



האם ההייטק יכול לצמוח

ל-12% מהמועסקים במשק?

סרגיי סומקין*

נייר מדיניות 2020.03 / אפריל 2020



* ד"ר סרגיי סומקין הוא חוקר בכיר במכון אהרן למדיניות כלכלית. נייר המדיניות מבוסס על מחקר שנערך במשותף עם Start-Up Nation Central. אנו מבקשים להודות למשתתפי השולחן העגול של מכון אהרן ב-17.12.2019 בנושא "כיצד ניתן להגדיל את היקף התעסוקה בהיי-טק?" על ההערות המועילות, גב' לאה פולצ'יק ומר דיוויד גורדון על הכנת קובץ הנתונים, שיתוף הפעולה הפורה והנכונות לעזור. <https://www.idc.ac.il/he/research/aiep/pages/17-2-19.aspx>. אנו מודים לצוות המקצועי מהלשכה המרכזית לסטטיסטיקה: גב' ענת כץ, גב' יפעת קלופשטוק, גב' לאה פולצ'יק ומר דיוויד גורדון על הכנת קובץ הנתונים, שיתוף הפעולה הפורה והנכונות לעזור.

מכון אהרן למדיניות כלכלית

על שם אהרן דוברת ז"ל

חזון מכון אהרן למדיניות כלכלית הוא לתמוך בצמיחה כלכלית ובחזק חברתי בישראל על ידי עיצוב אסטרטגיה והצעות לתוכניות מפורטות למדיניות כלכלית המבוססות על ידע בינלאומי מעודכן.

צמיחה כלכלית הנובעת מגידול בתעסוקה והעלאת הפריון לעובד היא היעד המרכזי של כל המשקים, ובכללם של המשק הישראלי. המדדים המרכזיים לצמיחה כלכלית בת-קיימא – התוצר לנפש, התעסוקה והפריון במשק – נמצאים עדיין ברמה נמוכה מזו המקובלת במדינות המובילות בעולם המפותח. חזון המכון הוא לערוך מחקרים כלכליים אשר יניבו הצעות הן לכלי מדיניות חדשניים והן לרפורמות במשק לקידום הצמיחה, התעסוקה והפריון. מטרת מחקרי המדיניות להשפיע על המדיניות המוניטרית והפיסקלית, תוך גיבוש תוכניות ארוכות טווח שתתמודדנה עם מכלול הבעיות הכלכליות והחברתיות ותתרומנה לצמצום פערים וחזיון החברה והכלכלה. כמו כן, מטרתם להשפיע על השיח המקצועי, לעורר דיון המבוסס על מידע אמין ועל מחקר כלכלי-חברתי ובסופו של דבר להקנות כלים שיתמכו בתוואי של צמיחה ובחוסן החברתי של ישראל.

היעד העיקרי של מכון אהרן למדיניות כלכלית בבית ספר טיומקין לכלכלה הוא בגיבוש אסטרטגיות מדיניות כלכליות אשר מזהות את נקודות החוזק והחולשה של הכלכלה בישראל. על בסיס זה נבנות רפורמות בנושאים רחביים, וכן מחקר המתמקד בענפים שונים כדי לבחון ולהמליץ על שימוש מושכל בכלי מדיניות וסדרי עדיפויות שיגרמו לגידול התעסוקה והפריון בכלל ענפי המשק. במסגרת זו ניתן דגש על חיזוק היתרונות היחסיים של ישראל בחדשנות טכנולוגית, וכן על העצמת ההתייעלות והחדשנות בענפים המסורתיים, ענפי השירותים והסקטור הציבורי. כל זאת נעשה על בסיס מחקרי מוצק והצבת יעדים כמותיים כדי להשיג את חזון המכון.

← דירקטוריון:

מר שלמה דוברת (יו"ר), פרופ' מרטין אייכנבאום, גב' יעל אנדורן, פרופ' צבי אקשטיין, גב' דיתה ברונצקי, מר ארז ויגודמן, גב' ענת לוי, מר צבי לימון, פרופ' רפי מלניק, מר רונן ניר, מר רוני נפתלי, פרופ' דניאל צידון, מר יואל קרסו, ד"ר טלי רגב, גב' עפרה שטראוס, מר חיים שני.

← ראש המכון:

פרופ' צבי אקשטיין.

← ועדה מדעית:

פרופ' צבי אקשטיין (יו"ר), פרופ' מרטין אייכנבאום, פרופ' צבי הרקוביץ, פרופ' עומר מואב, פרופ' רפי מלניק, פרופ' דניאל צידון, ד"ר טלי רגב.

