מחושב כך:

$$Management_Percentage_5_Higher = 90\% \cdot Weight_4$$

בנוסף, הנחנו כי לא סביר שאדם יקבל משכורת של משרה בכירה בתקופה של בין אפס שנות ניסיון לשנתיים. גם אם קיימים מקרים כאלו, הם בודדים, ולכן לא נתחשב בהם. המשתנה Experience מייצג את סך שנות הניסיון בתקופת הזמן הרלוונטית לפי טבלת השכר. כך ש:

$$\text{Experience}_1 = 2$$

$$\text{Experience}_2 = 3$$

$$\text{Experience}_3 = \text{Average_Retire_Age} - 5$$

המשתנה Average_Retire_Age הוא ממוצע משוקלל של גיל הפרישה המתחשב ביחס הגברים מול הנשים השוהים בחו"ל. משתנה זה מחושב באופן הבא:

$$\begin{aligned} \text{Average_Retire_Age} \\ &= \text{Retire_Age_For_Men} \cdot \text{Weight_Men} \\ &+ \text{Retire_Age_For_Women} \cdot \text{Weight_Women} \end{aligned}$$

המשתנה Retire_Age_For_Men הוא גיל הפרישה לגברים בישראל והוא נלקח מאתר "כל זכות"⁸. באופן דומה Retire_Age_For_Women הוא גיל הפרישה לנשים בישראל.

המשתנים Weight_Men ו-Weight_Women הן משקולות לנשים וגברים. על מנת לחשב את המשקולות, אנו משתמשים בנתון אודות אחוז הגברים שקיבלו תארים בישראל ושהו בחו"ל שלוש שנים או יותר לעומת אחוז הנשים. לפי נתוני הלמ"ס אחוז הנשים ששהו בחו"ל היה גבוה יותר פי 1.36 מהגברים. המשקולות מחושבת כך:

$$\text{Weight_Women} + 1.36 \cdot \text{Weight_Women} = 1$$

$$\text{Weight_Men} = 1 - \text{Weight_Women}$$

⁸ נדלה מאתר כל זכות,

<https://www.kolzchut.org.il/he/%D7%92%D7%99%D7%9C-%D7%A4%D7%A8%D7%99%D7%A9%D7%94-%D7%9E%D7%A2%D7%91%D7%95%D7%93%D7%94>

רמת ערך שניה

רמת ערך זו כוללת את התרומה לתוצר מעבר לשכר החודשי. תרומה זו נובעת כתוצאה מגיוסי הון ממשקיעים עבור חברות פרטיות, הנפקות בבורסה, רכישות של חברות ומענקי מחקר אקדמאיים. לרוב ההון הקשור ברמה זו מגיע מחברות, מדינות ומשקיעים זרים, לכן התרומה לתוצר היא משמעותית יותר, שכן מלבד ההון הזר המגיע עם ההשקעות הזרות ישנן גם השפעות חיוביות, המתבטאות בפריזון גבוה יותר, בשיפור התחרותיות של החברות המקומיות ובעליית שכר לעובדים המקומיים. (Lipsey, 2004)

רמת הערך השלישית

רמה זו מהווה את ההשפעה החיובית והתרומה העקיפה לתוצר כתוצאה מקיום מדע מפותח ומתקדם בישראל. רמה זו כוללת מרכיבים כמו: (1) מעמד בינלאומי המעניק למדינה יתרון תחרותי. (2) תשתית של מחקר מדעי המאפשרת פריצת דרך עתידית. (3) חיזוק מערכת החינוך ויצירת מודלים לחיקוי עבור הדורות הצעירים בארץ. (4) תרומה בריאותית וסביבתית של פיתוחים מדעיים - חיסכון נטל מחלות. (5) תרומה חברתית של האוכלוסיה המשכילה. (6) חיזוק ופיתוח התעשייה הישראלית.

תוצאות

לינק לאקסל עם תוצאות המחקר בדרייב –

<https://drive.google.com/drive/folders/1GBUw3e9ZogE3t5Fgy2PQLpd0rzDH8>

[mOM](#)

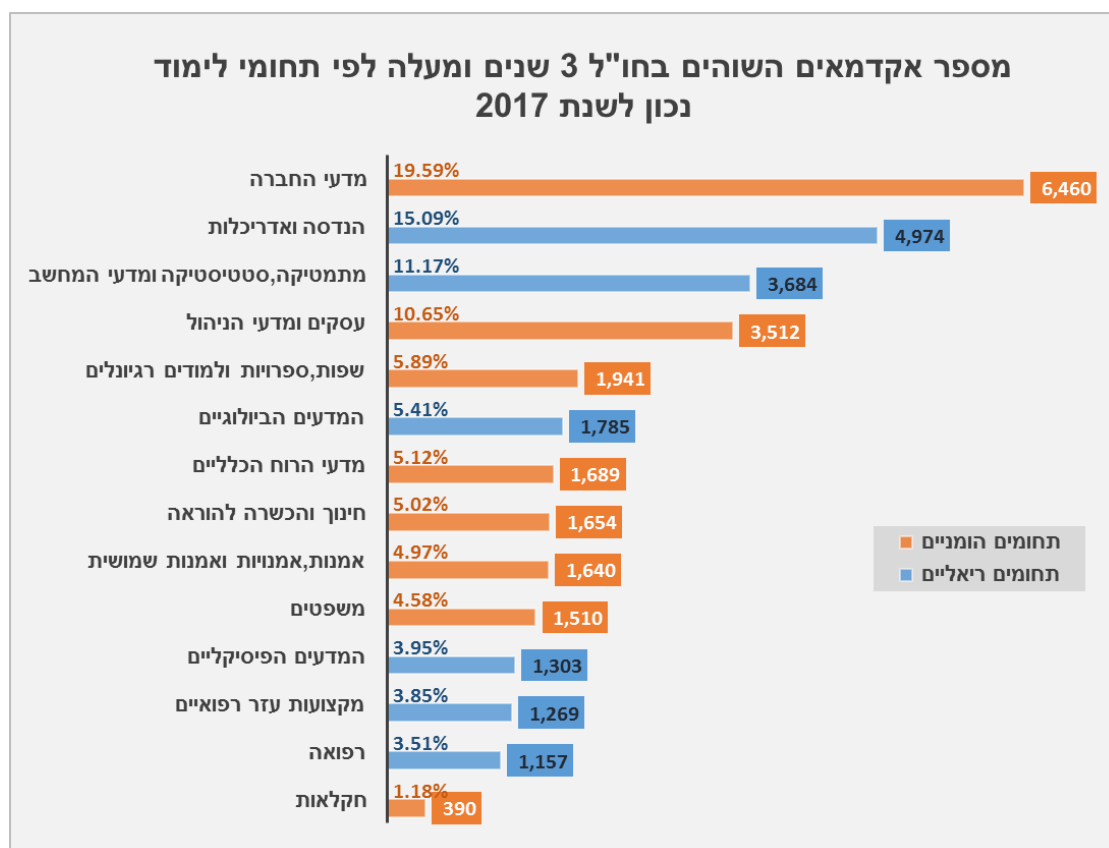
נתונים אלה כוללים הפרשת מעביד בגובה של 25%				הצגה ב% של מספר השוהים	מספר השוהים	% שוהים בחו"ל מתוך מקבלי התארים	מקבלי התארים בישראל	תחומי לימוד
הפסד התוצר ב%	הפסד התוצר ב ש"ח	שכר שנתי מוצע	שכר חודשי מוצע					
					33,073	5.769%	573,275	סה"כ
4.43%	ש"ח 366,675,210	ש"ח 281,408	ש"ח 23,451	3.95%	1,303	12.129%	10,743	המדעים הפיסיקליים
4.99%	ש"ח 412,926,582	ש"ח 231,331	ש"ח 19,278	5.41%	1,785	10.801%	16,526	המדעים הביולוגיים
15.92%	ש"ח 1,317,175,833	ש"ח 357,540	ש"ח 29,795	11.17%	3,684	11.741%	31,376	מתמטיקה, סטטיסטיקה ומדעי המחשב
19.47%	ש"ח 1,610,941,689	ש"ח 323,872	ש"ח 26,989	15.09%	4,974	7.614%	65,329	הנדסה ואדריכלות
5.98%	ש"ח 494,866,400	ש"ח 427,715	ש"ח 35,643	3.51%	1,157	9.642%	12,000	רפואה
3.51%	ש"ח 290,595,582	ש"ח 228,996	ש"ח 19,083	3.85%	1,269	5.880%	21,581	מקצועות עזר רפואיים
3.09%	ש"ח 255,629,502	ש"ח 155,872	ש"ח 12,989	4.97%	1,640	9.977%	16,438	אמנות, אמנויות ואמנות שמושית
3.52%	ש"ח 291,150,000	ש"ח 150,000	ש"ח 12,500	5.89%	1,941	8.573%	22,641	שפות, ספרויות ולמודים רגינלים
4.37%	ש"ח 361,738,314	ש"ח 218,705	ש"ח 18,225	5.02%	1,654	2.225%	74,330	חינוך והכשרה להוראה
1.13%	ש"ח 93,533,504	ש"ח 239,829	ש"ח 19,986	1.18%	390	6.713%	5,810	חקלאות
13.54%	ש"ח 1,120,148,400	ש"ח 173,398	ש"ח 14,450	19.59%	6,460	4.815%	134,155	מדעי החברה
3.26%	ש"ח 269,412,390	ש"ח 159,510	ש"ח 13,293	5.12%	1,689	4.675%	36,125	מדעי הרוח הכלליים
11.81%	ש"ח 977,079,491	ש"ח 278,212	ש"ח 23,184	10.65%	3,512	4.238%	82,869	עסקים ומדעי הניהול
4.97%	ש"ח 411,497,145	ש"ח 272,515	ש"ח 22,710	4.58%	1,510	3.636%	41,531	משפטים
100%								
מתוחם יראלי								
54.31%	ש"ח 8,273,370,042	סה"כ הפסד תוצר כללי		100.00%	32,968		571,454	סה"כ
מתוחם הומני								
45.69%								

