



האוניברסיטה
העברית
בירושלים

האוניברסיטה העברית בירושלים

הפקולטה למדעי החברה

המחלקה לכלכלה

עבודת תזה לתואר מוסמך בכלכלה

השפעת חברות רב לאומיות על ביצועי סטארטאפים בישראל:

זליגת ידע באמצעות מעברי עובדים

אביחי חסיד

בהנחיית: פרופ' שאול לאך

דצמבר 2016 | כסלו תשע"ז

בעשור האחרון התרחשה צמיחה מהירה בפעילות המחקר-והפיתוח של חברות רב-לאומיות בבעלות זרה בענפי ההייטק בישראל. הנתונים מראים כי רמות השכר ועצימות המו"פ בחברות הזרות גבוהות ביחס לחברות בבעלות מקומית הפועלות באותם ענפים. תופעות אלו מעוררות דיון רחב על השפעתן של החברות הזרות על המשק הישראלי.

במסגרת מחקר זה נפתחת "קופסה-שחורה" של אחד מערוצי זליגת הידע בין חברות (Knowledge Spillover) המתוארת בספרות הכלכלית – ערוץ מעבר העובדים. במחקר נבחנת השאלה האם פעילותן של החברות הזרות משפיעה על ביצועי חברות מקומיות בענפי ההייטק באמצעות מעברי העובדים ביניהן.

ניתוח נתונים מנהליים, קובץ מעסיק-מועסק של הביטוח הלאומי לשנים 2000-2011, מאפשר לתאר ולמדוד את תופעת מעברי העובדים בין חברות בענפי ההייטק בישראל. בניית הנתונים נתגלתה תופעה רחבת היקף של מעברי עובדים בעלי שכר גבוה מחברות זרות לחברות מקומיות קטנות ("סטארטאפים"), תוך ירידה של עשרות אחוזים בשכרם. ניתן לטעון, כי תופעה זו מלמדת על הפוטנציאל הגבוה שרואים עובדים אלו בסטארטאפים המקומיים. ולאור טענה זאת, עולה השאלה כיצד השפיעו עובדים אלו על ביצועי הסטארטאפים אליהם הצטרפו בשלבי הקמתם.

אמידת ההשפעה של זליגת הידע מחברות בבעלות זרה דרך ערוץ מעברי העובדים נעשתה בשיטת Difference-in-Difference. האמידה התבססה על השוואת השינוי בביצועים של סטארטאפים מקומיים לאחר שגייסו עובדים בעלי ניסיון מחברה בבעלות זרה ('טיפולי'), לשינוי בביצועי קבוצת חברות דומה שהוקמה ללא יוצאי חברות זרות ('ביקורת'). על מנת ליצור קבוצת ביקורת דומה ככל האפשר לקבוצת הטיפול נעשה שימוש במודל Propensity Score Matching. מודל זה מאפשר לבצע את אמידת הפרש הפרשים בין חברות הדומות ככל הניתן אחת לשנייה, תוך שימוש במאפיינים הנצפים שלהן. בנוסף, לקבוצת הביקורת נבחרו חברות קטנות שקלטו עובדים בעלי שכר גבוה מחברות מקומיות גדולות בלבד, שתופעת מעברי העובדים בהם התרחשה ירידת שכר משמעותית, נצפתה גם מהן.

נמצא כי סטארטאפים מקומיים שגייסו בשלבי הקמתם עובדים בעלי שכר גבוה מחברות בבעלות זרה, צמחו בקצב מהיר יותר מאשר סטארטאפים בקבוצת הביקורת, וכן, נטו יותר להשתמש במענקי המדען הראשי במשרד הכלכלה לצורך פרויקטים של מחקר-ופיתוח. ניתן להסיק מממצאי האמידה כי העובדים שעזבו חברות זרות נשאו עימם ידע וניסיון ייחודי, ובכך תרמו להצלחת הסטארטאפים אליהם עברו. תרומתם הייחודית של עובדים אלו לביצועי סטארטאפים מקומיים מעידה על קיומה של זליגת ידע, המהווה אחד מערוצי ההשפעה של החברות הזרות על החברות המקומיות בתחום ההייטק.

ראשיתה של עבודה זו במחקר שנערך על ידי חברת א.ג.פ. אפלייד אקונומיקס עבור המועצה הלאומית למחקר ופיתוח במשרד המדע והטכנולוגיה, בנושא השפעת החברות הרב-לאומיות בבעלות זרה על ההייטק הישראלי. אני רוצה להודות לקלמן גייר ולסרגיי סומקין, על העבודה המשותפת ועל ההזדמנות להיחשף לתחומי מחקר מעניינים וחדשניים.

מחקר זה התבצע בחדר המחקר של המוסד לביטוח לאומי. תודה לאנשי מנהל מחקר ותכנון של הביטוח הלאומי על הכנת קובץ הנתונים ששימש למחקר, ועל הסיוע בעבודה השוטפת בחדר המחקר: דניאל גוטליב, ז'אנה פריד ורחל מירזאי.

תודה מיוחדת לפרופ' שאול לאך על ההנחיה אשר תרמה רבות לקידום המחקר ולהעמקתו.

תוכן העניינים

5	א. רקע	5
5	א.1. חשיבות ההייטק למשק הישראלי	5
5	א.2. חברות רב לאומיות בבעלות זרה בהייטק הישראלי	5
8	ב. סקירת ספרות	8
8	ב.1. ידע כמוצר ציבורי ותרומתו לצמיחה	8
9	ב.2. השקעות זרות ותרומתן לצמיחה	9
9	ב.3. זליגת-ידע	9
13	ג. שאלת המחקר	13
15	ד. נתונים	15
15	ד.1. בניית בסיס הנתונים	15
16	ד.2. תיאור הנתונים	16
17	ה. מעברי עובדים	17
17	ה.1. ממצאים	17
19	ה.2. דיון	19
21	ו. אסטרטגיה אמפירית	21
21	ו.1. מטרת האמידה	21
21	ו.2. משתני התוצאה	21
22	ו.3. אסטרטגיית האמידה	22
27	ז. תוצאות	27
27	ז.1. תוצאות האמידה	27
29	ז.2. דיון בממצאים	29
32	ז.3. בדיקות רגישות	32
33	ח. סיכום ומסקנות	33
34	ט. ביבליוגרפיה	34
36	י. נספחים	36

א. רקע

1.א. חשיבות ההייטק למשק הישראלי

ישראל היא אחת מהמדינות המובילות בעולם בתחומי המחקר והפיתוח¹. שיעור ההוצאה למו"פ אזרחי ביחס לתמ"ג, שעמד על 4.3% בשנת 2014, מעיד על כך. שיעור זה היה הגבוה מבין מדינות ה-OECD, בהן ממוצע ההוצאה למו"פ עמד על 2.3%². ההוצאה הלאומית למו"פ אזרחי עמדה על כ-45 מיליארד ₪ בשנת 2014, כאשר במגזר העסקי בוצעה כ-84% מהוצאה זו³. פעילות המו"פ במגזר העסקי מתבצעת בעיקר בענפי ההייטק – שאחראים ל-94% מההוצאה למו"פ במגזר העסקי⁴.

ענפי ההייטק מהווים גורם משמעותי בשוק התעסוקה בישראל. בענפי ההייטק הועסקו בשנת 2015 כ-9% מהשכירים במשק⁵, כאשר השכר הממוצע למשרת שכיר בענפי ההייטק היה גבוה ביותר מפי שניים מהשכר הממוצע בכלל ענפי המשק⁶. חלקם של ענפי ההייטק בכלל התעסוקה במשק בשנת 2014 היה גדול בהשוואה בינלאומית⁷.

חברות הפועלות בענפי ההייטק אחראיות לחלק גדול מייצוא הסחורות והשירותים של ישראל לעולם. היצוא של ענפי התעשייה העילית בשנת 2015 היווה 50% מהייצוא התעשייתי של ישראל לחו"ל⁸. ייצוא שירותי הייטק (שירותי מו"פ ושירותי מחשוב) היווה 54% מסך יצוא השירותים העסקיים, ו-37% מסך יצוא השירותים של ישראל בשנת 2012⁹.

2.א. חברות רב לאומיות בבעלות זרה בהייטק הישראלי

חברות רב לאומיות בבעלות זרה¹⁰ (להלן: "חברות זרות") מקימות, בין יתר הפעילויות העסקיות שלהן בישראל, מרכזי מחקר ופיתוח¹¹. זאת על מנת להשתמש בהון האנושי המקומי לצורך מחקר ופיתוח של מוצרים וטכנולוגיות חדשות. כל הידע אשר מפותח במרכזי המו"פ בישראל מועבר לרשותן של חברות האם בחו"ל, ומשמש לפעילות העסקית הגלובלית של חברות אלו. מרכזי המו"פ רבים הוקמו ע"י מיזוג או רכישה של סטארטאפים מקומיים והפיכתם לזרוע המו"פ של החברות הרב-לאומיות.

¹ ההגדרה של מחקר ופיתוח הינה עבודה יצירתית המתבצעת באופן שיטתי במטרה להגדיל את כמות הידע, הכולל ידע על האדם, התרבות והחברה, והשימוש בידע שנצבר על מנת לפתח יישומים חדשים (OECD, 2002).

² הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה ("למ"ס"), שנתון סטטיסטי לישראל 2016, לוח 26.7.

³ שם, לוח 26.2.

⁴ למ"ס, מחקר ופיתוח עסקי 2013, עמ' 20.

⁵ שם, לוח 12.32.

⁶ שם, לוח 12.33.

⁷ שם, תרשים 12.20.

⁸ למ"ס, מאזן היבוא והיצוא התעשייתי לפי עצמה טכנולוגית לשנת 2015, הודעה לעיתונות מתאריך 5/7/2016.

⁹ למ"ס, מסחר בין-לאומי בשירותים עסקיים, לפי סוג שירות וענף כלכלי 2012, הודעה לעיתונות מתאריך 3/7/2016.

¹⁰ הגדרות:

חברה בבעלות זרה היא חברה ישראלית המוחזקת על ידי תושב חו"ל יחיד (חברה או איש פרטי), בשיעור העולה על 50% מהון המניות שלה. אם המחזיק היא חברה זרה, החברה הישראלית המוחזקת היא חברת בת של החברה הזרה.

חברה רב לאומית היא חברת אם רב-לאומית (ישראלית או זרה) או חברה בשליטה זרה.

מתוך: למ"ס, גלובליזציה כלכלית ופעילות חברות רב-לאומיות בישראל, הודעה לעיתונות מתאריך 21/5/2014.

¹¹ **מרכזי מו"פ של חברות רב-לאומיות**: חברות שעיקר שירותי המו"פ של יחידת המו"פ שלהן מסופקים לקבוצת

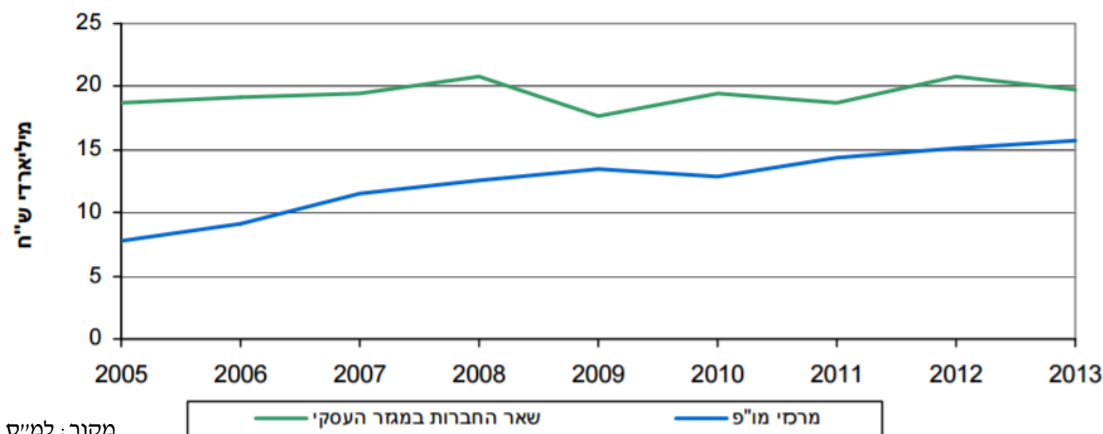
חברות בחו"ל שאליה הן משתייכות.

מתוך: מו"פ עסקי 2013, עמ' 32.

בתרשים להלן מתוארת התפתחות ההוצאה למו"פ במגזר העסקי בין השנים 2005 ל-2013, תוך הפרדת סך ההוצאה של מרכזי המו"פ.

תרשים 1: סך ההוצאה למו"פ במרכזי מו"פ ובשאר החברות במגזר העסקי, 2005-2013

(במחירי 2010)



מקור: למיס

פעילות מרכזי המו"פ של החברות הרב-לאומיות צמחה בקצב מהיר בין השנים 2005-2013, כך שמשקלם של מרכזי המו"פ בסך ההוצאה למו"פ במגזר העסקי עלה מ-29% בשנת 2005 ל-44% בשנת 2013.¹² ניתן ליחס את הצמיחה המהירה בפעילות מרכזי המו"פ בישראל לביקוש הגובר מצד חברות ברחבי העולם ליכולות של אנשי הפיתוח הישראליים. אך במקביל לצמיחה מהירה זו, ניתן לראות סטגנציה בהוצאה למו"פ בקרב חברות שאינן מרכזי מו"פ של חברות רב לאומיות - מרביתן חברות הייטק בבעלות ישראלית.

64% מההוצאה למו"פ במגזר העסקי בשנת 2013 בוצעה על ידי חברות בבעלות זרה, מרביתה כאמור, באמצעות מרכזי המו"פ של חברות רב-לאומיות.¹³ עלות שכר עובדי המו"פ בקרב החברות בבעלות זרה הייתה גבוהה ב-39% מאשר עלות שכרם של עובדי המו"פ בחברות בבעלות ישראלית.¹⁴ בקרב חברות שעסקו במו"פ בשנת 2013, עצימות המו"פ (שיעור הוצאות מו"פ מהפדיון) עמדה בקרב חברות זרות על 36% ובקרב חברות ישראליות על 15.8%.¹⁵

תופעת ההתרחבות המהירה בפעילות המו"פ של החברות הזרות מעוררת את השאלה מהי השפעתה של נוכחות החברות הרב-לאומיות בבעלות זרה על ההייטק הישראלי.

היתרונות שניתן לייחס לפעילותן של חברות בבעלות זרה בישראל הם בין היתר: ניצול מיטבי של ההון האנושי לפיתוח וייצור מוצרים מהמתקדמים והחדשניים ביותר בעולם, וכתוצאה מכך יצירת פעילות במשק של חברות בעלות תוצר ופיריון גבוהים. הכרה בינלאומית בישראל כמדינה חדשנית ואטרקטיבית להשקעות זרות ולהזדמנויות עסקיות. חיבור והיכרות של החברות הגלובליות עם עולם היזמות הישראלי, אשר מאפשרים גישה לשוקי היעד של תוצרי החדשנות

¹² מו"פ עסקי 2013, עמ' 26.

¹³ שם, לוח 4.

¹⁴ שם, חושב לפי לוחות 6 ו-7.

¹⁵ שם, לוח 4.

הטכנולוגית, וחשיפה של סטארטאפים מקומיים לרוכשים פוטנציאליים. בנוסף, החברות הזרות נמצאות בחזית הידע הטכנולוגי העולמי, ועובדיהן נחשפים לתחומי ידע וליכולות מחקר וניהול ברמה גבוהה ביותר, וניתן לשער כי ידע זה מועבר על ידיהם גם לחברות ההייטק המקומיות.