← פרטי התקשרות:

המרכז הבינתחומי הרצליה, ת.ד. 167 הרצליה 4610101

טלפון: 09-9602431

דוא"ל: aaron.economics@idc.ac.il

אתר: www.aiep.idc.ac.il

Start-Up Nation Central is an independent non-profit that builds bridges to Israeli innovation.

We connect business, government, and NGO leaders from around the world with Israeli innovation, offering Israeli innovators access to high-potential and previously inaccessible markets, through highly customized business engagements, and through Start-Up Nation Finder – an easy to use, up-to-date, free online platform for discovering and connecting with the thousands of relevant innovators.

We identify technological sectors with high growth potential, helping them to mature. We currently focus on the Digital Health, AgriFoodtech and Industry 4.0 sectors, exposing them to global audiences, helping them develop practical tools, attracting investors, and establishing and nurturing tech communities to increase collaboration, knowledge-sharing, and skill expansion.

We accumulate knowledge and generate in-depth insights about Israel's innovation sector, sharing these with our partners. We produce internal reports about the ecosystem as a whole, as well about its parts, and sponsor external research on this topic.

פרטי התקשרות: ←

לילינבלום 28, תל אביב

טלפון: 079-3003100

דוא"ל: uri.gabai@sncentral.org

אתר: <https://www.startupnationcentral.org/>

האם ההייטק יכול לצמוח ל-12% מהמועסקים במשק?

מחקר זה, שנערך על ידי מכון אהרן בשיתוף Start-up Nation Central, שואל את השאלה הבאה: האם צמיחת סקטור ההייטק הישראלי מ-9% מסך העובדים בכלכלה הישראלית ל-12% עד 2030 אפשרית? שאלה זאת אינה רטורית. למעשה, אם לא נצליח להצמיח את סקטור ההייטק, אנו מסתכנים שהוא יקטן בעקבות התחרות החזקה המגיעה ממרכזי חדשנות המתעוררים וצומחים במהירות ברחבי העולם, ובמיוחד בארה"ב. בכדי להשיג מטרה זו, חייבים לפתח אסטרטגיה מתואמת וליישמה בהובלת הממשלה, בשיתוף עם התעשייה, האקדמיה והמגזר השלישי. המחקר אינו דן באסטרטגיה זו, אלא בוחן האם במדינת ישראל קיים ההון האנושי הנחוץ בכדי לתמוך בצמיחה כזו. התשובה היא חיובית, אך בתנאי שהמגמות החיוביות בתחום פיתוח ההון האנושי של השנים האחרונות תמשכנה ותתעצמנה.

נייר המדיניות מתחיל בתיאור שתי הכלכלות בישראל: הכלכלה המסורתית, המעסיקה באופן יחסי מעט אנשים בתפקידי פיתוח – עבור כל עובד בתפקיד כזה ישנם 15 עובדים בתפקידים אחרים. לצידה ישנו הסקטור הטכנולוגי, שבו רוב המועסקים נמצאים בתפקידי פיתוח – כאשר לכל עובד בתפקיד זה ישנם 0.7 עובדים בתפקידים אחרים.

היות שסקטור ההייטק הישראלי הוא המוביל בעולם בחלקו מתוך הכלכלה המקומית, ניתן היה להניח כי שיעורי בוגרי מקצועות ה-STEM ו"מקצועות הייטק" במערכת החינוך הישראלית הם מהגבוהים בעולם.¹ נייר זה מראה כי זה אינו המצב. יתרה מכך, ב-2016 רק 19% מהסטודנטים בתארים מתקדמים השתייכו ללימודי STEM, בהשוואה ל-24% במדינות הסמן, אשר הגיעו אף ל-31% בדרום קוריאה ו-30% בפינלנד.² בדומה לכך, ב-2016 רק 6% מהסטודנטים הישראלים למדו את ליבת "מקצועות הייטק",³ שלהם קיים ביקוש גבוה ביותר בשוק העבודה, בהשוואה ל-7% במדינות הסמן, ולכמעט 10% מהסטודנטים באירלנד ובריטניה. אי לכך הנייר מראה שעל מנת שההייטק יגיע ל-12% מהמועסקים, מספר הסטודנטים הלומדים את "מקצועות הייטק" חייב לצמוח ב-7% לשנה מ-2017 עד 2030. חלק מהותי מצמיחה זו כבר נרשם הודות לתוכניות ממשלתיות אשר העלו את מספר הסטודנטים ב"מקצועות הייטק" מעל ל-40% יחסית ל-2016. מגמה זו חייבת להימשך בעשור הקרוב, תוך שהיא מלווה במאמצים לשמר את היחס בין העובדים הלא-טכנולוגיים בהייטק ברמות השכר הגבוהות לבין העובדים הטכנולוגיים. להערכתנו, המשק יתקשה להגיע לכ-12% אם רוב עובדי הפיתוח יעבדו במרכזי פיתוח.