לוח מספר 1 מציג טבלה מסכמת של תוצאות המחקר שלנו, כאשר בהמשך נציג גרפים ממוקדים יותר בנושאים של מספר השוהים בחו"ל, שכר שנתי ממוצע שלהם וההפסד לתוצר הנובע משהייתם בחו"ל. בטבלה ניתן לראות:

חלוקה לתחומי לימוד לפי החלוקה של הלמ"ס – סה"כ 14 תחומים, מתוכם 6 ריאליים ו-8 הומניים. התחומים הריאליים צבועים בכחול לאורך כל השורה. בהמשך, מובאים מספר מקבלי התארים בישראל לפי כל תחום לימוד. המספר הכולל של מקבלי התארים בישראל עומד על 573,275 כפי שפורסם בהודעה לתקשורת של הלמ"ס. הנתונים שפורסמו בהודעה לתקשורת מובאים בראש הטבלה וצבועים בירוק. מסכימה של מספר מקבלי התארים מכל תחומי הלימוד, ולמרות שהנתונים מובאים מהלמ"ס, אנו מקבלים 571,454 מקבלי תארים בישראל – מספר

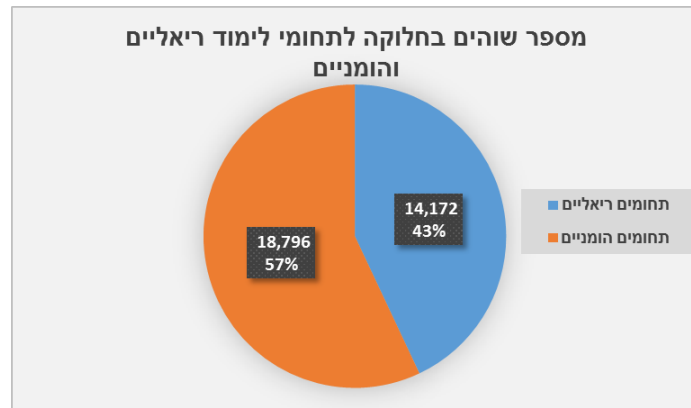
הנמוך יותר מכפי שפורסם. כך גם ישנה סתירה בין מספר השוהים בחו"ל 3 שנים ומעלה בקרב מקבלי התארים נכון ל-2017. מספר השוהים בחו"ל כפי שפורסם עומד על 33,073, ואילו סכימה של כל השוהים לפי תחומי לימוד נותנת 32,968. בעמודה הבאה ישנה הצגה באחוזים של מספר השוהים בחו"ל בכל תחום מתוך סך כל השוהים.

בחלק הבא של הטבלה מוצגות התוצאות הסופיות של חישוב השכר החודשי, המחושב כממוצע משוקלל בכל תחום לפי רשימת מקצועות וטבלאות שכר. (ניתן לעיין בנספח מספר 1 בחישוב לתחום לימוד, יתר החישובים נמצאים בגיליון אקסל בלינק לעיל). ניתן לראות, שהפסד התוצר (צבוע באדום) המהווה את רמת הערך הראשונה, עומד על 8.273 מיליארד ש"ח כתוצאה משהייתם בחו"ל 3 שנים או יותר של 33 אלף מקבלי תארים מכלל התחומים בישראל. כמו כן, מוצג שהפסד התוצר המשמעותי נובע ממקבלי התארים העוסקים בתחומי הלימוד הראליים (54.31%), לעומת ההפסד מאלו העוסקים בתחומים ההומניים (45.69%).