ואכן, במדינות רבות בעולם מונהגת מדיניות שמטרתה למשוך השקעות זרות. זאת מתוך ציפייה שהשקעות אלו יביאו איתן הון, טכנולוגיות חדשות, טכניקות שיווקיות וכישורי ניהול, אשר יסייעו בשיפור הפיריון והתחרותיות של התעשיות המקומיות (Javorcik, 2004a).

מאידך, ניתן לייחס גם חסרונות לפעילותן של החברות הזרות במשק: מרבית הידע המפותח במרכזי המו"פ של החברות הרב-לאומיות מועבר לחברות האם בחו"ל, אשר מייצרות בעזרתן מוצרים מחוץ לגבולות ישראל. העברת הידע גורמת לכך שהתוצר והרווחים, המופקים מהידע שפותח בישראל, אינם תורמים לצמיחה המקומית ולהכנסות המדינה. בנוסף, ייתכן כי הביקוש להון האנושי המקומי על ידי החברות הזרות מהווה תחרות קשה לחברות המקומיות, שכן החברות הזרות מתחרות איתן על גיוס העובדים הטובים ביותר. ובמקרה של שוק עבודה קשיח, שמתאים את עצמו באיטיות לעלייה בביקוש למקצועות מסוימים, תחרות זו עלולה לגרום לעלייה בשכר עובדי המו"פ בישראל. עליית שכר עלולה לגרום קושי רב יותר לעולם היזמות המקומי להצמיח חברות אשר מבוססות על מו"פ¹⁶.

¹⁶ בסקירת הספרות להלן מוזכרים מחקריהם של Aitken ואחרים (1996) ושל Barry ואחרים (2005) שעסקו בהשפעות האפשריות של נוכחות חברות רב לאומיות על שוק העבודה המקומי ועל השכר בו.

ב. סקירת ספרות

להלן תוצג סקירה של הספרות הכלכלית עליה מבוססת מסגרת החשיבה של מחקר זה. נושא הסקירה המרכזי הוא המחקר האמפירי העוסק בזליגת ידע בין פירמות ובהשפעתן של חברות רב-לאומיות על הכלכלה המקומית. דגש מיוחד ניתן למחקרים שעסקו בתופעת מעברי העובדים, המהווה ערוץ משמעותי לזליגת ידע, ובה מתמקד מחקר זה. הנושאים - כלכלת הידע והשקעות זרות, יוצגו באופן כללי ובקצרה, על מנת להציג את התשתית הרעיונית של המחקר האמפירי העוסק בנושאים אלו.

ב.1. ידע כמוצר ציבורי ותרומתו לצמיחה

תהליכי מחקר ופיתוח מביאים להפקה של ידע, כאשר הידע כשלעצמו מהווה תשומה בתהליכי הייצור של פירמות, ומביא לפיתוחם של מוצרים חדשים (OECD, 2002).

הידע הוא מוצר שכוחות השוק מביאים להקצאה תת-אופטימלית בייצורו. זאת משום שפירמה העומדת בפני החלטה האם להשקיע במחקר ופיתוח על מנת להפיק ידע, רואה תמורה נמוכה ביחס לעלויות ולסיכון הכרוכים בכך.

הידע הוא בלתי יריבי (non-rival) – שימוש על ידי אדם אחד אינו מונע מאחרים להשתמש בו, וכן, ניתן למנוע מאחרים את השימוש בידע באופן חלקי בלבד (partially excludable). לאור זאת, ניתן לתאר את הידע כמעין מוצר ציבורי בעל השפעות חיוביות. התרחשותה של זליגת ידע (spillover) בין פירמות, מביאה לכך שמפירות הידע והחדשנות של פירמה פרטית נהנית החברה כולה. כאן תפקידן של ממשלות להתערב בשוק החופשי, ולעודד פעילות של מחקר-ופיתוח במגזר העסקי, על מנת לקרב את המשק להקצאה האופטימלית (Arrow, 1962).

כלכלנים ייחסו לשינויים טכנולוגיים תרומה משמעותית לצמיחה הכלכלית. Romer (1990) טען כי שינויים טכנולוגיים הם אנדוגניים, דהיינו נקבעים על ידי הפירמות כחלק מתהליך הייצור שמטרתו מקסום רווחיהן. השקעה במחקר ופיתוח היא כלי מרכזי של הפירמות המאפשר להן לבצע שיפורים טכנולוגיים. מטרתה של פירמה בהוצאה על מו"פ היא להביא לחדשנות במוצרים ובתהליכי הייצור שלה, ובכך לשפר את מעמדה ביחס למתחרותיה בשוק. שיפור זה יכול להתבטא בגביית מחיר גבוה יותר על מוצריה של הפירמה (תוך ניצול מעמד מונופוליסטי), צמצום של עלויות הייצור, או תפיסת נתח שוק גדול יותר במחיר נתון¹⁷. למעשה, הידע משמש כגורם בפונקציית הייצור של הפירמה, יחד עם גורמי הייצור הקלאסיים – הון פיזי ועבודה. להשקעה של פירמה במו"פ ישנה השפעה חיובית על הכלכלה, שכן פירמות אחרות נהנות גם הן מהידע שפיתחה הפירמה. לאור זאת, ניתן לייחס לזליגת הידע בין פירמות תפקיד חשוב בקיומה של צמיחה מתמשכת.

¹⁷ ראה גם Griliches (1979).

2.ב. השקעות זרות ותרומתן לצמיחה

מחקרים תיאורטיים ואמפיריים רבים עסקו בגורמים השונים המשפיעים על החלטותיהן של פירמות להשקיע בפעילות עסקית ברחבי העולם: מדיניות מס, סביבה עסקית ורגולציה, שערי חליפין, שערי הריבית, מדיניות הגנה על קניין רוחני, איכות ההון האנושי, שכר ועוד¹⁸.

Wan (2010) סקר מחקרים שונים אשר עסקו בהשפעתן של השקעות זרות על הצמיחה הכלכלית¹⁹. חוקרים מסוימים טענו כי על ידי כך שמתרחשות תופעות של אימוץ הטכנולוגיה הזרה וזליגת ידע כתוצאה מההשקעות הזרות, נגרמים שינויים טכנולוגיים, המביאים לצמיחה במדינה המארחת. ומאידך, חוקרים אחרים טענו כי להשקעות זרות יש אפקט של דחיקת השקעות מקומיות (Crowding out), יצירת תלות בחברות הזרות, תחרות עזה מול החברות המקומיות ו"גניבת" השוק שלהן, תופעות הפוגעות בכלכלה המקומית.

בהמשך תוצג סקירה של מספר מחקרים אשר עסקו בהשפעתן של השקעות זרות על הכלכלה המקומית דרך זליגת ידע בין פירמות.

3.ב. זליגת-ידע

ניתן למצוא בספרות תיאורים של ערוצים שונים דרכם זולג ידע בין פירמות. בין הערוצים ניתן למנות: הנדסה לאחור של מוצרים שיצאו לשוק, למידה דרך שיתופי פעולה עסקיים, רכישת שירותי הידע²⁰, פרסומים מקצועיים ומדעיים, וכן מעבר של עובדים בין פירמות, תוך שהם נושאים עימם את הידע שרכשו לחברה החדשה. חלק מערוצים אלו צוינו כבר במאמר של Arrow (1962) שהוזכר לעיל.

Griliches (1979) סקר מחקרים אשר עסקו באמידה של השפעת הידע על הפרודוקטיביות ועל צמיחתן של פירמות, תוך שימוש במודל אקונומטרי של פונקציית ייצור. בהמשך לכך, פיתח כלים חדשים בעזרתם ניתן למדוד טוב יותר את מלאי הידע של הפירמה ולאמוד בעזרתו את התשואה למו"פ. כמו כן, הציג Griliches מודל המתאר את תופעת זליגת הידע בין פירמות, בעזרת מדידת ההשפעה של סך הידע שנצבר בתעשייה על הפירמות הפרטיות הפועלות בה, תוך שימוש במדדי קירבה טכנולוגית בין תעשיות שונות.

חוקרים שונים עסקו במדידה של זליגת הידע בין פירמות, תוך שימוש בבסיסי נתונים ברמות פירוט שונות (מדינות, ענפים כלכליים, פירמות). במחקרים אלו נעשה שימוש במגוון מדדים לביצועי הפירמות, שקשר ביניהם לידע של פירמות אחרות בשוק מהווה אינדיקציה לקיומה של זליגה²¹.

להלן תוצג סקירה של מספר מחקרים אמפיריים שעסקו בזליגת ידע בין פירמות, הרלוונטיים לנושאים בהם עוסק מחקר זה.

¹⁸ סקירות ספרות רחבות בנושא ניתן למצוא בספריהם של Caves (1996) ושל Grossman ו-Helpman (1991)
¹⁹ סקירה נוספת נערכה על ידי Görg ו-Greenaway (2004) בנושא זליגת ידע והשפעת חברות רב לאומיות על הכלכלה המקומית.

²⁰ מרגע שהידע נמכר לחברה אחרת אין אפשרות למנוע את השימוש בו.
²¹ סקירה הספרות האמפירית המוקדמת בנושא זליגת הידע נעשתה על ידי Griliches (1991).

זליגת ידע מחברות זרות

Ceo ו-Helpman (1995) הראו, בעזרת נתונים של מדינות שונות לאורך זמן, כיצד הפרודוקטיביות של מדינה מושפעת לא רק מהמו"פ המקומי אלא גם ממו"פ זר, וכי השפעה זו חזקה יותר ככל שהמדינה פתוחה לסחר בינלאומי.

Almeida (1996) מצא כי הידע אשר משמש חברות רב-לאומיות בתעשיית המוליכים למחצה בארה"ב הוא אזורי באופיו. דהיינו, חברות אלו לומדות ידע שמקורו בפירמות השוכנות בסביבה הגיאוגרפית בה הן פועלות. במחקר נמצא כי החברות הרב-לאומיות תורמות לטכנולוגיה המקומית, שכן חלק משמעותי מציטוטי הפטנטים שלהן בוצע על ידי חברות מקומיות השוכנות בסמוך אליהן.

Branstetter (2006) חקר את תופעת זליגת הידע הבינלאומית ברמת הפירמה, על ידי שימוש בנתוני פטנטים והשקעות זרות של פירמות. במחקר זה נבחנה ההשערה כי השקעות זרות הן ערוץ לזליגת ידע בקרב חברות רב-לאומיות יפניות, אשר פועלות בארה"ב. במחקר נמצאו עדויות אמפיריות לכך שהשקעות זרות תורמות לזליגת ידע מחברות יפניות רב-לאומיות לחברות המקומיות, וכן להפך.

מחקר נוסף נערך על נתוני חברות בליטא, תוך שימוש בסקר חברות ובלוחות תשומה-תפוקה, המבטאים את הקשרים העסקיים בין הענפים השונים במשק. במחקר זה נמצאה עדות אמפירית לשיפור בפרודוקטיביות של ספקים מקומיים של חברות זרות כתוצאה מהקשרים העסקיים בינם לבין החברות הזרות. המחקר מציע לייחס את הממצאים לתופעה של זליגת ידע מהחברות הזרות לספקים אלו (Javorcik, 2004a).

במחקר שערכו Haskel ואחרים (2007) על נתוני התעשייה הבריטית, נמצא קשר חיובי בין הפרודוקטיביות (TFP) של מפעלים להיקף הנוכחות של חברות זרות בענף התעשייה בו הם פועלים. קשר זה יוחס על ידי החוקרים לתופעה של זליגת ידע אשר נובעת מההשקעות הזרות בבריטניה. Keller ו-Yeaple (2009) מצאו מתאם חיובי בין השקעות זרות לפרודוקטיביות של חברות מקומיות בתעשיות ההייטק בארה"ב, וייחסו השפעה זו לתופעת זליגת הידע. במחקר זה לא נמצאה תופעה דומה בתעשיות המסורתיות. החוקרים ייחסו לזליגת הידע כ-14% מצמיחת הפרודוקטיביות של פירמות בארה"ב בין השנים 1987 ל-1996.

Barry ואחרים (2005) בדקו האם נוכחותן של חברות רב-לאומיות באירלנד משפיעה באופן חיובי על השכר בחברות מקומיות (על ידי זליגת ידע), או שמא מקשה על פעילות החברות המקומיות בכך שהחברות הרב-לאומיות שוכרות את העובדים הטובים ביותר, וגורמות בכך לירידת שכר בקרב החברות המקומיות. במחקר זה נאמדה ההשפעה של מידת הנוכחות של החברות הרב-לאומיות על השכר בחברות המקומיות. ממצאי האמידה הראו השפעה שלילית על רמת השכר בקרב חברות מקומיות שיש להן פעילות ייצוא. לא נמצאה כל השפעה של החברות הרב-לאומיות על השכר בחברות מקומיות שאינן מייצאות.

זליגת ידע דרך מעברי עובדים

כבר בשלבים מוקדמים של המחקר העוסק בכלכלת הידע, צוין ערוץ מעבר העובדים כאחד מהערוצים דרכם מתרחשת זליגת ידע. Marshal (1920) הסביר מדוע פירמות מאותו ענף נוהגות להתרכז באזור גאוגרפי מסוים, וחלק מהסיבות שמנה היו ריכוז של ביקוש לכוח עבודה מיומן וזליגת ידע בין החברות בענף באמצעות העובדים. Arrow (1962) ציין את תופעת מעברי העובדים בין פירמות כאחד מהגורמים לזליגת ידע, המביאה לכך שהתמורה למו"פ עבור כלל החברה גבוהה מהתמורה הפרטית של הפירמה.

כפי שתואר לעיל, עבודות אמפיריות שונות אמדו את הקשר בין היקף הידע שנצבר בפירמות להתנהגותם של משתני תוצאה שונים של פירמות 'שכנות'. למרות המחקרים הרבים שעסקו בתופעה, המכניזם של זליגת הידע נשאר "קופסה שחורה" מבחינה אמפירית. Krugman (1991) טען כי זליגת הידע היא תופעה בלתי ניתנת לצפייה, ולכן לא ניתן לעקוב אחר האופן בו היא מתרחשת. אך Jaffe ואחרים (1993) הראו במחקר שערכו על ציטוטי פטנטים, כי ניתן למצוא "עקבות" לזליגת הידע. במחקר זה הוצגה עדות אמפירית לתהליך של זליגת ידע, באמצעות ניתוח הקשרים בין פירמות, אשר באים לידי ביטוי בציטוטי פטנטים.

בהמשך לכך, עם שיפור הנגישות של חוקרים לקבצים מנהליים, בוצעו בשנים האחרונות מחקרים בהם נמדדה השפעת הגלובליזציה על השוק המקומי דרך מעברי עובדים מחברות זרות. במחקרים אלו מעקב אחרי תנועות העובדים בין פירמות, באמצעות קבצי מעסיק-מועסק, מאפשר מדידה של השפעות אלו על מדדי תוצאה כמותיים של חברות או של עובדים מקומיים.

Fosfuri ואחרים (2001) מציינים מחקרים שהראו כי חברות רב-לאומיות משקיעות מאמצים ניכרים בהשכלת העובדים המקומיים שהן מעסיקות, וכי הן מציעות יותר הכשרות לעובדים טכניים ולמנהלים מאשר חברות מקומיות. לאור זאת, הם מציינים מודל תיאורטי בו החברה הרב-לאומית מכשירה עובד מקומי, כאשר לאחר מכן החברה הרב-לאומית והחברות המקומיות מתחרות זו בזו על שירותי העובד. תחרות זו גורמת לכך שהעובד יישאר בחברה הרב-לאומית רק אם זו תציע שכר גבוה יותר. זליגה חיובית במודל זה תתבטא בשני אופנים: האחד, ידע טכנולוגי שיעבור עם העובד לחברות המקומיות, והשני, עליית שכר בקרב העובדים המקומיים כתוצאה מהתחרות האמורה.

