



הודעה לעיתונות :

מחקר חדש: האוכלוסייה הערבית במגזר ההייטק בישראל¹

- שיעור עובדי ההייטק מכלל העובדים השכירים בחברה הערבית הוא קטן מאוד ועמד בשנת 2019 על כ-1% בלבד.
- הייצוג הנמוך של האוכלוסייה הערבית בענפי ההייטק נובע בעיקר מפערים בהון האנושי שנצברים במסגרות החינוך השונות, מהילדות ועד לאוניברסיטה.
- ניכרים הבדלים בין ערבים ויהודים לא רק בעצם התעסוקה במגזר ההייטק, אלא גם באיכות התעסוקה בו: בסוג משלחי היד, בסוג הענפים וברמות השכר.
- בעת משבר הקורונה, מגזר ההייטק המשיך לצמוח ועובדיו נפגעו בממוצע הרבה פחות משאר העובדים. הבדל זה היה ניכר במיוחד בקרב העובדים הערבים, שמספרם במגזר זה ירד ב-5% בהשוואה לממוצע 2018–2019, לעומת ירידה של 21% בתעסוקת הערבים ביתר ענפי המשק.
- משבר הקורונה הביא להסתגלות מהירה של המעסיקים בהייטק לעבודה מרחוק. יש בכך פוטנציאל להנגיש תעסוקה איכותית בהייטק לאוכלוסייה הערבית שמרביתה גרה באזורי הפריפריה.
- הרחבת התעסוקה של ערבים בענפי ההייטק צפויה לתרום לצמיחה כלכלית של החברה הערבית ולאפשר למגזר ההייטק המקומי לממש את מלוא פוטנציאל ההון האנושי המקומי. לכן, חשוב להמשיך ולקדם את תהליך ההשתלבות של האוכלוסייה הערבית בסקטור זה.

1. רקע: השתלבות נמוכה במגזר הטכנולוגיה העילית

מגזר הטכנולוגיה העילית (להלן הייטק) הוא רכיב מרכזי בצמיחת המשק הישראלי בעשורים האחרונים.² חלקו בתוצר עמד ב-2019 על כ-13%, וחלקו בתעסוקה היה באותה שנה כ-9%. בשנים האחרונות שורר במגזר מחסור מתמשך בכוח אדם מיומן, מצב המקשה על המשך התרחבותו

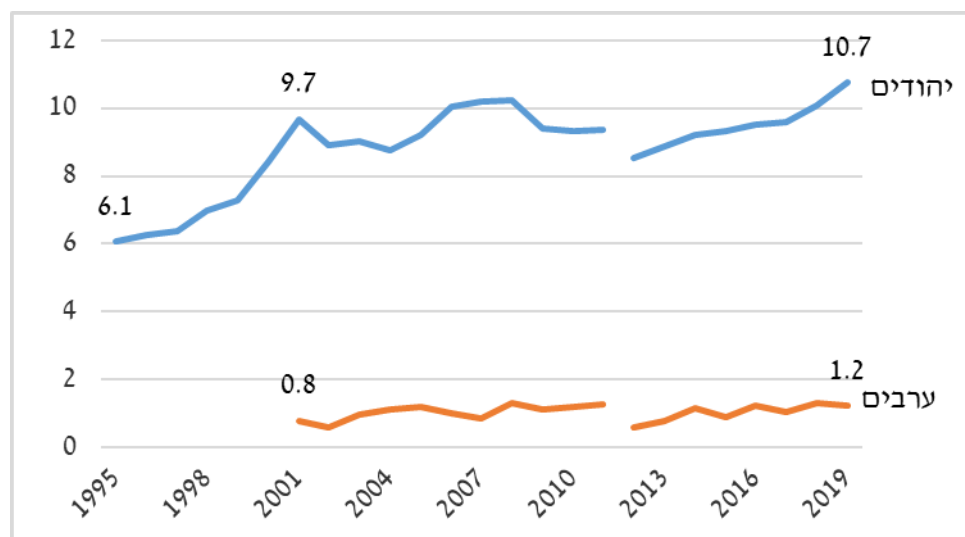
¹ כתב: אלעד דה-מלאך.

² ההייטק מוגדר כקבוצת ענפי הכלכלה הבאים, לפי סיווג ענפי הכלכלה של 2011: ייצור תרופות קונבנציונליות ותרופות הומאופתיות (21), ייצור מחשבים, מכשור אלקטרוני ואופטי (26), ייצור כלי רכב (30), תכנות מחשבים, ייעוץ בתחום המחשבים ושירותים נלווים אחרים (62), שירותי מידע (63), מחקר מדעי ופיתוח (72). הגדרה זו תואמת להגדרת רשות החדשנות ולהגדרת מזוז-הרפז וקריל (2016), ודומה להגדרת הלמ"ס (2017) של מגזר ההייטק בניכוי ענף התקשורת. באיור 1 בלבד נערך גם ניתוח לשנים 2011–1995 בהן ההייטק הוגדר לפי סיווג ענפי הכלכלה של 1993: תעשיית תרופות (245), תעשיית מכונות למשרד, לחשבונאות ומחשבים (30) רכיבים אלקטרוניים (32), ציוד תקשורת אלקטרוני (33), ציוד תעשייתי לבקרה ופיקוח וציוד רפואי ומדעי (34), תעשיית כלי טיס (355), שירותי מחשוב (72), מחקר ופיתוח (730). גם כאן מדובר בהגדרה דומה להגדרת הלמ"ס (2017) בניכוי ענף התקשורת.

העסקית. (ראו, למשל, רשות החדשנות 2021). במקביל, ייצוג החברה הערבית במגזר ההייטק נמוך מאוד. הניתוח הנוכחי מציג בקצרה נתונים על ההשתלבות של עובדים ערבים במגזר, ומנתח את המאפיינים ודפוסי ההשתתפות של הערבים המעטים המועסקים בו; זאת כדי לסייע בקבלת תמונת מצב עדכנית על חסמי ההשתלבות של עובדים מהחברה הערבית במגזר זה.

כפי שמראה איור 1, ב-2019 רק 1.2% מהשכירים הערבים הועסקו בהייטק, לעומת 10.7% מהשכירים היהודים.³ בפילוח לפי דתות – שיעור ההשתתפות בהייטק נמוך במיוחד בקרב המוסלמים, כ-0.8% בשנים 2018 ו-2019, לעומת כ-2.6% אצל הנוצרים ו-3.5% אצל הדרוזים (איור 2). איור 3 מציג את חלקם של הערבים בסך עובדי ההייטק, שעמד בשנת 2019 על 2%, נמוך מאוד יחסית לחלקם בסך האוכלוסייה בישראל (21%). הערבים הם כ-1% מעובדי ההייטק בני 35+, בעוד שחלקם של גילאים אלה באוכלוסייה הוא 16%, וכ-3% בקרב צעירים עד גיל 34, שחלקם באוכלוסייה הוא 25%. משמע שייצוג הערבים בהייטק גדל בקרב הצעירים אבל באופן מתון מאוד, והוא עדיין נמוך משמעותית מחלקם באוכלוסייה.

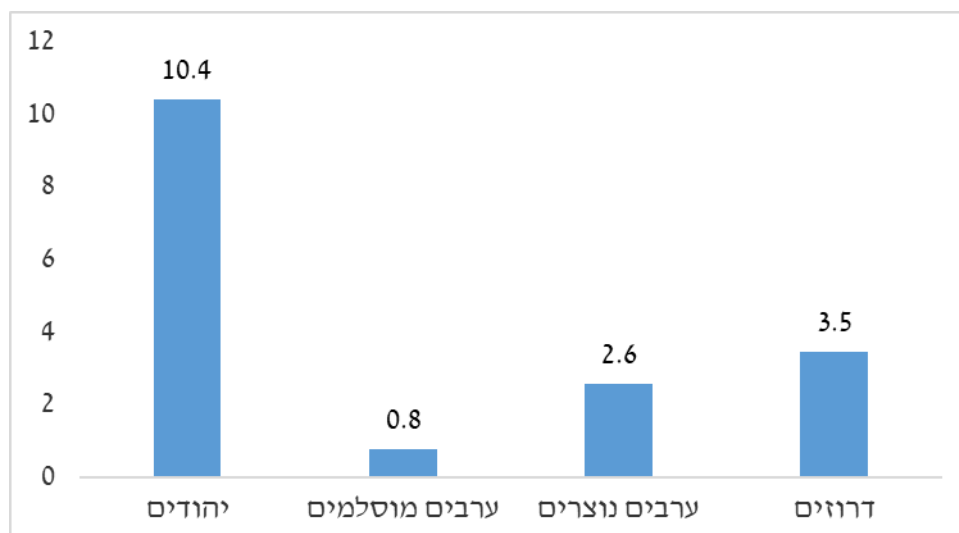
איור 1. שיעור השכירים הערבים והיהודים במגזר ההייטק
מתוך סך השכירים בקבוצת האוכלוסייה (אחוזים, 1995–2019)



המקור: סקרי כוח אדם של הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה ועיבודי בנק ישראל. לא מוצגים נתונים על הערבים לפני 2001, כי אי אפשר להבחין בינם לבין לא-יהודים שאינם ערבים בשנים אלו. השבר בעקום בשנת 2012 נובע מהעובדה שהנתונים לפני ואחרי שנה זו אינם בני-השוואה עקב שינויים מתודולוגיים בסקרי כוח האדם ובסיווג ענפי הכלכלה. לפירוט על הגדרת ענפי ההייטק, ראו הערת שוליים 2.