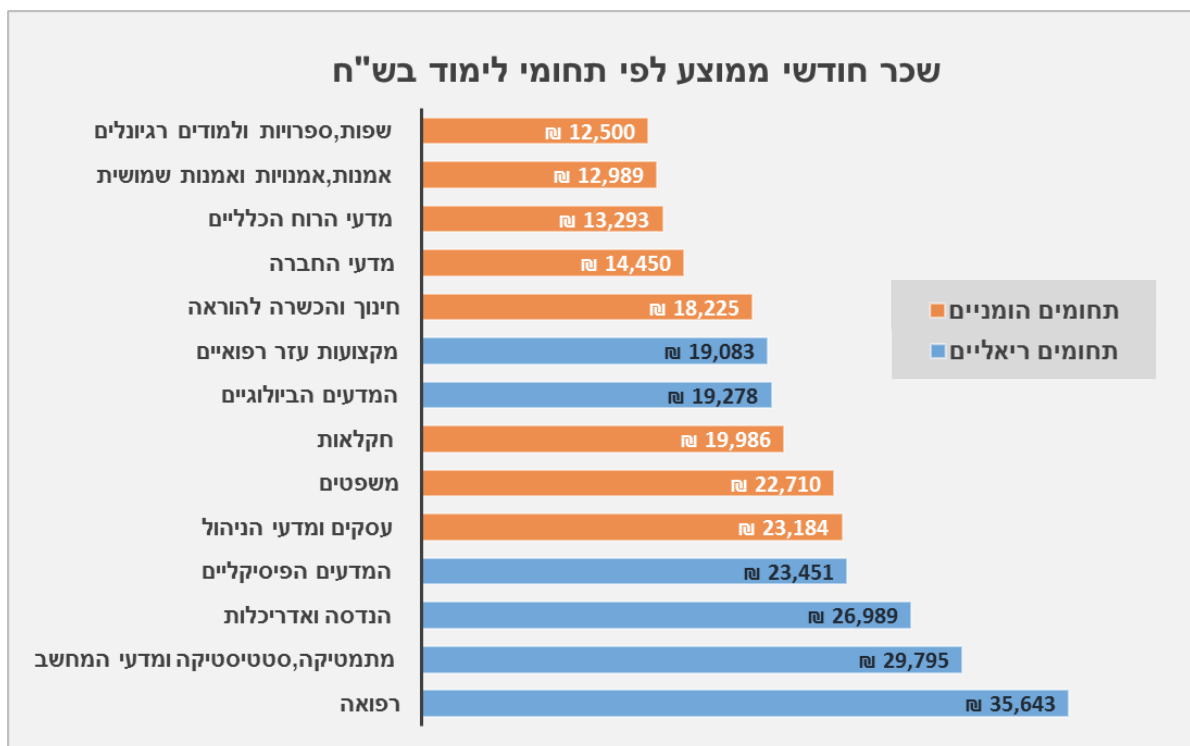


תרשים מספר 1 מציג את מספר ואחוז השוהים בחו"ל 3 שנים ויותר לפי חלוקה לתחומי לימוד. "במדעי החברה" מספר השוהים הכי גבוה ועומד על 6,460 (19.59% מכלל השוהים). בשלושת התחומים הבאים ("הנדסה ואדריכלות"; "מתמטיקה, סטטיסטיקה ומדעי המחשב"; "עסקים ומדעי הניהול") נמצאים גם כן מספר שוהים גבוה 3,500 – 5,000 (10.6% - 15%)

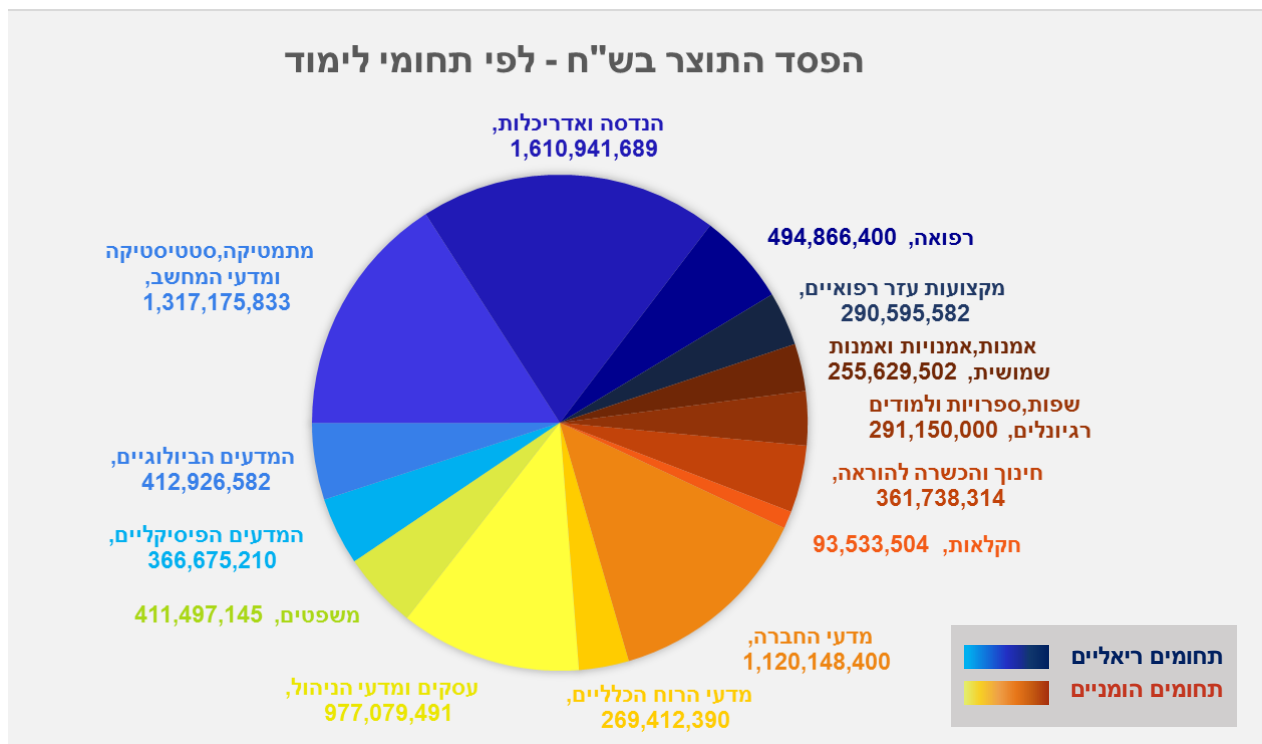
מכלל השוהים). בתחומי הלימוד האחרים המספרים נעים בין 1,157 – 1,941 (3.5% - 5.9% מכלל השוהים). מספר השוהים הנמוך ביותר מבין מקבלי התארים נמצא מתחום לימוד של חקלאות, מספר זה עומד על 390 איש בלבד ומהווה 1.18% מכלל השוהים.



תרשים מספר 2 מהווה גרף עזר לתרשים 1 לצורך השוואה נוחה של מספר השוהים מהתחומים הריאליים מול מספר השוהים מהתחומים ההומניים. מגרף זה עולה, כי מספר מקבלי התארים בתחומים הומניים (18,796 אשר מהווים כ-57% מכלל השוהים) אשר שוהים בחו"ל 3 שנים ומעלה גבוה יותר מאשר מקבלי התארים בתחומים ריאליים (14,172 אשר מהווים כ-43%).