Görg, Strobl ו- (2005) בחנו האם זליגת ידע מתרחשת באמצעות מעברי עובדים בין פירמות. במחקר נמצא כי חברות מקומיות בגאנה, שבעליהן עבדו בחברות רב-לאומיות באותו ענף בסמוך להקמתן, היו פרודוקטיביות יותר מאשר חברות מקומיות אחרות. Balsvik (2011) עקב אחרי מעברי עובדים בין מפעלים בתעשייה הנורבגית בשנות ה-90, ומצא מתאם חיובי בין שיעור העובדים בעלי ניסיון מחברות רב-לאומיות לפרודוקטיביות של החברות המקומיות בהן הם עובדים.

במחקר שערכה Poole (2013) על קובץ נתוני מעסיק-מועסק בברזיל, נמצא כי עובדים זהים בחברות מקומיות מקבלים שכר גבוה יותר ככל שפרופורציית יוצאי החברות הזרות בפירמה שלהם גדולה יותר. ממצאי המחקר עקביים עם קיומה של זליגה חיובית מחברות רב-לאומיות, התורמת לרמת השכר בחברות המקומיות.

Zubanov ו-Stoyanov (2012) ערכו מחקר על נתונים מדנמרק, ומצאו כי חברות שגייסו עובדים מחברות פרודוקטיביות יותר, חוו לאחר מכן שינוי חיובי בפרודוקטיביות שלהן²².

זליגת ידע באמצעות Spinoff

Spinoff היא חברה חדשה, שהוקמה על ידי קבוצת עובדים שעבדו יחד בפירמה מאותו הענף, וחברו יחד לשם הקמתה. Sleeper ו-Klepper (2005) פיתחו מודל שמסביר כי חברת ה-Spinoff יורשת ידע טכנולוגי ושיווקי מחברת האם ממנה יצאו העובדים. מודל זה מבוסס על הספרות הכלכלית בתחום, שהסבירה כי תופעת ה-Spinoff נפוצה יותר בתעשיות צעירות, בהן לידע תפקיד משמעותי יותר מאשר להון הפיזי. מספר מצומצם של עובדים אינו יכול להתחרות בפירמה שמחזיקה הון פיזי רב, אך אם הגורם המשמעותי בשוק הוא הידע ופיתוח מוצרים חדשניים, אזי עובדים יכולים לנצל את הידע שרכשו בחברת האם בה עבדו, ולהרוויח יותר במסגרת חברה עצמאית. נתוני ענף הלייזר בארה"ב מלמדים כי חברות Spinoff כמעט תמיד ייצרו את אותו סוג מוצר אשר יוצר על ידי חברת האם, תוצאה זו עקבית עם הנחת היסוד של המודל.

Filson ו-Franco (2006) מתארים את הידע אשר עובר באמצעות עובדים שיצאו מחברות ותיקות והקימו חברות חדשות, כדיפוזיה של הידע. המודל שהם מתארים מניח שתופעת ה-Spinoff תהיה רחבה יותר בתעשיות בהן הטכנולוגיה חשובה יותר בתהליך הייצור. כמו כן, הם מניחים כי חברות חדשות, שעובדיהן יצאו מחברות איכותיות יותר (Higher know-how), ישרדו לאורך זמן רב יותר. לפי המודל שפיתחו, שוק בו מתרחשים מעברי עובדים בין פירמות הוא אופטימאלי מבחינה חברתית, וזאת על אף שחברת האם מפסידה את ההשקעה בהון האנושי שעזב אותה. טענותיהם נבחנו בעזרת נתוני תעשיית הדיסקים הקשיחים, שם נמצא קשר חיובי בין איכות חברת האם להסתברות שתצא ממנה חברת Spinoff, וכן לסיכויי השרידות של החברה החדשה.

במחקר שנערך באמצעות קובץ נתוני מעסיק-מועסק של חברות חדשות בברזיל, מצאו Muendler ואחרים (2012) כי חברות Spinoff שורדות זמן רב יותר מאשר חברות שלא הוקמו על ידי עובדים שעזבו חברה קיימת באותה ענף. במחקר זה הוגדרו חברות Spinoff כחברות שהוקמו על ידי מנהל שעזב חברה מהענף, או על ידי קבוצת עובדים שעזבה יחד חברה מהענף.

²² במחקר זה מוצגת סקירה של מחקרים אמפיריים נוספים אשר נעשו בנושא מעברי עובדים.

ג. שאלת המחקר

תופעת הצמיחה המהירה בפעילות המו"פ של חברות רב-לאומיות בבעלות זרה בענפי ההייטק בישראל, תוארה לעיל. הנתונים מראים כי רמות השכר ועצימות המו"פ בחברות אלו גבוהות ביחס לחברות בבעלות מקומית הפועלות בתחום המו"פ. תופעות אלו מעוררת דיון על השפעתן של החברות הזרות על המשק הישראלי. היקפו של דיון זה רחב ביותר, ומחקר שינסה לענות על כל השאלות העולות במסגרתו, יצטרך להתייחס לאופן בו משפיעות החברות הזרות על המשק בתחומים כלכליים רבים, חלקם נדונו בקצרה בפרקים הקודמים.

עבודה זו אינה מתיימרת לענות על כלל ההיבטים הקשורים בהשפעת החברות הזרות על המשק, אלא לעסוק בבחינה אמפירית של אחת מההשפעות האפשריות של החברות הזרות על פעילותן של חברות מקומיות הפועלות בענפי ההייטק. מטרתו של מחקר זה היא לעסוק בהיבט מסוים של השאלה הכללית שהוצגה לעיל, על ידי פתיחת "קופסה-שחורה" של אחד מערוצי זליגת הידע בין פירמות המתוארים בספרות הכלכלית – ערוץ מעבר העובדים. כפי שתואר לעיל, מחקרים אמפיריים רבים מצאו עדויות להתרחשותה של תופעת זליגת ידע בין פירמות, אך רובם לא עסקו בבידודה של תופעה ספציפית המהווה ערוץ לזליגת ידע, ולא תיארו את האופן בו תהליך זליגת הידע מתרחש בפועל.

מאגר הנתונים הייחודי שבידינו מאפשר לחקור את התופעה של מעברי עובדים בין פירמות מסוגים שונים בישראל. כאמור, לפי הספרות הכלכלית, זליגת הידע שנצבר בחברות הזרות דרך מעברי העובדים מהווה ערוץ השפעה אפשרי של פעילות החברות הזרות על חברות מקומיות. לכן נרצה לחקור האם השפעה זו קיימת, ואם כן – איך היא באה לידי ביטוי. לאור זאת, ניתן להגדיר באופן ממוקד יותר את שאלות המחקר אשר נבחנות במסגרת עבודה זו:

שאלות המחקר:

- האם מתרחשת תופעה משמעותית של מעברי עובדים מחברות בבעלות זרה לחברות מקומיות בהייטק הישראלי?

- האם מעבר של עובדים מחברות בבעלות זרה משפיע על ביצועיהן של החברות המקומיות (סטארטאפים) אליהן הם מצטרפים?

חשיבותן של שאלות המחקר:

כפי שתואר לעיל, השכר בחברות הזרות בישראל גבוה ביחס לחברות המקומיות, כך גם עצימות המו"פ שלהן (שיעור ההוצאה למו"פ מסך המכירות). חברות מהמובילות בעולם בתחומי הטכנולוגיה מפעילות מרכזי מו"פ בישראל (למשל: מיקרוסופט, e-bay, גוגל) וחלקן מחזיקות גם במפעלי ייצור (למשל: אינטל, אפלייד-מטיריאלס). אחת הסיבות העיקריות, אשר גורמת לחברות אלו לבצע פעילות זו דווקא בישראל, היא איכותו של ההון האנושי המקומי. פעילות המו"פ

והייצור, שהחברות הזרות מבצעות בישראל, מתבססת בין היתר על איכותם של עובדי המו"פ והמהנדסים הישראלים. העובדים הישראלים המועסקים בחברות הזרות חשופים לידע הייחודי שלהן, ומחזיקים ביתרון משמעותי ביחס לעובדים בחברות ההייטק המקומיות. עובדים אלו מסוגלים להבין טוב יותר את צרכי החברות הזרות, ולדעת בזמן אמת מהם תחומי המחקר והפיתוח אשר חשובים להן. על יד כך, יכולים עובדי החברות הזרות לנצל את היתרונות היחסיים שלהם כאשר הם יוצאים לדרך עצמאית במסגרת סטארטאפ, ולתרום בכך להצלחתו.

לחברות הזרות חשובה ההגנה על הנכסים האינטלקטואליים (IP – Intellectual Properties) שלהן, ולשם כך הן משקיעות משאבים בכלים שונים – רישום פטנטים, הסכמי סודיות מסחריים ושימור עובדים. Lee ו-Mansfield (1996) אף מצאו עדות אמפירית לכך שחברות רב-לאומיות בוחרות באיזו מדינה למקם את פעילותן לפי מידת ההגנה המוענקת ל-IP במדינות השונות. כמו כן, Javorcik (2004b) מצאה כי במזרח אירופה ומדינות חבר העמים הגנה חלשה על קניין רוחני מרתיעה חברות מהשקעה בענפים עתירי טכנולוגיה. מאמצים אלו מעוררים חשש שפעילותן של החברות הזרות בישראל מתנהלת כ"גן סגור", כאשר כל הידע מועבר לחברות האם בחו"ל ולא מחלחל לפעילות המו"פ המקומית. לכן אם מעברי העובדים מהחברות הזרות לחברות המקומיות אכן מאפשרים את זליגת הידע מהחברות הזרות החוצה, ושימוש בו לקידום חברות מקומיות - אזי שנכחותן של החברות הזרות מועילה לפעילות ההייטק המקומי.

מענה על שאלות המחקר, תוך בחינת תופעת מעברי העובדים בהייטק הישראלי, יתרום למחקר הכלכלי העוסק בגלובליזציה, בכלכלת המו"פ ובזליגת-הידע בין פירמות, אשר תואר בסקירת הספרות. שכן שאלות אלו מובילות למחקר שפותח כמעט לראשונה 'קופסה שחורה' של תופעת זליגת הידע, שהמחקר הכלכלי המעיט עד כה לחדור לתוכה. מחקרים רבים תיארו תהליכים שונים של זליגת ידע באופן תיאורטי, או מדדו את השפעתם על ידי שימוש באינדיקציות עקיפות להתרחשותם. אך במחקר זה מתוארת לעומק הדינמיקה של אחד מערוצי זליגת הידע – מעברי עובדים בין פירמות.

לשאלת השפעתן של החברות הזרות על הפעילות של חברות מקומיות חשיבות רבה, שכן עשויות להיות לה גם השלכות מדיניות. המדינה מחזיקה בכלים המאפשרים לה לעודד או לדחות פעילות עסקית של חברות פרטיות - מיסוי, מענקים ישירים וכלי רגולציה נוספים. תשובה לשאלת המחקר תוכל לסייע לקובעי המדיניות להחליט כיצד להגיב להתרחבות המהירה בפעילותן של החברות הזרות בישראל שנצפתה בשנים האחרונות. מכיוון שהמחקר עוסק רק באספקט מסוים של השפעת החברות הזרות, תרומתו העיקרית היא הבנה טובה יותר של המנגנונים דרכם משפיעות החברות הזרות על פעילותן של חברות מקומיות. הבנת המנגנונים תאפשר לייצר כלי מדיניות שיחזקו את ההשפעות החיוביות של החברות הזרות דרך ערוצים בהם נמצאה תרומה למשק המקומי. למשל, התניית תמיכות ממשלתיות או הטבות מס בפעילות של הכשרת אנשי פיתוח צעירים, תוך עידוד יציאתם החוצה ליזמות עצמאית לאחר תקופת הכשרה.

ד. נתונים

ד.1. בניית בסיס הנתונים

בפרק זה יתוארו בסיס הנתונים בו נעשה שימוש במחקר, הממצאים העיקריים שעלו מניתוח הנתונים על תופעת מעברי העובדים בין חברות, והמוטיבציה אשר נבעה מממצאים אלו לבחירת השיטה האמפירית בעזרתה נבחנה שאלת המחקר.

במחקר זה נעשה שימוש בנתוני קובץ מעסיק-מועסק שמקורם בדיווחי מעסיקים על נתוני השכר של עובדיהם למס הכנסה ולביטוח הלאומי. מטעמי סודיות, הנתונים בקובץ אינם מאפשרים לדעת את זהותם של המעסיקים או של המועסקים, אך מספר מזהה (פיקטיבי) מאפשר לעקוב אחרי התנהגותם של הפרטים והחברות לאורך זמן. וכך ניתן לבצע בעזרת הנתונים ניתוחים על מעברי עובדים בין חברות, ועל הקשר שלהם לביצועי החברות לאורך זמן.

בקובץ מופיעים נתונים אודות כל המועסקים בענפי ההייטק בין השנים 2000-2011. בענפי התעשייה: רכיבים אלקטרוניים (32), ציוד תקשורת (33), ציוד תעשייתי לבקרה ולפיקוח, ציוד רפואי ומדעי (34), תרופות (245) וכלי טיס (355), ובענפי השירותים: שירותי מחשוב ותוכנה (72) ושירותי מו"פ (73)²³.

קובץ הנתונים כולל משתנים המתארים את המועסקים: פירוט חודשי העבודה בפועל, שכר שנתי (ברוטו), מין, גיל ומספר הילדים; ומשתנה המציין ענף כלכלי המתאר את המעסיק.

בנוסף לנתוני הקובץ שמקורו בביטוח הלאומי, במסגרת מחקר זה מוזגו לנתוני החברות המופיעות בקובץ משתנים חיצוניים, אשר נועדו לאפשר איפיון נוסף של החברות:

- **חברה בבעלות זרה** (חברות גדולות)²⁴.
- **מרכז מו"פ של חברה רב-לאומית בבעלות זרה** (לפי נתוני חברת המחקר IVC).
- **קבלת מענק מהמדען הראשי** במשרד הכלכלה לשם ביצוע פרויקט מו"פ (משתנה בינארי - כן/לא).
- **חברה ישראלית גדולה (מכירות)** – סך המכירות של החברה גדול מ-100 מיליון דולר (משתנה בינארי – כן/לא)²⁵.
- **נתוני מיזוגים ורכישות** – 'אקזיטים', (לפי נתוני חברת המחקר IVC)

מבנה הנתונים מאפשר לעקוב אחרי העסקת העובדים בחברות השונות על פני זמן, ואחרי תנועות העובדים בין פירמות. בנוסף, ניתן לתאר את התנהגות השכר של המועסקים בשנים השונות,

²³ לפי סיווג ענפי הכלכלה 1993 של הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה. בקובץ נכללו גם נתונים על ענפי התעשייה המעורבת-מסורתית, שירותים עסקיים אחרים (76) ומוסדות אקדמיים (80) - המהווים מקור למעבר עובדים לענפי ההייטק.

²⁴ זיהוי החברות נעשה באופן ידני, על סמך היכרות עם שמות החברות ומידע פומבי עליהן. לכן סביר להניח כי הזיהוי נעשה באופן חלקי, כך שישנן פירמות זרות שלא זוהו. בהמשך יתוארו השפעות אפשריות של זיהוי חלקי זה על תוצאות האמידה.