איור 2. שיעור השכירים במגזר ההייטק מתוך סך השכירים
בקבוצת האוכלוסייה לפי הדת (באחוזים, ממוצע 2018–2019)

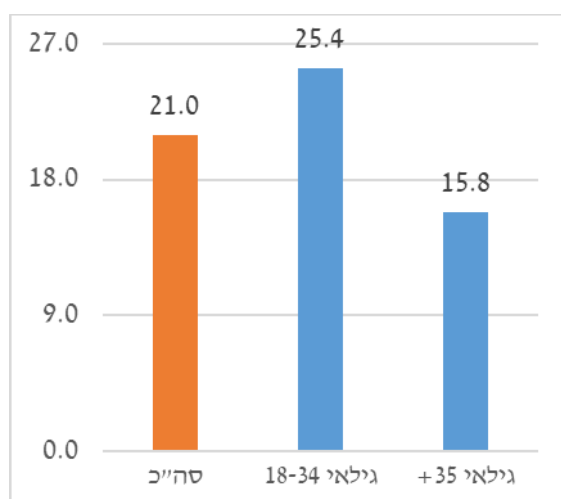
³ בקבוצת היהודים נכללים גם חסרי דת ונוצרים שאינם ערבים (2.5% מהאוכלוסייה, רבים מהם יוצאי מדינות חבר העמים). קבוצת הערבים כוללת את ערביי מזרח ירושלים.



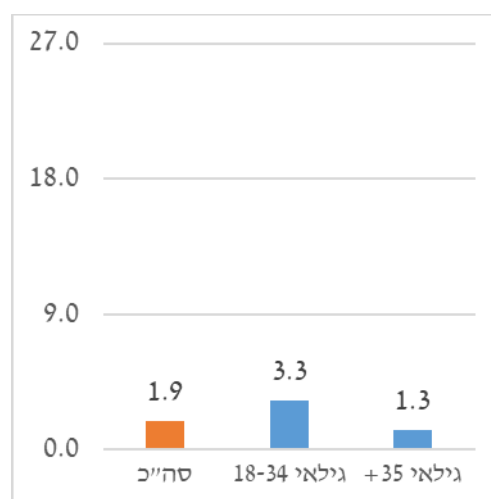
המקור: סקרי כוח אדם של הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה ועיבודי בנק ישראל. לפירוט על הגדרת ענפי ההייטק ראו הערת שוליים 2.

איור 3. חלקם של הערבים במגזר ההייטק ובסך האוכלוסייה לפי גילאים (2019)

ב. שיעור הערבים מכלל האוכלוסייה בישראל (אחוזים)



א. שיעור הערבים מכלל השכירים בהייטק (אחוזים)



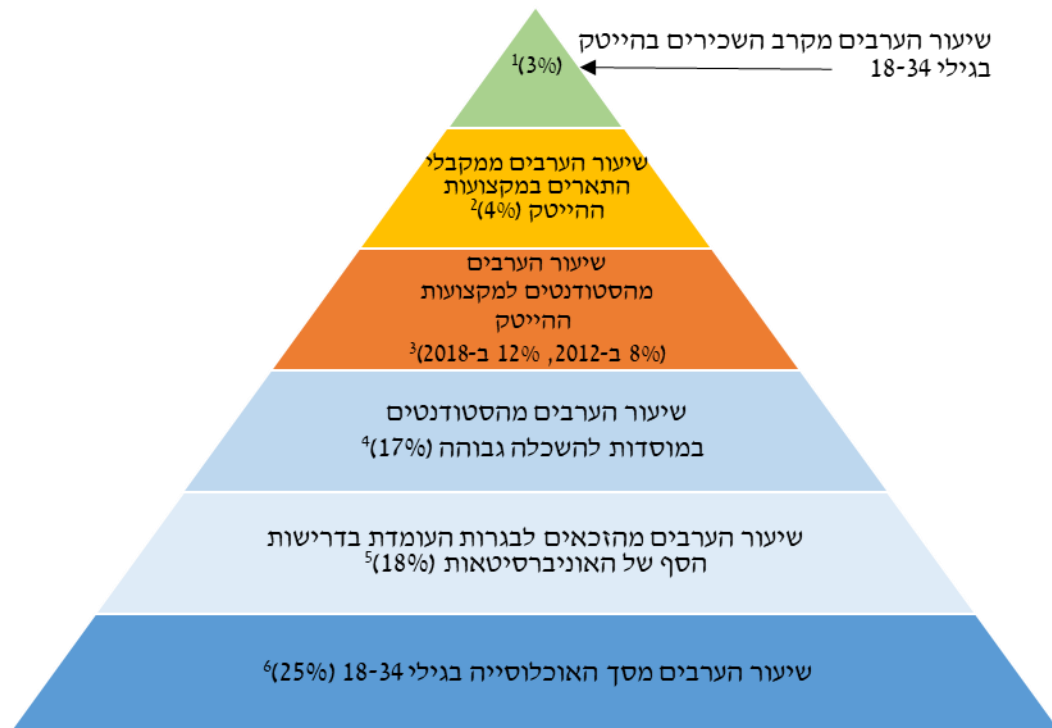
המקור: סקרי כוח אדם של הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, השנתון הסטטיסטי לישראל לשנת 2020 ועיבודי בנק ישראל.

לצד רמת ההשתלבות הנמוכה של עובדים מהחברה הערבית במגזר ההייטק מצביעים אינדיקטורים שונים על התחלה של מגמת גידול. ראשית, במספרים אבסולוטיים, מספר העובדים השכירים הערבים בהייטק גדל בין 2012 ל-2019 כמעט פי שלושה, מ-2,200 ל-6,100. כמו כן מראים נתוני המל"ג כי בין 2012 ל-2018 הוכפל מספר הסטודנטים הערבים הלומדים לתואר ראשון במקצועות ההייטק, וחלקם עלה מ-8% ל-12% מהסטודנטים במקצועות אלו (המל"ג, 2019).⁴ נוסף על כך נמצא במחקר עדכני של זרוע העבודה כי לאחר שב-2012 רק 30% מהערבים בוגרי מקצועות ההייטק הועסקו בתחום, ב-2017 הוכפל שיעור המשתלבים ועמד על 60% (כהן-קובץ' וקסיר, 2017).

⁴ מקצועות ההייטק לפי הגדרת המועצה להשכלה גבוהה הם: מדעי המחשב, הנדסת תוכנה, הנדסת אלקטרוניקה, הנדסת חשמל, הנדסת מערכות תקשורת, הנדסת מערכות מידע ומדעי הנתונים. לפירוט, ראה מל"ג (2018).

2020).⁵ עם זאת שיעור זה הוא עדיין נמוך משיעור ההשתלבות של בוגרי מקצועות ההייטק בכללם, שעמד בשנת 2018 על כ-75% (הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, 2019). ייצוג החסר של הערבים בתעסוקה במגזר ההייטק יכול לנבוע מגורמים שונים. איור 4 מציג פירמידה, המתארת שלבים שונים בדרך לעיסוק במקצועות ההייטק במיומנות גבוהה. בחלק התחתון של הפירמידה ניתן להבחין כי חלקם של הערבים בקרב הסטודנטים ב-2018 (17%) היה נמוך משמעותית מחלקם באוכלוסיית הצעירים באותה שנה – 25%. כן רואים כי שיעורם בקרב לומדי מקצועות ההייטק היה באותה השנה על 12%, וזאת לאחר עלייה ניכרת מאז 2012, אז הוא עמד על 8% בלבד (המל"ג, 2019).

איור 4. פירמידת ההייטק באוכלוסייה הערבית (נתוני 2018)



מקורות:

- (1) עיבודי בנק ישראל לסקרי כוח אדם של הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה.
- (2) כהן-קובץ' וקסיר (2020).
- (3) המועצה להשכלה גבוהה (2019).
- (4) לוח 2.29.1 בתוך: "סטודנטים במוסדות להשכלה גבוהה", פרסום רב שנתי של הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה.
- (5) שנים 2018–2020. עיבודי בנק ישראל ללוח "תלמידי כיתות י"ב הנבחנים בבחינות בגרות וזכאים לתעודה, לפי תכונות נבחרות" בפרק החינוך של השנתונים הסטטיסטיים לישראל של הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה בשנים 2010–2020.
- (6) עיבודי בנק ישראל ללוח 2.3 בשנתון הסטטיסטי לישראל לשנת 2019.

⁵ הגדרת מקצועות ההייטק במאמר זה דומה מאוד להגדרת המועצה להשכלה גבוהה שהוצגה בהערת שוליים 4. לפירוט, ראה לוח נ-1 בכהן-קובץ' וקסיר (2020).

מכאן ניתן ללמוד על הבדל משמעותי בין יהודים לערבים בשיעורי ההרשמה למוסדות להשכלה גבוהה בכלל ולמקצועות ההייטק בפרט. חלק ניכר מפערים אלו מונע מהבדלי מיומנויות ביניהם. פערים אלו תועדו בסקר מיומנויות בוגרים בישראל (פיאא"ק), שבו קיבלו הערבים ציון ממוצע של 212 במיומנות מתמטית, 225 באוריינות קריאה ו-238 בפתרון בעיות בסביבה מתוקשבת. זאת בהשוואה לציונים של 264, 262 ו-280 אצל היהודים, בהתאמה (הלמ"ס, 2016).