תרשים מספר 3 מציג את השכר החודשי הממוצע לפי תחומי לימוד, תוך התחשבות בהפרשת מעביד בגובה 25% מהשכר. מהתרשים עולה, כי רוב מקבלי התארים בתחומים הומניים משתכרים פחות מאלו שקיבלו תואר בתחום ריאלי. כך, ב- 5 תחומי לימוד הומניים מתוך 8, מקבלי התארים צפויים לקבל משכורת בין 12,500 ש"ח ועד 18,200 ש"ח. משכורות אלה הן הנמוכות ביותר מכל 14 תחומי הלימוד. לעומת זאת ב-4 תחומי לימוד ריאליים מתוך 6, מקבלי התארים בהם צפויים להרוויח את המשכורת הגבוהה ביותר מבין 14 התחומים הנ"ל, כך שמשכורתם החודשית צפויה להיות בין 23,400 – 35,600 ש"ח. מקבלי התארים בתחום הרפואה צפויים לקבל את השכר הגבוה ביותר מבין 14 תחומים אלה, שעומד על 35,600. מנגד, השכר החודשי הנמוך ביותר נמצא בתחומי לימוד של שפות, ספרויות ולימודים רגינולים ועומד על 12,500 ש"ח.



תרשים מספר 4 מציג את ההפסד הכולל של התוצר בש"ח לתחומי לימוד שונים. הפסד התוצר הגבוה ביותר מתקבל בתחום הלימוד של "הנדסה ואדריכלות" (1.6 מיליארד ש"ח). ההפסד השני בגובהו הוא בתחום הלימוד של "מתמטיקה, סטטיסטיקה ומדעי המחשב" (1.3 מיליארד ש"ח). התחומים בעלי ההפסדים השלישי והרביעי בגודלם הם "מדעי החברה" (1.1 מיליארד ש"ח) ו"עסקים ומדעי הניהול" (0.9 מיליארד ש"ח) בהתאמה. שלושת התחומים הנמוכים ביותר הינם: "חקלאות" (93 מיליון ש"ח), "אומנות אומנויות ואומנות שימושית" (255 מיליון ש"ח) ו"מדעי הרוח הכלליים" (269 מיליון ש"ח) בהתאמה. ניתן לראות, ששני תחומי הלימוד בעלי ההפסדים הגבוהים ביותר הם מהתחום הראלי הקטן יותר מבחינת כמות השוהים בחו"ל

(43%), לעומת התחומים ההומניים, שלמרות שכמות השוהים שלהם בחו"ל גדולה יותר (57%) ההפסד שלהם מהתוצר הוא נמוך יותר.

דיון ומסקנות

בחלק זה נבחן את הלימת ההשערות שלנו לממצאים הכמותיים שקיבלנו. השכר הממוצע לאנשים חסרי השכלה אקדמית עמד על 7,538 ש"ח, נכון לשנת 2014, לפי נתוני הלמ"ס (קריל, גבע ואלוני, 2016). אם נוסיף לשכר זה הפרשת מעביד בגובה 25%, נקבל את התרומה של אנשים חסרי השכלה אקדמית לתוצר, בדומה לשיטת העבודה במחקר זה בחישוב רמת הערך הראשונה. אם כך, התרומה של אנשים חסרי השכלה אקדמית הייתה 9,422 ש"ח. ממוצע השכר, כולל הפרשת מעביד, של 6 התחומים הריאליים לפי החישוב שלנו עומד על 25,706 ש"ח, ואילו של 8 התחומים ההומניים עומד על 17,167 ש"ח. מדובר על תרומה לתוצר הגבוהה פי 2.7 של פרט בעל תואר אקדמי, שלמד תחום ריאלי, לעומת חסר תואר אקדמי, ואילו התרומה של פרט בעל תואר אקדמי, בתחום לימוד הומני, גבוהה פי 1.82 לעומת חסר תואר אקדמי. ממצאים אלו עולה כי השערותנו הראשונה אוששה, ואכן השכר הממוצע של אקדמאיים לעומת חסרי תואר גבוה יותר, ולכן גם התרומה שלהם לתוצר (רמת ערך ראשונה) גם היא גבוהה יותר.

כמו כן, עולה מהתוצאות שבעלי תארים בתחומי הלימוד הריאליים משתכרים בשכר חודשי ממוצע גבוה יותר מאשר בעלי תארים בתחומים ההומניים, מה שמאושש את השערותנו השנייה. התוצאות מציגות, שאכן המקצועות הריאליים נחשקים יותר בגלל המשכורות הגבוהות שלהן בעיקר בתחומים של "מתמטיקה, סטטיסטיקה ומדעי המחשב", "רפואה", "הנדסה ואדריכלות" ו-"מדעים פיסיקליים". בנוסף, בהשוואה של המשכורות הממוצעות הגבוהות ביותר בתחומים ההומניים (כ-23 אלף ש"ח בתחומים "עסקים ומדעי הניהול" ו"משפטים") למשכורות הנמוכות ביותר בריאליים (כ-19 אלף ש"ח בתחומים "מקצועות עזר רפואיים" ו"מדעים ביולוגיים"), ניתן לראות, כי המשכורות בתחומים הריאליים רק מתחילות בסכומים בהם המשכורות הגבוהות ביותר בתחומים ההומניים. כמו כן, תמיכה נוספת להשערה זו ניתן לראות מהתוצאות לפיהן החלק של התחומים הריאליים מהפסד התוצר גדול יותר בכ- 8.62 נקודות אחוז מהחלק של התחומים ההומניים.

ההפסד הראשון והשני בגודלו נובעים מהתחומים הריאליים, "הנדסה ואדריכלות" ו-"מתמטיקה, סטטיסטיקה ומדעי המחשב", הנעמדים על 1.61 ו-1.31 מיליארד ש"ח בהתאמה; להוביל למסקנה שגויה, לפיה עזיבתם ושהייתם הממושכת בחו"ל של אקדמאים בתחומים

הריאליים, הוא בעל השפעה חזקה יותר על התוצר וכלכלת המדינה ולכן יש לרכז את פעולות ההשבה וצמצום העזיבה לחו"ל בעיקר או רק בתחומים אלה. אולם, ניתוח התוצאות מעלה, כי אובדן התוצר השלישי והרביעי בגודלו מתרחש בשני תחומים הומניים "מדעי החברה" ו"עסקים ומדעי הניהול". אובדן התוצר מהם נאמד ב- 1.12 ו- 0.97 מיליארד ש"ח בהתאמה (וביחד מהווים 25.3% מההפסד הכולל של התוצר). מתרשים מס' 1 עולה, כי מספר השוהים בתחום "מדעי החברה" הוא הגבוה ביותר ומהווה 19.6% מכלל השוהים, ובתחום "עסקים ומדעי הניהול" 10.6% מכלל השוהים. שני תחומים אלו לבדם מהווים 30% מכלל השוהים. שתי טענות אלה לגבי מספר השוהים והפסד התוצר, מדגישים את החשיבות לצמצום בריחת המוחות בשני התחומים הללו במיוחד.

