

מחקרי שורש

עורך: דן בן-דוד

תעסוקה בענפי ההייטק בישראל: עבר, הווה ועתיד

יעל מלצר ואיל קמחי*

תקציר

עוד בטרם המשבר החוקתי, החסם העיקרי להתפתחות ענף ההייטק, מנוע הצמיחה העיקרי של ישראל, היה המחסור בכוח אדם מיומן, מקצועי ויצירתי. בהשוואה למדינות מפותחות אחרות, שיעור בוגרי התארים המתקדמים בתחומי המדעים וההנדסה בישראל נמוך ונמצא במגמת ירידה. בשנים האחרונות חל אמנם גידול בשיעור המתקבלים ללימודי תואר ראשון במקצועות אלו ובשיעור המסיימים, אולם אין זה ודאי שמגמה זו תימשך, ללא הרחבת התשתית הפיזית והאנושית שתאפשר קליטה של סטודנטים נוספים. לאור הירידה בציון הפסיכומטרי הממוצע של המתקבלים ללימודים אקדמיים במדעים והנדסה, ייתכן שצוואר הבקבוק של עובדים מתאימים לענף ההייטק נמצא דווקא במערכת החינוך. ההישגים הנמוכים של תלמידי ישראל במבחנים הבינלאומיים מצביעים על כך שנדרש שיפור מהותי באיכות ההשכלה המוענקת לילדי ישראל בכל השלבים של מערכת החינוך.

המשבר החוקתי ב-2023 גרם לאי וודאות שפגעה בהשקעות בענף ההייטק ולחיפוש אלטרנטיבות של יזמים ועובדים מחוץ לישראל. עדיין מוקדם מכדי להעריך במדויק את ההשפעה של המלחמה, אך בהנחה שהמצב בענף יחזור במוקדם או במאוחר לקדמותו, האלטרנטיבות של עובדי הייטק מחוץ לישראל עשויות אף להחמיר את בעיית המחסור בעובדים.

פברואר 2024

* ד"ר יעל מלצר הינה חוקרת במוסד שורש למחקר כלכלי-חברתי. פרופ' איל קמחי הוא סגן נשיא מוסד שורש וחבר המחלקה לכלכלת סביבה וניהול באוניברסיטה העברית. המחברים מודים לעמיתיהם במוסד שורש על הצעותיהם והערותיהם.

הקדמה

ישראל נחשבת ל"אומת הסטארט-

אפ", ולא בכדי. ההייטק מהווה בעשורים האחרונים מנוע צמיחה עיקרי של ישראל.

בשנים 1995-2000 חלקו של ההייטק בתוצר כמעט והוכפל, מ-9% ליותר מ-17% (תרשים 1).¹ בשני העשורים שלאחר מכן חלק ההייטק

בתוצר נשאר יציב יחסית, אולם בשנת 2018 הוא חזר לעלות, והגיע בשנת 2022 ליותר מ-19%. במקביל, היצוא של ענף ההייטק גדל

מאד בעשור האחרון, ושיעורו בסך היצוא של ישראל גדל מ-37% בשנת 2012 ל-48% בשנת

2022 (רשות החדשנות, 2023). בנק ישראל (2023) מצא שלענפי ההייטק חלק משמעותי בצמיחת פריון היצור במשק הישראלי,

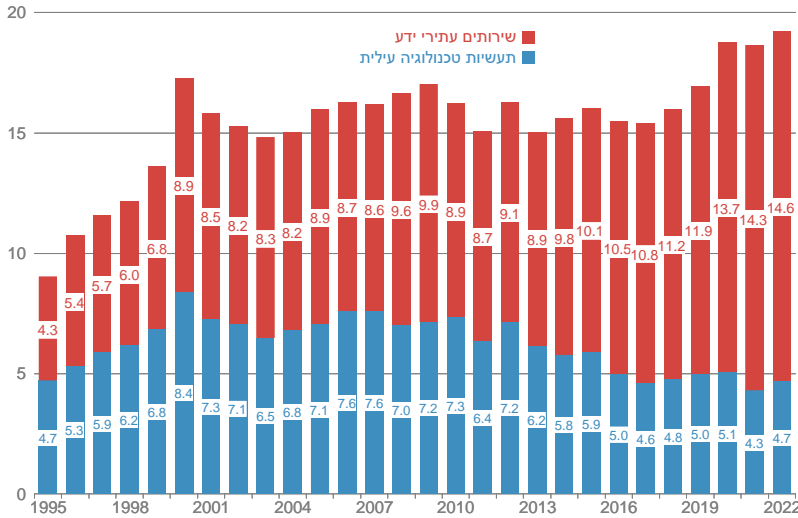
ורשות החדשנות (2023) דווחה שהפריון בענפי ההייטק כמעט כפול מהפריון בכלל המשק. לפי האיגוד הישראלי לתעשיות

מתקדמות (2023), מיסוי תעשיית ההייטק מהווה כ-65% מסך הכנסות המדינה ממיסים. 34% מתקבולי מס ההכנסה מגיע

מעובדי-ההייטק, וזאת על אף ששיעור המועסקים בענף הוא כ-10% בלבד (תרשים 2).

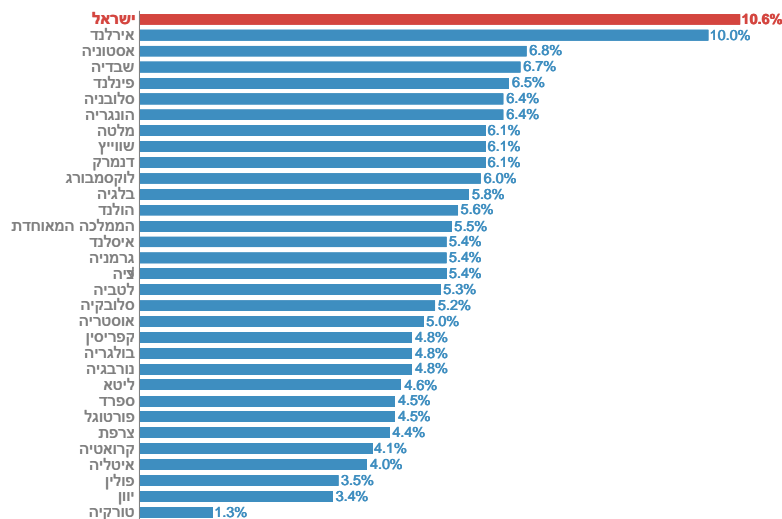
בהשוואה בינלאומית, שיעור המועסקים בענפי ההייטק בישראל גבוה

תרשים 1
חלקו של ההייטק בתמ"ג
(באחוזים)



מקור: יעל מלצר ואיל קמחי, מוסד שורש למחקר כלכלי-חברתי
נתונים: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה

תרשים 2
שיעור המועסקים בענפי ההייטק
ישראל לעומת מדינות האיחוד האירופי, 2022*



* מועסקים בני 15-74 בתחום ההייטק. נתוני הממלכה המאוחדת וטורקיה הם משנת 2020.

מקור: יעל מלצר ואיל קמחי, מוסד שורש למחקר כלכלי-חברתי
נתונים: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה

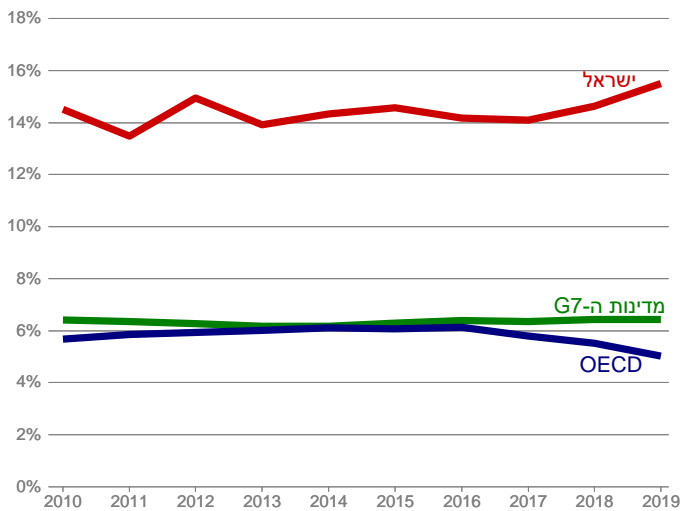
¹ ענפי תעשיית ההייטק כוללים ייצור תרופות קונבנציונליות ותרופות הומאופטיות, ייצור מחשבים, מכשור אלקטרוני ואופטי, וייצור כלי טיס, חלליות וציוד נלווה. ענפי שירותי ההייטק כוללים שירותי תקשורת, תכנות מחשבים, ייעוץ בתחום המחשבים, ושירותים נלווים אחרים, עיבוד נתונים, אחסון, שירותים נלווים ואתרי אינטרנט, וכן מחקר ופיתוח. לפרטים:

<https://www.cbs.gov.il/he/subjects/Pages/%D7%94%D7%99%D7%99%D7%98%D7%A7.aspx>

תרשים 3

חלקו של ההייטק בתמ"ג

ישראל, מדינות ה-G7 ומדינות ה-OECD, 2010-2019*



* נתוני ה-OECD וה-G7 לכל השנים ונתוני ישראל לשנים 2011-2016 לקוחים מתוך OECD STAN Industrial Analysis 2020 ed נתוני ישראל עבור 2010 והחל מ-2017 שורשו בהתאם לשינויים במשקל ההייטק בתוצר כפי שמופיעים בלשכה המרכזית לסטטיסטיקה - ערך מוסף בענפי ההייטק.