²⁵ מקור הנתונים בקבצי המדען הראשי במשרד הכלכלה. לא נתקבלו נתונים מדויקים אודות מחזור המכירות של החברות על מנת לא לפגוע בסודיות.

איפיון נוסף של חברות מקומיות גדולות נעשה במחקר זה לפי מספר העובדים בחברה, בעזרת נתוני הקובץ הגולמיים.

ובפרט סביב תקופת המעבר מחברה לחברה. עיבוד הנתונים הגולמיים מאפשר לחשב את מספר העובדים בפירמות המופיעות בקובץ, את רמת השכר בפירמות השונות, וכן את שרידותן לאורך זמן. צירוף הנתונים המזהים חברות זרות מאפשר לייצר הבחנה בין חברות בבעלות זרה לחברות בבעלות מקומיות, ופרק הזמן הארוך של 12 שנים מאפשר לעקוב אחרי הדינמיקה של תנועת העובדים בין חברות מסוגים שונים.

2.2. תיאור הנתונים

מספר החברות הנצפות בקובץ בשנה גדל מכ-33 אלף חברות בשנת 2000 לכ-54 אלף חברות בשנת 2011.²⁶

- מספר החברות הזרות שזוהו בקובץ נע בין 151 חברות בשנת 2000 ל-203 חברות בשנת 2011 (עם שיא של 214 חברות בשנת 2008, לפני המשבר הפיננסי שהביא לסגירת הפעילות של חלק מהחברות הזרות בישראל).
- מספר החברות המקומיות הגדולות הינו כ-154 חברות בשנה (בממוצע). הוגדרו כ"חברות מקומיות גדולות" חברות מקומיות המעסיקות מעל ל-500 עובדים או שמחזור המכירות שלהן גדול מ-100 מיליון דולר.

מספר העובדים הנצפים בקובץ בשנה גדל מכ-410 אלף עובדים בשנת 2000 לכ-549 אלף עובדים בשנת 2011, ובסה"כ כ-6.1 מיליון תצפיות (מעסיק-מועסק-שנה) לאורך התקופה.²⁷

- בחברות הזרות, גדל מספר העובדים מכ-26 אלף עובדים בשנת 2000 לכ-39 אלף עובדים בשנת 2011 (גידול של כ-50%), ובממוצע, כ-34 אלף עובדים בשנה. מתוכם: בממוצע כ-15 אלף עובדים בעלי שכר הגבוה מ-25 אלף ₪ בחודש²⁸ ("שכר גבוה"), המהווים כ-34% מכלל העובדים.
- בחברות מקומיות גדולות, מספר העובדים עמד בממוצע על כ-153 אלף. מתוכם: כ-22 אלף עובדים בעלי שכר גבוה, המהווים כ-14% מכלל העובדים בחברות הגדולות.

סביר לשער כי עובדים בעלי שכר הגבוה מ-25 אלף ₪ בחודש הם אנשי מחקר ופיתוח או בעלי תפקידי ניהול בחברות בהן הם מועסקים. זיהוי עובדים אלו, המתבצע לפי רמת השכר שלהם בהעדר נתונים זמינים אחרים, חשוב למחקר זה העוסק בתופעת זליגת הידע בין חברות. הנחת העבודה היא שעובדים בעלי שכר גבוה מחזיקים בידע וביכולות ברמה גבוהה, כך שהם מסוגלים להעביר איתם ידע זה ולהשפיע באמצעותו על הצלחתן של החברות אליהן יעברו.

²⁶ הנתונים בפרק זה מתייחסים לכלל הענפים המופיעים בקובץ, כולל ענף 76 (שירותים עסקיים אחרים) בו מועסקים 45% מהעובדים בקובץ ואינו מוגדר כאחד מענפי ההייטק. ענף 76 נכלל בנייתו מכיוון שמספר מעברי העובדים שנצפו מהענף לחברות מענפי ההייטק היה כשליש מסך המעברים בין חברות בתוך הענף. נתון זה מלמד על הקשר ההדוק בין חברות בענף 76 להייטק, או לחילופין על סיווג לקוי של החברות לענפים השונים. לאור זאת, אין להתייחס לנתונים בתת פרק זה כמייצגים את המתרחש בענפי ההייטק בישראל.

²⁷ מכיוון שהמחקר עוסק בתופעה של זליגת ידע בין חברות, הושמטו מבסיס הנתונים כל התצפיות בהן עובד הועסק מספר חודשים מועט בלבד בחברה (עד חצי שנה). ההנחה היא שפרק זמן זה איננו משמעותי דיו על מנת לספוג ידע בעל ערך, שבאפשרותו להשפיע על מקומות העבודה הבאים של המועסק.

²⁸ שכר העובד נקבע לפי ממוצע השכר של 3 השנים הטובות ביותר שלו לאורך התקופה הנסקרת. קביעה זו נעשתה מתוך מטרה לאפיין עובדים לפי פוטנציאל ההשתכרות שלהם. זאת מכיוון שמטרת הניתוח היא להפריד בין עובדים בעלי יכולות ותפקידים שונים, ועל ידי כך לזהות בקירוב רב יותר ערוצים של זליגת ידע בין פירמות.

ה. מעברי עובדים

ה.1. ממצאים

לאורך התקופה נצפו כ-537 אלף מעברי עובדים בין חברות, כאשר במהלך שנה נתונה 9% מהעובדים בענפים שנסקרו עברו בין חברות ("שיעור המעברים")²⁹. כ-87 אלף מסך מעברי העובדים לאורך התקופה היו של עובדים בעלי שכר גבוה. שיעור המעברים בקרב קבוצת עובדים זו היה 11% - גבוה יותר מאשר בכלל האוכלוסייה.

שיעור המעברים בקרב חברות מקומיות קטנות הוא הגבוה ביותר – 10%. בקרב חברות מקומיות גדולות שיעור המעברים עמד על 7% בלבד, ובקרב חברות זרות – 8%.

לאורך התקופה נצפו 25,156 מעברי עובדים מחברות בבעלות זרה לחברות מקומיות, מתוכם 9,236 מעברים של עובדים בעלי שכר גבוה. ובכיוון ההפוך - נצפו 33,420 מעברי עובדים מחברות מקומיות לחברות בבעלות זרה, מתוכם 12,941 מעברים של עובדים בעלי שכר גבוה.

ניתוח הנתונים מצביע על תופעה רחבת היקף של מעברי עובדים מחברות זרות לחברות ישראליות, ולהפך. תופעה זו מלמדת על כך שפעילות החברות הזרות אינה מנותקת מפעילותן של החברות המקומיות, שכן התרחשו מעברים רבים, גם של עובדים איכותיים בעלי שכר גבוה, בין חברות זרות למקומיות. הנתונים מראים כי התרחשו יותר מעברים מחברות מקומיות לזרות מאשר בכיוון ההפוך, עובדה המתיישבת עם שיעורי הצמיחה הגבוהים של פעילות החברות הזרות בישראל בתקופה הנסקרת.

המספר הגדול של מעברי העובדים מחברות זרות לחברות מקומיות, שרבים מתוכם הם מעברים של עובדים בעלי שכר גבוה, מהווה תופעה משמעותית. תופעה זו טומנת בחובה הזדמנות גדולה לחברות המקומיות ליהנות מנוכחותן של החברות הזרות בישראל. שכן סביר להניח כי עובדים אלו, שעבדו בחברות הזרות, רכשו ידע רב וניסיון בתהליכי מו"פ מהמתקדמים בעולם. הנתונים מראים כי לאחר תקופת התעסוקה בחברה הזרה, העובדים מחליטים לעזוב אותה ולעבוד בחברה מקומית, ולעיתים אף להקים או להצטרף לשלבי ההקמה של סטארטאפ. ניתן להניח כי עובדים אלו, המצטרפים לחברות קטנות וצעירות, מהווים גורם מרכזי בתהליכי המו"פ בחברות אליהן הצטרפו, זאת לאור הניסיון והידע שרכשו בחברות הזרות.

בלוח להלן מופיע מספר מעברי העובדים בעלי שכר גבוה שהתרחשו לאורך התקופה, בין חברות מסוגים שונים. בלוח מחולקות החברות לפי מבנה הבעלות שלהן (מקומית/זרה), ולפי קבוצת גודל במונחי מספר העובדים בחברה (או מכירות, כאשר הן גבוהות מ-100 מיליון דולר).

²⁹ מכיוון שישנם עובדים המועסקים במקביל במספר חברות, מעברי עובדים הוגדרו כמעבר בין העבודות העיקריות של כל עובד. עבודה עיקרית הוגדרה לפי מקום העבודה בו השכר שקיבל העובד היה הגבוה ביותר.

לוח 1 : מספר מעברי עובדים בעלי שכר גבוה בין חברות, לפי בעלות וגודל

To:		Local							Foreign		Total
From:	Size group	1-4	5-19	20-99	100-249	250-499	500+	100M+	1-249	250+	
Local	1-4	1,065 18%	914 15%	1,432 24%	597 10%	413 7%	623 10%	163 3%	471 8%	355 6%	6,033 100%
	5-19	1,406 15%	1,885 20%	2,436 25%	991 10%	418 4%	799 8%	333 3%	613 6%	677 7%	9,558 100%
	20-99	2,260 10%	2,966 13%	6,211 27%	2,799 12%	1,146 5%	2,183 10%	952 4%	1,864 8%	2,596 11%	22,977 100%
	100-249	963 9%	1,068 10%	2,486 24%	1,348 13%	682 7%	1,085 11%	676 7%	848 8%	1,063 10%	10,219 100%
	250-499	389 6%	485 8%	1,185 19%	950 15%	691 11%	951 15%	556 9%	407 6%	781 12%	6,395 100%
	500+	900 7%	1,064 8%	2,189 16%	1,328 10%	840 6%	3,370 25%	1,348 10%	770 6%	1,488 11%	13,297 100%
Foreign {	100M+	318 6%	371 7%	1,243 23%	798 15%	661 12%	715 13%	298 6%	355 7%	652 12%	5,411 100%
	1-249	346 6%	617 11%	1,355 25%	550 10%	255 5%	456 8%	288 5%	637 12%	1,002 18%	5,506 100%
	250 +	395 5%	675 8%	1,784 22%	742 9%	590 7%	780 10%	403 5%	737 9%	1,996 25%	8,102 100%
Total		8,042 9%	10,045 11%	20,321 23%	10,103 12%	5,696 7%	10,962 13%	5,017 6%	6,702 8%	10,610 12%	87,498 100%

מעברי עובדים התרחשו בשיעור גדול בהשוואה לכלל האוכלוסייה בין חברות בעלות מאפיינים דומים. למשל, עובדי חברות זרות עברו בשיעורים גבוהים יחסית לחברות זרות, וכן עובדים בחברות קטנות עברו לחברות קטנות אחרות בשיעורים גבוהים יחסית.

ניתן לראות כי עובדי החברות הזרות עוברים בשיעורים נמוכים יחסית לחברות מקומיות גדולות (בהשוואה לממוצע באוכלוסייה), ובשיעורים גבוהים יחסית לחברות מקומיות קטנות (5-19 ו-20-99 עובדים). עובדה זו מלמדת על הנטייה הייחודית של עובדי החברות הזרות לעבור לסטארטאפים מקומיים, בהשוואה למקובל בחברות מקומיות - בינוניות וגדולות.

בלוח להלן מוצגים נתונים אודות השינוי שחל בשכרם של העובדים בעלי השכר הגבוה לאחר שעברו חברה. שיעור השינוי בשכר שקיבלו בחברה אליה עברו לעומת השכר שקיבלו בחברה שעזבו.

לוח 2: שיעור השינוי בשכר העובדים לאחר מעבר בין חברות, לפי בעלות וגודל

To:		Local							Foreign	
From:	Size group	1-4	5-19	20-99	100-249	250-499	500+	100M+	1-249	250+
	1-4	-17%	29%	36%	67%	-9%	12%	94%	5%	44%
	5-19	-38%	-6%	-3%	1%	6%	-18%	6%	0%	22%
	20-99	-45%	-14%	-5%	-4%	-13%	-22%	0%	-3%	-4%
Local	100-249	-66%	-25%	-19%	-8%	-50%	-9%	-7%	3%	7%
	250-499	-51%	-18%	-13%	123%	-9%	-25%	-5%	3%	-12%
	500+	-47%	8%	-3%	-10%	-39%	-17%	-4%	21%	57%
	100M+	-64%	-41%	-11%	-27%	-10%	-17%	-16%	5%	11%
Foreign {	1-249	-55%	-28%	-30%	-21%	-24%	-43%	-19%	-18%	-13%
	250 +	-81%	-48%	-36%	-43%	-10%	-58%	-43%	-17%	-23%

במרבית סוגי החברות הקולטות, העובדים ששכרם ירד באופן חדד ביותר הם העובדים שעזבו חברות זרות. (לרוב, שיעור הירידה בשכר גדול יותר כאשר העובד עזב חברה זרה גדולה). שיעור השינוי הקיצוני ביותר שנצפה בנתונים היה בשכרם של עובדים שעזבו חברה גדולה בבעלות זרה ועברו לחברה מקומית קטנה (עד 4 עובדים) – ירידה של 81% בממוצע. ירידה חדה זו התרחשה בעיקר משום שעובדים אלו השתכרו שכר הגבוה בעשרות אחוזים בהשוואה לעובדי חברות זרות שעברו לחברות מקומיות גדולות יותר. ניתן ללמוד מממצא זה כי מדובר בקבוצת עובדים איכותית ביותר, שביצעה את המעבר על מנת להצטרף להקמת סטארטאפים צעירים, תוך שהם נושאים עימם את הניסיון והידע שצברו בחברה הזרה.

ניתן לראות כי גם עובדים שעזבו חברות מקומיות בינוניות וגדולות ועברו לחברות מקומיות קטנות חוו ירידת שכר. אך כאמור, הירידה החדה ביותר שנצפתה הייתה של עובדי החברות הזרות. ירידת שכר משמעותית נצפתה גם בקרב עובדים שעזבו חברות מקומיות גדולות, בעלות מחזור מכירות של מעל ל-100 מיליון דולר, ועברו לחברות מקומיות קטנות.

ה.2. דיון

ירידת שכר כה משמעותית של קבוצת עובדים גדולה היא תופעה מעניינת המזמינה בחינה מעמיקה. ראשית, יש לדון בסיבות הגורמות לעובדים לוותר על רמות שכר כה גבוהות בעת המעבר. ובנוסף, לאור הדיון בגורמים לתופעה, יש להרחיב את הבחינה גם להשלכות מעברי עובדים אלו על החברות בהן נקלטו העובדים.

יש לציין כי ייתכן וחלק מהמעברים בהם נצפתה ירידת שכר נבעו מפיטורים של עובד שלא התאים לחברה בה עבד, ולכן העובד נאלץ לחפש עבודה בשכר נמוך יותר. אך ממצאים שיוצגו בהמשך מחזקים את הטענה כי עיקרה של תופעת המעברים האמורה אינה פיטורים בשל כישלון של העובד. זאת משום שבענפי ההייטק פועלים סטארטאפים רבים אשר פועלים בסיכון גבוה, אך גם עם סיכויים להישגים משמעותיים, וייתכן מאוד שהם שמשכו עובדים לוותר על רמת השכר הגבוהה שקיבלו בחברה הזרה, ולהצטרף אליהם על מנת ליהנות מהסיכויים להצלחה משמעותית בעתיד.

ניתן להסביר את קבלת ההחלטה של עובד לוותר על רמת שכר גבוהה במעבר מחברה בבעלות זרה לסטארטאפ מקומי, בעזרת מודל כלכלי. המודל מנסה להסביר את בחירת העובד במקום עבודה בעזרת ציפיותיו לגבי תוואי ההכנסה שלו בטווח הארוך, בתנאי אי-ודאות³⁰.