מכיוון שחלק משמעותי מבוגרי מקצועות ה-STEM לא יצטרפו לסקטור ההייטק, ובשאר כלכלת המשק כפי שהיא פועלת כיום אין מספיק תפקידים ברמות שכר גבוהות עבורם, עלול להיווצר עודף היצע כוח אדם מיומן. בוגרים אלה יצטרפו לעבוד בתפקידים הדורשים מיומנות נמוכה יותר, לעבור הכשרה בכדי להצטרף להייטק או לעזוב את המדינה, כפי שקורה במקרים רבים של אנשי מקצוע מיומנים (כגון בתחום מדעי החיים) שאינם יכולים למצוא משרות מתאימות בישראל. אף אחת מתוצאות אלה אינה רצויה, לכן חייבים ליצור תמריצים לבחירת תחומי המקצוע "הדרושים" עבור סטודנטים פוטנציאליים, ולספק להם יעוץ לפני מעמד הבחירה במקצוע הנלמד.

¹ מקצועות לימוד אקדמיים בתחום ה-STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) כוללים מתמטיקה, סטטיסטיקה ומדעי המחשב, הנדסה ואדריכלות, המדעים הפיזיקליים והמדעים הביולוגיים.

² מדינות הסמן כוללות את אוסטרליה, דנמרק, פינלנד, אירלנד, הולנד ושוודיה.

³ ראו לוח 13. מקצועות אקדמיים בליבת ההייטק בלוח זה כוללים מתמטיקה, סטטיסטיקה, מדעי המחשב והמדעים הפיזיקליים.

הכשרה והכוונה מחדש הינה אופציה מועדפת : הנייר מראה כי אנשים העוברים מההייטק לסקטורים אחרים הם בעיקר ברמות שכר בינוניות, והם שומרים על רמת השכר במעבר. מאידך גיסא, אנשים העוברים אל ההייטק מענפים אחרים נמצאים בעיקרם ברמות שכר נמוכות (כנראה כאשר הם מבינים שעשו טעות בבחירת מקצוע), ויותר ממכפילים את שכרם לאחר המעבר להייטק. עדיף היה כמובן שהם היו לומדים את המקצוע המועדף מלכתחילה.

תוכן העניינים

7	1. סיכום ומסקנות
10	2. מבנה כוח האדם בהייטק
10	2.1 משקל המהנדסים בתחומים טכנולוגיים
15	2.2 איכות כוח האדם בהייטק
19	3. היצע השכלה טכנולוגית
19	3.1 סטודנטים במקצועות STEM ו"מקצועות הייטק"
22	3.2 נבחנים לבגרות מדעית
28	4. מספר המהנדסים הדרושים לעמידה ביעד של 12% מועסקים בהייטק
28	4.1 תחזית למספר המהנדסים הדרושים לעמידה ביעד
34	4.2 מעברי אקדמאים בוגרי "מקצועות הייטק" בין הייטק ליתר ענפי המשק
36	נספח א: לוחות ואיורים נוספים
54	נספח ב: בסיס נתונים רצוי לבחינת מאפייני ההון האנושי בהייטק

1. סיכום ומסקנות

נייר מדיניות זה בוחן את השאלה מהו מספר המהנדסים הנדרש לעמידה ביעד של 12% מועסקים בהייטק.⁴ גורם ייצור עיקרי בהייטק הוא כוח אדם איכותי, מחציתו, כ-48%, מהנדסים המועסקים במשלח יד בתחומי המדע, ההנדסה וטכנולוגיות מידע ותקשורת (להלן: משלחי יד בתחומי מו"ט). כשני שליש מהמועסקים בהייטק במשלח יד בתחומי מו"ט הם בעלי השכלה אקדמית בתחום ה-STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics).⁵ לכן הנייר מתמקד בהערכה של: א) כמות המועסקים במשלח יד אקדמי בתחומי מו"ט אשר נדרשת לעמידה ביעד של 12% מועסקים בהייטק בשנת 2030, ב) כמות האקדמאים בוגרי מקצועות לימוד STEM ובוגרי "מקצועות הייטק"⁶ שצפויים להשתלב במגזר ההייטק. שאלת המחקר מתחדדת על רקע הביקוש הגובר לכוח אדם איכותי במגזר ההייטק, שבא לידי ביטוי בעודף ביקוש לאקדמאים בוגרי מקצועות STEM ובוגרי "מקצועות הייטק" במגזר ההייטק, ובהתרחבות פערי השכר בין מגזר ההייטק ליתר ענפי המשק ועלייה במספר המשרות הפנויות של מהנדסים ומפתחי תוכנה.⁷ הממצאים מלמדים שבשנים האחרונות, בקרב בני 25–64, שיעור המועסקים במשלח יד אקדמי בתחומי מו"ט נמצא בעלייה הן בענפי ההייטק והן ביתר ענפי הכלכלה (פונקציית הייצור של המשק, ובמיוחד של הייטק, הופכת ליותר עתירת כוח אדם טכנולוגי), כאשר קצב הגידול השנתי במועסקים במשלח יד אקדמי בתחומי מו"ט הינו גבוה בכל קבוצות האוכלוסייה.⁸ במקביל לעלייה בשיעור המועסקים במשלח יד אקדמי בתחומי מו"ט נצפית עלייה של נקודת אחוז אחת בשיעור המועסקים בהייטק מכ-9% בשנת 2012 לכ-10% בשנת 2016, שמקורה בעלייה בשיעור המועסקים בהייטק בקבוצות גיל צעירות.⁹ איכות כוח האדם בהייטק בישראל (במונחי ציוני PIAAC) היא גבוהה, ודומה לאיכות כוח האדם בהייטק במדינות מפותחות.¹⁰ עם זאת, קצב גידול נמוך יותר במספר האקדמאים המסיימים לימודי STEM ולימודים ב"מקצועות הייטק" בהשוואה לקצב גידול בהיקף משרות המו"ט במגזר העסקי מהווה חסם להגדלת מגזר ההייטק וצמיחת המשק, ונעשים מאמצים להגדיל את מספר האקדמאים בוגרי "מקצועות הייטק".