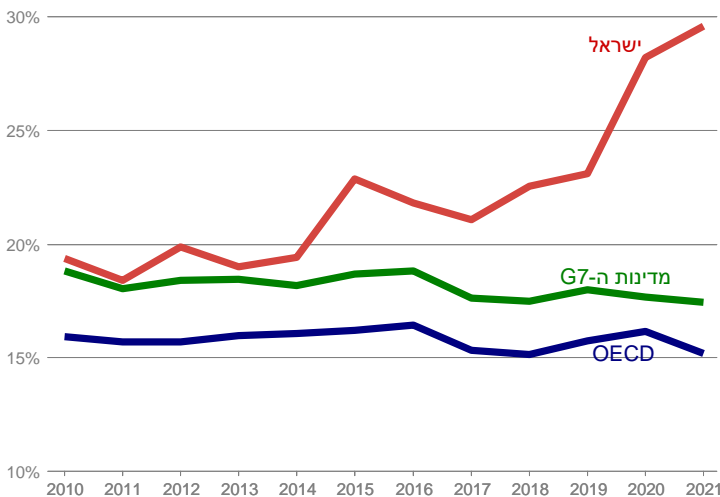
מקור: יעל מלצר ואיל קמחי, מוסד שורש למחקר כלכלי-חברתי ונתונים: OECD והלשכה המרכזית לסטטיסטיקה

מאשר בכל מדינות האיחוד האירופי (תרשים 2). משקל ההייטק בתוצר גבוה מאשר בכל מדינה אחרת ב-OECD, ושיעורו יותר מכפול מהמוצע במדינות ה-OECD (תרשים 3). משקל ההייטק בייצוא סחורות מישראל עלה בשנים האחרונות, וב-2021 שיעורו היה כמעט כפול ממוצע מדינות ה-OECD (תרשים 4).² תרשים 5 מראה שההוצאה הלאומית למו"פ בישראל כאחוז מהתוצר גם היא כפולה מההוצאה במדינות ה-OECD, ונמצאת במגמת עליה מאז 2010. התפתחות מאסיבית של ענף ההייטק בישראל, איכותו והאטרקטיביות שלו ביחס למדינות אחרות, הביאו לכך שההשקעות הזרות אחראיות ליותר ממחצית ההשקעות במו"פ בישראל, בניגוד גמור לכל מדינה מפותחת אחרת (תרשים 6). להייטק תרומה משמעותית גם בזירת היחסים הבינלאומיים. הייחודיות של ענף ההייטק הישראלי מעודדת מדינות לחתום על הסכמי יחסי חוץ ולחזק את הקשרים הדיפלומטיים עם ישראל (האיגוד הישראלי לתעשיות מתקדמות, 2023).

תרשים 4

חלקו של ההייטק ביצוא הסחורות

ישראל, מדינות ה-G7 ומדינות ה-OECD, 2010-2021



מקור: יעל מלצר ואיל קמחי, מוסד שורש למחקר כלכלי-חברתי ונתונים: הבנק העולמי

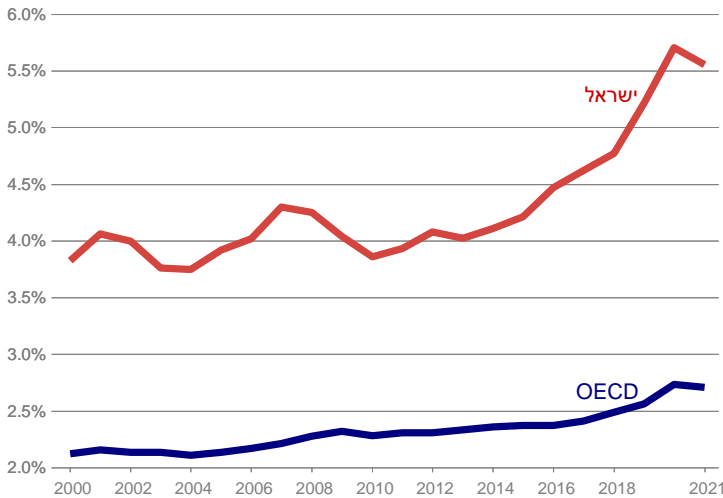
החלטות ממשלות ישראל (משרד ראש הממשלה, 2012; 2017; 2022) משקפות את החשיבות הרבה שהן מייחסות לענף ההייטק

² לא נמצאו נתונים דומים על חלקו של ההייטק ביצוא שירותים.

תרשים 5

הוצאה לאומית גולמית על מו"פ

כאחוז מהתמ"ג, ישראל ומדינות ה-OECD, 2000-2021*



מקור: יעל מלצר ואיל קמחי, מוסד שורש למחקר כלכלי-חברתי
נתונים: OECD

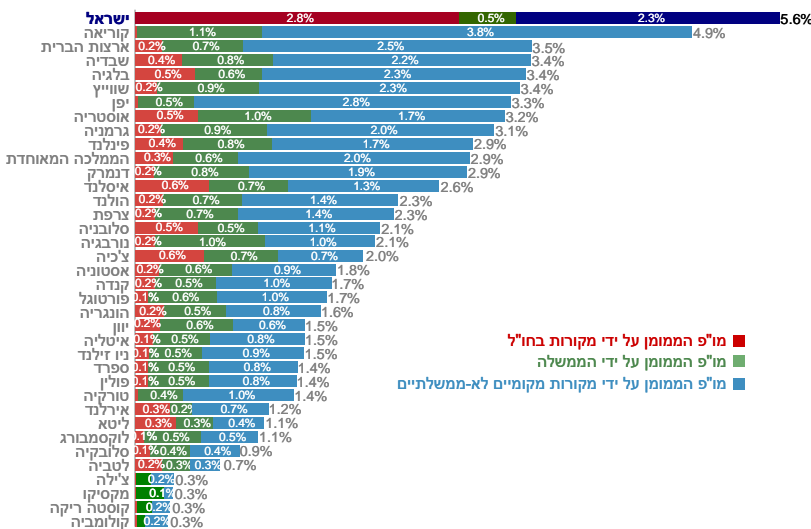
והרחבת התעסוקה בו.³ המחסור בכוח אדם מיומן מוצג כמכשול העיקרי להתפתחות הענף. בהינתן שזה אכן כך, נשאלת השאלה האם קיים עדיין בישראל פוטנציאל לא ממומש של עובדים בעלי כישורים מתאימים לענף ההייטק, ובמידה שקיים פוטנציאל כזה, מה נדרש לעשות על מנת לנצלו באופן מיטבי.

כבר ב-2012 זיהה צוות בין-משרדי (קנדל ואחרים, 2012) כי קיים בישראל מחסור בכוח אדם מיומן ברמה גבוהה, בעיקר בתחומי המחשוב (מדעי המחשב

תרשים 6

הוצאה מקומית על מו"פ

כאחוז מהתמ"ג, מדינות ה-OECD, ממוצע 2020-2022*



* ממוצע עבור כל המדינות מלבד דנמרק (2019) ומקסיקו (2017).

מקור: יעל מלצר ואיל קמחי, מוסד שורש למחקר כלכלי-חברתי
נתונים: OECD

מעידה על הצורך להבחין בין כמות ואיכות של תארים אקדמיים. ייתכן שמספר בעלי התארים בתחומים מתאימים שיוצאים לשוק העבודה יכול לספק את צרכי ענף ההייטק, אולם ייתכן גם שלא לכל בעלי התארים האלה יש כישורים ויכולות המתאימים לדרישות המעסיקים בענף. ומכל מקום, גם בענפי משק אחרים יש צורך במהנדסים ומתכנתים.

ברנד (2018) טען כי המיומנויות הנמוכות של העובדים בישראל (בהשוואה בינלאומית) מטילות ספק ביכולת להסב עובדים לתעסוקה בהייטק. בנטל, פלד

³ לממשלה הנוכחית יש סדרי עדיפויות אחרים. המלצות ועדת פרלמנטר משנת 2022 לטיפול בבעיית ההון האנושי בהייטק לא יושמו בתוך הכאוס הפוליטי והחברתי ששרר מאז (ארליך, בירן ופתיר, 2024).

וסומקין (2020) מצאו שמהלכים כמו הגדלת מספר הנבחנים בבגרות במתמטיקה ברמה של חמש יחידות, וכן הגדלת מספר האקדמאים במקצועות ה-STEM (מתמטיקה, סטטיסטיקה ומדעי המחשב, הנדסה ואדריכלות, המדעים הפיזיקליים והביולוגיים) עשויים להגדיל את היצע כוח אדם לענפי ההייטק. מזוז-הרפז וקריל (2017) הדגישו במיוחד את החשיבות של הלימודים במדעי המחשב, הן בבית הספר התיכון והן באקדמיה.

רשות החדשנות (2022) ציינה לטובה את הגידול בתעסוקה בענפי ההייטק בשנת 2021, אך מצאה שחל גידול גם במספר המשרות הפנויות בענף, מה שמצביע על מחסור בעובדים מתאימים, והגיעה למסקנה ש"המדיניות הממשלתית צריכה להתרכז בבניין ההון האנושי בטווח הארוך. בין אם על ידי הגדלת כמות הבוגרים במקצועות ההייטק באוניברסיטאות ובין אם בעידוד הכשרות חוץ אקדמיות ברמה גבוהה." גם פרידמן (2017) מצא שהיצע העובדים המתאימים לענף ההייטק יכול להתאים את עצמו לביקוש הגדל רק 5-8 שנים לאחר הגידול בביקוש, ולכן נדרש תכנון לטווח ארוך של תהליך הכשרת העובדים.