פערי ההישגים בין יהודים לערבים מתחילים להיווצר כבר בגילים הצעירים. אם נסתמך על ציוני המיצ"ב בשנת 2003 כקירוב להישגים של הצעירים הנמצאים כיום בשוק העבודה בילדותם, נמצא כי פערי הציונים במתמטיקה ואנגלית בין יהודים לערבים בכיתה ה' היו אז גבוהים מאוד, 1.0 ו-0.6 סטיות תקן בהתאמה, ובכיתה ח' – 0.8 ו-0.9 סטיות תקן, בהתאמה (הלמ"ס, 2010).⁶ הבדלי ההישגים בין יהודים לערבים הצטמצמו מאז, אך לרוב הם עדיין קיימים. לדוגמה, בכיתות ה' בשנת 2017 (האחרונה שלגביה הנתונים זמינים) הפער בין היהודים לערבים בציוני המיצ"ב במתמטיקה ירד לכ-0.3 סטיות תקן, ובאנגלית פערי ההישגים נמחקו לחלוטין. בכיתות ח' בשנת 2017 פערי ההישגים עמדו על 0.38 סטיות תקן במתמטיקה ו-0.42 סטיות תקן באנגלית (ראמ"ה, 2017).

הבדלי ההישגים משתקפים גם בפערי ציונים במבחנים בין-לאומיים. במבחן TIMSS במתמטיקה ב-2019 קיבלו הערבים בכיתות ח' ניקוד ממוצע של 476, לעומת 536 נקודות שקיבלו היהודים (ראמ"ה, 2020). במבחן PISA באוריינות קריאה לבני 15 קיבלו היהודים בממוצע ציון 506 (דומה לממוצע ה-OECD), והערבים – 362 בלבד. גם לאחר סיום התיכון, בבחינה הפסיכומטרית, ניכר פער משמעותי במיוחד בין היהודים לערבים בציונים. ב-2019 הציון הממוצע של היהודים היה 579, לעומת 495 אצל הערבים – פער של 85 נקודות (כ-0.85 סטיות תקן).⁷

ניתן לטעון כי הייצוג הנמוך של הערבים במקצועות הלימוד בהייטק נובע לא רק מפערי הון אנושי אלא גם מהעדפות של פרטים ערבים בעלי כישורים גבוהים למקצועות אחרים, ובפרט רפואה, ואכן יש עדויות תומכות להעדפה מוגברת של ערבים ללימודי רפואה בהשוואה למקצועות ההייטק.⁸ עם זאת, מספר הסטודנטים הערבים לתואר בוגר ברפואה בישראל הוא קטן, ועמד ב-2018 על כ-390 איש בלבד, וגם בהנחה קיצונית שכולם היו עוברים ללמוד את מקצועות ההייטק, היה שיעור הערבים הלומדים מקצועות אלו גדל באותה השנה בנקודת אחוז בלבד (מ-12% ל-13%).⁹ כמו כן שיעוריהם של הערבים במקצועות אחרים הדורשים מיומנויות גבוהות, כהנדסה ומשפטים, היו באותה שנה 11% ו-12% בהתאמה, דומים לייצוגם במקצועות ההייטק. לכן לא

⁶ השימוש בציוני תקן, ולא בנקודות, נעשה כדי לקבל קנה מידה אובייקטיבי, שפחות רגיש לסולם הניקוד. סקלת הנקודות של ציוני המיצ"ב (כפי שהיא מוצגת בדוחות הרשמיים של ראמ"ה ומשרד החינוך) השתנתה לגמרי במהלך השנים.

⁷ עיבודי בנק ישראל לנתונים מדוח המרכז הארצי לבחינות והערכה לשנת 2019.

⁸ שיעורי הערבים בקרב לומדי הרפואה היו 18% ב-2018 ו-15% ב-2019 (לוח 2.29.1 בפרסום רב-שנתי של הלמ"ס על סטודנטים במוסדות להשכלה גבוהה). נוסף על כך מראה דוח המרכז הארצי לבחינות והערכה לשנת 2019 כי 11% אחוזים מהערבים שניגשו לפסיכומטרי לראשונה וענו על שאלוני העדפות בחרו במדעי המחשב או בהנדסת מחשבים כאופציית הלימודים המועדפת עליהם בהשוואה ל-15% מהיהודים. לעומת זאת אם מתמקדים במקצועות הרפואה התמונה מתהפכת: 18% מהערבים דיווחו על תחום זה כתחום הלימודים המועדף עליהם בהשוואה ל-12% מהיהודים. תופעה זו מתועדת גם בראיונות עומק עם צעירים ערבים במחקרם של קנת-פופר ואחרים (2015).

⁹ הנתון לקוח מלוח 2.15 בפרסום רב-שנתי של הלמ"ס על סטודנטים במוסדות להשכלה גבוהה. אין בידינו נתונים על מספר הסטודנטים הערבים והיהודים הלומדים בחו"ל ועל מקצועות הלימוד שלהם.

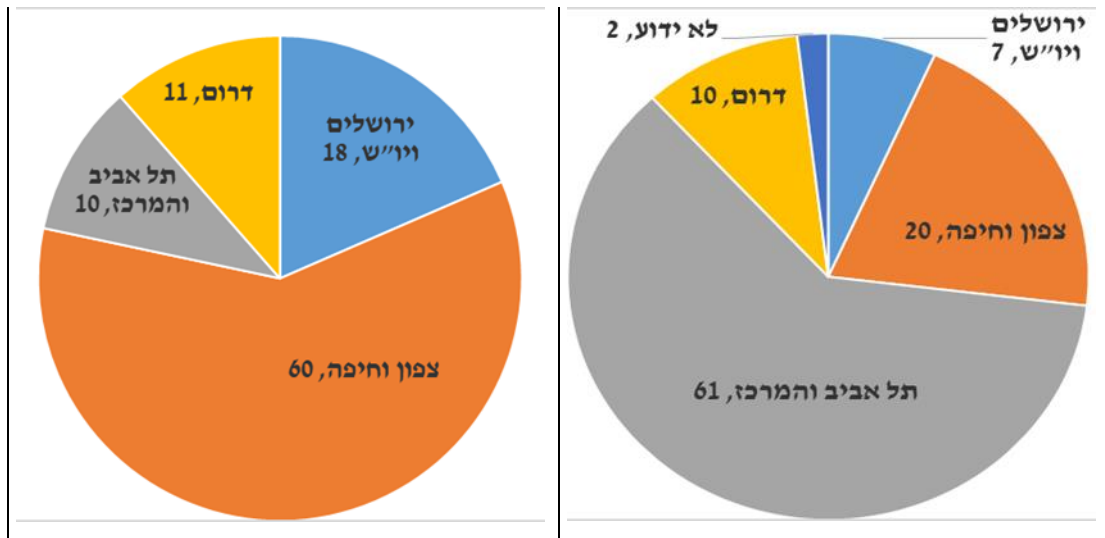
נראה כי הבדלי העדפות של תחומי הלימוד בקרב סטודנטים מיומנים מסבירים חלק ניכר מייצוגם הנמוך של הערבים בלימודי הייטק.

שיעור הערבים בקרב מקבלי תארים במקצועות ההייטק ב-2018 עמד על 4% בלבד (כהן-קובץ' וקסיר, 2020) – נמוך משמעותית משיעורם בקרב הסטודנטים למקצועות אלו (12%). ייתכן שחלק מפער זה נובע מהעלייה שהייתה בשנים האחרונות בשיעור הלמידה של מקצועות ההייטק בקרב השנתונים הצעירים יותר של הערבים, שטרם הגיעו לשלב סיום לימודיהם. אך נוסף על כך ישנה נשירה מוגברת של ערבים מלימודי מקצועות ההייטק. מזוז-הרפז וקריל (2017) מצאו כי מתוך ילידי 1975–1985 רק 51% מהסטודנטים הערבים שהתחילו ללמוד את מקצועות ההייטק היו זכאים לתואר בתחום, לעומת 68% מהסטודנטים היהודים. עמרייה וקריל (2019) מצאו כי בעיית הנשירה מלימודים בחברה הערבית מרוכזת בקרב גברים, ושיעור הנושרים בקרבם היה גבוה מזה של גברים יהודים בעלי מאפיינים דומים. ייתכן שהפערים בנשירה נובעים גם מהקושי ללמוד בעברית, שאינה שפת אמם, ולא בה הם למדו במערכת החינוך הבית ספרית (תחאוכו ואחרים, 2019). ממצאים אלו מעלים את הצורך בתוכניות תמיכה ומעקב אחרי סטודנטים ערבים הלומדים את המקצועות האלה. לסיכום, מהממצאים דלעיל ניתן ללמוד שכמעט כל הפער בין יהודים לערבים בתעסוקה בהייטק נובע מהבדלים בשלבי רכישת ההון האנושי הרלוונטי להייטק. יש פער של נקודת אחוז בלבד בין שיעור הערבים בקרב בוגרי מקצועות ההייטק (4%) לבין שיעורם בקרב הצעירים עד גיל 34 העובדים במקצועות אלו (3%).