⁴ לפי ממצאי המחקר של בנטל, פלד וסומקין בנושא "התעסוקה בהייטק: מקורותיה ואפשרויות הרחבתה" (מכון אהרן למדיניות כלכלית, 2020, יפורסם בקרוב), ניתן להרחיב את משקל מגזר ההייטק בסך התעסוקה של בני 25–64 מכ-10% בשנת 2017 לכ-12%–15% בשנת 2030.

⁵ מקצועות לימוד אקדמיים בתחום ה-STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) כוללים מתמטיקה, סטטיסטיקה ומדעי המחשב, הנדסה ואדריכלות, המדעים הפיזיקליים והמדעים הביולוגיים.

⁶ על פי הגדרת המועצה להשכלה גבוהה ב"דוח הוועדה להגדלת מספר הסטודנטים במקצועות ההייטק האקדמיים" (2018, עמודים 40–41), "מקצועות הייטק" כוללים מדעי המחשב, מתמטיקה - מדעי המחשב, מערכות מידע ניהוליות, הנדסת חשמל, הנדסת אלקטרוניקה, הנדסת מחשבים - מדעי המחשב, הנדסת מחשבים - חשמל, הנדסת מערכות תקשורת והנדסת מערכות מידע.

⁷ עודף ביקוש במסמך זה מתאר מצב שבו הביקוש לכוח אדם במשלח יד אקדמי בתחומי מו"ט גבוה יותר מהיצע אקדמאים בוגרי מקצועות STEM. ראו נספח 3 המציג את היחס בין היצע לביקוש במשלחי יד נבחרים.

⁸ 4.2% בקרב גברים יהודים לא-חרדים, 6.1% בקרב נשים יהודיות לא-חרדיות, 12.5% בקרב גברים ערבים, 6.4% בקרב נשים ערביות, 6.3% בקרב גברים יהודים חרדים, 13.4% בקרב נשים יהודיות חרדיות.

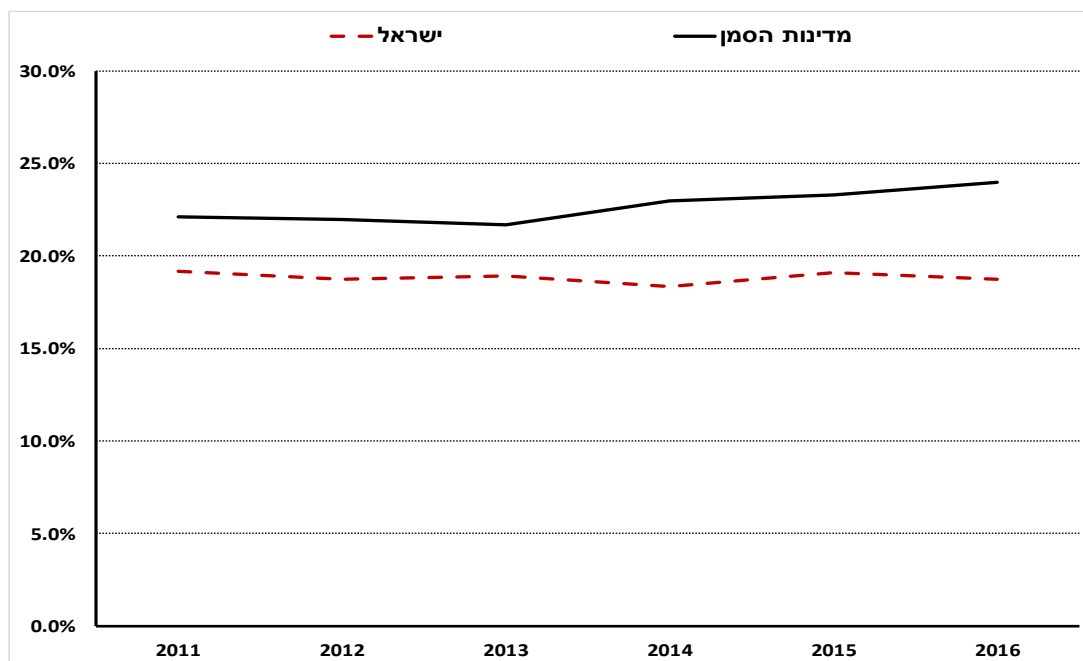
⁹ להרחבה ראו בנטל, פלד וסומקין, "התעסוקה בהייטק: מקורותיה ואפשרויות הרחבתה" (מכון אהרן למדיניות כלכלית, 2020, יפורסם בקרוב).