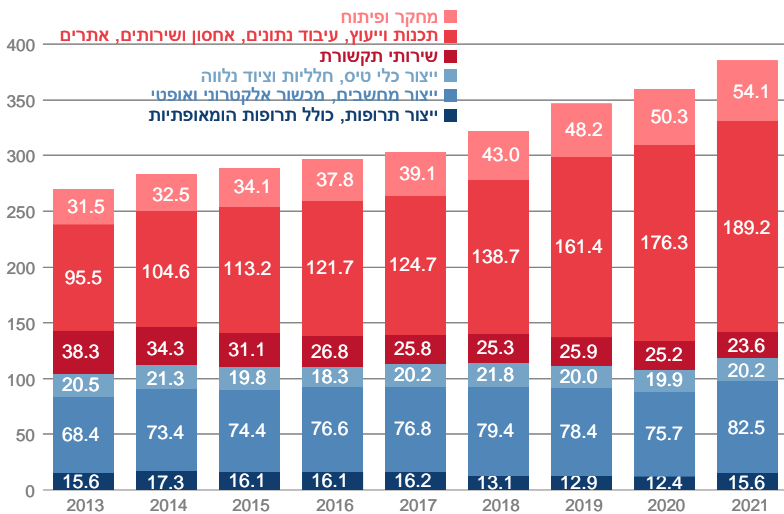
עבודה זו סוקרת את הרכב כוח האדם בענפי ההייטק, את המחסור בעובדים שנוצר בעיקר לאחר היציאה ממשבר הקורונה, ואת הסיבות למחסור זה. מדיניות הממשלה מאז תחילת 2023 גרמה למשבר חמור בענף ההייטק ולפגיעה משמעותית בהשקעות בו. הקיפאון בענף שנוצר בעקבות יוזמות החקיקה של הממשלה פגע גם בתעסוקה בענף, ונכון למועד כתיבת שורות אלה, הביקוש לכוח אדם בהייטק ירד ולא ניכר מחסור בעובדים. לאחר חלוף המשבר החוקתי והביטחוני, כאשר המצב יחזור לקדמותו והביקוש לעובדי הייטק יתעורר מחדש, לא ברור כמה מהעובדים הפוטנציאליים עדיין יהיו זמינים בגלל הניידות היחסית של עובדי ההייטק והאופציות שעומדות בפניהם בעולם. לכן, אין לתת למצב הקיים להסיט את תשומת הלב מהצורך להכשיר יותר עובדי הייטק בישראל, ועל קובעי המדיניות לתת על כך את הדעת ללא דיחוי.

הרכב כוח האדם בענף ההייטק

הרכב ענף ההייטק השתנה לחלוטין לאורך השנים, ומרכז הכובד בו עבר מהיצור לשירותים. תרשים 1 מראה שענפי התעשייה בתחום ההייטק היו אחראים למחצית מהתוצר בענף בסוף שנות התשעים, אולם משקלם ירד בהדרגה, ונכון לשנת 2022 שירותי ההייטק אחראים ליותר מ-75% מהתוצר בענף. תרשים 7 מראה שתופעה זו משתקפת גם בהרכב המועסקים בענף. בין השנים 2013 ו-2021, מספר המועסקים בשלושת ענפי היצור הנכללים בהייטק גדל אך במעט, בעוד שבענף התכנות ובמו"פ (ענפי שירותים) מספר המועסקים גדל הרבה יותר.

תרשים 7 שכירים בענפי ההייטק בישראל

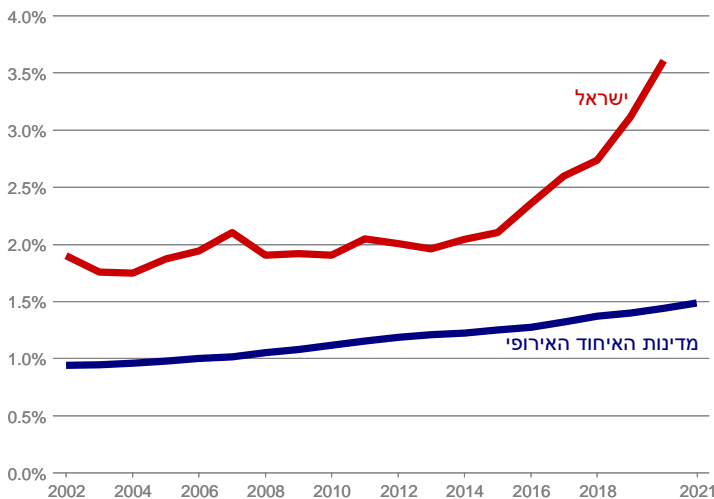
אלפים, 2014-2021



מקור: יעל מלצר ואיל קמחי, מוסד שורש למחקר כלכלי-חברתי
נתונים: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה

תרשים 8 מועסקים במו"פ

כאחוז מהמועסקים במשק, מדינות האיחוד האירופי וישראל, 2002-2021



מקור: יעל מלצר ואיל קמחי, מוסד שורש למחקר כלכלי-חברתי
נתונים: OECD והלשכה המרכזית לסטטיסטיקה

ספציפית, מספר המועסקים בענף התכנות, המעסיק הגדול ביותר מבין ענפי ההייטק, כמעט והוכפל בתקופה זאת, וגם בענף המו"פ התעסוקה גדלה ביותר מ-70%. בענף שירותי התקשורת, לעומת זאת, התעסוקה ירדה ב-38%, כנראה עקב תהליכי האוטומציה של שירותים אלה, והוא אחראי כיום על חלק קטן בלבד מהתעסוקה בהייטק. ניתן לראות בתרשים 8 כי משקל המועסקים בחברות העוסקות במו"פ מסך המועסקים בישראל היה יציב ברמה של כ-2% בין 2002 ל-2014, ומאז נסק עד כדי 3.6% בשנת 2020. לשם השוואה, במדינות האיחוד האירופי שיעור המועסקים במו"פ אמנם עלה באופן עקבי במשך כל התקופה, אך הגיע ל-1.5% בלבד, פחות מחצית מהשיעור בישראל.

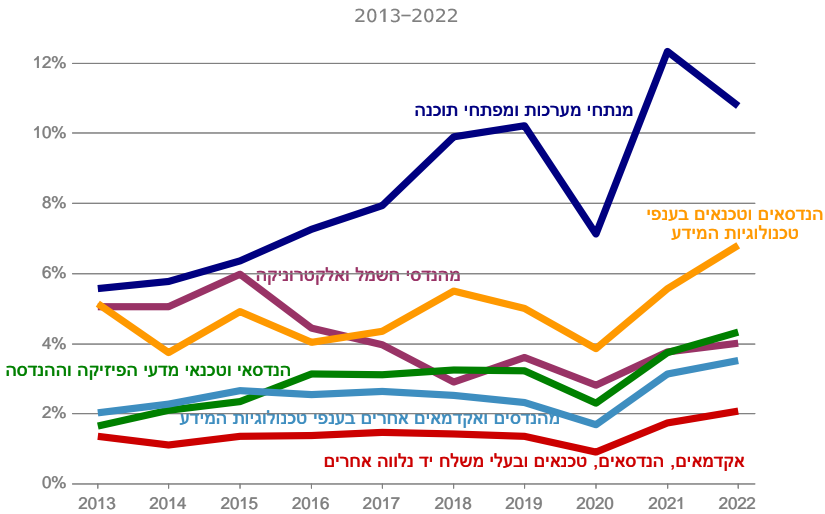
השינויים המהירים יחסית בתעסוקה בחלק מענפי ההייטק מעלים את השאלה לגבי היכולת של שוק העבודה לספק בטווח הקצר את הביקושים הגדלים במהירות לעובדים בעלי משלחי יד ספציפיים. על יכולת זו ניתן ללמוד מהיחס בין מספר המשרות הפנויות למספר המועסקים בכל משלח יד, עבור משלחי-יד

הרלוונטיים לענפי ההייטק (תרשים 9). 2020 הייתה שנת שפל בביקוש לעובדים עקב מגפת הקורונה, אולם הביקושים חזרו לעלות בשנת 2021. הביקוש למנתחי מערכות ומפתחי תוכנה גבוה בהרבה מהביקוש לעובדים במשלחי היד האחרים. ניתוח של ה-OECD (2022) בעזרת נתונים ממספר מדינות מפותחות מצביע

גם הוא על גידול משמעותי בביקוש למפתחי תוכנה, מתכנתים ומהנדסים, מדעני נתונים ומהנדסי נתונים. בישראל, גם הביקוש להנדסאים וטכנאים בענפי טכנולוגיות המידע וכן בתחומי הפיזיקה וההנדסה נמצא במגמת עלייה (תרשים 9).

תרשים 10 מציג את עודף הביקוש לעובדים – הפער בין הביקוש לעובדים לבין ההיצע שלהם. פער זה מיוצג על ידי ההפרש בין מספר המשרות הפנויות לבין מספר דורשי העבודה כאחוז מסך המועסקים באותו משלח-יד.⁴ גם כאן בולט הביקוש הגבוה יחסית למנתחי מערכות ומפתחי תוכנה. בשנת 2021 עודף הביקוש לעובדים אלה לא רק חזר לרמה של טרום משבר הקורונה, אלא אף עלה עליה. לעומת זאת, בשאר משלחי היד הרלוונטיים קיים דווקא עודף היצע של דורשי עבודה, אולם עודף ההיצע קטן לאחר היציאה ממשבר הקורונה, ובמקרה של מהנדסי חשמל ואלקטרוניקה הוא נסגר לחלוטין ב-2022.