בדיון הציבורי גם מועלים הסברים נוספים לקשיי ההשתלבות של הערבים בהייטק. ההסבר הראשון הוא אי-התאמה בין מקומם של מרכזי התעסוקה לאזורי המגורים של הערבים. הרוב המוחלט של חברות ההייטק בישראל ממוקמות באזור המרכז, בעיקר בגוש דן. 62% מעובדי ההייטק בישראל ב-2019 עבדו באזור תל אביב והמרכז (איור 5א'); לעומת זאת רק 12% מהאוכלוסייה הערבית מתגוררת באזור המרכז, בהשוואה ל-50% מהאוכלוסייה היהודית. ייתכן שהגדלת אפשרויות העבודה מרחוק מאז פרוץ משבר הקורונה ב-2020 תוכל בעתיד להגביר את הנגישות של תעסוקה איכותית במגזר ההייטק שבאזור המרכז לערבים המתגוררים בפריפריה. נוסף על כך, המחסור המתגבר בכוח אדם למגזר ההייטק, המתבטא גם בגיוס והפעלה של עובדים במדינות אחרות, עשוי להגביר את נכונות החברות לשנות את המיקום של חלק מפעילותן כדי למצות את פוטנציאל כוח האדם הזמין בפריפריה.

איור 5. הבדלים בפריסה הגיאוגרפית בין מקומות העבודה בהייטק למגורי הערבים בישראל

א. התפלגות מחוזות מקומות העבודה ב. התפלגות מחוזות המגורים של עובדי ההייטק, 2019 (באחוזים).
הערבים בישראל, 2019 (באחוזים).



המקור: סקרי כוח אדם של הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה ועיבודי בנק ישראל.
לפירוט על הגדרת ענפי ההייטק ראו הערת שוליים 2.

הסבר שני לקשיי ההשתלבות של הערבים בוגרי מקצועות ההייטק שמועלה, בדיון הציבורי, קשור לעובדה שלערבים רבים חסרות רשתות קשרים מהסוג שיש ליהודים – למשל דרך שירות צבאי משותף ביחידות טכנולוגיות (צופן, 2020). מחקרים שונים בעולם הצביעו על חשיבותן של רשתות חברתיות וקשרים בלתי פורמליים להזדמנויות תעסוקה (Calvo-Armengol and Jackson, 2004; Dustmann et al. 2016). לערבים רבים אין היכרות מוקדמת עם עולם ההייטק. כך, לדוגמה, לפי סקר של עמותת Presentense, שנערך ב-2020, 78% מהנשאלים הערבים העידו כי אין להם אף מכר שעובד בתחום ההייטק, לעומת 32% בלבד מהנשאלים היהודים (Presentense, 2020). קושי זה מתעצם מפני שחברות הייטק רבות מגייסות עובדים בשיטות לא פורמליות של "חבר מביא חבר". בשנים האחרונות הוקמו מספר ארגונים ויוזמות, שמטרתם לסייע לצעירים ערבים להתמודד עם קשיי ההשתלבות מסיבה זו.¹⁰ גם כאן המחסור בכוח אדם עשוי להגדיל בעתיד את נכונות החברות לגוון את שיטות הגיוס שלהן ואת מבחני המיון כדי להגדיל את פוטנציאל הגיוס.

2. הבדלים בין עובדי ההייטק היהודים לערבים

א. מאפייני העובדים

למרות הקשיים וחסמי הכניסה הצליח חלק קטן מהאוכלוסייה הערבית להשתלב בתעסוקה במגזר ההייטק. הניתוח הנוכחי מאפיין את עובדי ההייטק הערבים ומנתח את דפוסי ההבדלים ביניהם לבין עמיתיהם, עובדי ההייטק היהודים. הניתוח מתבסס על נתוני סקרי כוח האדם של הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה לשנים 2012–2017 במקובץ, וזאת כדי לכלול מספר גדול מספיק של תצפיות, במיוחד באוכלוסייה הערבית, שייצוגה בהייטק כאמור נמוך. מסיבות טכניות של זמינות

¹⁰ למשל: עמותת "צופן", הפועלת לטיפוח כוח אדם מיומן, שילוב אקדמאים והקמת מרכזי הייטק ביישובים הערבים; יוזמת "מענטק" לעידוד שילוב מהנדסים ערבים במגזר ההייטק; קורס excellentteam של ארגון סטארט-אפ ניישן סנטרל (SNC) לשילוב בוגרי תואר ראשון במדעי המחשב בהייטק.

הנתונים שבידינו לא ניתן לכלול בניתוח זה שנים מאוחרות יותר. לכן, עקב הדינמיות הרבה של מגזר ההייטק, יש להתייחס לנתונים אלו בזהירות, כקירוב איכותי בלבד למצב הנוכחי.¹¹

יש שוני משמעותי בין תכונות עובדי ההייטק לבין תכונות שאר האוכלוסייה (לוח 1): עובדי ההייטק משכילים יותר, ונטייתם לגור בפריפריה באזורי הצפון והדרום נמוכה יותר. דפוסי ההבדלים הללו בין עובדי הטכנולוגיה העילית לשאר העובדים באוכלוסייה אינם שונים משמעותית בין היהודים לערבים. באופן כללי, העובדים הערבים משכילים פחות מהיהודים, צעירים יותר ונוטים יותר להתגורר במחוז הצפון – כך הן עובדי ההייטק והן שאר העובדים. ממצא בולט הוא שבקרוב עובדי ההייטק הערבים שיעור הצעירים מתחת לגיל 40 גבוה ביחס לשיעורם בקרב שאר העובדים (60% לעומת 52%), בעוד שבקרוב היהודים הוא דווקא נמוך יותר (34% לעומת 42%). שיעור הנשים בקרב עובדי ההייטק בחברה הערבית הוא 18%, לעומת 34% באוכלוסייה היהודית. בעיבוד נוסף לשנים 2018–2019, נמצאה עלייה של שיעור הנשים מקרב הערבים בהייטק ל-31% (לוח נ-1 בנספח). ואולם מספר התצפיות באותו ניתוח היה קטן (כ-440 תצפיות), ולכן קשה להעריך עד כמה עלייה זו משקפת תופעה אמיתית.

לוח 1. מאפייני עובדי ההייטק ביחס לשאר האוכלוסייה, יהודים וערבים (2012–2017)

יהודים		ערבים		
שאר העובדים	עובדי ההייטק	שאר העובדים	עובדי ההייטק	
14.17	15.73	12.56	14.74	מספר שנות הלימוד
33	62	23	48	האחוז של בעלי תואר אקדמי
54	34	31	18	אחוז הנשים
42	34	52	60	אחוז הצעירים (מתחת לגיל 35)
0.95	1.12	1.55	1.23	מספר הילדים עד גיל 14
21	22	64	73	מחוז מגורים: הצפון וחיפה (אחוזים)
51	59	12	14	מחוז מגורים: המרכז וגוש דן (אחוזים)
13	8	17	10	מחוז מגורים: ירושלים (אחוזים)
15	11	7	3	מחוז מגורים: הדרום (אחוזים)
770,038	63,358	117,394	881	מספר התצפיות

¹¹ נוסף על כך ערכנו עיבוד נפרד לסקרי כוח אדם לשנים 2018–2019, והממצאים התיאוריים בו דומים ומוצגים בלוח נ-1. ניתוח מעמיק שם אינו אפשרי, משום שמספר התצפיות של ערבים בהייטק במסד נתונים זה קטן מדי.

מספר הפרטים הכולל	4,042	414,301	250,222	2,473,215
באוכלוסייה (ממוצע שנתי, משוקלל)				

המקור: סקרי כוח אדם של הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה ועיבודי בנק ישראל.
לפירוט על הגדרת ענפי ההייטק ראו הערת שוליים 2.

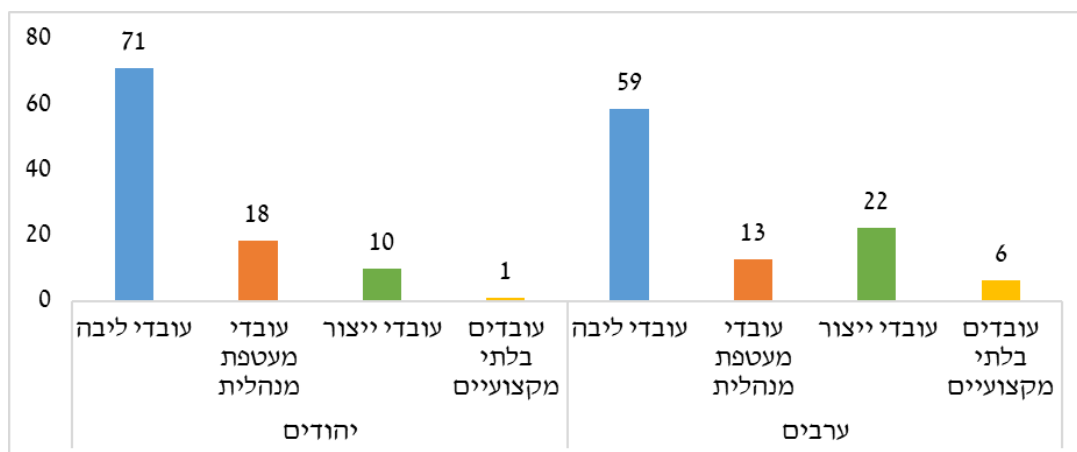
ב. פערים בין יהודים לערבים באיכות התעסוקה בהייטק

מאיו 6 ניתן ללמוד שיש שוני בין יהודים לערבים במשלחי היד שבמגזר ההייטק.¹² בעוד ש-71% מהיהודים במגזר עובדים במקצועות הליבה של ההייטק, השיעור המקביל בקרב הערבים הוא 59% בלבד. כנגד זאת, שיעור העובדים הערבים בהייטק שעוסקים בייצור או בעבודות בלתי מקצועיות הוא כ-28%, כמעט פי שלושה משיעורם בקרב היהודים בהייטק. גם ההרכב הענפי של עובדי ההייטק הערבים שונה מזה של היהודים. מקובל להבחין בין שירותי ההייטק, הכוללים את ענפי התוכנה והמו"פ, לבין תעשיית ההייטק, המתמקדת בייצור סחורות כגון מחשבים וציוד נלווה, מכשירים אלקטרוניים ותרופות.¹³ ענפי תעשיית ההייטק זקוקים לעובדי מעטפת רבים, במיוחד בתחום הייצור, ולכן שיעור עובדי הליבה בענפים אלו בשנת 2019 עמד על 54% בלבד. לעומת זאת אופי משלחי היד בשירותי ההייטק הומוגני יותר, ו-78% מהעובדים בהם עסקו במקצועות הליבה. גם הפריסה הגיאוגרפית שונה משמעותית: ב-2019 76% מהשכירים בשירותי ההייטק הועסקו במחוזות תל אביב והמרכז, לעומת 48% מהשכירים בתעשיית ההייטק.