¹⁰ במונחים של הציונים באוריינות מתמטית ופתרון בעיות בסביבה מתוקשבת, ראו

<https://www.oecd.org/skills/piaac/>

מאמצים אלה תרמו לכך שבין השנים 2012–2017 גדל מספר הסטודנטים בשנה א ב"מקצועות הייטק" בקצב שנתי משמעותי מאוד של כ-7%, וחלה עלייה ניכרת במספר הנבחנים ב-5 יחידות לימוד במתמטיקה, פיזיקה ומדעי המחשב, שבאה לידי ביטוי בעלייה בשיעור הנבחנים האלה מכלל הניגשים למבחני בגרות מכ-9% בשנת 2012 לכ-14% בשנת 2017.¹¹ למרות המאמצים האלה – עדיין שיעור האקדמאים בוגרי מקצועות STEM בישראל נמוך בכ-5 נקודות האחוז מהשיעור הממוצע במדינות הסמן (איור 1), ולמגזר ההייטק דרוש זרם משמעותי יותר של אקדמאים בוגרי מקצועות לימוד בליבת ההייטק.¹²

איור 1: שיעור האקדמאים בוגרי מקצועות STEM בתואר ראשון, שני, שלישי, ישראל בהשוואה למדינות הסמן, 2011–2016



מקור: OECD.

תוצאות התרחישים להגדלת משקל המועסקים בהייטק לכ-12%–15% בשנת 2030 מלמדות כי:

- **בתרחיש של 12% מועסקים בהייטק** – כמות המועסקים במשלח יד אקדמי בתחומי המו"ט (מהנדסי מו"ט) בהייטק תגדל בכ-9 אלף בממוצע בשנה. אם קצב הגידול השנתי במספר האקדמאים בוגרי "מקצועות הייטק" יעמוד על 7% וקצב הגידול השנתי בכלל האקדמאים בוגרי מקצועות STEM יעמוד על 4%, מספר האקדמאים בוגרי מקצועות STEM שצפויים להשתלב במגזר ההייטק יעמוד על כ-8,000 בממוצע לשנה. בתרחיש זה יהיה כמעט איזון בין הגידול במועסקים במשלח יד אקדמי בתחומי המו"ט בהייטק לבין מספר האקדמאים בוגרי מקצועות STEM שצפויים להשתלב במגזר ההייטק. מה שאומר שהמשך המדיניות הקיימת של הגדלת האקדמאים בוגרי "מקצועות הייטק" מאפשר להגיע ל-12% מועסקים בהייטק בשנת 2030.

¹¹ נציין: (א) הירידה בשיעור הנבחנים ב-5 יחידות לימוד במתמטיקה שהייתה בשנים 2006–2012 לא עצרה את העלייה במספר הסטודנטים לשנה א ב"מקצועות הייטק" אך ככל הנראה מיתנה אותה, (ב) העלייה בשיעור הנבחנים ב-5 יחידות לימוד במתמטיקה שחלה בשנים 2012–2017 (וגם ב-2018) צפויה לבוא לידי ביטוי בהמשך מגמת העלייה במספר הסטודנטים ב"מקצועות הייטק" בשנים 2016–2021 ובעלייה במשקל המועסקים בהייטק בשנים 2019–2026.

¹² מדינות הסמן כוללות את אוסטרליה, דנמרק, פינלנד, אירלנד, הולנד ושוודיה.