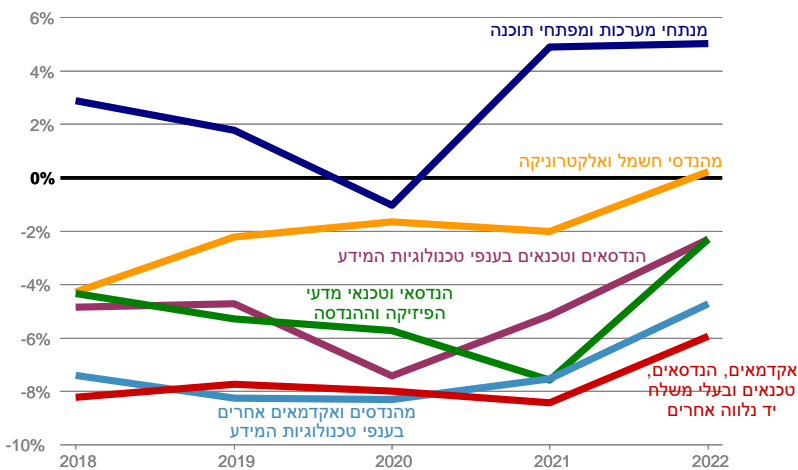
תרשים 9
משרות פנויות כאחוז מסך המועסקים באותו משלח יד
2013–2022



מקור: יעל מלצר ואיל קמחי, מוסד שורש למחקר כלכלי-חברתי
נתונים: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה

תרשים 10
עודף ביקוש לעובדים

ההפרש בין מספר המשרות הפנויות למספר דורשי העבודה
כאחוז מסך המועסקים באותו משלח-יד, 2018–2022



מקור: יעל מלצר ואיל קמחי, מוסד שורש למחקר כלכלי-חברתי
נתונים: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה

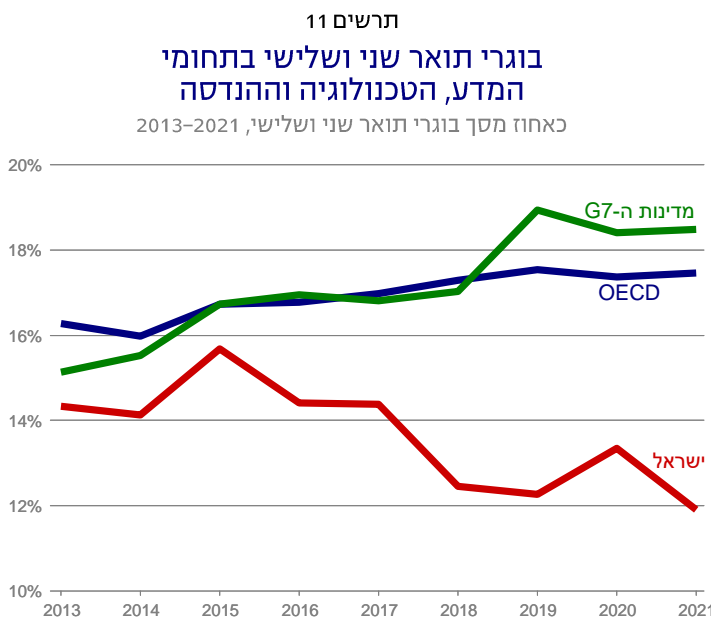
⁴ הביקוש לעובדים נלקח מסקר משרות פנויות של הלמ"ס. היצע העובדים מוגדר כמספר הבלתי מועסקים ואלה שאינם משתתפים בכוח העבודה שחיפשו עבודה ב-12 החודשים האחרונים, וכן מועסקים שחיפשו עבודה אחרת או עבודה עם מספר שעות רב יותר בארבעת השבועות האחרונים, מתוך נתוני סקר כוח אדם. הנתונים מוצגים רק החל מ-2018, כיוון שהחל מהרבעון הראשון של 2018 היצע העבודה (מחפשי עבודה) כולל את כל מחפשי העבודה בשנה האחרונה ולא רק מחפשי עבודה שעבדו בשנה האחרונה (כמו שהיה עד הרבעון הראשון של 2018).

האם ישראל מכשירה מספיק עובדים מתאימים לענפי ההייטק?

חשאי, סומקין וניר (2022) מציינים שמקור העלייה במספר המועסקים בענף ההייטק הוא העלייה הניכרת של עובדים בעלי משלחי יד הייטק, המתאפיינים בכישורים מקצועיים טכנולוגיים גבוהים אשר מאפשרים לעסוק בפעילות עתירת ידע. כך שהיצע העובדים אינו תלוי רק ברצונם לעבוד במשלח יד מסוים אלא גם, ואולי בעיקר, בכישוריהם וביכולותיהם.

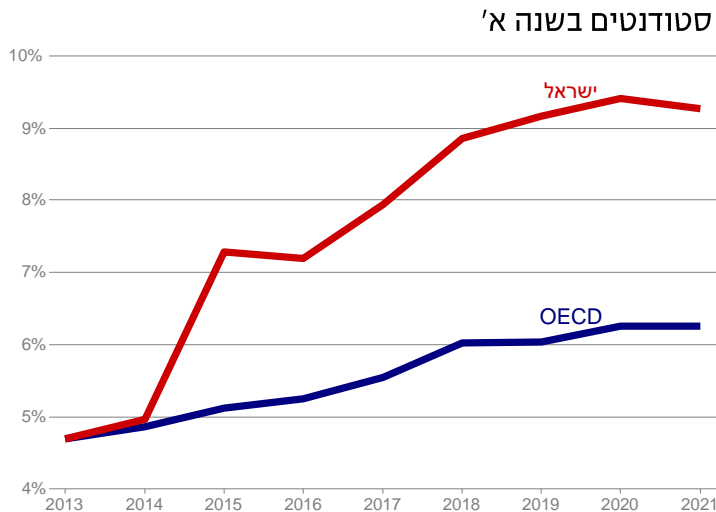
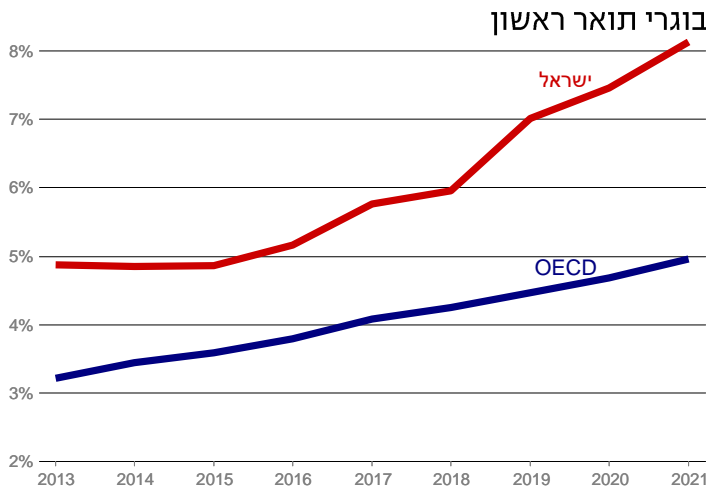
מערכת ההשכלה הגבוהה היא הערוץ העיקרי להכשרת עובדים למקצועות ההייטק. בטווח הארוך, לאור הדינמיות והשינויים התכופים בענף, מערכת ההשכלה הגבוהה צריכה להיות מסוגלת להכשיר עובדים שיהיו בעלי יכולות למידה רחבות ויכולת להתאים את עצמם לדרישות הענף המשתנות בתדירות גבוהה. מרבית המוסדות להשכלה גבוהה בישראל הם ציבוריים, ונתונים לאסדרה הדוקה של המועצה להשכלה גבוהה. כחלק מאסדרה זו, קיימת מכסת סטודנטים בכל תחום לימודים, והמוסדות אינם רשאים לפרוץ אותה גם אם מספר המועמדים המתאימים גבוה ממנה. בנוסף לכך, המוסדות האקדמיים מוגבלים ביכולתם לגייס חברי סגל מעולים במקצועות היוקרתיים ולהרחיב את התשתיות הפיזיות הנדרשות (רגב וגורדון, 2020). משתמע מכך שמספר האקדמאים בעלי השכלה בתחומים שבהם הביקוש גדול נקבע במידה רבה על ידי מדיניות ציבורית.

תרשים 11 מציג את שיעור בוגרי התואר השני והשלישי של המוסדות להשכלה גבוהה בישראל בתחומים הרלוונטיים להייטק מתוך כלל הבוגרים בכל שנה. שיעור מקבלי התארים המתקדמים בתחומים אלה נמוך בהשוואה למוצע ה-OECD וה-G7, ונמצא במגמת ירידה, בניגוד לעלייה המתונה במדינות המפותחות האחרות. בהינתן שיעור המועסקים הגבוה בהייטק (תרשים 2) ובעיקר במו"פ (תרשים 8) בישראל, המשך הצמיחה של ענפי ההייטק עלול להיות מוגבל על ידי מחסור בעובדים מתאימים, שמתמחים במחקר ופיתוח, כפי שכבר משתקף בנתוני הביקוש



מקור: יעל מלצר ואיל קמחי, מוסד שורש למחקר כלכלי-חברתי ותונוים: OECD

תרשים 12
סטודנטים ובוגרים, תואר ראשון
בטכנולוגיות מידע ותקשורת
כאחוז מהסה"כ, 2013-2021



מקור: יעל מלצר ואיל קמחי, מוסד שורש למחקר כלכלי-חברתי ותוניום: OECD

לעובדים (תרשימים 9-10). ירידה בשיעור מקבלי התארים המתקדמים בתחומים הרלוונטיים יכולה גם להגביל את יכולת המוסדות להגדיל את כמות הסטודנטים, עקב מחסור במרצים ומתרגלים.⁵