איור 6. התפלגות עיסוקי העובדים מתוך סך עובדי ההייטק בקבוצת האוכלוסייה 2012–2017 (באחוזים)

¹² משלחי היד בהייטק חולקו ל-4 קטגוריות (1) עובדי ליבה (מנהלים, בעלי משלח יד במקצועות ICT, מהנדסים, הנדסאים וטכנאים). (2) עובדי מעטפת מנהלית: בעלי משלח יד בתחומי העסקים, המנהל, המשפט, החברה והתרבות; פקידים כלליים ועובדי משרד. (3) עובדי ייצור: בעלי מלאכה בתעשייה ובבינוי ובעלי משלח יד דומה; מפעילי מתקנים ומכונות, מרכיבי מוצרים וציוד ונהגים. (4) עובדים בלתי מקצועיים.

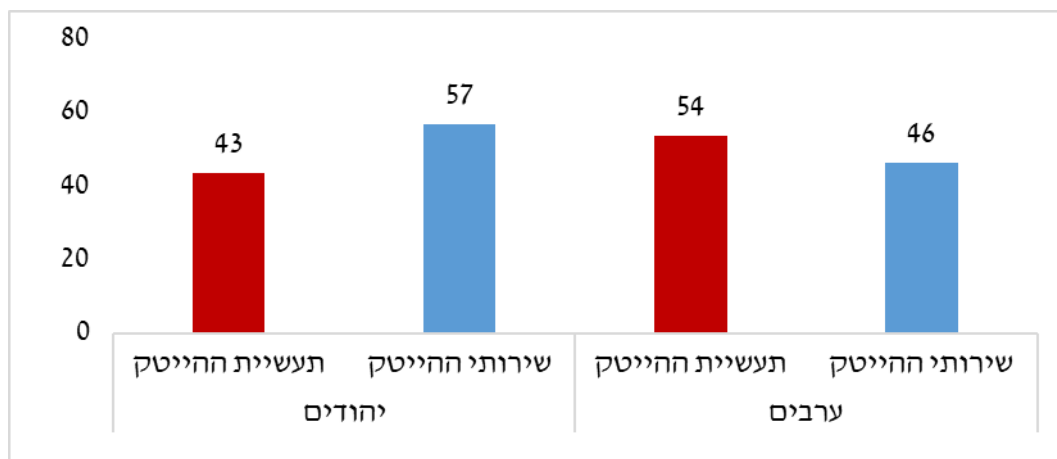
¹³ תעשיית ההייטק כוללת את הענפים: ייצור תרופות (21), ייצור מחשבים, מכשור אלקטרוני ואופטי (26), ייצור כלי רכב (30). שירותי ההייטק כוללים את הענפים: תכנות מחשבים, ייעוץ בתחום המחשבים ושירותים נלווים אחרים (62), שירותי מידע (63), מחקר מדעי ופיתוח (72). הענפים מסווגים לפי הסיווג האחד של ענפי הכלכלה (2011) בלשכה המרכזית לסטטיסטיקה.



המקור: סקרי כוח אדם של הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה ועיבודי בנק ישראל.
(1) להגדרה מדויקת של משלחי היד בהייטק ראו הערת שוליים 12.

כפי שמראה איור 7, בעוד ש-57% מהיהודים במגזר ההייטק עובדים בשירותי ההייטק ו-43% בתעשייה, אצל הערבים 54% עובדים בתעשייה ו-46% בשירותים. ההרכב הענפי של הערבים בהייטק עלול לפגוע עוד יותר בייצוגם במגזר זה בעתיד, מפני שהמגמה הכללית בעשור האחרון היא של קיפאון בצמיחתה של התעשייה יחד עם צמצום חלקה בתוצר ההייטק והרחבת חלקם של השירותים. (ראו בנק ישראל, 2018, פרק ז', "סוגיה במאזן התשלומים"). בעשור האחרון שיעור הצמיחה השנתי הממוצע בתעשיית ההייטק עמד על -0.1%, לעומת 7.8% בשירותי ההייטק. בעוד שב-2011 תעשיית ההייטק הייתה 53% מסך תוצר ההייטק, ב-2020 היא עמדה על 30% בלבד.¹⁴

איור 7. התפלגות העובדים בהייטק לפי סוגי הענפים¹, 2012–2017



(1) להגדרת סיווג ענפי השירותים והתעשייה בהייטק ראו הערת שוליים 13.
המקור: סקרי כוח אדם של הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה ועיבודי בנק ישראל.

ג. ניתוח ופירוק של הפערים בין יהודים לערבים באיכות התעסוקה בהייטק

¹⁴ עיבודי בנק ישראל לנתונים מיוחדים של הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה על תוצר מגזר ההייטק.

כדי לבדוק באיזו מידה מאפייני הרקע של הערבים העובדים בהייטק תורמים להבדלים בינם לבין היהודים באיכות התעסוקה, ערכנו אמידות רגרסיה וניתוח של פירוק לגורמים בשיטת Blinder-Oaxaca (Oaxaca 1973; Oaxaca and Ransom, 1994), המאפשרת לאמוד ולכמת את התרומה הייחודית של כל משתנה לפער. הפער בין יהודים לערבים במשתני איכות התעסוקה בהייטק מבוטא במשוואה (1).

$$(1) \quad \bar{Y}^{\text{יהודים}} - \bar{Y}^{\text{ערבים}} = \underbrace{(\bar{X}^{\text{יהודים}} - \bar{X}^{\text{ערבים}}) \hat{\beta}}_{\text{חלק מוסבר}} + \underbrace{(\bar{X}^{\text{יהודים}} [\hat{\beta} - \hat{\beta}^{\text{יהודים}}] + \bar{X}^{\text{ערבים}} [\hat{\beta}^{\text{ערבים}} - \hat{\beta}])}_{\text{חלק לא מוסבר}}$$

החלק המוסבר ($\bar{X}$) מורכב מהרכיבים הבאים: ההשכלה (מספר שנות הלימוד), המחוז הגיאוגרפי, המין, המצב המשפחתי, מספר הילדים, המצב התעסוקתי של בן זוג. המשתנה המוסבר ($\bar{Y}$) מייצג את איכות התעסוקה (עבודה במקצועות הליבה בהייטק לעומת שאר המקצועות או עבודה בשירותי ההייטק לעומת תעשיית ההייטק). $\hat{\beta}$ מייצג וקטור מקדמים האומדים את הקשר בין המשתנים המסבירים למשתנה התוצאה.

לוח 2 ואיור 8 מציגים את התוצאות של ניתוח פערי התעסוקה בין יהודים לערבים במקצועות הליבה. ניתן ללמוד מהם כי הפריסה הגיאוגרפית של יישובי מגוריהם והשכלתם הנמוכה תורמים חלקית לפער בעיסוקי הליבה. כנגד זאת, גילם הצעיר של הערבים בהייטק והשיעור הנמוך של הנשים בקרבם דווקא תורמים תרומה שלילית לפער. משמע שאילו שיעורי הצעירים והנשים בקרב הערבים בהייטק היו זהים לשיעוריהם בקרב היהודים במגזר, הפער בין יהודים לערבים בסיכויי התעסוקה במקצועות הליבה היה אפילו גבוה יותר. עם זאת, מרבית התרומה לפער זה היא של רכיבים שאינם נצפים במחקר זה – למשל פערים בכישורים ובמיומנויות או הבדלים במקצועות הלימוד.

לוח 3 ואיור 9 בוחנים את הפערים בין יהודים לערבים בתעסוקה בשירותי ההייטק לעומת התעסוקה בתעשיית ההייטק. ניתן להסיק שהפער בין יהודים לערבים בהבדלים בהרכב הענפי מוסבר בהבדלים גיאוגרפיים יותר מאשר בכל תכונה אחרת, וכשמתחשבים בשוני במחוזות המגורים הפער בין הקבוצות אינו מובהק. מכאן ניתן ללמוד כי הגברת הגישה מאזורי הפריפריה אל המרכז יכולה לתרום להגברת ההשתלבות של עובדים ערבים בענפי שירותי ההייטק, המאופיינים בפריור גבוה, וצמחו משמעותית בשנים האחרונות. גורם נוסף, אף כי פחות בהרבה בחשיבותו, הוא ההשכלה הנמוכה יותר של הערבים. לעומת זאת גילם הצעיר יחסית של הערבים בהייטק הוא גורם המעודד את השתלבותם בענפי השירותים, שכן ענפים אלו מאופיינים בעובדים צעירים יותר מאשר תעשיית ההייטק. הבדלים במצב המשפחתי ובמספר הילדים אינם תורמים להבדלי איכות התעסוקה בין שתי הקבוצות.