כאמור, ניתן לראות שארבעת התחומים הראשונים בהם גם הפסד התוצר הכי גבוה וגם מספר השוהים הכי גבוה, מהווים ביחד כ-60.7% מכלל הפסד התוצר, ומספר השוהים בהם מהווה 56.5% מכלל השוהים. רפורמות, תכניות שונות ותמריצים המשפיעים על ארבעת תחומים אלה ומעודדים אקדמאים בהם לחזור לארץ או לצמצם את היקף בריחת המוחות בעתיד, יכולים לתרום בצורה משמעותית וחזקה לתוצר וכלכלת ישראל, בגלל ההשפעה הגדולה שלהם על החלק בהפסד התוצר. עם זאת, נרצה לסייג מסקנה זו, שכן ייתכן כי בתחומים אחרים יהיה יותר קל לבצע שינויים. חשוב לזכור שבסופו של דבר החזרת כל האקדמאים לישראל לא ריאלית, לכן חשוב להגדיר יעד, למשל לקבוע אחוז מהפסד התוצר שרוצים להחזיר. בשלב הבא, צריך לבחון מהם התחומים והפעולות שיש לבצע על מנת להשיג יעד זה. ייתכן שהפעולות שניתן או רצוי לבצע יכללו תחומים שונים בחלקם מארבעת התחומים בהם הוא הגדול ביותר.

הופתענו לגלות שמספר השוהים בתחומים ההומניים גדול יותר ממספרם בתחומים הריאליים ב-14 נקודות אחוז (הבדל של 4,624 איש). מצד אחד, תוצאות אלה סותרות את ההשערה הרביעית שלנו, כי מספר האקדמאים השוהים בחו"ל מהתחומים הריאליים יהיה גבוה מהתחומים ההומניים. מצד שני, תוצאה זו מחזקת את הטענות לעיל בדבר אפשרות לבניית תכנית אסטרטגית לצמצום בריחת מוחות, הכוללת גם תחומים הומניים.

מפאת אילוצי זמן ופיזור הנתונים בדוחות ומקורות שונים החלטנו לא לבצע את חישוב האומדן לרמת הערך השנייה במסגרת מחקר זה. חשוב להדגיש כי אפילו ארגון Science Abroad חישובו את רמת הערך השנייה רק עבור תחום אחד - Life Science עבור תקופה של 5 שנים. בהיוון של ערך זה לערך נוכחי, רמת הערך השנייה עבור תחום זה עומדת על כ-643 מיליון ש"ח. התרומה של רמת ערך זו לתוצר נמדדת בצורה יעילה יותר לאורך תקופה של כמה שנים, שכן לא תמיד ניתן לראות תוך זמן קצר את כל ההשפעות הנובעות מרמת ערך זו (רכישות, גיוסי הון והנפקות) וההנחה היא שערך זה גדל לאורך השנים. רמת הערך השלישית אינה מחושבת במסגרת המודל הכלכלי, שכן לא ניתן לאמוד אותה באופן מדויק, אולם חשוב לקחת

אותה בחשבון, כאשר נדרשים להעריך את תרומתם של מדענים חוזרים. ניתן לראות שאם להרחיב את אומדן החישוב לרמת הערך השנייה לתחומים נוספים מלבד תחום ה- Life Science, ניתן יהיה לקבל אומדן מספיק קרוב להפסד התוצר עבור אקדמאים השוהים בחו"ל. הערך האמיתי יהיה גבוה יותר, בגלל אי חישוב רמת הערך השלישית. התחומים שאנו סבורים שיהיו בעלי השפעה גדולה על התוצר דרך רמת הערך השנייה הם: "מתמטיקה, סטטיסטיקה ומדעי המחשב", "הנדסה ואדריכלות", "רפואה", "מקצועות עזר רפואיים", "עסקים ומדעי הניהול" ו- "מדעי החברה" (בעיקר עבור מקצועות כגון כלכלה, פסיכולוגיה, קיימות). בתחומים ומקצועות אלה סביר מאוד כי יהיו גיוסי הון, הנפקות, רכישות (של חברות) ומענקי מחקר (ברוב תחומים אלה) בסכומים גבוהים.

מגבלות המחקר והנחות:

- בחישוב האומדנים נשים לב כי ישנה אי וודאות לגבי כוונתם של ישראלים להישאר בחו"ל, מכאן שדיוק האומדן עלול להיפגע.
- מתמטיקה, סטטיסטיקה ומדעי המחשב – חישובנו ממוצע שכר חודשי לפי טבלאות שכר משני אתרים שונים Alljobs ונישה. מכיוון שקיבלנו בחישוב מספרים שונים, החלטנו לבצע ממוצע פשוט בין שני המספרים.
- אומנות ואומנות שימושית – לכמה מהמקצועות היו נתונים אודות השכר עבור 2 תקופות ניסיון בלבד, והן 0 – 5 שנים ומעל 5 שנים. לכן, כדי לתפוס את תקופת הניסיון הראשונה השתמשנו בחיבור של המשקולות Weight2_1 ו- Weight2_2 מסט מספר 2 (חיבור 2 המשקולות נותן בדיוק 5 שנות ניסיון).
- רפואה – השכר החודשי חושב כממוצע משוקלל בין שכר הרופאים לבין שכר הפסיכיאטרים. הנחנו כי יש לתת משקולת של 80% לשכר הממוצע של הרופאים ו- 20% משקולת לשכר של הפסיכיאטרים.
- הנדסה ואדריכלות – היות וסידור המקצועות בטבלת השכר מאתרים שונים אינו אחיד, נוצר מצב שמספר המקצועות בכל טבלה שונה, לכן החלטנו לחשב ממוצע משוקלל של כל טבלה בהתאם למשקל של מספר המקצועות המופיעים בה.
- נעשתה השוואה בין הנתונים שקיבלנו בחישובים על ידי שימוש בטבלאות שכר מול התוצאות מהשכר הממוצע שחושב על ידי הלמ"ס בשנת 2014 (קריל, גבע ואלוני, 2016). ב-6 התחומים הבאים יצאו הפרשים בין התוצאות בטווח של 6,400 – 12,500 ש"ח: המדעים הפיסיקליים, המדעים הביולוגיים, רפואה, מקצועות עזר רפואיים, חקלאות ומשפטים. היות ונתוני הלמ"ס נכונים לשנת 2014, סביר להניח שברוב המקצועות בתחומים אלה השכר עלה בשנים אלה. שנית, בחישובים של הלמ"ס ישנו אחוז ל"קיום נתון לגבי השכר" – כלומר ייתכן כי יהיו

חסרים נתונים במספר מקצועות (כנראה בעיקר בסקטור הפרטי) ועל כן התוצאה של השכר החודשי יכולה להיות לא מדוייקת. לבסוף, מההודעה לתקשורת של הלמ"ס עולה כי כ- 10,400 אקדמאים (כ- 32%) הם בעלי תואר שני ושלישי, מתוך סה"כ השוהים 33,073 אקדמאים. משום שמדובר בקבוצה גדולה של בעלי תואר שני ושלישי, השכר שלהם צפוי להיות גבוה יותר מהממוצע ומבעלי תואר ראשון בלבד. ייתכן כי השכר חושב על ידי הלמ"ס כלל משקל רב יותר של אנשים בעלי תואר ראשון ולכן הוא יצא נמוך יותר מהחישוב שלנו. משלוש הסיבות הללו ומהפער הגבוה בין התוצאות, החלטנו לבצע ממוצע פשוט בין ממוצע השכר החודשי הגבוה שקיבלנו בתחומים אלה עם השכר הממוצע כפי שפורסם על ידי הלמ"ס.