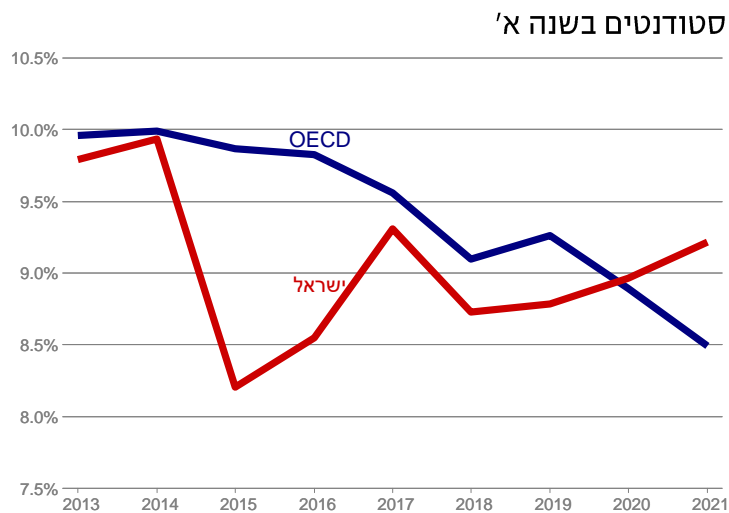
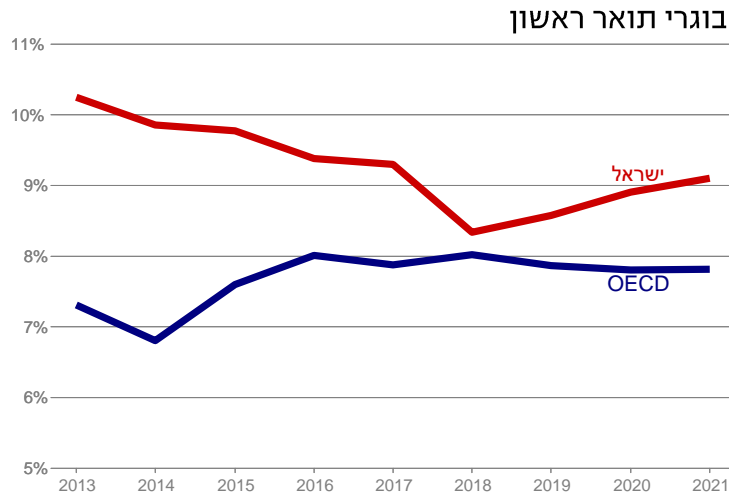
נשאלת השאלה האם מערכת ההשכלה הגבוהה נערכת להכשרת מספרים גדולים יותר של בוגרים במקצועות הנדרשים לענפי ההייטק. מסתמן שלמרות המגבלות הבירוקרטיות, חל שינוי חיובי בשיעורי הסטודנטים והבוגרים לפחות בחלק מהתחומים הרלוונטיים. תרשים 12 מראה ששיעור הבוגרים בטכנולוגיות מידע ותקשורת מתוך כלל בוגרי תואר ראשון נמצא במגמת עלייה החל משנת 2015, והפער בינו לבין השיעור המקביל במדינות ה-OECD התרחב בתקופה זו. שיעור הסטודנטים בשנה א' במקצועות אלה נמצא גם הוא במגמת עלייה, אם כי בשנים 2020-2021 עלייה זו נעצרה – מה שעשוי להעיד על מיצוי הפוטנציאל להמשך הגידול בתחומים אלה.

לעומת זאת, תרשים 13 מראה ששיעור בוגרי תואר ראשון בהנדסה בישראל, על אף היותו גבוה מממוצע מדינות ה-OECD, ירד עד 2018. החל ב-2019 ישנה עלייה בשיעור בוגרי תואר ראשון בהנדסה במקביל לעלייה בשיעור הסטודנטים בשנה א' בתחום זה. חלקם של

⁵ גם האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים (2022) מציינת את הקושי בגיוס חברי סגל וסטודנטים לתארים מתקדמים, בעיקר בתחומי ההנדסה ומדעי המחשב. קושי זה נובע מתחרות על ההיצע הקיים – שככל הנראה אינו גדול דיו מלכתחילה – עם התעשייה ועם אוניברסיטאות בחו"ל. בנוסף, המחסור במשאבים לרכישת ציוד ומכשור מדעי מתקדם פוגע גם הוא ביכולתן של האוניברסיטאות לתמוך במחקר מדעי הנמצא בחזית העולמית ולגייס סגל אקדמי חדש מן השורה הראשונה.

תרשים 13 סטודנטים ובוגרים, תואר ראשון בהנדסה

כאחוז מהסה"כ, 2013-2021

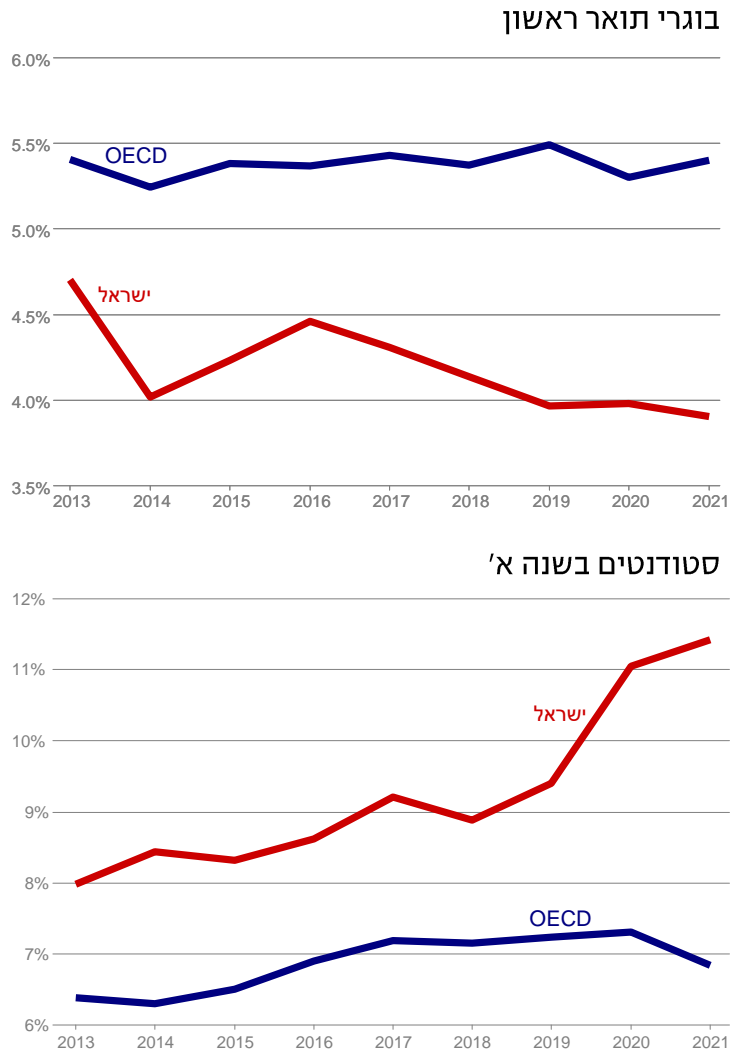


מקור: יעל מלצר ואיל קמחי, מוסד שורש למחקר כלכלי-חברתי
נתונים: OECD

מקבלי התואר הראשון במדעים-מדויקים נמוך יחסית למוצע מדינות ה-OECD, ונמצא במגמת ירידה לאורך השנים (תרשים 14), למרות העלייה בשיעור הסטודנטים בשנה א' בתחומים אלה.⁶

⁶ הפער בין שיעור הסטודנטים בשנה א' לשיעור מקבלי תואר ראשון במדעים המדויקים גבוה יחסית. בשנת 2018, לדוגמה, החלו ללמוד במחלקות למדעים מדויקים 8.9% מסך הסטודנטים החדשים, אך ב-2021, כשלוש שנים מאוחר יותר, שיעור בוגרי תואר ראשון במקצועות אלו מסך הבוגרים היה 3.9% בלבד. פער זה עשוי להצביע על נשירה גבוהה יחסית ואולי על תנאי קבלה נמוכים מדי במדעים המדויקים, כפי שמשקף בציון הפסיכומטרי הממוצע של המתקבלים למדעים הביולוגיים והפיזיקליים (תרשים 17). ב-OECD, לעומת זאת, נרשם פער קטן בהרבה בין שיעור המסיימים לשיעור הסטודנטים החדשים במדעים המדויקים.