לוח 2. מקדם האמידה של הפער בין ערבים ליהודים בסיכוי לעבוד במקצועות הליבה בהייטק¹
(בקרר כלל עובדי ההייטק, 2012–2017)

(5)	(4)	(3)	(2)	(1)	
-0.096*** (0.016)	-0.119*** (0.016)	-0.155*** (0.017)	-0.127*** (0.018)	-0.123*** (0.018)	פער הסיכויים ² (בנקודות אחוז)
V	V	V	V		פיקוח על מצב משפחתי ומספר ילדים
V	V	V			פיקוח על גיל ומין הפרט
V	V				פיקוח על השכלת הפרט
V					פיקוח על מחוז גיאוגרפי
0.169	0.156	0.058	0.011	0.001	R ²
64,239	64,239	64,239	64,239	64,239	מספר תצפיות

המקור: סקרי כוח אדם של הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה ועיבודי בנק ישראל.

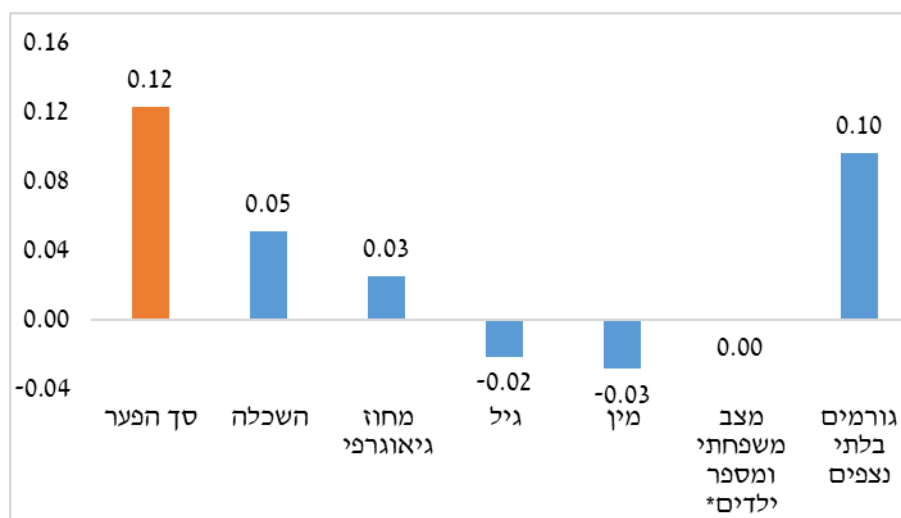
***מובהק ברמה של 1% **מובהק ברמה של 5%.

(1) המשתנה המוסבר הוא משתנה דמי לעיסוק במקצועות הליבה בהייטק, מקרב המועסקים בהייטק, כפי שמוגדרים בהערת שוליים 12 (= עובדי ליבה, =0 שאר העובדים).

(2) פער הסיכויים הוא מקדם משתנה דמי לערבי (=1, ערבי, =0 יהודי) ברגסיה.

איור 8. תרומת תכונותיהם של העובדים לפערים בין יהודים לערבים בסיכוי לעבוד

במקצוע ליבה בהייטק¹ (כלל עובדי ההייטק, 2012–2017)



המקור: סקרי כוח אדם של הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה ועיבודי בנק ישראל.

האיורים מציגים את שיעור התרומה של גורמים שונים לפערי איכות התעסוקה בהייטק בין יהודים לערבים המועסקים בהייטק, כפי שהיא נמדדה בשיטת הפירוק של Blinder-Oaxaca.

(1) להגדרה מדויקת של משלחי היד במקצועות הליבה בהייטק ראו הערת שוליים 13.

לוח 3. מקדם האמידה של הפער בין ערבים ליהודים בסיכוי לעבוד בענפי שירותי ההייטק¹
(בקרוב כלל עובדי ההייטק, 2012–2017)

(5)	(4)	(3)	(2)	(1)	
-0.016 (0.017)	-0.126*** (0.017)	-0.149*** (0.018)	-0.119*** (0.019)	-0.104*** (0.018)	פער הסיכויים ² (בנקודות אחוז)
V	V	V	V		פיקוח על מצב משפחתי ומספר ילדים
V	V	V			פיקוח על גיל ומין הפרט
V	V				פיקוח על השכלת הפרט
V					פיקוח על מחוז גיאוגרפי
0.145	0.080	0.048	0.018	0.001	R ²
64,239	64,239	64,239	64,239	64,239	מספר תצפיות

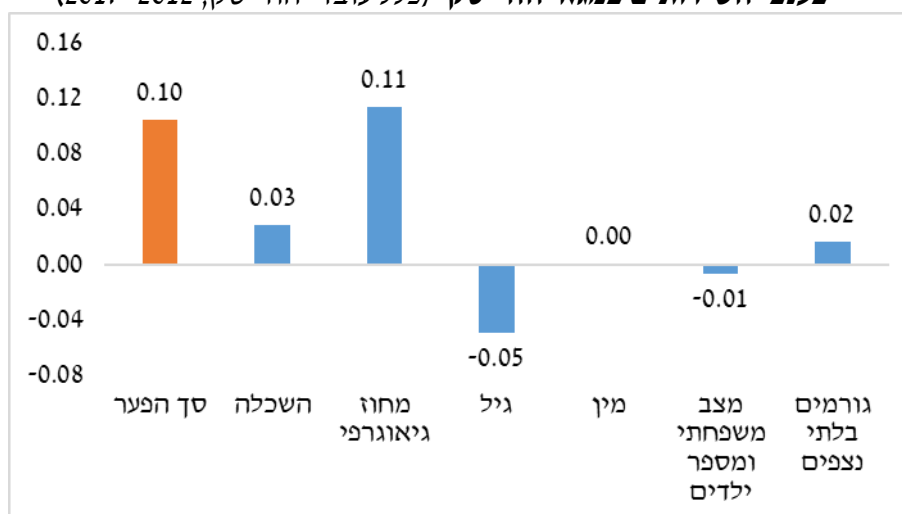
המקור: סקרי כוח אדם של הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה ועיבודי בנק ישראל.
***מובהק ברמה של 1%; **מובהק ברמה של 5%.

(1) המשתנה המוסבר הוא משתנה דמי לתעסוקה בשירותי ההייטק כפי שהם מוגדרים בהערת שוליים 12 (=תעסוקה בשירותי ההייטק; 0 = תעסוקה בתעשיית ההייטק).

(2) פער הסיכויים הוא מקדם משתנה דמי לערבי (=1; יהודי) =0 ברגרסיה.

איור 9. תרומת תכונותיהם של העובדים לפערים בין יהודים לערבים בסיכוי לעבוד

בענפי השירותים במגזר ההייטק¹ (כלל עובדי ההייטק, 2012–2017)



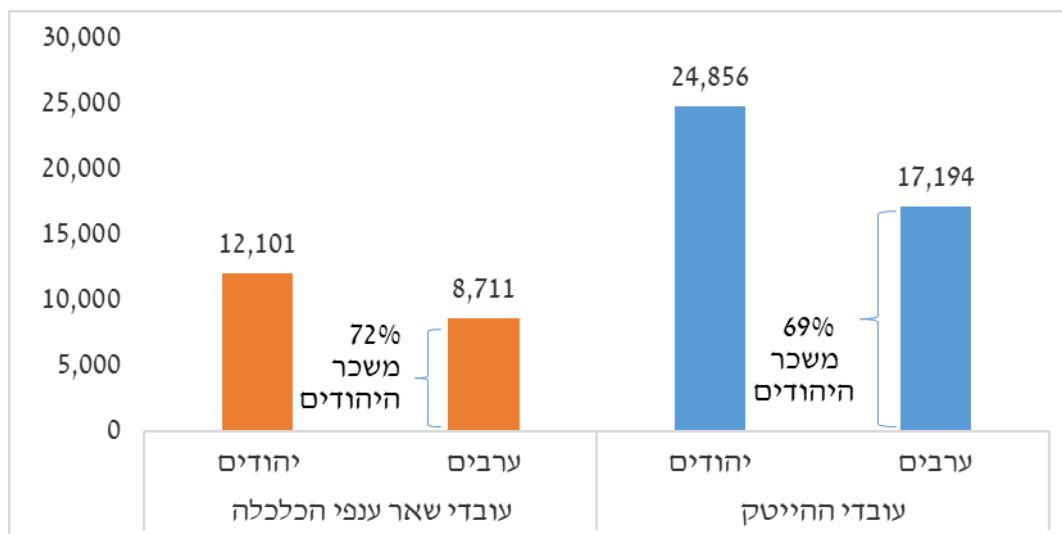
המקור: סקרי כוח אדם של הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה ועיבודי בנק ישראל.
האיורים מציגים את התרומה של גורמים שונים לפערים בין יהודים לערבים המועסקים במגזר באיכות התעסוקה בהייטק, כפי שנמדדה לפי שיטת הפירוק של Blinder-Oaxaca.
(1) בהשוואה לעבודה בתעשיית ההייטק. להגדרה מדויקת של ענפי הכלכלה השייכים לשירותי ההייטק ולתעשיית ההייטק, ראה הערת שוליים 13.