- **בתרחיש של 15% מועסקים בהייטק** – כמות המועסקים במשלח יד אקדמי בתחומי המו"ט (מהנדסי מו"ט) בהייטק תגדל בכ-13 אלף בממוצע בשנה, והגידול במספר המועסקים במשלח יד אקדמי בתחומי המו"ט בהייטק יהיה גבוה בכ-4.4 אלף בממוצע בשנה ממספר האקדמאים בוגרי מקצועות STEM שצפויים להשתלב במגזר ההייטק.

בשני התרחישים, ללא הכוונה מתאימה ותוך המשך המגמות הקיימות, העלייה במספר האקדמאים בוגרי STEM תגרום לעודף היצע שלהם ביתר ענפי המשק.

מבנה נייר המדיניות הוא כדלקמן: פרק 2 מתאר את מבנה ואיכות כוח האדם בהייטק בישראל ובמדינות מפותחות נבחרות, פרק 3 מציג את התפתחות היצע ההשכלה הטכנולוגית ומתמקד בתיאור המגמות במספר הסטודנטים במקצועות STEM וב"מקצועות הייטק" ובמספר הנבחנים לבגרות מדעית, ופרק 4 מציג את תוצאות התרחישים של כימות היקף המועסקים במשלח יד אקדמי בתחומי מו"ט אשר נדרש לעמידה ביעד של 12% מועסקים בהייטק בשנת 2030.

2. מבנה כוח האדם בהייטק

2.1 משקל המהנדסים בתחומים טכנולוגיים

בשנת 2016 הועסקו במשק כ-2.7 מיליון שכירים בגילים 25–64 (לוח 1). כ-11% מהשכירים הועסקו במשלח יד בתחומי מו"ט (לוח 2) – 8.4% שכירים בעלי משלח יד אקדמי בתחום המו"ט, 2.7% שכירים בעלי משלח יד הנדסי בתחום המו"ט. היחס בין השכירים בעלי משלח יד שאינו בתחום המו"ט לבין השכירים בעלי משלח יד בתחום המו"ט עמד על כ-8.

לוח 1: שכירים בגילים 25–64, לפי קבוצת משלח יד

שיעור שינוי שנתי 2016–2012	2016	2015	2014	2013	2012	קבוצת משלח יד
4.4%	321,893	307,410	287,207	275,007	270,928	מנהלים
5.2%	227,801	214,014	205,334	189,915	186,022	אקדמאים בתחומי מו"ט
3.6%	525,986	521,526	511,653	477,269	457,395	אקדמאים אחרים
1.6%	74,827	73,096	75,183	75,980	70,103	הנדסאים בתחומי מו"ט
3.9%	311,650	307,798	298,829	281,067	267,808	הנדסאים אחרים
0.8%	1,263,644	1,267,008	1,269,162	1,269,444	1,223,813	משלח יד אחרים
2.4%	2,725,801	2,690,852	2,647,368	2,568,682	2,476,069	כלל משלח היד
	11.1%	10.7%	10.6%	10.4%	10.3%	שיעור משלח יד בתחומי מו"ט
	8.0	8.4	8.4	8.7	8.7	יחס מו"ט ¹³

שיעור שינוי ממוצע שנתי.

מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, סקרי כוח אדם.

לוח 2: התפלגות השכירים בגילים 25–64, לפי קבוצת משלח יד

2016	2015	2014	2013	2012	קבוצת משלח יד
11.8%	11.4%	10.8%	10.7%	10.9%	מנהלים
8.4%	8.0%	7.8%	7.4%	7.5%	אקדמאים בתחומי מו"ט
19.3%	19.4%	19.3%	18.6%	18.5%	אקדמאים אחרים
2.7%	2.7%	2.8%	3.0%	2.8%	הנדסאים בתחומי מו"ט
11.4%	11.4%	11.3%	10.9%	10.8%	הנדסאים אחרים
46.4%	47.1%	47.9%	49.4%	49.4%	משלח יד אחרים
2,725,801	2,690,852	2,647,368	2,568,682	2,476,069	כלל משלח היד

מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, סקרי כוח אדם.

¹³ יחס מו"ט מוגדר כיחס בין השכירים בעלי משלח יד שאינו בתחום המו"ט לבין השכירים בעלי משלח יד בתחום המו"ט.