תרשים 14
סטודנטים ובוגרים, תואר ראשון במדעי הטבע,
מתמטיקה וסטטיסטיקה
כאחוז מהסה"כ, 2013–2021

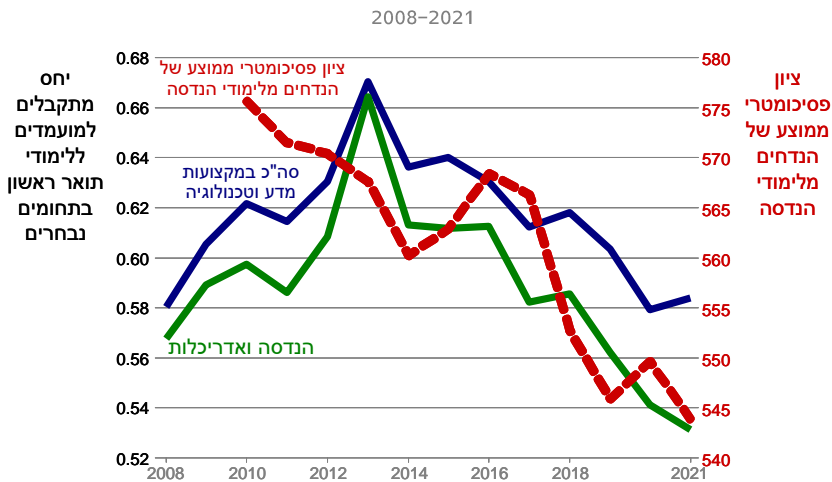


מקור: יעל מלצר ואיל קמחי, מוסד שורש למחקר כלכלי-חברתי
נתונים: OECD

תרשים 15 מראה שיחס המתקבלים⁷ למועמדים בכלל מקצועות המדע והטכנולוגיה, ובמיוחד בהנדסה ואדריכלות, נמצא במגמת ירידה החל משנת הלימודים 2013/14. מצד אחד, העובדה ששיעור המתקבלים יורד עשויה להיות נעוצה ביכולתם המוגבלת של המוסדות האקדמיים לגייס חברי סגל במקצועות אלו ולהרחיב את התשתיות הפיזיות הנדרשות (רגב וגורדון, 2020), וזאת למרות החלטת ממשלה ויוזמה של המועצה להשכלה גבוהה בנושא זה (אדמון, שוורץ ושפייר, 2022). מצד שני, תרשים 15 מראה גם

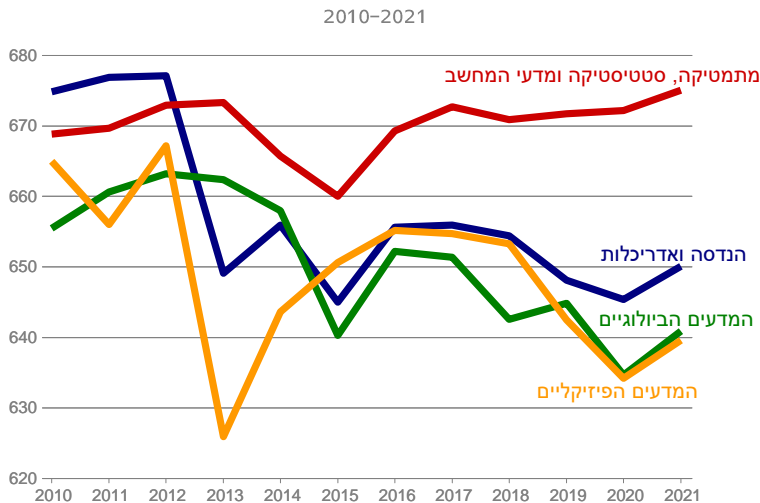
⁷ חשוב הדגיש את ההבדל בין מי שמתקבלים ללימודים אקדמיים – ואינם בהכרח מתחילים את הלימודים אליהם התקבלו – לבין סטודנטים בשנה הראשונה שהחלו בפועל את לימודיהם.

תרשים 15 יחס מתקבלים למועמדים ללימודי תואר ראשון בתחומים נבחרים, וציון פסיכומטרי ממוצע של הנדחים מלימודי הנדסה



מקור: יעל מלצר ואיל קמחי, מוסד שורש למחקר כלכלי-חברתי
נתונים: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה

תרשים 16 ציון פסיכומטרי ממוצע של המתקבלים לתואר ראשון בתחומים מדעיים באוניברסיטאות*



* עד 2013 (כולל), נכללו נתוני המרכז האוניברסיטאי אריאל בשומרון בנתוני המכללות האקדמיות. בשנת 2014, סווג המוסד כאוניברסיטה והוא נכלל כאן.

מקור: יעל מלצר ואיל קמחי, מוסד שורש למחקר כלכלי-חברתי
נתונים: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה

ירידה בציון הפסיכומטרי הממוצע של הנדחים מלימודי הנדסה ואדריכלות, מה שמעיד על כך שהגידול במספר המועמדים נובע לפחות בחלקו ממועמדים פחות מתאימים, שאינם עומדים בדרישות הסף הקודמות ללימודים אלה.

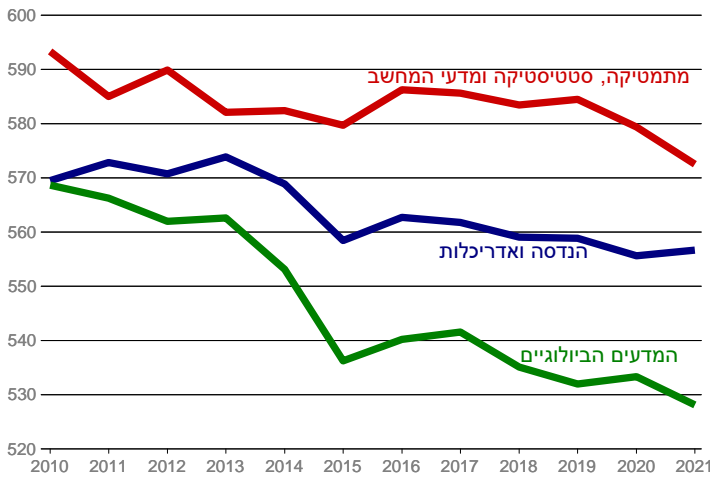
תרשים 16 מציג את הציון הפסיכומטרי הממוצע של המתקבלים לאוניברסיטאות בתחומים הרלוונטיים להייטק.

בעוד שלא ניכר שינוי מהותי בציון הפסיכומטרי של המתקבלים ללימודי מתמטיקה, סטטיסטיקה ומחשבים בעשור האחרון, הציון הפסיכומטרי של המתקבלים ללימודי תואר ראשון בהנדסה ואדריכלות וכן במדעים הביולוגיים והפיזיקליים נמצא במגמת ירידה במכללות (תרשים 17), הציון הפסיכומטרי הממוצע של המתקבלים נמצא במגמת ירידה עבור כלל מקצועות המדע והטכנולוגיה.⁸ ממצאים אלו ייתכן ומרמזים על רמה נמוכה יותר של אקדמאים בתחומים אלו שיוצאים

⁸ המדעים הפיזיקליים אינם מוצגים בתרשים 16 בגלל המספר הנמוך של המתקבלים למכללות (עשרות בודדות בכל שנה).

תרשים 17 ציון פסיכומטרי ממוצע של המתקבלים לתואר ראשון בתחומים מדעיים במכללות*

2010-2021



* ציוני המתקבלים למדעים הפיסיקליים אינם מוצגים בגלל מיעוט תצפיות.

מקור: יעל מלצר ואיל קמחי, מוסד שורש למחקר כלכלי-חברתי
נתונים: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה

לשוק העבודה, ומפנים שוב את הזרקור לשאלה באיזו מידה מצליחה מערכת החינוך בישראל להכין את תלמידיה ללימודים אקדמיים בתחומים הנחשקים והדרושים למשק הלאומי.

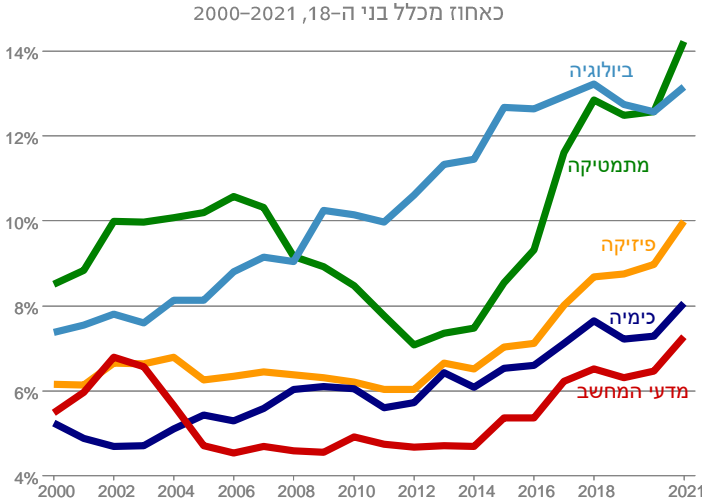
תרשים 18 מציג את שיעור הנבחנים בבגרות במקצועות מדעיים ברמה של חמש יחידות מכלל בני ה-18 בישראל. שיעור הנבחנים ברמה של חמש יחידות במתמטיקה עלה בין השנים 2000 ו-2006, והגיע לשיא של 11%.

ירידה בין השנים 2006 ו-2012 הביאה שיעור זה לשפל של 7%, ומאז, מלבד ירידה קלה בשנות משבר הקורונה, חזר שיעור הנבחנים בחמש יחידות מתמטיקה לעלות, והגיע עד כדי 14% בשנת 2021. גם שיעור הנבחנים בפיסיקה, כימיה ומדעי המחשב נמצא במגמת עלייה מאז

אמצע העשור הקודם. רבים מתוך הנבחנים בחמש יחידות במתמטיקה נבחנים גם בפיסיקה ובמדעי המחשב ברמה של חמש יחידות. העלייה בשיעור הנבחנים בחמש יחידות במתמטיקה ובמקצועות מדעיים-טכנולוגיים נוספים היא, לפחות בחלקה, תוצאה של תוכניות משרד החינוך "חמש פי שתיים" (קמחי, 2022) ו"עתודה מדעית-טכנולוגית" (זוסמן ומעגן,

2019), אך ייתכן שהיא משקפת גם מודעות הולכת וגוברת לאפשרויות הלימודים והתעסוקה הנפתחות בפני בוגרי מקצועות אלו (בן-דוד וקמחי, 2020; קמחי, 2022). מעניין שדווקא שיעור הנבחנים בביולוגיה ברמה של חמש יחידות עלה באופן עקבי מ-7% בשנת 2000 ל-13% בשנת 2021, וזאת למרות פוטנציאל ההשתכרות המוגבל יחסית במקצוע זה.