ד. פערי שכר בין יהודים לערבים במגזר ההייטק

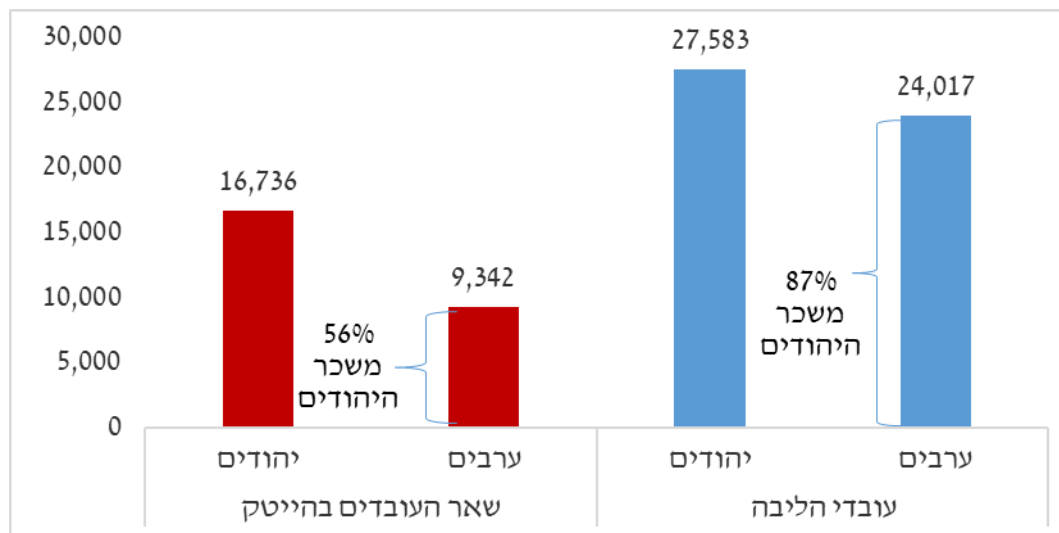
ההבדלים בין היהודים לערבים במגזר ההייטק מתבטאים גם בפערי שכר, כפי שניתן ללמוד מנתוני ההכנסות של שכירים שהשתתפו בסקרי כוח אדם לשנים 2018–2019. איור 10'א' מלמד כי פער השכר בין יהודים לערבים המועסקים במגזר ההייטק ניכר (31%) ואף גבוה במקצת מפער השכר בין ערבים ליהודים בענפי המשק האחרים. במבט מעמיק יותר ניתן לראות שחלק גדול מהפער הזה נובע מהשוני בהרכב משלחי היד בין הקבוצות כפי שהוצג באיור 6. בפילוח מפורט

יותר באיור 10 ניתן להבחין כי הוא מתקיים בעיקר במקצועות המעטפת (44%), בעוד שהפער בקרב עובדי מקצועות הליבה בהייטק הוא 13% בלבד. נוסף על כך עולה מאיור 7 כי פער השכר גדול בענפי התעשייה (47%) וקטן בהרבה בענפי השירותים (15%). פערי השכר המוצגים יכולים לשקף הבדלים בהיבטים שונים כהון אנושי, סוגי המשרות, סוגי החברות, שעות העבודה, הבדלי מיקוח ועוד. ניתוח מעמיק של היבטים אלו הוא חשוב, אך אינו נעשה במסגרת הניתוח הנוכחי, עקב מגבלות הנתונים הזמינים.

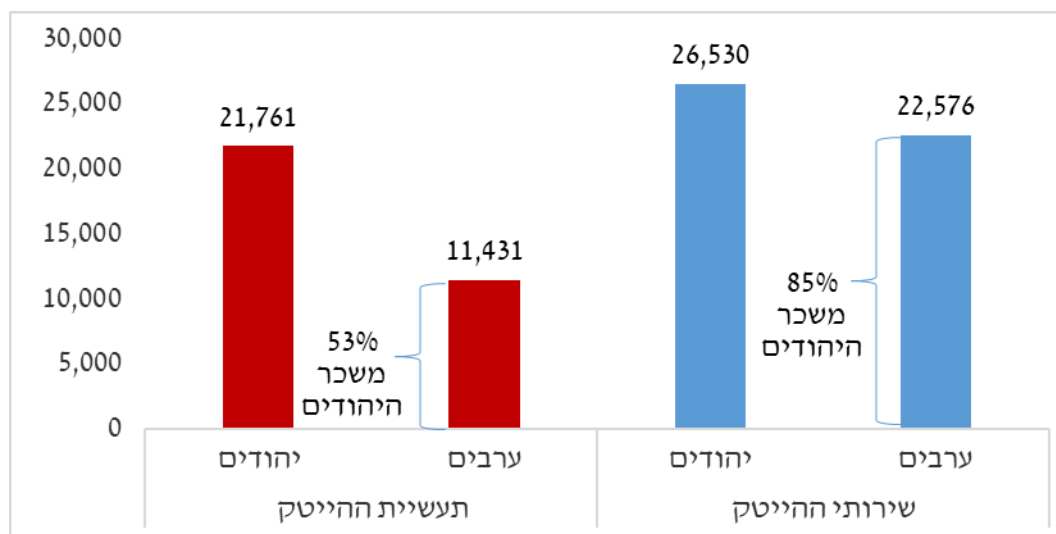
איור 10. פערי השכר בין יהודים לערבים במגזר ההייטק ומחוץ לו
(שכר חודשי ממוצע בשנים 2018–2019)
א. עובדים במגזר ההייטק ובשאר ענפי הכלכלה



ב. עובדי הליבה בהשוואה לשאר עובדי ההייטק¹



ג. תעשיית ההייטק ושירותי ההייטק²



המקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, רשות המסים ועיבודי בנק ישראל.
 (1) להגדרה מדויקת של משלחי היד במקצועות הליבה בהייטק ראו הערת שוליים 12.
 (2) להגדרה מדויקת של ענפי הכלכלה השייכים לשירותי ההייטק ולתעשיית ההייטק ראו הערת שוליים 13.

3. העובדים הערבים בהייטק בעת משבר הקורונה

התפרצות נגיף הקורונה בתחילת שנת 2020 חוללה זעזוע חסר תקדים בכלכלה העולמית והמקומית, ותוצר המשק הישראלי התכווץ ב-2.6%. בניגוד לענפי כלכלה רבים אחרים, תוצר ההייטק הישראלי צמח ב-2020 בשיעור שנתי של 5.8% בזכות גידול הביקוש העולמי לשירותים טכנולוגיים, שיצר הריחוק החברתי בזמן המשבר. ואולם התעסוקה בהייטק נפגעה במקצת בטווח הקצר, אך התאוששה עד סוף השנה וחזרה לרמתה ערב המשבר (בנק ישראל, 2021).

מלוח 4 ניתן ללמוד כי בעוד שמספר השכירים היהודים בהייטק ב-2020 היה כמעט זהה למספרם בשנה הקודמת (319 אלף), סך השכירים הערבים בהייטק התכווץ בכ-5.5%¹⁵. לעומת זאת בשאר ענפי הכלכלה ירדת התעסוקה בחודשים מרץ-דצמבר 2020 בהשוואה לתקופה המקבילה ב-2019 הייתה 13% בקרב היהודים ו-21% בקרב הערבים. משמע שמגזר ההייטק נתן לעובדיו היהודים והערבים מעטפת ביטחון, יותר מאשר שאר ענפי המשק.

לוח 4. התעסוקה¹⁶ בהייטק ובשאר ענפי הכלכלה בשנים 2019–2020

שאר ענפי הכלכלה		הייטק		
ערבים	יהודים	ערבים	יהודים	
495,197	2,636,304	6,621	319,306	מרץ-דצמבר (ממוצע 2018–2019)
390,690	2,297,920	6,290	319,272	מרץ-דצמבר 2020
-21	-13	-5	0	השינוי (באחוזים)

המקור: סקרי כוח אדם של הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה ועיבודי בנק ישראל.

למשבר הקורונה יש פוטנציאל להגביר בעתיד את השתלבות ערבים בהייטק, וזאת בזכות ההסתגלות המהירה של החברות לעבודה מרחוק, שהביאה לשינוי בהרגלי העבודה. לפי סקר מצב

¹⁵ יש להתייחס לאומדן זה בזהירות בגלל המספר הקטן של התצפיות על ערבים בהייטק בסקר כוח האדם (184 ב-2019, ו-153 ב-2020).

¹⁶ לא כולל נעדרים זמנית מסיבות הקשורות למשבר הקורונה.

העסקים בעת התפשטות נגיף הקורונה שערכה הלמ"ס בינואר 2021 80% מעובדי ההייטק עבדו בחברות אשר הצהירו על כוונה להגדיל את האפשרות לעבוד מהבית גם בתום משבר הקורונה. בשנים קודמות המרחק הגיאוגרפי בין יישובי הערבים למקומות העבודה יכול היה להיות חסם לתעסוקה; המעבר לעבודה מרחוק ולהסדרי עבודה גמישים יכול אפוא להאיץ השתלבות של ערבים המתגוררים באזורי הפריפריה בהייטק.

4. סיכום

ייצוגם של עובדים מהחברה הערבית במגזר ההייטק נמוך מאוד בשל פערי הון אנושי הנצברים במהלך החיים במסגרות שונות. שיעורם של הערבים בקרב מקבלי התארים במקצועות ההייטק נמוך מאוד (4%), ודומה במידה רבה לייצוגם בסך השכירים בהייטק (2% מכלל העובדים, 3% בקרב הצעירים עד גיל 34). זאת בעוד שחלקם של הערבים באוכלוסייה עומד על 21%. לפערי ההשתתפות במגזר ההייטק יש הסברים נוספים, כגון העדר קשרים ואי-התאמה גיאוגרפית, אולם הסברים אלו ככל הנראה פחותים בחשיבותם, מפני שמאגר עובדי ההייטק המיומנים הערבים קטן מאוד, אם כי ייתכן שהם משפיעים על עצם הבחירה של סטודנטים מהחברה הערבית ללמוד את מקצועות ההייטק. נוסף על כך הפער בין שיעור מקבלי התארים לבין שיעור הלומדים מקצועות ההייטק מעיד על בעיית נשירה בהיקף משמעותי במקצועות אלו בקרב סטודנטים מהחברה הערבית.