בין השנים 2012–2016 עמד קצב הגידול השנתי בסך מספר השכירים על כ-2.4%, במספר השכירים בעלי משלח יד אקדמי בתחום המו"ט על 5.2%, ובמספר השכירים בעלי משלח יד הנדסי בתחום המו"ט על 1.6%. קצב הגידול הגבוה יותר במספר השכירים בעלי משלח יד אקדמי בתחום המו"ט התבטא בעלייה במשקל השכירים במשלחי יד בתחומי מו"ט מכ-10.3% בשנת 2012 לכ-11.1% בשנת 2016, ובירידה ביחס מו"ט מכ-8.7 בשנת 2012 לכ-8.0 בשנת 2016. **נציין שהמדיניות שמכוונת להגדיל את מספר המועסקים במשלחי יד בתחומי מו"ט משמעותה הקטנת יחס מו"ט.**¹⁴

בין השנים 2012–2016 עמד קצב הגידול השנתי במספר השכירים בעלי משלח יד אקדמי בתחום המו"ט (לוח 3) על 4.2% בקרב גברים יהודים לא חרדים. קצב הגידול ביתר קבוצות האוכלוסייה היה **גבוה יותר** ועמד על כ-6.1% בקרב נשים יהודיות לא חרדיות, 12.5% בקרב גברים ערבים, 6.4% בקרב נשים ערביות, 6.3% בקרב גברים יהודים חרדים, 13.4% בקרב נשים יהודיות חרדיות.

לוח 3: משלחי יד אקדמיים בתחומי מו"ט, התפלגות לפי קבוצת אוכלוסייה

שיעור שינוי שנתי 2016–2012	2016	2015	2014	2013	2012	קבוצת אוכלוסייה
4.2%	61%	61%	63%	64%	63%	גברים יהודים לא חרדים
6.1%	33%	33%	31%	30%	32%	נשים יהודיות לא חרדיות
12.5%	3%	2%	3%	3%	2%	גברים ערבים
6.4%	0%	0%	1%	0%	0%	נשים ערביות
6.3%	1%	1%	1%	1%	1%	גברים יהודים חרדים
13.4%	2%	2%	2%	2%	2%	נשים יהודיות חרדיות
5.2%	227,801	214,014	205,334	189,915	186,022	סה"כ אקדמאים בתחומי מו"ט

שיעור שינוי ממוצע שנתי בהיקף המועסקים במשלח יד.
מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, סקרי כוח אדם.

קצב הגידול השנתי במספר השכירים בעלי משלח יד הנדסי בתחום המו"ט (לוח 4) עמד על כ-1.1% בקרב גברים יהודים לא חרדים ועל כ-4.1% בקרב נשים יהודיות לא חרדיות. **העלייה המשמעותית במספר השכירים בעלי משלח יד הנדסי בתחומי מו"ט חלה בקרב נשים יהודיות חרדיות – 40% – ונובעת מגידול משמעותי בלימודי תעודה במדעי המחשב בסמינרים חרדיים.** מספר ההנדסאים בתחום המו"ט ירד בכ-1.2% בקרב גברים ערבים ובכ-4.7% בקרב נשים ערביות. גם בקרב גברים חרדים חלה ירידה של 2.6% במספר השכירים בעלי משלח יד הנדסי בתחום המו"ט.

¹⁴ אם קצב הגידול במועסקים במשלחי יד בתחומי המו"ט גבוה יותר מקצב הגידול במועסקים במשלחי יד אחרים אז יחס מו"ט (היחס בין השכירים בעלי משלח יד שאינו בתחום המו"ט לבין השכירים בעלי משלח יד בתחום המו"ט) קטן.

לוח 4: משלחי יד הנדסיים בתחומי מו"ט, התפלגות לפי קבוצת אוכלוסייה

שיעור שינוי שנתי 2016–2012	2016	2015	2014	2013	2012	קבוצת אוכלוסייה
1.1%	71%	70%	72%	69%	73%	גברים יהודים לא חרדים
4.1%	22%	24%	24%	23%	20%	נשים יהודיות לא חרדיות
-1.2%	3%	3%	3%	4%	3%	גברים ערבים
-4.7%	1%	1%	0%	1%	1%	נשים ערביות
-2.6%	2%	2%	1%	2%	2%	גברים יהודים חרדים
40.4%	1%	1%	1%	1%	0%	נשים יהודיות חרדיות
1.6%	74,827	73,096	75,183	75,980	70,103	סה"כ הנדסאים בתחומי מו"ט

שיעור שינוי ממוצע שנתי בהיקף המועסקים במשלח יד.
מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, סקרי כוח אדם.

בין השנים 2012–2016 עלה משקל השכירים בני 25–64 המועסקים בענפי ההייטק (לוח 5) בנקודת אחוז אחת – מכ-8.8% בשנת 2012 לכ-9.8% בשנת 2016. העלייה במשקל ההייטק בתעסוקה מתרחשת בכל קבוצות הגיל ובכל קבוצות האוכלוסייה.¹⁵ משקל השכירים בעלי משלח יד אקדמי בתחום המו"ט העובדים בהייטק עלה מכ-53% בשנת 2012 לכ-57% בשנת 2016. משקל השכירים בעלי משלח יד הנדסי בתחום המו"ט העובדים בהייטק עלה מכ-29% בשנת 2012 לכ-33% בשנת 2016.