תרשים 18 שיעור הנבחנים בבגרות ברמה של 5 יחידות בתחומים מדעיים כאחוז מכלל בני ה-18, 2000-2021



מקור: יעל מלצר ואיל קמחי, מוסד שורש למחקר כלכלי-חברתי
נתונים: משרד החינוך

והתעסוקה הנפתחות בפני בוגרי מקצועות אלו (בן-דוד וקמחי, 2020; קמחי, 2022). מעניין שדווקא שיעור הנבחנים בביולוגיה ברמה של חמש יחידות עלה באופן עקבי מ-7% בשנת 2000 ל-13% בשנת 2021, וזאת למרות פוטנציאל ההשתכרות המוגבל יחסית במקצוע זה.

מנתונים אלה משתמע שהן התלמידים והן מערכת החינוך מגיבים לביקוש הגדל לעובדים מקצועיים ומיומנים בענפי ההייטק, ושמאגר העובדים הפוטנציאליים נמצא במגמת עלייה. קשה לומר אם עלייה זו מספקת, ואם צוואר הבקבוק של הכשרת עובדים מיומנים לענפי ההייטק נמצא במערכת החינוך או דווקא בהשכלה הגבוהה.

השנה האחרונה

החל מהמחצית השנייה של שנת 2022 הורגשה האטה בענף ההייטק, כחלק ממגמה עולמית. האטה זו התגברה משמעותית ב-2023 בעקבות ההכרזה של הממשלה על יוזמת החקיקה להחלשת עצמאות מערכת המשפט. ארליך, בירן ופתיר (2024) מצאו שהירידה בהשקעות בהייטק בישראל, בשיעור של 58%, בין 2022 ל-2023, הייתה כמעט כפולה מזו שנרשמה בארה"ב (30%) וגבוהה משמעותית גם מאירופה (44%). ישראל ירדה מהמקום ה-5 בהיקף השקעות ההייטק, למקום ה-10 בלבד (Viola, 2023). גיוס ההון לענף ההייטק בישראל, בניגוד למדינות אחרות, מתבסס במידה רבה על השקעות פרטיות ולא ציבוריות, ממשקיעים שרובם אינם ישראלים (תרשים 6). השקעות אלה נעצרו כמעט לחלוטין בתחילת 2023, מייד לאחר ההכרזה (דברת, 2023), ו-42% מהקרנות הזרות שהשקיעו ב-2022 לא חזרו להשקיע ב-2023, לעומת שיעור של בין 14% ל-19% בשנים 2018-2021 (ארליך, בירן ופתיר, 2024). גם אם חלק מהמשקיעים פעלו ממניעים ציוניים, וגם אם היה להם אמון רב ביזמי ההייטק בישראל, השיקול העיקרי שלהם הוא פוטנציאל הרווח של ההשקעות והסיכון הכרוך בהן, והשקעות במדינה שעצמאות מערכת המשפט שלה נמצאת בסכנה הופכות מיידית ליותר מסוכנות.

התופעה הנלווית לעצירת ההשקעות הייתה שכמעט כל חברות הסטארט-אפ החדשות שהקימו ישראלים מאז תחילת 2023 נרשמו בארה"ב או במדינות אחרות, ולא בישראל. שיעור חברות הסטארט-אפ הישראליות החדשות שנרשמו בחו"ל עלה ל-50%-80%, בהשוואה לכ-20% קודם לכן (רשות החדשנות, 2023). בעתיד, כשחברות אלה תבשלנה, הן תתרומנה לצמיחה במדינות אחרות ולא בישראל, ותשלמנה מיסים לממשלות אחרות ולא לממשלת ישראל. גם המשקיעים בחברות ההייטק הבשלות יותר עצרו השקעות בישראל. לרבות מחברות אלה יש שלוחות בחו"ל וקל להן יחסית להעביר את עסקיהן המקומיים לשלוחות אלה, ובהמשך גם להעביר עובדים מישראל לחו"ל.

עובדי ההייטק מתאפיינים בניידות בינלאומית גבוהה. מדענים יוצאים לתקופות השתלמות לחו"ל וחוזרים להשתלב בענף. אחרים נשלחים מטעם המעסיקים לעבוד בשלוחות בחו"ל לתקופה מסוימת. אי הוודאות הנוכחית בענף בפרט ובישראל בכלל גורם בהכרח לרבים מאלה הנמצאים בחו"ל לשקול את

צעדיהם ולכל הפחות "להישאר על הגדר". חברות ההייטק מצמצמות בכוח אדם לנוכח זרם ההשקעות שפסק ולנוכח אי הוודאות הכללית. על פי עיבודי הרשות לחדשנות (2023), בארבעת החודשים הראשונים של 2023 חלה ירידה חדה במספר המשרות הפנויות בענף שירותי ההייטק, הענף שהוביל את הצמיחה בהייטק בשנים האחרונות. מספר המועסקים בענף החל לרדת, וזאת לאחר עלייה מתמשכת מאז היציאה ממשבר הקורונה. יש לשער שחלק לא מבוטל ממגמות אלה הוא בלתי הפיך. עובדים בעלי משפחות שעזבו את הארץ לא בהכרח יחזרו גם אם האקלים העסקי ישתפר.

הפגיעה בענף ההייטק מתבטאת גם בשוק המניות. בשלושת הרבעונים הראשונים של 2023, מדד תל אביב טכנולוגיה עלה בכ-12% – שלאחר תיקון עבור הפיחות בשקל מסתכם בעלייה של כ-3% בלבד במונחים דולרים – בעוד שמדד מאה חברות הטכנולוגיה הגדולות הנסחרות בניו יורק (נאסד"ק טכנולוגיה 100) עלה ב-38%. בעבר שני מדדים אלה נעו פחות או יותר במקביל. בנוסף, על פי רשות החדשנות (2023), מדד חברות הטכנולוגיה הישראליות הנסחרות בנאסד"ק עלה ברבעון הראשון של 2023 ב-10.8% בלבד, בעוד שבשנים 2019-2022 מדד זה הציג תשואה גבוהה יותר ממדד נאסד"ק 100. אין ספק כי גם המשקיעים בחברות ההייטק הישראליות דרך שוק ההון מעריכים שהחקיקה האנטי-דמוקרטית תפגע בביצועיהן של חברות אלה.

מגמות אלה, הן בשוק ההון והן בשוק העבודה, מעוררות דאגה רבה באשר להמשך תרומתו של ענף ההייטק לכלכלת ישראל. המשך ניסיונות החקיקה להחלשת מערכת המשפט, והמצב הביטחוני בכלל – והמלחמה בפרט – מגדילים את אי הוודאות, מרתיעים משקיעים, ומעודדים יזמים, חברות ועובדים לחפש אלטרנטיבות במקומות אחרים. מכאן שהפגיעה בענף ההייטק גם היא במידה רבה בלתי הפיכה, ופגיעה זו תלך ותתעצם כל זמן שהצעות החקיקה האנטי-דמוקרטיות מונחות על שולחן הממשלה והכנסת. גם אם המצב יחזור לקדמותו, והביקוש לעובדי הייטק יתעורר מחדש, לא ברור כמה מהעובדים הפוטנציאליים עדיין יהיו זמינים. לכן אין לתת לקיפאון הנוכחי בענף להסיט את תשומת הלב מהצורך להכשיר יותר עובדי הייטק בישראל.

סיכום ומסקנות

ענף ההייטק הוא ענף דינמי וחדשני הדורש כוח עבודה משכיל, מיומן, מקצועי ויצירתי. ההתפתחות המהירה של ההייטק בישראל מביאה לעיתים לעודף ביקוש לעובדים מתאימים, שקצב הכשרתם אינו מדביק את קצב השינוי בביקוש. הצינור העיקרי להזרמת עובדים מקצועיים לענף ההייטק הוא מערכת ההשכלה הגבוהה. בהשוואה למדינות מפותחות אחרות, ישראל מכשירה מעט אקדמאים בתחומי המדעים

וההנדסה (מלבד בתחום טכנולוגיות המידע והתקשורת). אמנם מצב זה נמצא במגמת שיפור, והביקוש ללימודי תואר ראשון, במקצועות הרלוונטיים, גדל. אך ייתכן שמגמה זו אינה מספיקה. מצד אחד בגלל הקשיחות המובנית במערכת ההשכלה הגבוהה הציבורית, ומצד שני בגלל איכות המועמדים כפי שניתן ללמוד עליה מממוצע ציון הפסיכומטרי של מי שנדחה.

השכלה גבוהה במדעים מחייבת הכנה טובה בבית הספר התיכון. אומנם ישנה עלייה בשיעור הנבחנים בבגרות ברמה של חמש יחידות במתמטיקה ובמדעים, אך ייתכן שזה אינו מספיק. הבעיות במערכת החינוך, כמו מחסור במורים, בעיקר בתחומי המדעים (וייסבלאי, 2022) ובפריפריה (בר-זוהר ויוספסברג בן-יהושע, 2020), תשתיות שאינן מדבקות את קצב גידול האוכלוסייה (משרד מבקר המדינה, 2022), ושליטה כמעט מוחלטת של משרד החינוך בתכנים ובשיטות ההוראה, מקשות על מיצוי הפוטנציאל של התלמידים. אולם הבעיות אינן מתחילות בהכנה לבגרות. ניתוח של תוצאות מבחני פיזה הבינלאומיים, הבוחנים את כישוריהם של תלמידים בגיל 15, העלה שמערכת החינוך בישראל מצליחה הרבה פחות מאשר במדינות אחרות בסגירת הפערים שהתלמידים מגיעים איתם מהבית (סבין, קמחי ובן-דוד 2023). יתר על כן, קבוצת האוכלוסייה שגדלה בקצב המהיר ביותר, החרדים, אינה מאפשרת למרבית ילדיה השכלה כללית מודרנית המהווה מפתח להשתלבות עתידית בהשכלה הגבוהה ומאחר יותר בתעסוקה בענפי ההייטק.