עובד בחברה זרה שעיסוקו במחקר ופיתוח יכול לבחור בכל זמן נתון בין שתי אופציות: האחת, המשך עבודה בחברה הזרה, והשנייה – הצטרפות לסטארטאפ. העובד מעריך כי העבודה בחברה הזרה תכניס לו שכר גבוה בהסתברות גבוהה – מכיוון שרמת הסיכון לשינויים בתנאי המשרה בה הוא מחזיק בחברה הזרה נמוכה יחסית. הצטרפות לסטארטאפ תביא בוודאות לירידת שכר בטווח הקצר, אך העובד מעריך כי בהסתברות מסוימת הרעיון העסקי של הסטארטאפ יצליח והוא יזכה להעלאת שכר משמעותית, ובחלק מהמקרים אף לנתח מרווחי החברה - בגין מכירת מניותיה (אקזיט) או ממכירותיה בשוק. העובד יכול להעריך את ההסתברות שהסטארטאפ יצליח (או את התפלגות ההסתברויות של רמות הצלחה שונות), ובהתחשב במידת שנאת הסיכון שלו, לחשב את תוחלת התועלת שלו מהמעבר לסטארטאפ. בכל זמן נתון יכול העובד לחזור ולעבוד בחברה הזרה ממנה יצא, או בחברה דומה לה, ברמת שכר דומה לזו שוויתר עליה וברמת סיכון דומה. (גם לאפשרות החזרה ניתן לייחס הסתברות מסוימת במודל).

כך יכול העובד לחשב את תוחלת התועלת שלו עבור כל אחת מהאפשרויות העומדות בפניו. כל עוד תוחלת התועלת של העובד מהמעבר לסטארטאפ גבוהה מתוחלת התועלת שלו מההישארות בחברה הרב-לאומית, העובד יחליט לעזוב ולהצטרף לסטארטאפ, תוך ויתור על רמת השכר שהרוויח בחברה הרב-לאומית.

מודל תיאורטי זה נתמך על ידי הממצאים אשר נצפו בנתוני ההיסטוריה התעסוקתית של עובדי ההייטק, ומהווים אינדיקציה להתרחשותו במציאות. לפי המודל, סיבת המעבר של עובדים מחברות זרות לסטארטאפים, היא הפוטנציאל שרואים העובדים בסטארטאפים אליהם הם עוברים. לכן ירידת השכר שנצפתה בנתונים דווקא במעבר לסטארטאפים קטנים, עקבית עם מודל של בחירה בין יזמות לעבודה שכירה. סטארטאפים קטנים פועלים תוך סיכון גבוה, אך גם עם סיכויים להצלחה משמעותית ולרווחים גדולים, וירידת שכר חדה במעבר אליהם הגיונית לאור מודל זה.

בנוסף, ניתן יהיה להבין טוב יותר את תופעת מעברי העובדים על ידי בחינת הקשר בין מעברים אלו לביצועי הסטארטאפים. מכיוון שמדובר בעובדים איכותיים שקיבלו שכר גבוה בחברות הזרות, יהיה סביר להניח שהצטרפותם לסטארטאפ קטן תשפיע רבות על סיכויי הצלחתו. ממצא שיעיד על תרומה משמעותית של עובדים שוויתרו על רמת שכר גבוהה, יחזק את הטענה העומדת מאחורי המודל שתואר לעיל. לפי המודל, העובדים מצפים לתמורה בעבור הוויתור שעשו על השכר הגבוה בחברה הזרה. ניתן לשער כי ככל שהעובד ויתר על רמת שכר גבוהה יותר, כך ציפיותיו לתמורה שתתקבל מפעילות הסטארטאפ גבוהות יותר. ולכן נצפה לראות שביצועי סטארטאפים שקלטו עובדים תוך ירידת שכר חדה (יוצאי חברות זרות), יהיו טובים יותר מאשר ביצועי סטארטאפים שמשכו עובדים ששכרם ירד באופן מתון יותר.

³⁰ Acs ו- Audretsch (1994) מתארים מודל דומה של בחירה בין יזמות לעבודה שכירה ומפנים לספרות הכלכלית שעסקה במודל זה.

ו. אסטרטגיה אמפירית

1.1. מטרת האמידה

כאמור, מטרת המחקר היא לענות על השאלה - מהי תרומתן של החברות הרב-לאומיות הזרות לפעילות החברות המקומיות בהייטק הישראלי. על מנת לענות על היבט מרכזי של שאלה רחבה זו, מתמקד המחקר באחד מהערוצים בהם הידע הייחודי של החברות הזרות זולג החוצה, ומשפיע על פעילותן של חברות מקומיות – ערוץ מעברי העובדים.

כפי שתואר לעיל, תופעת מעברי העובדים בין חברות זרות למקומיות הינה רחבה ומשמעותית. במסגרת הניתוח הייחודי שנעשה במחקר זה, נתגלה מספר גדול של עובדי חברות זרות שוויתרו על רמות שכר גבוהות במיוחד, לטובת מעבר לסטארטאפים מקומיים. הוצע הסבר כי ויתור זה מתרחש משום שעובדים אלו רואים בסטארטאפ אליו הצטרפו (או שאותו הקימו) פוטנציאל הצלחה גבוה, שיגדיל את הכנסתם בעתיד. על כן, ניתן יהיה לראות בנתונים את תרומתם הייחודית של יוצאי החברות הזרות לביצועי הסטארטאפים אליהם הצטרפו.

על מנת לנסות לתפוס דווקא אנשי פיתוח והנהלה, המחזיקים בידע הייחודי של החברות הזרות, מתמקד המחקר בעובדים בעלי שכר גבוה (מעל 25 אלף ש"ח בחודש). כמו כן, כפי שיוסבר בפירוט, התמקדות במעברי עובדים בעלי שכר גבוה, מאפשרת לבצע את האמידה של השפעת יוצאי החברות הזרות על סטארטאפים מקומיים באופן מדויק יותר, תוך שיפור ההתאמה של קבוצת הביקורת שנבחרה.

2.1. משתני התוצאה

על מנת לאמוד את השפעת יוצאי החברות הזרות, נבחנו ביצועיהן של חברות מקומיות קטנות שגייסו עובדים בעלי שכר גבוה. משתני התוצאה שנבחנו הם: (1) גודל החברה, (2) שכר ממוצע לעובד, (3) שרידות, (4) מיזוג/אקזיט, (5) קבלת מענק מהמדען הראשי במשרד הכלכלה למו"פ. להלן פירוט המשתנים:

(1) **גודל החברה** - מספר העובדים בחברה.

(2) **שכר ממוצע לעובד** - חלוקת סך הוצאות השכר של החברה בכמות חודשי העבודה בפועל של כלל העובדים.

(3) **שרידות** - האם החברה ממשיכה להתקיים כך שהיא עדיין מופיעה בקובץ הנתונים כמעסיקה של עובדים בשנת המבחן.

(4) **מיזוג / 'אקזיט'**, כאשר:

מיזוג – הוגדר מיזוג באמצעות ניתוח נתוני הקובץ, כאשר חברה אינה נצפית יותר כמעסיקה של עובדים, ובנוסף לסגירת החברה נצפה מעבר משותף של קבוצת עובדים משמעותית לחברה אחרת³¹.

³¹ מעל ל-50% ממצבת העובדים בשנת הסגירה.

'אקזיט' - רכישה או מיזוג של החברה, לפי נתוני חברת המחקר IVC.

(5) קבלת **מענק מהמדען הראשי** במשרד הכלכלה למו"פ - החברה קיבלה תמיכת כספית לפרוייקט מחקר-ופיתוח מלשכת המדען הראשי במשרד הכלכלה. משתנה זה מעיד על כך שהחברה נמצאה על ידי מערכת סינון הפרוייקטים של המדען הראשי כחדשנית וראויה להשקעה הממשלתית.

3.1. אסטרטגיית האמידה

כאמור, מטרת המחקר היא לאמוד את השפעת נוכחותן של חברות בבעלות זרה על ביצועי חברות מקומיות. ובאופן ספציפי, לאמוד השפעה זו באמצעות בחינת הקשר בין גיוס עובדים מחברות זרות על ידי סטארטאפים מקומיים, לביצועים של סטארטאפים אלו.

אולם, ברור כי לא ניתן לייחס את ביצועי הסטארטאפים שקלטו עובדים מחברות זרות אך ורק למאורע של גיוס העובדים. זאת משום שגורמים רבים משפיעים על ביצועיהן של חברות. בין גורמים אלו ניתן למנות את גודל החברה ההתחלתי, רמת השכר שהיא משלמת לעובדיה והתוכנית העסקית שלה. גורמים אלו נקבעים בלי קשר לעובדה שהחברה גייסה עובד מחברה זרה, ולכן יש לבחון את השינוי בביצועי החברה - ולא את מצבה בנקודת זמן מסוימת. לאור זאת, האומד להשפעת המעבר יהיה השינוי שחל בביצועי החברה, בין השנה בה עובד מחברה זרה עבר אליה ("שנת הבסיס" - t_0) לבין תקופה מאוחרת יותר (t_τ) - τ שנים לאחר שנת הבסיס.

הגדרה: "שנת הבסיס" - השנה הראשונה בה חברה מקומית קטנה (סטארטאפ) גייסה עובד שעזב חברה בבעלות זרה.

נקודה נוספת שיש להתייחס אליה היא ריבוי מעברי העובדים אל החברה לאורך זמן. לסטארטאפ אחד יכולים להצטרף מספר עובדים שעזבו חברות זרות בזה אחר זה, ולעיתים עובדים אלו יכולים להצטרף במקביל אף באותה שנה. מכיוון שלא ניתן לבצע הפרדה, ולייחס את ההתפתחות בביצועי החברות לכל אחד ואחד מהעובדים שנקלט, האמידה אינה מתייחסת להשפעת מקרה קונקרטי של מעבר עובד יחיד מחברה זרה לסטארטאפ מקומי. מבנה הנתונים, המתאר את התנהגות החברות על פני זמן, מאפשר לזהות את השנה הראשונה בה מתרחש מאורע של קליטת עובד מחברה זרה. לכן הגיוס הראשון של עובד מחברה זרה הוגדר כ"מאורע" המגדיר את שנת הבסיס, שלעיתים אחריו מתרחשים גיוסים נוספים של עובדים דומים. סביר להניח שהגיוסים הנוספים של עובדים מחברות זרות לסטארטאפ הושפעו גם הם מאותו גיוס, ולכן למעשה נאמדת ההשפעה המצטברת של גיוס עובדים מחברות הזרות על ביצועי הסטארטאפ.

המשתנה הבינארי D_{t_τ} יסמן עבור כל חברה האם היא כבר גייסה עובד מחברה זרה בשנה מסוימת t_τ . כך שהחל משנת הבסיס, לאחר גיוס העובד הראשון מחברה זרה, יקבל המשתנה את הערך 1. וכך, האומד להשפעת המאורע של גיוס עובד מחברה זרה על ביצועי הפירמה יהיה השינוי שחל במשתנה התוצאה Y , בין שנת הבסיס t_0 לשנת מאוחרת יותר t_τ :

$$ATET = E(\Delta Y) = E(Y_{t_\tau} - Y_{t_0} | D_{t_\tau} = 1), \tau \geq 0$$

הבעיה באומדן זה היא שישנם משתנים נוספים המשפיעים על ביצועי הפירמה, ולכן לא ניתן לשייך את כל השינוי בביצועי הפירמה למאורע של גיוס העובד מחברה זרה. מדידת ההפרש בין שתי תקופות מאפשרת לפקח על משתנים בלתי נצפים של החברה, אשר אינם משתנים על פני זמן – הרעיון העסקי, זהות הבעלים, הענף הכלכלי ועוד. אך ישנם משתנים בלתי נצפים אשר משפיעים גם הם על ביצועי החברה ומשתנים על פני זמן, למשל, איכות כוח האדם, גיוס משקיעים, מחזורי עסקים.

על מנת להתגבר על בעיה זו, נחפש קבוצת 'ביקורת', שתאפשר לנו להשוות את התפתחות משתני התוצאה לאורך זמן בין חברות שהמאורע הקריטי (ה'טיפול') אירע להן, לבין חברות שלא חוו מאורע דומה. כך ניתן יהיה לפקח על משתנים בלתי נצפים, אשר משתנים באופן אחיד על פני כלל הפירמות בתקופה הנבחנת. קבוצת הביקורת תוגדר ככל החברות שלא אירע להם המאורע שאת השפעתו אנו מעוניינים לאמוד – חברות שמעולם לא קלטו עובד מחברה בבעלות זרה.

וכך, מדידת השפעת המאורע של קליטת עובד מחברה בבעלות זרה על סטארטאפ מקומי, תתבצע תוך שימוש בשיטת הפרש הפרשים (Difference-in-Difference). השפעת המאורע על קבוצת הטיפול, נמדדת כהפרש בין קבוצת חברות הטיפול (Y_1) לקבוצת חברות הביקורת (Y_0), **בשינויים** שאירעו בביצועי החברות, בין שנת הבסיס (t_0) לשנת הבחינה (t_τ):

$$ATET = E(\Delta Y_1 - \Delta Y_0 \mid D_{t_\tau} = 1) , \tau \geq 0$$

$$= E[(Y_{1,t_\tau} - Y_{1,t_0}) - (Y_{0,t_\tau} - Y_{0,t_0}) \mid D_{t_\tau} = 1] , \tau \geq 0$$

ביצועי קבוצת הביקורת משמשים במודל זה כמציאות החלופית, שהייתה מתרחשת לקבוצת הטיפול, אילו לא היה מתרחש עבורן המאורע של קליטת העובד מחברה זרה.

אך גם באומדן הפרש-הפרשים ישנה בעייתיות מסוימת. מכיוון שבמציאות החברות אינן מגייסות באופן רנדומלי עובדים ממקומות עבודה שונים (ללא תלות ביכולותיהם ובכישוריהם), איננו יכולים להשוות באופן נאיבי בין חברות שגייסו עובדים מחברות זרות, לחברות שלא גייסו עובדים דומים. אנו מניחים שההחלטה של פירמה האם לגייס עובד מחברה זרה מתואמת עם משתנים שאנו כחוקרים לא רואים בנתונים, אך הם קריטיים לביצועי החברה ומשפיעים עליהם.

על מנת לצמצם את בעיית הסלקציה שתיארנו כעת, נעשה שימוש משולב בארבעה כלים:

א. הגדרה מצומצמת של קבוצת חברות הביקורת

על מנת לוודא כי החברות מקבוצת הביקורת יהיו דומות ככל הניתן לחברות מקבוצת הטיפול, נשתמש בהגדרה מצומצמת יותר של קבוצת הביקורת. **קבוצת הביקורת תכלול חברות מקומיות שקלטו עובד בעל שכר גבוה מחברה מקומית גדולה.** תואר לעיל, כי שכר העובדים בחברות הזרות היה גבוה מהממוצע בשוק המקומי. בנוסף, תואר כי ירידת השכר של עובדים אלו בעת מעבר לחברה מקומית קטנה, הייתה חדה יותר מירידת השכר של עובדים שעזבו חברות מקומיות. לפי המודל שהוצג, ויתור זה על גובה השכר נובע מהציפיות להצלחת המיזם ולהשתתפות ברווחי החברה בעתיד.