- מדעי החברה - השכר במקצועות הפיננסים נלקח מטבלאות שכר של ALLJOBS ובשאר המקצועות נלקח מחישוב של הלמ"ס נכון לשנת 2014 (קריל, גבע ואלוני, 2016). חישוב השכר הממוצע בתחום זה נעשה כממוצע פשוט בין מקצועות אלה, תוך הנחה מפשטת כי שיעור העובדים במקצועות השונים הוא אחיד.
- בתחום מדעי הרוח ותחום שפות, ספרויות ולימודים רגיונליים - לקחנו את הנתונים מהחישוב של הלמ"ס (קריל, גבע ואלוני, 2016), כיוון שלא ניתן למצוא מקצועות רבים בטבלאות השכר בשני תחומים אלה.
- עסקים וניהול - מידע אודות מקצוע החשבונאות נלקח מחישוב הלמ"ס (קריל, גבע ואלוני, 2016). לשתי טבלאות שכר, במקצועות השיווק ומכירות ובמקצועות משאבי האנוש, חושב ממוצע משוקלל. לאחר מכן, חושב ממוצע פשוט בין שני מספרים אלו, לשכר במקצוע החשבונאות (כלומר, ההנחה היא שכל אחד מהם מהווה שלישי ממקבלי התואר במקצועות אלה).
- בחלק מהמקצועות בתחומים השונים היה מידע אודות שכר בעשירון התחתון ושכר בעשירון העליון, לכן השכר החודשי חושב כממוצע פשוט בין שני מספרים אלו.
- בהתאם למפורסם בהלמ"ס: האוכלוסייה כוללת מקבלי תארים במוסדות להשכלה גבוהה בישראל, שהוענק להם תואר אקדמי (תואר ראשון, תואר שני, תואר שני ברפואה ותואר שלישי) במסגרת טקסי המוסדות אשר התקיימו בשנים תשמ"א (1980/81) - תשע"א (2010/11).
- שוהים שהייה ממושכת בחו"ל: ההגדרה של שוהים בחו"ל בשנה מסוימת חלה על כלל הפרטים הפעילים במרשם האוכלוסין (כאלה שלא נפטרו או חדלו להיות תושבים) ושיצאו את גבולות ישראל למשך שנה (12 חודשים) עם אפשרות לביקורי מולדת בני 90 יום לכל היותר (3 חודשים). להגדרת שהייה ממושכת בחו"ל נבחרו שלוש שנים ברציפות, על מנת ליצור מדד חזק יותר משהייה של שנה אחת בלבד. נתוני הישראלים השוהים בחו"ל נלקחו ממאגר המתייחס לחודש דצמבר, מלבד שנת 2009 שעבורה נלקחו הנתונים ממאגר המתייחס לאפריל 2010.

- בחישוב האומדן לא נלקח בחשבון "אפקט הרשת" החיובית, כלומר ככל שיותר אקדמאים יחזרו לאקדמיה ולתעשייה הישראלית, תרומתם לתוצר תהיה גבוהה יותר באופן שאינו לינארי. (Science Abroad, 2018)
- לא ניקח בחשבון את אובדן התוצר שנובע מבני/בנות זוג וילדים של לא אקדמאים.

המלצות

- **הקמת גוף יחיד שמטרתו הן החזרת אקדמאים וצמצום הגירתם - לדעתנו, יש צורך בהקמת גוף חדש ויחיד שמטרתו העיקריות הן: החזרת אקדמאים השוהים בחו"ל ומניעת הגירתם של אקדמאים ומשכילים מהארץ. כפי שצינו בסקירת הספרות לגבי פעולות להחזרת אקדמאים, קיימות מספר תכניות ומרכזים הפועלים כחלק מפתרון לבריחת המוחות (כמו: "חוזרים להייטק", "מרכז הקשר של האקדמיה הלאומית למדעים", "מרכזי מצוינות" ועוד), שהממשלה מפעילה בתמיכה של ארגונים נוספים. אולם, חלק מתכניות ומרכזים אלו נסגרו כבר או פועלים בקנה מידה מצומצם יחסית, בשל חוסר מימון משמעותי, התמקדות צרה בפלח מסוים של אקדמאים (רק מרצים, מדענים, בעלי תואר שני ושלישי וכו') ואולי אף בשל חוסר הבנה של חומרת המצב הקיים בעקבות בריחת מוחות. לכן, אנו ממליצים על יצירת גוף המרכז את כל הגופים והתכניות תחת קורת גג אחת, הפועל בתמיכה ממשלתית וארגונים נוספים. הארגון יכול בתוכו מידע, על האקדמאים הישראלים בחו"ל, שמקורו מתכניות וארגונים אחרים (במטרה ליצור מאגר מידע שימושי ומאוחד). בכך הארגון יפיק לקחים מטעויות שנעשו בעבר במטרה להשיב אקדמאים ולצמצם את בריחת המוחות, יישמר דרכים אפקטיביות שעבדו עד כה, ואחת לשנה יוציא דו"ח המפרט: על התקדמות הארגון בניסיונות ההשבה, חיזוי של התועלת הכלכלית לאותה שנה מהחזרה של אקדמאים והמלצות להמשך שהממשלה, האקדמיה וחברות בארץ יכולות לעשות במטרה לתמוך בהחזרת האקדמאים ארצה. פתרון כזה יכול לחסוך מיליוני שקלים למדינה, במקום לתמוך במספר גופים ותכניות שאינן עובדות בפועל.**

- **בניית אסטרטגיות פעולה לצמצום בריחת מוחות בהמשך לתוצאות ומסקנות המחקר- בשנים האחרונות, חוקרים שונים ואנשי אקדמיה ניסו לעמוד על הסיבות לבריחת המוחות ואף העלו המלצות שונות להתמודדות עם התופעה. כך לדוגמה במחקר שנערך במרכז שורש נטען, כי עזיבת המרצים נובעת משכרם הנמוך ושהעלאתו תוביל לשינוי (בן דוד, 2013). במחקר אחר צויין כי פרופ' עומר מואב יוקר המחייה השורר בארץ והנטל הכלכלי המונח על המשכילים בארץ הוא הגורם לעזיבתם את הארץ (גולד, מואב, 2006). גם ארגון Science Abroad המליץ על שינויים באקדמיה במטרה למשוך בעלי תארים שניים ושלישיים חזרה לארץ. תוצאות המחקר שערכנו העלו, כי לא קיימת תכנית פעולה אפקטיבית, המיושמת במטרה לצמצם את התופעה,**

שכן תופעת בריחת המוחות ממשיכה להתעצם בשנים האחרונות. לדעתנו, יצירת אסטרטגיה אשר תתבסס על תוצאות ומסקנות מחקרנו, תאפשר להגדיר יעד לצמצום אובדן התוצר, על ידי החזרה של אקדמאים לישראל. כך ניתן יהיה לבחון, אילו פעולות יש לנקוט ובאלו תחומים להתרכז בהתבסס על אילוצים כגון: גובה תקציב, מגבלות החוק והרגולציה וטווח הזמן. פרמטרים ואילוצים אלו עלולים להוות קושי בתכנון ויישום רפורמה או פעולות להשבת אקדמאים בתחומים מסוימים. לכן, בניגוד למסקנות המחקר, שיש ארבעה תחומים בהם הפסד התוצר הוא הגבוה ביותר, ייתכן שבגלל אילוצים אלה מומלץ, לפחות בטווח הזמן הקצר, להתרכז דווקא בשינויים ופעולות על אקדמאים מתחומים, שאינם מבין אלו שמצאנו שהפסד התוצר בהם הוא הגבוה ביותר.