החל מהמחצית השנייה של שנת 2022 הורגשה האטה בענף ההייטק, שלוותה בצמצום משרות וביקוש לעובדים, כחלק ממגמה עולמית. האטה זו התגברה משמעותית בעקבות ההכרזה של הממשלה על יוזמת החקיקה להחלשת עצמאות מערכת המשפט. אך בהנחה שהמצב יחזור לקדמותו, אין לתת לקיפאון הנוכחי להסיט את תשומת הלב מהצורך להכשיר יותר עובדי הייטק בישראל.

מקורות

- אדמון, יובל, דניאל שוורץ ואילת שפייר (2022), "הביקוש ללימודי תארי היי-טק – אתגרים ותחזיות לשנים הקרובות", נייר עבודה, המועצה הלאומית לכלכלה.
www.gov.il/BlobFolder/news/news_hi_tech01022022/he/HiTech270422.pdf
- ארליך עינב, דני בירן ואסף פתיר (2024), "שפל של שנים בהשקעות, התרחקות קרנות זרות, ופער ניכר ביחס לארה"ב-סיכום שנת 2023 בהייטק הישראלי", Start-Up Nation Policy Institute.
<https://www.storydoc.com/5d662c0f663f17d29047f62992d9038e/a38e5190-4a58-49f2-b44e-2e1d24b54644/6592b8f635d299000be05f8c>
- בן-דוד, דן ואיל קמחי (2020), "איכות ההשכלה ושכר עתידי: השפעת איכות הברורות במתמטיקה בפריפריה ובמרכז", מוסד שורש למחקר כלכלי חברתי.
<https://shoresh.institute/archive.php?src=shoresh.institute&f=research-paper-heb-Ben-David-Kimhi-EducPeriphCenter.pdf>
- בנטל, בנימין ודן פלד (2016), "האם קיים מחסור בבעלי תארים אקדמיים במדע וטכנולוגיה?", נייר עבודה, מוסד שמואל נאמן, הטכניון. <https://www.neaman.org.il/Is-there-a-Shortage-of-Academic-Degree-Holders-in-Science-and-Technology-project>
- בנטל, בנימין, דן פלד וסרגיי סומקין (2020), "התעסוקה בהייטק: מקורותיה ואפשרויות הרחבתה", נייר מדיניות 2020.05, מכון אהרון למדיניות כלכלית. <https://www.runi.ac.il/media/mm4nm0vd/hi-tech.pdf>
- בנק ישראל (2023), דין וחשבון 2022. https://www.boi.org.il/media/1xojllkw/all_chap-1-8.pdf
- בר-זוהר, ברק וליאת יוספסברג בן יהושע (2020). "מחסור במורים: רקע, אתגרים ודרכי התמודדות. הוצאת מכון מופ"ת, מרכז המידע הבין-מכללתי. <https://ebook.macam.ac.il/read/6/20082023#2>
- ברנד, גלעד (2018), "באיזו מידה מדינת הסטרט-אפ יכולה לגדול?", בתוך דוח מצב המדינה 2018, עורך אבי וייס, מרכז טאוב לחקר המדיניות החברתית בישראל, עמ' 87-119.
- דוברת, שלמה (2023), "ההייטק הישראלי בעידן של טלטלה עולמית ומשבר פוליטי", הרצאה בכנס "אתגרי כלכלת ישראל בזמנים גועשים", מכון אהרון למדיניות כלכלית, אוניברסיטת רייכמן. <https://www.runi.ac.il/media/xojh1rdw/aaron23-dovrat.pdf>
- האיגוד הישראלי לתעשיות מתקדמות (2023), דו"ח תרומת תעשיית ההייטק לכלכלה ולחברה הישראלית – הייטק כמנוף תנופה לאומי.
- האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים (2022), דוח מצב המדע בישראל תשפ"ג/2022. https://www.academy.ac.il/SystemFiles2015/SciReport2022_Full.pdf
- וייסבלאי, אתי (2022), "סקירת מידע: מחסור במורים", נייר עבודה, הכנסת, מרכז המחקר והמידע. https://fs.knesset.gov.il/globaldocs/MMM/c828c457-b6d5-ec11-814d-005056aa4246/2_c828c457-b6d5-ec11-814d-005056aa4246_11_19620.pdf
- זוסמן, נעם ודוד מעגן (2019), "הערכת האפקטיביות של התוכניות "עתודה מדעית-טכנולוגית" ו"לתת חמש". סדרת מאמרים לדיון 2019.10. חטיבת המחקר, בנק ישראל.
- חשאי, ניראון, סרגיי סומקין ורון ניר (2022), "מהן המיומנויות הנדרשות מעובדי ההייטק?", נייר מדיניות 2022.08, מכון אהרון למדיניות כלכלית, אוניברסיטת רייכמן. <https://www.runi.ac.il/media/rq2fpfdt/high-tech-policy.pdf>
- מזוז-הרפז, יעל וזאב קריל (2017), "המקפצה להייטק", נייר עבודה, אגף הכלכלנית הראשית, משרד האוצר. https://www.gov.il/he/departments/publications/reports/article_10092017
- משרד מבקר המדינה (2022), "פיתוח מוסדות חינוך – בנייה חדשה והרחבת מבנים קיימים", דוח מבקר המדינה 2022, עמ' 1479-1573.

<https://www.mevaker.gov.il/sites/DigitalLibrary/Documents/2022/2022.5/2022.5-208-Education-New-Buildings.pdf>

משרד ראש הממשלה (2012), הגדלת היצע כוח האדם המיומן הנדרש לתעשייה עתירת הידע.

https://www.gov.il/he/departments/policies/2012_des5080

משרד ראש הממשלה (2017), תכנית לאומית להגדלת כוח אדם מיומן לתעשיית ההייטק.

https://www.gov.il/he/departments/policies/2017_des2292

משרד ראש הממשלה (2022), תוכנית לאומית להגדלה ופיתוח הון אנושי מיומן לתעשיית ההייטק והחדשנות ושילוב קבוצות בייצוג חסר.

https://www.gov.il/he/departments/policies/dec1852_2022#divFiles

סבין, אריאלה, איל קמחי ודן בן-דוד (2023), "ההשפעה של השכלת הורים על הישגי ילדיהם: השוואת ישראל למדינות המובילות במבחני הפיזה בשנים 2006-2018", מוסד שורש למחקר כלכלי-חברתי.

<https://shoresh.institute/archive.php?src=shoresh.institute&f=research-paper-heb-SavinKimhiBen-DavidParentsEducChildrensScores.pdf>

פרידמן, יואב (2017), "ענפי טכנולוגיות המידע: עובדים, שכר והתמודדות עם זעזועים", הרבעון לכלכלה 61 (1/2), עמ' 145-178.

<https://ieca.org.il/wp-content/uploads/2020/02/04Rivon2017-1.pdf>

קמחי, איל (2022), "פערי שכר מגדריים בישראל: מה הגורמים להם וכיצד ניתן לצמצמם?", מוסד שורש למחקר כלכלי-חברתי.

<https://shoresh.institute/archive.php?src=shoresh.institute&f=research-paper-heb-Kimhi-GenderWageGaps.pdf>

קנדל, יוגין, חגי לוי, בני פפרמן, גד פרנק, חווה קליין, יונתן רגב, מיכה פרלמן ואלון מסר (2012), המחסור בכוח אדם מיומן בטכנולוגיה עילית: המלצות הצוות הבין משרדי.

https://www.gov.il/he/departments/news/news_tech_hr2012

רגב, איתן וגבריאל גורדון (2020), "האם מערכת השכלה הגבוהה ערוכה לגידול במספרם של בוגרי 5 יח"ל במתמטיקה?", מחקר מדיניות 151, המכון הישראלי לדמוקרטיה.

<https://www.idi.org.il/media/14949/is-the-higher-education-system-prepared-for-the-increase-in-the-number-of-students-passing-the-the-five-unit-matriculation-exam-in-mathematics.pdf>

רשות החדשנות (2022), הון אנושי בהייטק הישראלי: תמונת מצב 2021-2022.

<https://innovationisrael.org.il/IsraeliHighTechHumanCapital2022>

רשות החדשנות (2023), דוח החדשנות: מצב ההייטק 2023.

<https://innovationisrael.org.il/sites/default/files/%D7%9E%D7%A6%D7%91%20%D7%94%D7%94%D7%99%D7%99-%D7%98%D7%A7%202023.pdf>

OECD (2022), *Skills for the Digital Transition: Assessing Recent Trends Using Big Data*, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/38c36777-en>.

Viola (2023), *The Israeli Ecosystem – HI 2023: Keeping the Seatbelt Fastened on an Intense Roller Coaster*. Viola Data.

מוסד שורש הוא מכון עצמאי ובלתי-תלוי לחקר מדיניות. המוסד עורך מחקרים מבוססי עובדות ובלתי מוטים על המשק ועל החברה האזרחית בישראל. מטרת המוסד לסייע בהנעת המדינה לתוואי ארוך טווח בר-קיימא, המעלה את רמת החיים בישראל ומקטין את הפערים בה. לקידום מטרה זו, מוסד שורש מספק מידע למקבלי ההחלטות המובילים בישראל ולציבור הרחב במדינה ומחוצה לה באמצעות תדריכים ופרסומים ברורים ונגישים על מקורן, אופיין ומימדיהן של סוגיות שורש מולן ניצבת המדינה. המוסד מציע חלופות מדיניות לשיפור רווחת כל חלקי החברה בישראל וליצירת הזדמנויות שוות יותר לאזרחיה.