נמצאה ירידת שכר משמעותית גם בקרב עובדים שעזבו חברות מקומיות גדולות, בדומה לעובדים שעזבו חברות זרות. עובדה זו מלמדת כי גם בקרב חברות ההייטק המקומיות הגדולות קיימת קבוצת עובדים איכותית המחפשת הזדמנות לחדשנות ויזמות. ולכן, ניתן להשתמש בסטארטאפים שקלטו עובדים מחברות אלו כקבוצת ביקורת.

ב. השוואה בין ביצועי חברות שקלטו עובדים בעלי שכר גבוה בלבד

הגדרת מאורע ה'טיפול' כמעבר של עובדים בעלי שכר גבוה בלבד, גוררת הגדרה דומה שחלה גם על קבוצת הביקורת. ובכך ניתן להרוויח שתי תועלות: אחת, דמיון רב יותר בין הקבוצות (בשתייהן גויסו עובדים בעלי שכר גבוה מחברה איכותית, זרה או מקומית גדולה), והשנייה - הגדרה טובה יותר של שנת הבסיס עבור קבוצת הביקורת. שנת הבסיס עבור קבוצת הביקורת תהיה השנה הראשונה בה החברה גייסה עובד בעל שכר גבוה מחברה מקומית גדולה. ללא הגבלה זו, שנת הבסיס עבור רוב החברות מקבוצת הביקורת תהיה השנה הראשונה בה הן פעלו, עובדה שתקשה על אמידה מייצגת של התופעה הנחקרת.

ג. שימוש בשיטת אמידה א-פרמטרית - propensity score matching

השיטה מאפשרת לבצע את השוואת משתני התוצאה בין פירמות בעלות מאפיינים נצפים דומים ככל האפשר, ובכך להפחית את ההטיה הנובעת ממשתנים אלו. במקום השוואה בין ממוצעי שתי הקבוצות, ביצועי כל פירמה מקבוצת הטיפול נבחנים ביחס לפירמה דומה ככל האפשר מקבוצת הביקורת, אשר מייצגת את המציאות החליפית (Counterfactual) שהייתה מתרחשת לפירמה, אילו לא הייתה נכללת בקבוצת הטיפול. על האופן בו יושמה שיטה זו יורחב בהמשך.

ד. השוואת ביצועי חברות הטיפול והביקורת לפי קבוצת גודל

נעשתה חלוקה של החברות במדגם לקבוצות גודל, לפי מספר המועסקים בשנת הקליטה הראשונה של עובד מחברה זרה/מקומית גדולה. מכיוון שהמחקר מתמקד בחברות צעירות וקטנות במיוחד ששיעורי הצמיחה שלהם גדולים, ישנה השפעה משמעותית של מספר העובדים על תוואי הצמיחה של החברה בתחילת הדרך. על ידי החלוקה לקבוצות גודל, ניתן לוודא כי קבוצת הביקורת תהיה דומה יותר לקבוצת הטיפול, ובכך מתאפשרת השוואה מדויקת יותר בין הקבוצות. ההיגיון בחלוקה זו דומה לעקרון ה- matching, אך הוא כופה דמיון מוחלט בקריטריון שנבחר בין הפירמות.

להלן נתאר את האופן בה יושמה שיטת Propensity Score Matching במחקר זה. ראשית, לכל פירמה במדגם נאמד בעזרת מודל Probit ציון, אשר מבטא את הסיכוי להימצא בקבוצת הטיפול. במקרה הנדון – הסיכוי של הפירמה לקלוט עובדים מחברה זרה:

$$p(x) = \Pr(D = 1|X = x)$$

ה'ציון' $p(x)$ שניתן לחברה הוא למעשה ההסתברות החזויה לפי המודל שהחברה תקלוט עובד מחברה בבעלות זרה, בהינתן המאפיינים הנצפים של הפירמה (וקטור המשתנים x).

בווקטור x נכללו שישה משתנים המשפיעים על הסיכוי של הסטארטאפ לקלוט עובד מחברה זרה: גודל החברה (מספר העובדים), מספר השנים שהחברה פועלת (ותק), השכר הממוצע בחברה, ענף כלכלי, שנת ה'בסיס' והשכר הממוצע שהרוויחו העובדים יוצאי החברות הזרות (או המקומיות הגדולות) לפני המעבר לסטארטאפ. לדוגמה, סטארטאפ מקומי קלט שני עובדים בעלי שכר גבוה מחברה זרה ששכרם הממוצע היה 35,000 ₪ בחודש.

על מנת לבדוד את השפעת המאורע של גיוס עובד מחברה בבעלות זרה על ידי חברה מקומית קטנה, נניח כי משתני התוצאה של שתי קבוצות החברות - קבוצת הטיפול $Y(1)$, והביקורת $Y(0)$, בלתי תלויים בשייכות החברה לקבוצה D , בהינתן ציון ההתאמה $P(x)$ הנגזר מהווקטור x של מאפייני הפירמה הנצפים. אותם מאפיינים אשר משפיעים על החלטתה האם לגייס עובד מחברה זרה או לא:

$$Y(0), Y(1) \perp D \mid P(x)$$

משמעות אי-התלות שאנו מניחים היא שהדמיון ברמת המשתנים הנצפים, שבא לידי ביטוי בציון ההתאמה שניתן לכל פירמה, $P(x)$, מעיד על כך שהפירמות שונות אחת מהשנייה רק בעובדה שאחת מהן גייסה עובד מחברה זרה, והשנייה לא.

לאחר אמידת 'ציון ההתאמה' לכלל הפירמות במדגם, ניתן כעת לבצע פרוצדורה המחפשת חברה 'תאומה' לכל אחת מחברות הטיפול (nearest neighbor matching). עבור כל חברה נחפש בקרב קבוצת הביקורת חברה (או מספר חברות) שקיבלה את ציון ההתאמה הקרוב ביותר, ונגדיר אותה כ'תאומה'.

התאמה זו מייצרת מדגם חדש של חברות טיפול וביקורת הדומות במאפיינים הנצפים שלהן. ניתן להשוות את התפלגות המשתנים הנצפים שהגדרנו כרלוונטיים, ובכך לבחון את מידת הדמיון בין שתי הקבוצות. למעשה, מבחן זה מוודא כי בשתי הקבוצות נמצאות פירמות הדומות אחת לשנייה, מלבד העובדה שהפירמות בקבוצת הטיפול קלטו עובד מחברה זרה, ואילו הפירמות מקבוצת הביקורת לא קלטו עובד דומה. כעת, לאחר שלפי הנחות המודל קבוצת הביקורת אינה שונה מקבוצת הטיפול, ניתן לאמוד את השפעת המעבר של עובדים מחברות זרות על ביצועי פירמות אליהן הצטרפו. אמידה זו תתבצע בעזרת חישוב הפרש הפרשים במדגם החברות התאומות שיצרנו.

שתי קבוצות החברות הרלוונטיות לבחינת ההשפעה של מעברי עובדים הן:

קבוצת הטיפול: חברות מקומיות קטנות (עד 50 עובדים) שקלטו עובדים בעלי שכר גבוה שעזבו חברה בבעלות זרה.

קבוצת הביקורת: חברות מקומיות קטנות (עד 50 עובדים) שקלטו עובדים בעלי שכר גבוה שעזבו חברה מקומית גדולה, אך לא קלטו כלל עובדים שעזבו חברות בבעלות זרה.

הניתוח שתואר בפרק זה התבצע על חברות חדשות בלבד, דהיינו - חברות שנוסדו לאחר שנת 2001. מגבלה זו על אוכלוסיית המחקר מאפשרת לוודא כי זיהוי החברות לפי קבוצות

(טיפול/ביקורת) מדויק, ולא מתרחש זיהוי מוטעה הנובע מהחוסר במידע על נתוני העבר של הפירמה, שאיננו יכולים לצפות בהם מפאת מגבלות הקובץ.

על מנת לאמוד את השפעת המאורע של גיוס העובד על ביצועי החברות המקומיות, נבחר את התפתחות משתני התוצאה שלהן על פני מספר שנים לאחר שנת הבסיס.

ז. תוצאות

ז.1. תוצאות האמידה

אמידת הפרש ההפרשים בעזרת מודל Propensity Score Matching נעשתה בנפרד עבור חברות מקבוצות גודל שונות - לפי מספר העובדים שהועסקו בחברה בשנת הבסיס. בלוח להלן מופיע מספר החברות שנכנסו למודל, לפי קבוצת גודל:

לוח 3: מספר הסטארטאפים החדשים שקלטו יוצאי חברות זרות (טיפול) או חברות מקומיות גדולות (ביקורת), לפי קבוצת גודל

Size Group (Emp. On Y ₀)	Treated	Control	Total
1-4	360	607	967
5-9	194	178	372
10-19	153	109	262
20-49	94	74	168
Total	801	968	1769

מתוך 4,921 חברות קטנות, שקלטו עובדים בעלי שכר גבוה מחברות זרות או מקומיות גדולות – נכנסו בפועל לאמידה 1,769 חברות. כאמור, חברות רבות הושמטו מהאמידה בגלל שהן נצפו גם בשנה הראשונה של הקובץ, ולכן לא ניתן לזהות את שיוכן לאחת הקבוצות. חברות נוספות הושמטו בתהליך ההתאמה של המודל, אשר משמיט חברות שלא "מצאו" תאום קרוב.

עובדה מעניינת הראויה לציון היא שכשני-שליש מהחברות השייכות לאוכלוסיית המחקר נוסדו ב'שנת הבסיס' של הניתוח (קליטה ראשונה של עובד בעל שכר גבוה מחברה זרה או מחברה מקומית גדולה). נתון זה מצביע על כך שמרביתן של החברות נשואות המחקר הן חברות סטארטאפ צעירות, שהוקמו על ידי העובדים האיכותיים שעברו אליהן מהחברות הזרות או המקומיות הגדולות³².

כאמור, משתני התוצאה נבחנו עבור שנים שונות לאחר שנת הבסיס. דהיינו, נבחן הפער בשיעורי השינוי במספר העובדים או ברמת השכר בין קבוצת הטיפול לביקורת. כמו כן, נבחן הפער בשיעור החברות שאירע להן אחד מהאירועים הבינאריים – קבלת מענק מהמדען הראשי, סגירה או ביצוע של מיזוג/אקזיט.

בלוח להלן מוצגות תוצאות האמידה:

³² בוצעה בדיקת הרגישות של התוצאות עבור חברות חדשות בלבד – חברות שהוקמו על ידי העובדים האיכותיים בעלי השכר הגבוה. בבדיקה לא נמצא שינוי מהותי בתוצאות.

לוח 4 : השפעת מעבר עובדים מחברה זרה על ביצועי סטארטאפים מקומיים, לפי קבוצת גודל ומס' שנים לאחר שנת הבסיס

Outcome Variable:	1-4 Employees on Y ₀				5-9 Employees on Y ₀				10-19 Employees on Y ₀				20-49 Employees on Y ₀			
	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅
Employees	0.22*** (0.06)	0.20** (0.09)	0.12 (0.10)	0.13 (0.11)	0.27*** (0.08)	0.34*** (0.12)	0.58*** (0.16)	0.87*** (0.28)	0.25 (0.16)	0.05 (0.22)	0.32* (0.19)	0.18 (0.20)	0.59*** (0.15)	0.39 (0.72)	0.26 (0.63)	1.45 (1.06)
Avg. Wage	0.07 (0.06)	-0.08 (0.10)	0.11 (0.09)	0.07 (0.14)	-0.05 (0.05)	0.01 (0.10)	-0.07 (0.08)	0.01 (0.11)	0.00 (0.04)	0.00 (0.02)	-0.06 (0.06)	-0.06 (0.06)	-0.05 (0.05)	0.08* (0.05)	0.14 (0.18)	0.68* (0.35)
CSO - %	0.04 (0.03)	0.06** (0.03)	0.07** (0.03)	0.08*** (0.03)	0.04 (0.07)	0.10 (0.08)	0.08 (0.07)	0.14* (0.07)	0.23*** (0.07)	0.29*** (0.05)	0.26*** (0.07)	0.21*** (0.08)	-0.09 (0.18)	-0.07 (0.22)	-0.13 (0.27)	0.11 (0.10)
Close - %	-0.01 (0.02)	-0.08* (0.04)	-0.04 (0.04)	-0.06 (0.06)	0.04 (0.04)	0.07 (0.04)	-0.01 (0.06)	0.01 (0.07)	0.01 (0.07)	-0.02 (0.07)	-0.05 (0.08)	0.02 (0.12)	-0.08 (0.06)	-0.01 (0.23)	0.04 (0.05)	-0.48*** (0.08)
Exit / Merge - %	0.01 (0.01)	0.01 (0.01)	0.00 (0.02)	0.00 (0.02)	-0.03 (0.02)	-0.09** (0.04)	-0.05* (0.03)	-0.05 (0.05)	0.01 (0.02)	0.06*** (0.02)	0.04 (0.04)	0.10*** (0.03)	0.04** (0.02)	0.08** (0.03)	-0.03 (0.10)	0.23*** (0.07)

Coefficient - average treatment effect on treated (ATET) reported by "teffect psmatch" command; standard errors in parentheses; significance at: * 10 %, ** 5%, *** 1%.

Variables:

Employees: Number of Employees (DID)

Avg. Wage: The average wage in firm (DID)

CSO: The proportion of firms that received grants from the Chief Scientist Officer for R&D project (Diff.)

Close: The proportion of firms that appear in the data as employers (Diff.)

Exit / Merge: The proportion of firms who made an "exit" (according to IVC data), or merged with other firm (the firm was disappeared from the data and group of employees moved together to another firm), (Diff.)

נמצא קשר חיובי מובהק בין קליטת עובדים מחברות זרות לשיעורי הצמיחה של סטארטאפים (במונחי מספר המועסקים) בשנים שלאחר הקליטה. שיעורי הצמיחה של חברות שקלטו יוצאי חברות זרות, היו גבוהים משיעורי הצמיחה של סטארטאפים שקלטו עובדים מחברות מקומיות גדולות בלבד. למשל, סטארטאפ של 1-4 עובדים שקלט לראשונה עובד מחברה זרה, צמח לאחר שלוש שנים בשיעור של 20% יותר מאשר סטארטאפ דומה שמעולם לא קלט עובד מחברה זרה.

נמצא קשר חיובי מובהק בין קליטת יוצאי חברות זרות להסתברות של סטארטאפ לקבל מענק מהמזען הראשי במשרד הכלכלה לצורך פרויקט מו"פ.

בקרב סטארטאפים שהעסיקו מעל ל-10 עובדים, נמצאה השפעה מובהקת של קליטת יוצאי חברות זרות על ההסתברות לבצע אקזיט או מיזוג.

לא נמצאה השפעה מובהקת של קליטת יוצאי חברות זרות על רמת השכר בסטארטאפים, וכן על ההסתברות שלהם להיסגר לאחר מספר שנים (שרידות).

השוואת ההתפלגות של ה-propensity score בין קבוצת הטיפול לקבוצת הביקורת, מלמדת כי פעולת ההתאמה (matching) אכן הביאה לדמיון בין הקבוצות³³. כמו כן, השוואת המשתנים המסבירים של משוואת ה-propensity מלמדת כי קבוצת הטיפול וקבוצת הביקורת שנבחרו במודל אכן דומות אחת לשנייה³⁴. במרבית המקרים, שתי הקבוצות דומות זו לזו במונחים של ותק החברה, מספר העובדים, שכר, ושכרם הקודם (הממוצע) של העובדים האיכותיים שעברו לחברה. שתי ההשוואות הללו מחזקות את הטענה כי החברות שהותאמו על ידי המודל אכן דומות אחת לשנייה, וכי ניתן לייחס את הפער שנמצא במשתני התוצאה להשפעת ה"מאורע" – קליטת עובד מחברה זרה.