ממצא נוסף מניתוח זה הוא שקשיי ההשתלבות של עובדים מהחברה הערבית אינם רק בעצם הכניסה לתעסוקה במגזר ההייטק, אלא גם בסוג משלחי היד, בסוג הענפים ובשכר בתוכו. שיעור השכירים הערבים בהייטק המועסקים במקצועות הליבה וכן שיעור הערבים המשתלבים בענפי בשירותי ההייטק נמוכים משמעותית מאשר בקרב היהודים.

הניתוח מצביע על מספר גורמים חשובים המגדילים את הפער בין יהודים לערבים באיכות התעסוקה בתוך מגזר ההייטק. גורם ראשון הוא פער ההשכלה, שמשפיע בעיקר על הסיכוי לעסוק במקצועות הליבה. גורם שני הוא ההתפלגות הגיאוגרפית השונה של מקומות העבודה והמגורים: עובדי ההייטק הערבים נוטים יותר מהיהודים להתגורר ולעבוד באזור הצפון, וכפועל יוצא משתלבים בענפי תעשיית ההייטק יותר מאשר בענפי השירותים, שהם מכניסים וצומחים יותר. כנגד זאת, גילם הצעיר של הערבים העובדים בהייטק תורם לסיכוייהם לעסוק במקצועות הליבה של הענף ולהשתלבותם בענפי השירותים. חשוב לציין כי חלק ניכר מהפער באיכות התעסוקה אינו מוסבר על ידי הנתונים הזמינים בניתוח הנוכחי. פער זה נובע ככל הנראה מהבדלי מיומנויות, הבדלים באיכות והאופי של ההשכלה (להבדיל ממספר שנות הלימוד) ומגורמים אחרים, וחשוב שאלה ייבחנו במחקרי המשך בתחום, תוך יצירת מאגרי נתונים מתאימים שיכללו משתנים נוספים שלא היו זמינים בניתוח זה ויאפשרו העמקה בגורמים לפערים.

קשיי השתלבות של הערבים בהייטק פוגעים הן באוכלוסייה הערבית עצמה, שאינה מממשת את מלוא הפוטנציאל והכישורים, והן בצמיחתו של מגזר ההייטק, הסובל ממחסור בכוח אדם מיומן. רכיב ניכר בהשתתפותם הנמוכה של הערבים בהייטק נובע, כאמור, מפערי הון אנושי בגילים מוקדמים יותר, ולכן חשוב להגדיל את ההשקעה בשיפור איכותה של מערכת החינוך הערבית ובצמצום פערי ההישגים בין הערבים ליהודים מהגיל הרך ועד לאוניברסיטה. המלצות מפורטות לעניין זה מובאות בתוכנית בנק ישראל להאצת הצמיחה במשק (בנק ישראל, 2021). הן כוללות הגדלה של ההעדפה המתקנת בשעות הלימוד בהתאם לעקרון של תקצוב דיפרנציאלי, גיבוש כלים למשיכת מורים איכותיים במטרה לייעל את הקצאת המשאבים ללימוד מקצועות היסוד,

ותמיכה בהשתלבות של תלמידים במגמות המחשבים, שבהן שורר מחסור. נוסף על כך יש לתת מענה לבעיית הנשירה של סטודנטים ערבים במקצועות ההייטק מהלימודים, ולהפעיל תוכניות מעקב שיסייעו להם לסיים אותם בהצלחה. המשך ההשתלבות של הערבים בענפי ההייטק במשרות טכנולוגיות איכותיות הוא תהליך חשוב, שיש לקדמו, כדי להאיץ את האינטגרציה שלהם בכלכלה ובחברה, וכן כדי לאפשר להייטק הישראלי לממש את מלוא פוטנציאל ההון האנושי המקומי.

ביבליוגרפיה

- בנק ישראל (2017). פרק ח', סוגיות ברווחה, בתוך *דין וחשבון 2016*.
- בנק ישראל (2018). פרק ז', "סוגיה במאזן התשלומים: צמיחת הייצוא של ענפי הטכנולוגיה העילית", בתוך *דין וחשבון 2017*.
- בנק ישראל (2021). תיבה ב'-2: "מגזר ההייטק בצל משבר הקורונה", בתוך *דין וחשבון 2020*.
- בנק ישראל (2021). תוכנית בנק ישראל להאצת הצמיחה במשק: ארבעה צירי פעולה אסטרטגיים מומלצים לממשלה ומסגרת פיסקאלית למימונם.
- הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה (2010). תוצאות מבחני המיצ"ב (מדדי יעילות וצמיחה בית ספרית) בכיתות ה' ובכיתות ח', פרסום מיוחד.
- הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה (2016). ממצאים ראשונים מתוך סקר מיומנויות בוגרים בישראל, 2014–2015, הודעה לתקשורת.
- הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה (2017). התפתחות תחום ההייטק בישראל 1995–2014, פרסום מס' 1674.
- הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה (2019). הייטק: השכלה גבוהה, תעסוקה והכנסה, נתונים מתוך סקר השכלה גבוהה תשע"ח.
- המועצה להשכלה גבוהה (2018). דו"ח הוועדה להגדלת מספר הסטודנטים במקצועות ההייטק האקדמיים. המועצה להשכלה גבוהה (2019). "מהפיכת ההייטק בחברה הערבית". פרסומים לתקשורת באתר האינטרנט של המועצה להשכלה גבוהה.
- כהן-קובץ' ג' וני קסיר (2020). "מגמות בשילוב החברה הערבית בישראל בתחום ההייטק". משרד העבודה, הרווחה והשירותים החברתיים.
- מזוז-הרפז, י' וז' קריל (2016). המקפצה להייטק. אגף הכלכלן הראשי, משרד האוצר.
- עמרייה, נ' וז' קריל (2019). חסמים להשתלבות האוכלוסייה הערבית במערכת ההשכלה הגבוהה. אגף הכלכלן הראשי, משרד האוצר.
- פופר-גבעון, א', י' קשת וע' ליברמן (2015). "ערבים במקצועות הבריאות והרווחה בישראל: מבט אתני ומגדרי על ייצוג ותעסוקה", *ביטחון סוציאלי*, 97, 95–126.
- צופן (2020). נייר מדיניות: קידום ובניית ההייטק והחדשנות בחברה הערבית.
- ראמ"ה, הרשות הארצית למדידה והערכה בחינוך (2017). מיצ"ב תשע"ז, מדדי יעילות וצמיחה בית-ספרית, מבחני הישגים.
- ראמ"ה, הרשות הארצית למדידה והערכה בחינוך (2020). מחקר טימס 2019.
- רשות החדשנות (2021). דוח הון אנושי בתעשיית ההייטק לשנת 2020.
- תחאוכו מ', ע' קלישר וק' מושקלב (2020). התשואה לידע בשפה העברית בחברה הערבית: חסמים ברכישת השפה והדרכים להסרתם.
- Calvo-Armengol, A. & M. O. Jackson (2004). "The effects of social networks on employment and inequality", *American Economic Review*, 94(3), 426–454.
- Dustmann, C., A. Glitz, U. Schönberg & H. Brücker. (2016). "Referral-based job search networks", *The Review of Economic Studies*, 83(2), 514–546.

- Oaxaca R. (1973). "Male-Female Wage Differential in Urban Labor Markets", *International Economic Review*, 14 (October), 693–709.
- Oaxaca M. & M. Ransom (1994). "On Discrimination and the Decomposition of Wage Differentials", *Journal of Econometrics*, 61, 5–21.
- Presentense (2020). Main Findings: Survey of Arab Society on Entrepreneurship in Israel. Available at: <https://presentense.org/2020-survey/> (Date of access: 18/07/2021).

נספח

לוח נ' 1. מאפייני עובדי ההייטק ביחס לשאר האוכלוסייה, יהודים וערבים (2018-2019)

יהודים		ערבים		
שאר העובדים	עובדי ההייטק	שאר העובדים	עובדי ההייטק	
14.32	15.88	12.75	14.63	מספר שנות לימוד
36	64	24	52	אחוז בעלי תואר אקדמי
54	34	34	31	אחוז הנשים
39	34	49	54	אחוז הצעירים (מתחת לגיל 35)
0.99	1.12	1.42	1.03	מספר הילדים עד גיל 14
21	21	65	80	מחוז מגורים : הצפון וחיפה (אחוזים)
50	60	11	11	מחוז מגורים : המרכז וגוש דן (אחוזים)
14	9	17	6	מחוז מגורים : ירושלים (אחוזים)
16	9	7	3	מחוז מגורים : הדרום (אחוזים)
190,309	21,659	31,581	437	מספר התצפיות
2,631,902	306,120	490,182	6,280	מספר הפרטים הכולל
				באוכלוסייה (ממוצע שנתי, משוקלל)

המקור: סקרי כוח אדם של הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה ועיבודי בנק ישראל.
לפירוט על הגדרת ענפי ההייטק ראו הערת שוליים 2.