- **עריכת מחקר המשך לאמידת רמת ערך שנייה** - אנו ממליצים לבצע מחקר המשך אשר יאמוד את רמת הערך השנייה. ראשית יש לאמוד את ההפסד הנובע ברמת הערך השנייה בארבעת התחומים, בהם הפסד התוצר הוא הגבוה ביותר. תחומים אלה הם: "מתמטיקה, סטטיסטיקה ומדעי המחשב", "הנדסה ואדריכלות", "עסקים ומדעי הניהול" ו-"מדעי החברה". כפי שראינו במסקנות המחקר, אקדמאים השוהים בחו"ל מתחומים אלה יוצרים הפסד של כ-5 מיליארד ש"ח (60.7% מכלל הפסד התוצר) ברמת הערך הראשונה. תחומים אלה מאופיינים בסכומים גבוהים של גיוסי הון, הנפקות בבורסה, מכירות (אקזיטים) ומענקי מחקר אקדמאיים, ולכן הפסד התוצר ברמת הערך השנייה יהיה גבוה בהם. ניתן להוסיף גם את תחומי ה"רפואה" ו"מקצועות עזר רפואיים" מאותם שיקולים. לדעתנו, חשוב מאוד לאמוד את רמת הערך השנייה לפחות ב-6 תחומי לימוד אלה מתוך ה-14. באופן זה, תתקבל תמונה כמעט מלאה לגבי אובדן התוצר ברמות הערך הראשונה והשנייה, שכן תחומים אלו יהוו את עיקר ההפסד בשתי רמות אלה. כך, הארגון שיפעל (לפי המלצה הראשונה) יוכל לגבש מסקנות ופעולות אסטרטגיות לצמצום בריחת מוחות והשבת אקדמאים בתחומים אותם ציינו. נזכיר, שרמת ערך שלישית קשה יותר לכימות ולכן לא ניתן לחשב את האומדן שלה. לכן, חישוב אומדן שתי רמות ערך ראשונות מספיקות כדי לתת תמונה יחסית טובה לאובדן התוצר כתוצאה משהייה של אקדמאיים בחו"ל.

- **עריכת מחקר המשך כמותי ואיכותני למציאת הגורמים המשפיעים על בריחת מוחות** - כפי שסקרנו בספרות האקדמית, ארגון Science Abroad ביצע מחקר דומה אך על אוכלוסיה מצומצמת יותר, ובו נבדקו הגורמים לעזיבת מדענים והישארותם בחו"ל. לפי הגדרתם, מדענים הם אלו בעלי תואר שני ומעלה ובעיקר בתחומים ריאליים. כלומר, במחקר זה לא נלקחו בחשבון כל תחומי הלימוד ובעלי תואר ראשון. לדעתנו ביצוע מחקר מעמיק יותר, הבודק גם תחומי לימוד נוספים ואת כלל השוהים בחו"ל כולל תואר ראשון, יכול לתת תמונה מלאה יותר על

הגורמים לבריחת המוחות ואי הרצון לשוב לישראל. הבנה וניתוח מעמיקים של גורמים אלו, יוכלו לסייע לגיבוש פעולות יעיל וממוקד לצמצום התופעה ועידוד החזרה לארץ.

- **הפחתת הנטל הבריורקטי ועשיית עסקים קלה יותר** – לפי מחקר של מכון אהרון, בניתוח הפער בפריז בין מדינות ישראל למדינות סמן (מדינות נבחרות) נמצא בין היתר, כי 48% מהפער נובעים ממחיר ההון האפקטיבי הגבוה להשקעה פרטית בהון. הסיבות לכך הן נטל בירוקרטי כבד ומס חברות גבוה על עסקים לא מייצאים. בהקשר זה, המלצת החוקרים היא לצמצם את הנטל הבריורקטי, להקים יחידה ממשלתית ייעודית – היחידה לקידום עסקים בישראל, לצורך זיהוי הבעיות הבריורקטיות המשפיעות ביותר וטיפול בהן, כמו גם הערכת הנטל העודף מרגולציות קיימות וחדשות. יישום המלצה זו, יקל על פתיחת ועשיית עסקים, תוך שיפור הדירוג העולמי של ישראל (כיום היא מדורגת במקום 49 מתוך 190). באופן זה יפתחו יותר עסקים ויהיו יותר מקומות עבודה במשק, והתחרותיות תשתפר ותגרום להעלאת השכר בתחומים מסויימים. יישום המלצה זו תעודד חלק מהשוהים לפתוח את עסקיהם בארץ, ובכך תאפשר תועלת כלכלית הנובעת מרמת ערך שנייה. יצירת מקומות עבודה והעלאת השכר יעודדו חלק מהשוהים בחו"ל להישאר ולעבוד בארץ, והמדינה תרוויח את התועלת הכלכלית הנובעת מרמת ערך ראשונה.

- **יעול הלמ"ס תוך יצירת שיתופי פעולה הדוקים בינו לאקדמיה וארגונים שונים** - כחלק מהכנת עבודה זו, נעזרנו בנתונים רבים שנלקחו מארגון הלמ"ס ומהמידע שפורסם לציבור. על מנת להגיע לחלק מהנתונים והפרסומים של הלמ"ס היה צורך לפנות מספר פעמים לגוף. לכן, אנו ממליצים לשפר את אופן הצגת הנתונים ומיקומם באתר לדליית נתונים קלה ומהירה יותר. כמו כן מומלץ להגדיל את מספר הפרסומים והנתונים בנושאים שעליהם יש כיום מידע מועט בלבד, למשל אודות השכר הממוצע במשק גם בסקטור הפרטי. לבסוף נמליץ על יצירת שיתופי פעולה בין הלמ"ס לאקדמיה, מכוני מחקר וארגונים נוספים לצורך קיצור תהליכי איסוף המידע, קבלת מידע רלוונטי ומלא יותר ומחקר משותף. ייעול ושיתופי פעולה אלו יאפשרו ביצוע מחקרים ברמה גבוהה ומדוייקת יותר, וניתן יהיה להגיע למסקנות והמלצות טובות יותר. יישום המלצות אלה יוכל להגדיל את התועלת הכלכלית והרווחה בישראל, ובפרט ניתן יהיה למצוא פתרון יעיל יותר לתופעה של בריחת מוחות.