2.2. דיון בממצאים

לאור אסטרטגיית האמידה שננקטה, יהיה סביר לפרש כי ממצאי האמידה מעידים על כך שנוכחותן של החברות הזרות בישראל תורמת לביצועים של סטארטאפים מקומיים. הממצאים עקביים עם הטענה כי הידע והיכולות של עובדי החברות הזרות, החשופים לחזית הידע העולמי, מאפשרים להם לפתח סטארטאפים מוצלחים, בהשוואה לסטארטאפים דומים אחרים שפעלו בלעדיהם.

לעיל הוצגה תוצאה שמראה כי למעבר העובדים אין השפעה על רמת השכר בסטארטאפ אליו עברו. תוצאה זו מתיישבת עם העובדה שיוצאי חברות זרות שהצטרפו לסטארטאפים מקומיים ויתרו על רמת השכר הגבוהה שקיבלו בחברה הזרה לפני המעבר. לעיל תוארה פרשנות לירידת השכר, בה הוסבר כי סיבת המעבר אינה קבלת שכר גבוה אלא הרצון להשתתף בפיתוח הסטארטאפ. לאור זאת, סביר להניח כי רמת השכר לא תהיה המדד להצלחת סטארטאפ בשנים הראשונות לקיומו. התוצאה שמראה כי מעבר העובדים מהחברות הזרות אינו משפיע על רמת השכר בסטארטאפים המקומיים, מתיישבת עם פרשנות זו.

³³ תרשימים 2-5 בנספח.

³⁴ לוח 5 בנספח.

בניגוד לרמת השכר הממוצעת בחברה, היקף הגיוס של עובדים חדשים הוא מדד חשוב להתפתחותה של חברה צעירה. ואכן, נמצא כי קצב הצמיחה של סטארטאפים שקלטו יוצאי חברות זרות, היה גבוה לעומת סטארטאפים דומים שמעולם לא גייסו יוצאי חברות זרות.

מרבית הסטארטאפים בשלביהם הראשונים נסמכים על מקורות מימון חיצוניים – קרנות הון סיכון, משקיעים פרטיים, קרנות ממשלתיות ועוד. בשלבי הפיתוח הראשונים, וכל עוד הפעילות אינה מבשילה למכירות בשוק, סטארטאפ אשר מעוניין לגייס עובדים נוספים ולהרחיב את פעילותו נדרש לגייס מימון חיצוני. לשם כך עליו להציג בפני הגורמים המממנים תכנית עסקית סדורה, ולשכנע אותם הן בטיב הרעיון העסקי והן ביכולת של צוות העובדים לפתח מוצר איכותי וחדשני. היתרון של יוצאי החברות הזרות בשלב זה יכול להתבטא בשתי דרכים: האחת, לעובדים אלו ידע מתקדם והיכרות עם הצרכים בשוק כתוצאה מהניסיון שרכשו בחברה הזרה, ולידע זה יש יתרון בבחירת הרעיון העסקי והדרכים לפתח אותו. אפשרות שניה היא שבשלב ההצגה למשקיעים פוטנציאלים, הניסיון התעסוקתי שלהם מהווה סיגנל מהימן לאיכות הסטארטאפ. סיגנל זה מחזק את הנכונות של המשקיעים להזרים כספים לסטארטאפ, ובכך לזרז את צמיחתו.

כמו כן, קבלת מענק מהמדען הראשי משמעותית ביותר עבור סטארטאפים בשלבי ההקמה שלהם. עיקר עיסוקו של סטארטאפ בשלביו הראשונים הוא בפעילות מחקר ופיתוח הכרוכה בעלויות רבות. וכפי שתואר לעיל, הסטארטאפ נדרש לגייס כספים מקרנות וממשקיעים על מנת לתמוך בפעילות זו. הצלחה בקבלת מענק מהמדען הראשי מועילה לסטארטאפ לא רק בסכום הכספי שקיבל, אלא גם בכך שבעצם קבלת המענק יש אישור וחותמת של גוף מקצועי, רשמי ומוכר על החדשנות והייחודיות של הסטארטאפ. תעודת איכות זו משמשת גם את קהילת המשקיעים בבואם לבחון את הרעיון של הסטארטאפ, ואת היכולת של העובדים להוציא לפועל. הממצא המלמד כי סטארטאפים שקלטו יוצאי חברות זרות זכו בשיעורים גבוהים יותר במענקי המדען הראשי, מעיד על תרומתם של יוצאי החברות הזרות לחדשנות ולפוטנציאל העסקי שלהם.

ניתן להציע פרשנות חלופית לתוצאות האמידה, אשר תהיה רלוונטית יותר ככל שנניח שהפעולות שננקטו באסטרטגיית האמידה נכשלו בביקוח על תופעת הסלקציה. יוזכר כי הסלקציה במקרה הנדון היא בכך שבחירתה של חברה בעובד ספציפי אינה רנדומלית, אלא מתואמת עם יכולות בלתי נצפות שלו. ובנוסף, בחירתו של עובד לאיזו חברה לעבור תלויה בהערכת העובד את יכולות החברה ואת הרעיון העסקי שלה – שניהם אינם נצפים בנתונים. וכך, תהליך ההתאמה בין עובד לחברה, שתוצאתו גיוס העובד, מושפע ממשתנים שאיננו רואים כחוקרים. ייתכן כי עובד מוצלח יותר יעבור דווקא לחברה בעלת פוטנציאל גבוהה יותר – שתצמח מהר יותר מחברות הדומות לה. במקרה זה תוצאות האמידה לא ישקפו את השפעת העובד על ביצועי החברה, אלא את כוונותיה הנסתרות שנצפות לה ולעובד, אך לא לחוקר החיצוני.

כאמור, הנתונים הנצפים של החברות אינם מאפשרים לדעת את טיב הרעיון העסקי (במידה בה החברות עצמן והמגויסים הפוטנציאלים שלהן יודעים להעריך אותו). שתי חברות יכולות להיות דומות במספר המועסקים, ברמות השכר שהן משלמות לעובדיהן, בענף בו הן פועלות ואף בשכר הקודם של העובדים האיכותיים שהן גייסו, אך שונות לחלוטין בטיב המודל העסקי ובכוונות הצמיחה העתידיות שלהן. וכך, ייתכן כי סטארטאפ מלכתחילה מתכנן לגדול בקצב מהיר בעקבות הרעיון המוצלח שלו – ולכן מגייס עובדים איכותיים מחברות זרות שמסייעים לו לממש את

הצמיחה המתוכננת. במצב זה איננו יכולים לדעת כחוקרים האם הצמיחה נבעה מיכולות ייחודיות של העובדים שגויסו לחברה, או שמא העובדים האיכותיים גויסו עקב כוונות הצמיחה של החברה. אך, גם אם נניח כי קיימת בעיית הסיבתיות האמורה, תוצאות האמידה המעידות על מתאם בין גיוס עובדים מחברות זרות לביצועים מוצלחים של סטארטאפים, מהוות אינדיקציה לכך שעובדים בעלי רמות שכר דומות שמגויסים לחברות דומות מגיעים לחברות טובות יותר אם הם עבדו קודם בחברות זרות. הפרשנות לממצא זה תהיה אחת משניים - או שיוצאי החברות הזרות יודעים טוב יותר לזהות פוטנציאל של סטארטאפים, או שביצועים מוצלחים יותר של סטארטאפים שקלטו עובדים מחברות זרות הם אינדיקטור נוסף לאיכותם של עובדים אלו (הבלתי נצפית, שכן פיקחנו על רמת השכר הקודמת שלהם), אך לא לתרומתן של החברות הזרות להצלחת סטארטאפים מקומיים.

הערה: השפעת סיווג חלקי של חברות בבעלות זרה על תוצאות האמידה

הזיהוי הידני שנעשה לחברות הזרות הינו חלקי - סיווג החברות הזרות בקובץ הוא בעיקר של חברות גדולות ומוכרות, ולכן ייתכן שבקובץ קיימות חברות זרות המסווגות כמקומיות, בעיקר קטנות. השפעת הסיווג החלקי תהיה מחמירה ביחס לתוצאות המחקר, כך שתוצאות האמידה הן רף תחתון להשפעת החברות הזרות על סטארטאפים מקומיים. ייתכן וחלק מהחברות מקבוצת הביקורת שזוהו כחברות שמעולם לא קלטו עובדים יוצאי חברות זרות אכן קלטו עובד מאחת מהחברות הזרות שלא זוהו. טעות זו מקרבת סטארטאפים אלו עוד יותר למאפייני קבוצת הטיפול, ומכיוון שההפרש בין הקבוצות נמצא חיובי - ההפרש בין הקבוצות ה"אמיתיות" אמור להיות גדול אף יותר. המחקר מצא כי סטארטאפים שקלטו עובד מחברה זרה צמחו מהר יותר, מכאן שהחברות לגביהן יש טעות בזיהוי גם אמורות לצמוח מהר יותר מאשר חברותיהן לקבוצת הביקורת. עובדה זו גורמת להפרש האמיתי בין הקבוצות להיות גדול יותר מזה שנאמד בפועל.

בוצעה אמידה של המודל תוך הסרת המגבלה על רמת השכר של יוצאי החברות הזרות. האמידה נעשתה עבור מודל בו נבחנה השפעת מעברי עובדים, מכל רמות השכר, מחברות זרות לסטארטאפים מקומיים. תוצאות אמידה זו היו שונות מאשר במודל שבחן השפעה של מעברי עובדים בעלי שכר גבוה בלבד. כאמור לעיל, נמצאה השפעה של מעבר עובדים בעלי שכר גבוה על צמיחתם של סטארטאפים במונחי מספר המועסקים, על סיכוייהם לקבלת מענקי מדען-ראשי ועל סיכוייהם לבצע מיזוג או אקזיט. כאשר נבחנה השפעה של מעברי עובדים מכל רמות השכר, נמצאה השפעה חיובית של יוצאי החברות הזרות גם על השכר הממוצע בסטארטאפים אליהם עברו, וגם על סיכויי השרידות שלהם³⁵.

ניתן לייחס תוצאות אלו לכך שהסרת המגבלה על רמת השכר של העובדים הנקלטים פגעה בדמיון של קבוצת הביקורת לקבוצת הטיפול. זאת משום שהיא מאפשרת לחברות "חלשות" להיכנס לקבוצת הביקורת מבלי שיהיו דומות לחברות ה"טיפול". הסרת מגבלת השכר הגבוה גרמה לכך שכמעט ולא נותר כל סינון לחברות שנכנסו לקבוצת הביקורת. ניתן לראות כי קבוצה זו אכן גדלה מאוד, שכן ההתניה היחידה שנותרה כעת על החברות היא קליטת עובד מחברה מקומית גדולה³⁶.

במצב זה, קבוצת הביקורת מכילה יותר חברות "חלשות" ביחס לחברות שקלטו עובד מחברה זרה (מבחינת המשתנים שאינם נצפים, שלא ניתן לערוך עבורם התאמה על ידי propensity score), וכך ברור שביצועיהן יהיו חלשים יותר. תוצאות האמידה של השפעת מעבר עובדים בעלי שכר גבוה, תוך הגבלה דומה גם על חברות הביקורת, מאפשרת התאמה טובה יותר של קבוצת הביקורת לקבוצת הטיפול. כזכור, קבוצת הביקורת כוללת חברות שקלטו עובדים בעלי שכר גבוה מחברות מקומיות. אמידה של מודל זה מאפשרת לקבל תוצאות אמינות, שסביר יותר לייחס אותן לתופעה הנחקרת.

לעיל תוארו תוצאות המודל על ארבע קבוצות גודל של חברות קטנות שהעסיקו פחות מ-50 עובדים. בבדיקות הרגישות נבדקו תוצאות המודל גם על חברות בהן עבדו מעל ל-50 עובדים. לא נמצא קשר מובהק בין מעברי העובדים למשתני התוצאה, מלבד השפעה חיובית על הסיכוי לקבל מענק מהמדען הראשי. מכאן שלעובד מחברה זרה שנקלט בחברה יחסית גדולה וותיקה יכולת השפעה נמוכה יותר על תוצאות החברה.

כמו כן, נבדקו תוצאות המודל רק על אוכלוסיית החברות החדשות בלבד, דהיינו - סטארטאפים שהוקמו על ידי יוצאי חברות זרות בשנת 0 בלבד – שנת הקליטה הראשונה של עובד מחברה זרה. לא נמצאו שינויים משמעותיים בתוצאות האמידה שנעשתה על אוכלוסייה זו³⁷.

³⁵ לוח 7 בנספח.

³⁶ לוח 6 בנספח.

³⁷ לוח 8 בנספח.

ח. סיכום ומסקנות

ממצאי האמידה תומכים בטענה כי החברות הזרות משפיעות באופן חיובי על ביצועיהם של סטארטאפים מקומיים. לפי טענה זו, עובדים שעזבו חברות זרות ומצטרפים לסטארטאפים קטנים וצעירים תורמים לצמיחה מהירה שלהם ולסיכוי גבוה יותר לקבל מענקים מהמדען הראשי במשרד הכלכלה לפרויקטים של מו"פ. הממצאים עקביים עם קיומה של זליגת-ידע מהחברות הזרות אל פעילות ההייטק המקומית. זאת, באמצעות עובדים שעוזבים את החברות הזרות, מוותרים על רמת שכר גבוהה ומצטרפים לסטארטאפים בשלבי הקמתם.

נוכחותן של חברות זרות בישראל, מאפשרת לעובדי הפיתוח וההנהלה הישראלים העובדים בהן לספוג ידע ויכולות ייחודיות. הידע הייחודי שרוכשים העובדים הישראלים אינו נשמר רק במסגרת החברה הזרה בה הם עובדים, אלא "זולג" החוצה ומשפיע על פעילותם של סטארטאפים מקומיים. הידע זולג על ידי כך שחלק מעובדי החברות הזרות עוזבים את החברה בה עבדו ומצטרפים להקמת סטארטאפ מקומי. במחקר נמצא שסטארטאפים שלא הוקמו על ידי עובדים שעזבו חברות זרות צמחו בקצב איטי יותר ונטו פחות לקבל תמיכות מהמדען הראשי במשרד הכלכלה לפרויקטים של מו"פ.

לאור הממצאים ניתן לטעון כי לנוכחותן של החברות הזרות תרומה משמעותית לסיכויי הצלחתם של סטארטאפים מקומיים. אמנם מטרתה העיקרית של פעילות המו"פ שמבצעות החברות הזרות היא שימוש בידע שנוצר בישראל לטובת הפעילות הגלובלית של חברות האם בחו"ל, אך לפעילות זו ישנן גם השפעות חיצוניות חיוביות על המשק הישראלי. העובדים הישראלים המועסקים בחברות הזרות זוכים לקפיצת מדרגה משמעותית מבחינת הידע הטכנולוגי ותהליכי העבודה שהם נחשפים אליהם, ודרכם זולג ידע זה גם לפעילותן של חברות מקומיות.

לפי ממצאי המחקר ניתן לשער כי אילו החברות הזרות לא היו ממקמות את פעילות הפיתוח שלהן בישראל, ייתכן וההייטק המקומי היה יוצא נפסד. אנשי הפיתוח המוכשרים לא היו זוכים להיחשף לידע הייחודי של החברות הרב-לאומיות, והסטארטאפים שהם היו מקימים היו משיגים תוצאות חלשות יותר. ההייטק המקומי לא היה נחשף לצרכים ולהתפתחויות האחרונות בעולם הטכנולוגיה באותו אופן בו הוא נחשף היום, כאשר הוא פועל לצד חברות טכנולוגיות מהשורה הראשונה בעולם.

לאור ממצאים אלו ניתן לטעון כי אין לקדם מדיניות שמטרתה הגבלת הפעילות של החברות הזרות בישראל, שכן הידע הייחודי שהן מפתחות לא נשאר סגור בתוכן אלא זולג החוצה ומשמש גם את ההייטק המקומי. לחברות הזרות יש תרומה משמעותית למשק של הצמחת אלפי סטארטאפים מוצלחים אשר מוקמים על ידי עובדים שעוזבים אותן לדרך עצמאית. לאור זאת, יש לשקול מדיניות של מערך תמריצים שיתנה הטבות ממשלתיות בכך שהחברות הזרות ינקטו פעולות אשר יחזקו את ערוצי זליגת הידע החוצה אל כלל המשק. נסייג עם זאת, שייתכנו השפעות בתחומים נוספים של החברות הזרות על המשק הישראלי – השפעות שייתכן ויניבו השלכות מדיניות שונות מהאמור כאן, ויש לחקור אותן באופן ספציפי.

- Aitken, B., Harrison, A., & Lipsey, R. E. (1996). Wages and foreign ownership A comparative study of Mexico, Venezuela, and the United States. *Journal of international Economics*, 40(3), 345-371.
- Almeida, P. (1996). Knowledge sourcing by foreign multinationals: Patent citation analysis in the US semiconductor industry. *Strategic management journal*, 17(S2), 155-165.
- Arrow, K. (1962). Economic welfare and the allocation of resources for invention. In *The rate and direction of inventive activity: Economic and social factors* (pp. 609-626). Princeton University Press.
- Audretsch, D. B., & Acs, Z. J. (1994). New-firm startups, technology, and macroeconomic fluctuations. *Small Business Economics*, 6(6), 439-449.
- Balsvik, R. (2011). Is labor mobility a channel for spillovers from multinationals? Evidence from Norwegian manufacturing. *The Review of Economics and Statistics*, 93(1), 285-297.
- Barry, F., Görg, H., & Strobl, E. (2005). Foreign direct investment and wages in domestic firms in Ireland: Productivity spillovers versus labour-market crowding out. *International Journal of the Economics of Business*, 12(1), 67-84.
- Branstetter, L. (2006). Is foreign direct investment a channel of knowledge spillovers? Evidence from Japan's FDI in the United States. *Journal of International economics*, 68(2), 325-344.
- Caves, R. E. (1996). *Multinational enterprise and economic analysis*. Cambridge university press.
- Coe, D. T., & Helpman, E. (1995). International r&d spillovers. *European economic review*, 39(5), 859-887.
- Fosfuri, A., Motta, M., & Rønde, T. (2001). Foreign direct investment and spillovers through workers' mobility. *Journal of international economics*, 53(1), 205-222.
- Franco, A. M., & Filson, D. (2006). Spin-outs: knowledge diffusion through employee mobility. *The RAND Journal of Economics*, 37(4), 841-860.
- Görg, H., & Greenaway, D. (2004). Much ado about nothing? Do domestic firms really benefit from foreign direct investment?. *The World Bank Research Observer*, 19(2), 171-197.
- Görg, H., & Strobl, E. (2005). Spillovers from foreign firms through worker mobility: An empirical investigation. *The Scandinavian journal of economics*, 107(4), 693-709.
- Griliches, Z. (1979). Issues in assessing the contribution of research and development to productivity growth. *The bell journal of economics*, 92-116.
- Griliches, Z. (1991). The search for R&D spillovers (No. w3768). National Bureau of Economic Research.
- Grossman, G. M., & Helpman, E. (1991). *Innovation and growth in the global economy*. MIT press.

- Haskel, J. E., Pereira, S. C., & Slaughter, M. J. (2007). Does inward foreign direct investment boost the productivity of domestic firms?. *The review of economics and statistics*, 89(3), 482-496.
- Jaffe, A. B., Trajtenberg, M., & Henderson, R. (1993). Geographic localization of knowledge spillovers as evidenced by patent citations. *the Quarterly journal of Economics*, 577-598.
- Javorcik, B. S. (2004). Does foreign direct investment increase the productivity of domestic firms? In search of spillovers through backward linkages. *The American Economic Review*, 94(3), 605-627.
- Javorcik, B. S. (2004). The composition of foreign direct investment and protection of intellectual property rights: Evidence from transition economies. *European economic review*, 48(1), 39-62.
- Keller, W., & Yeaple, S. R. (2009). Multinational enterprises, international trade, and productivity growth: firm-level evidence from the United States. *The Review of Economics and Statistics*, 91(4), 821-831.
- Klepper, S., & Sleeper, S. (2005). Entry by spinoffs. *Management science*, 51(8), 1291-1306.
- Krugman, P. R. (1991). *Geography and trade*. MIT press.
- Lee, J., & Mansfield, E. (1996). Intellectual Property Protection and U.S. Foreign Direct Investment. *The Review of Economics and Statistics*, 78(2), 181-186.
- Marshall, A. (1920). *Principles of economics*.
- Muendler, M. A., Rauch, J. E., & Tocoian, O. (2012). Employee spinoffs and other entrants: Stylized facts from Brazil. *International Journal of Industrial Organization*, 30(5), 447-458.
- OECD. (2002). *Frascati Manual 2002: Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development*. OECD.
- Poole, J. P. (2013). Knowledge transfers from multinational to domestic firms: Evidence from worker mobility. *Review of Economics and Statistics*, 95(2), 393-406.
- Romer, P. M. (1990). Endogenous Technological Change. *Journal of Political Economy*, 98(5 pt 2).
- Stoyanov, A., & Zubanov, N. (2012). Productivity spillovers across firms through worker mobility. *American Economic Journal: Applied Economics*, 4(2), 168-198.
- Wan, X. (2010). A literature review on the relationship between foreign direct investment and economic growth. *International Business Research*, 3(1), 52.

לוח 5 : סטטיסטיקה תיאורית של המשתתפים הנצפים במשוואת ה-Propensity, לפי קבוצת גודל

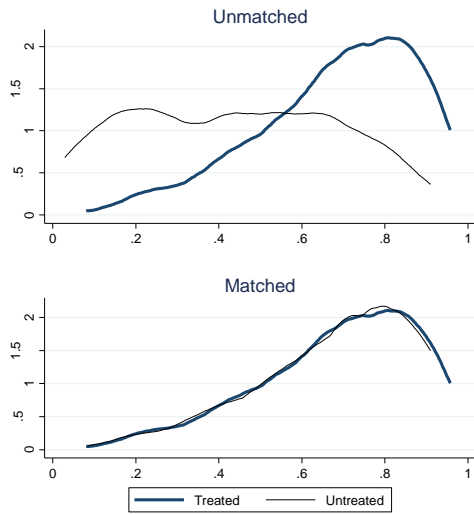
Size Group on Y_0	Variable:	Treated	Control	%bias	t	p>t	V(T)/V(C)
1-4	Years of activity	0.36667	0.43333	-6.3	-0.81	0.42	0.84
	Avg. wage on Y_0	18447	16462	8.2	1.04	0.298	0.58*
	Previous wage	76360	43331	15.9	2.33	0.02	1.36*
	Employees	2.0694	2.125	-5.3	-0.71	0.478	1
5-9	Years of activity	0.82474	0.78866	2.6	0.28	0.783	1.32
	Avg. wage on Y_0	19277	18236	11.8	1.12	0.262	1.90*
	Previous wage	47454	51583	-4.2	-0.36	0.716	1.42*
	Employees	6.701	6.6598	3	0.3	0.765	1.15
10-19	Years of activity	1.1046	1.3007	-13	-1.17	0.244	1.2
	Avg. wage on Y_0	19743	18925	9.7	0.75	0.456	0.49*
	Previous wage	47879	49083	-1.4	-0.11	0.915	1.54*
	Employees	14.34	14.732	-13.8	-1.17	0.243	0.9
20-49	Years of activity	1.372	2.383	-59.6	-4.29	0	0.88
	Avg. wage on Y_0	18,093	15,710	39.7	2.84	0.005	2.56*
	Previous wage	44,984	34,886	16.7	1.15	0.252	46.41*
	Employees	28.819	28.543	3.4	0.25	0.8	1.25

Results from "pstest" command using Stata program

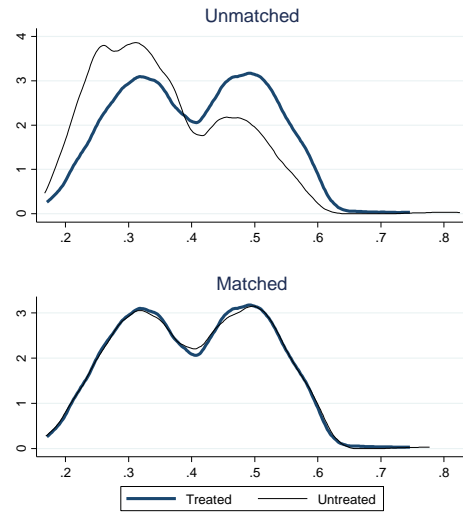
Variables:

- Years of activity: Number of years since the establishment of the company
- Avg. wage: Average Wages in the firm on Y_0
- Previous wage: Previous Wage of high salarie moovers
- Employees: Number of employees on Y_0

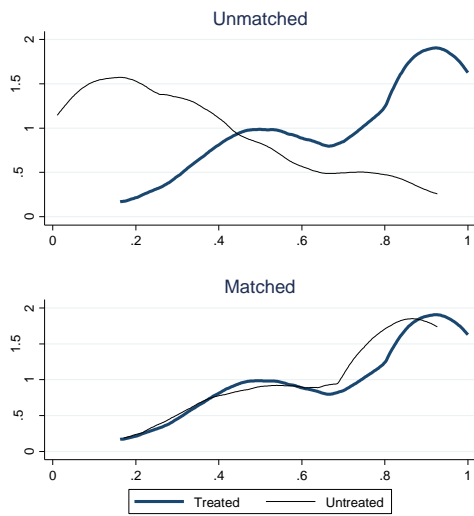
תרשים 4 : התפלגות Propensity score לפני ואחרי matching, קבוצת גודל של 10-19 עובדים



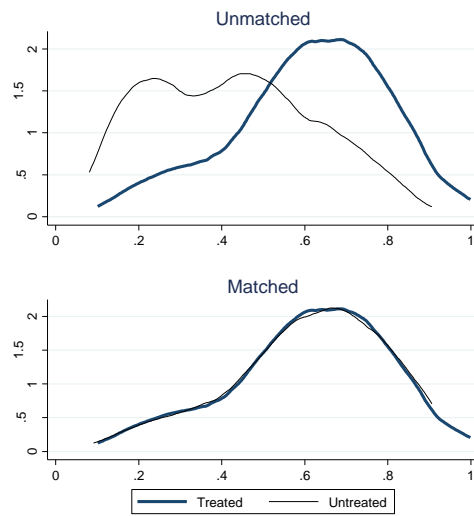
תרשים 2 : התפלגות Propensity score לפני ואחרי matching, קבוצת גודל של 1-4 עובדים



תרשים 5 : התפלגות Propensity score לפני ואחרי matching, קבוצת גודל של 20-49 עובדים



תרשים 3 : התפלגות Propensity score לפני ואחרי matching, קבוצת גודל של 5-9 עובדים



לוח 6 : מספר הסטארטאפים החדשים שקלטו יוצאי חברות זרות ('טיפולי') או חברות מקומיות גדולות ('ביקורת'), לפי קבוצת גודל (וללא הגבלת שכר על מעברי עובדים)

Size Group (Emp. On Y ₀)	Treated	Control	Total
1-4	702	3207	3909
5-9	375	1378	1753
10-19	251	819	1070
20-49	122	390	512
Total	1,450	5,794	7,243

לוח 7 : תוצאות האמידה – השפעת מעבר עובדים מחברה זרה על ביצועי סטארטאפים מקומיים, לפי קבוצת גודל ומס' שנים לאחר שנת הבסיס (וללא הגבלת שכר על מעברי עובדים)

Outcome Variable:	1-4 Employees on Y ₀			5-9 Employees on Y ₀			10-19 Employees on Y ₀			20-49 Employees on Y ₀		
	Y ₃	Y ₄	Y ₅	Y ₃	Y ₄	Y ₅	Y ₃	Y ₄	Y ₅	Y ₃	Y ₄	Y ₅
Employees	0.20*** (0.05)	0.21*** (0.07)	0.07 (0.08)	0.44*** (0.09)	0.36*** (0.10)	0.59*** (0.12)	0.13 (0.10)	0.53*** (0.15)	0.62*** (0.18)	0.27*** (0.12)	0.41*** (0.14)	-0.10 (0.12)
Avg. Wage	0.09*** (0.05)	0.12*** (0.02)	0.05 (0.08)	0.05* (0.03)	0.06** (0.03)	-0.03 (0.09)	0.14*** (0.01)	-0.06 (0.04)	-0.01 (0.09)	0.11*** (0.05)	-0.01 (0.07)	-0.08 (0.17)
CSO - %	0.03** (0.02)	0.04** (0.02)	0.06*** (0.02)	0.12*** (0.03)	0.15*** (0.04)	0.17*** (0.04)	0.08 (0.06)	0.12 (0.07)	0.18*** (0.05)	0.23*** (0.04)	0.22*** (0.05)	0.21*** (0.06)
Close - %	-0.04** (0.02)	-0.07*** (0.03)	-0.08** (0.04)	-0.04 (0.03)	-0.06 (0.04)	-0.11 (0.07)	0.06* (0.03)	0.04 (0.05)	-0.06 (0.10)	-0.07 (0.13)	-0.12 (0.17)	-0.26 (0.19)
Exit / Merge - %	0.02** (0.01)	0.01 (0.01)	0.03* (0.02)	-0.05 (0.03)	-0.05** (0.02)	0.00 (0.03)	0.01 (0.03)	0.03 (0.04)	0.00 (0.05)	0.02 (0.06)	-0.12 (0.11)	-0.16*** (0.07)

Coefficient of average treatment effect on treated (ATET) reported by "teffect psmatch"; Standard Errors in parentheses; Significance at: * 10 %, ** 5%, *** 1%.

לוח 8 : תוצאות האמידה עבור חברות חדשות בלבד (3 שנים לאחר שנת הבסיס)

Outcome Variable:	1-4 Employees on Y_0		5-9 Employees on Y_0		10-19 Employees on Y_0	
	Y_3 - All	Y_3 - New	Y_3 - All	Y_3 - New	Y_3 - All	Y_3 - New
Employees	0.20** (0.09)	0.18** (0.09)	0.34*** (0.12)	0.49 (0.32)	0.05 (0.22)	0.89* (0.48)
Avg. Wage	-0.08 (0.10)	-0.04 (0.09)	0.01 (0.10)	0.17 (0.20)	0.00 (0.02)	0.25*** (0.04)
CSO - %	0.06** (0.03)	0.07** (0.03)	0.10 (0.08)	0.13 (0.10)	0.29*** (0.05)	0.33*** (0.07)
Close - %	-0.08* (0.04)	-0.06* (0.04)	0.07 (0.04)	0.10 (0.06)	-0.02 (0.07)	0.02 (0.05)
Exit / Merge - %	0.01 (0.01)	0.01 (0.02)	-0.09** (0.04)	-0.08 (0.09)	0.06*** (0.02)	0.09*** (0.03)
N - Treated	360	296	194	119	153	68

Coefficient of average treatment effect on treated (ATET) reported by "teffect psmatch"
Standard Errors in parentheses; Significance at: * 10 %, ** 5%, *** 1%.

Group size of 20-49 employees irrelevant because few observations of new companies.