ביבליוגרפיה

אקשטיין צ', ליפשיץ א', שגיא ק. וטרילניק ת. (2016). השכלה גבוהה טכנולוגית ומקצועית. נייר מדיניות- דצמבר 2016, מכון אהרון למדיניות כלכלית המרכז הבינתחומי הרצליה. נדלה מ

<https://www.idc.ac.il/he/research/aiep/Documents/%D7%A0%D7%99%D7%99%D7%A8%D7%95%D7%AA%20%D7%9E%D7%93%D7%99%D7%A0%D7%99%D7%95%D7%AA/%D7%94%D7%A9%D7%9B%D7%9C%D7%94/high.pdf>

אקשטיין צ', לרום ט', (2016). העוני בישראל: סיבות ומדיניות בשוק העבודה. נייר מדיניות- נובמבר 2016, מכון אהרון למדיניות כלכלית המרכז הבינתחומי הרצליה. נדלה מ

<https://www.idc.ac.il/he/research/aiep/Documents/%D7%9B%D7%A0%D7%A1%20%D7%A9%D7%A0%D7%AA%D7%99%202016/%D7%9E%D7%A1%D7%9E%D7%9B%D7%99%D7%9D%20%D7%95%D7%9E%D7%A6%D7%92%D7%95%D7%AA%20%D7%9C%D7%A7%D7%A8%D7%90%D7%AA%20%D7%94%D7%9B%D7%A0%D7%A1%20%D7%94%D7%A9%D7%A0%D7%AA%D7%99/israelpoverty2016a.pdf>

אקשטיין צ', ליפשיץ א', (2017). אסטרטגיה לצמיחת המשק 2017. נייר מדיניות- פבואר 2017, מכון אהרון למדיניות כלכלית המרכז הבינתחומי הרצליה. נדלה מ

<https://www.idc.ac.il/he/research/aiep/Documents/%D7%A0%D7%99%D7%99%D7%A8%D7%95%D7%AA%20%D7%9E%D7%93%D7%99%D7%A0%D7%99%D7%95%D7%AA/growth-strategy-2017/growth-strategy-2017-he.pdf>

ארגון המדענים הישראליים בחו"ל - Science Abroad. (2018). *בחינת התועלת הכלכלית בחזרת מדענים לישראל וצעדים אפשריים לעידוד חזרה*. נדלה מ

<https://drive.google.com/file/d/1Q7c4tLuCslfJWGOzVCFI-jBQTSpu527T/view>

גולד, א', מואב, ע., & Gould, E., (2006). Brain-Drain from Israel/ Moav, O. בריחת המוחות מישראל. הרבעון לכלכלה, 46-69

הכנסת. (2018). בשנים האחרונות: יותר מ-33,000 אקדמאים ישראלים בחו"ל. נדלה מ

<https://main.knesset.gov.il/News/PressReleases/Pages/press28.10.18.aspx>

הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה. (2018). מקבלי תארים אקדמיים מישראל ששהו בחו"ל
שלוש שנים ויותר ב-2017. נדלה מ

http://www.cbs.gov.il/reader/newhodaot/hodaa_template.html?hodaa=201806296

הכנסת על בריחת המוחות תקוה ר', (2006). תופעת בריחת המוחות וגיוס המוחות

בעולם ובישראל. נדלה מ

https://fs.knesset.gov.il/globaldocs/MMM/aac28d55-f7f7-e411-80c8-00155d010977/2_aac28d55-f7f7-e411-80c8-00155d010977_11_9114.pdf

טשנר נ', (2014). מידע על אקדמאים ישראלים בחו"ל ופעולות לקליטת אקדמאים השבים
לישראל. הכנסת מרכז המחקר והמידע. נדלה מ

<https://www.academy.ac.il/SystemFiles2015/18-7-2017-Abroad.pdf>

כהנמן ד', (2011). לחשוב מהר, לחשוב לאט. (עמ' 339-350). תל אביב: מטר הוצאה לאור
בע"מ, אור יהודה: כנרת, זמורה ביתן, דביר - מוציאים לאור בע"מ.

כהן-קסטרו א', (2013). משפחות של ישראלים בחו"ל: מי מהגר לאן? סדרת ניירות עבודה
מס' 74. הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה – אגף דמוגרפיה ומפקד. נדלה מ

<http://www.cbs.gov.il/www/publications/pw74.pdf>

לוינסון ד', פנסו ל', (2012). האם על מדינת ישראל להתערב בהליך בריחת המוחות
מגבולותיה, האם הליך זה תחום לסקטורים יחידניים, ואילו צעדי מדיניות יש לבצע אם
בכלל? נייר מדיניות - סמינריון מסכם בכלכלה. המרכז הבינתחומי. נדלה מ

<http://portal.idc.ac.il/he/schools/economics/programs/ugrad/documents/daniel-lior-final.pdf>

סולברג ע', (2001). השפעת השינויים הטכנולוגיים על מבנה השכר בישראל 1999 עד 1980. בנק ישראל מחלקת מחקר. נדלה מ

<https://www.boi.org.il/deptdata/mehkar/papers/dp0107h.pdf>

קריל, ז', גבע, א', ואלוני צ' (2016). לא כל התארים נולדו שווים. אגף משרד האוצר, 52.

Belfield, C.R. and Bailey, T. (2011), "The Benefits of Attending Community College: A Review of the Evidence", *Community College Review* 39(1), 46–68.

Ben-David, D. (2008). **Brain drained: a tale of two countries**

Brandi, M. C. (2004). The historical evolution of highly qualified migrations. *Studi Emigrazione*, 41, 156.

Mankiw, N.G., Romer, D. and Weil, D.N. (1992), "A Contribution to the Empirics of Economic Growth", *The Quarterly Journal of Economics* 107(2), 407–437

CEDEFOP (2012), "From Education to Working Life: the Labour Market Outcomes of Vocational Education and Training", Luxembourg: Publications Office.

Lipsey, R. E. (2004). Home-and host-country effects of foreign direct investment. In *Challenges to globalization: Analyzing the economics* (pp. 333-382). University of Chicago Press.

Lucas, R.E. (1988), "On the Mechanics of Economic Development", *Journal of Monetary Economics* 22(1), 3–42.

Solow, R. M. (1956). A contribution to the theory of economic growth. 65-94, (1)70, *The quarterly journal of economics* growth.

תודות

ברצוננו להודות למנחת הסמינר ד"ר אסנת ליפשיץ על ההנחיה המקצועית והליווי לכל אורך כתיבת הסמינר.

בנוסף אנו רוצים להודות על שיתוף הפעולה והסיוע באיסוף הנתונים:

יאל דוזנדסטרל – ארגון נובה

אריאל אמיר - הלמ"ס

מנכ"לית Science Abroad הגב' מוניקה בר לב

(ארגון המדענים הישראלים בחו"ל Science Abroad הוא ארגון ללא כוונות רווח הפועל מאז 2006, לשמירת קשר עם חוקרים ישראלים בעולם והשבת המוחות לישראל. Science Abroad הוא קהילה בינלאומית עבור יותר מ-2800 חוקרים ישראלים ב-300 קמפוסים ברחבי העולם. הארגון מפעיל 23 מרכזים בארה"ב, קנדה ואנגליה המנוהלים על ידי מדענים מתנדבים. הארגון מעניק כלים, מפתח קשרים ופותח דלתות למדענים ישראלים המבקשים לשוב לישראל על מנת שיביאו עימם את הידע, הכישרון, הניסיון והקשרים שצברו לאקדמיה ולתעשייה כמנוע צמיחה לישראל).

ארגון נובה אשר הפרוייקט בוצע בשיתוף פעולה עימו

(נובה הינו ארגון ייעוץ העוסק בבניית ויישום אסטרטגיות לשירותים חברתיים בתחומי החינוך, בריאות, רווחה ותעסוקה)