לוח 5: משקל ההייטק בתעסוקה לפי קבוצת משלחי יד, בני 25–64

2016	2015	2014	2013	2012	קבוצת משלחי יד
13%	13%	13%	12%	11%	מנהלים
57%	56%	55%	53%	53%	אקדמאים בתחומי מו"ט
3%	3%	3%	3%	2%	אקדמאים אחרים
33%	33%	34%	29%	29%	הנדסאים בתחומי מו"ט
4%	3%	4%	4%	4%	הנדסאים אחרים
3%	3%	4%	4%	4%	משלחי יד אחרים
9.8%	9.4%	9.3%	8.9%	8.8%	כלל משלחי היד מתוך כל השכירים

שיעור מתוך סך השכירים בקבוצת משלח יד.
מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, סקרי כוח אדם.

מתוך כ-268 אלף עובדים בני 25–64 שהועסקו בהייטק בשנת 2016 (לוח 6), כ-154 אלף (כ-58%) הועסקו במשלחי יד בתחומי מו"ט (אקדמאים בתחומי מו"ט – 48%, הנדסאים בתחומי מו"ט – 9%). בין השנים 2012–2016 עלה אחוז השכירים במשלחי יד אקדמיים בתחומי מו"ט מתוך סך השכירים בהייטק בכשלוש נקודות אחוז – מכ-45% בשנת 2012 לכ-48% בשנת 2016, ושיעור ההנדסאים בתחומי מו"ט בהייטק נשאר יציב סביב 9%. בתקופה זו ירד יחס המו"ט מכ-0.8 בשנת 2012 לכ-0.7 בשנת 2016. כאמור, הירידה ביחס המו"ט מוסברת על ידי קצב גידול גבוה יותר של המועסקים במשלח יד בתחומי המו"ט לעומת המועסקים במשלחי יד אחרים.

¹⁵ ראו נספח 1.

לוח 6: ענפי ההייטק – התפלגות השכירים בגילים 25–64, לפי קבוצת משלחי יד

שיעור שינוי שנתי 2016–2012	2016	2015	2014	2013	2012	קבוצת משלחי יד
8.3%	16%	15%	15%	15%	14%	מנהלים
7.2%	48%	48%	45%	44%	45%	אקדמאים בתחומי מו"ט ¹⁶
15.3%	6%	6%	5%	5%	4%	אקדמאים אחרים
5.1%	9%	10%	10%	10%	9%	הנדסאים בתחומי מו"ט
2.1%	4%	4%	5%	5%	5%	הנדסאים אחרים
-2.3%	16%	17%	19%	21%	22%	משלחי יד אחרים
5.5%	268,294	251,734	247,222	229,383	216,847	כלל משלחי היד
	58%	57%	56%	53%	55%	שיעור משלחי יד בתחומי מו"ט
	0.7	0.7	0.8	0.9	0.8	יחס מו"ט

שיעור מתוך סך השכירים בהייטק. שיעור שינוי ממוצע שנתי בהיקף המועסקים במשלח יד.
מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, סקרי כוח אדם.

בהשוואה להייטק, שיעור המועסקים בתחומי המו"ט ביתר ענפי המשק (לוח 7) הינו נמוך מאוד ועומד על כ-6% בשנת 2016 (אקדמאים בתחומי מו"ט – 4%, הנדסאים בתחומי מו"ט – 2%). בשונה ממוגזר ההייטק, קצב גידול נמוך יותר במועסקים במשלח יד בתחומי המו"ט לעומת מועסקים במשלחי יד אחרים מביא לכך שביתר ענפי המשק חלה עלייה קלה ביחס המו"ט, מכ-15.4 בשנת 2012 לכ-15.6 בשנת 2016.¹⁷

לוח 7: יתר הענפים – התפלגות השכירים בגילים 25–64, לפי קבוצת משלחי יד

שיעור שינוי שנתי 2012-2016	2016	2015	2014	2013	2012	קבוצת משלחי יד
3.9%	11%	11%	10%	10%	11%	מנהלים
2.8%	4%	4%	4%	4%	4%	אקדמאים בתחומי מו"ט
3.3%	21%	21%	21%	20%	20%	אקדמאים אחרים
0.1%	2%	2%	2%	2%	2%	הנדסאים בתחומי מו"ט
3.9%	12%	12%	12%	12%	11%	הנדסאים אחרים
0.9%	50%	50%	51%	52%	52%	משלחי יד אחרים
2.1%	2,457,507	2,439,118	2,400,146	2,339,299	2,259,222	כלל משלחי היד
	6%	6%	6%	6%	6%	שיעור משלחי יד בתחומי מו"ט
	15.6	16.1	15.8	15.3	15.4	יחס מו"ט

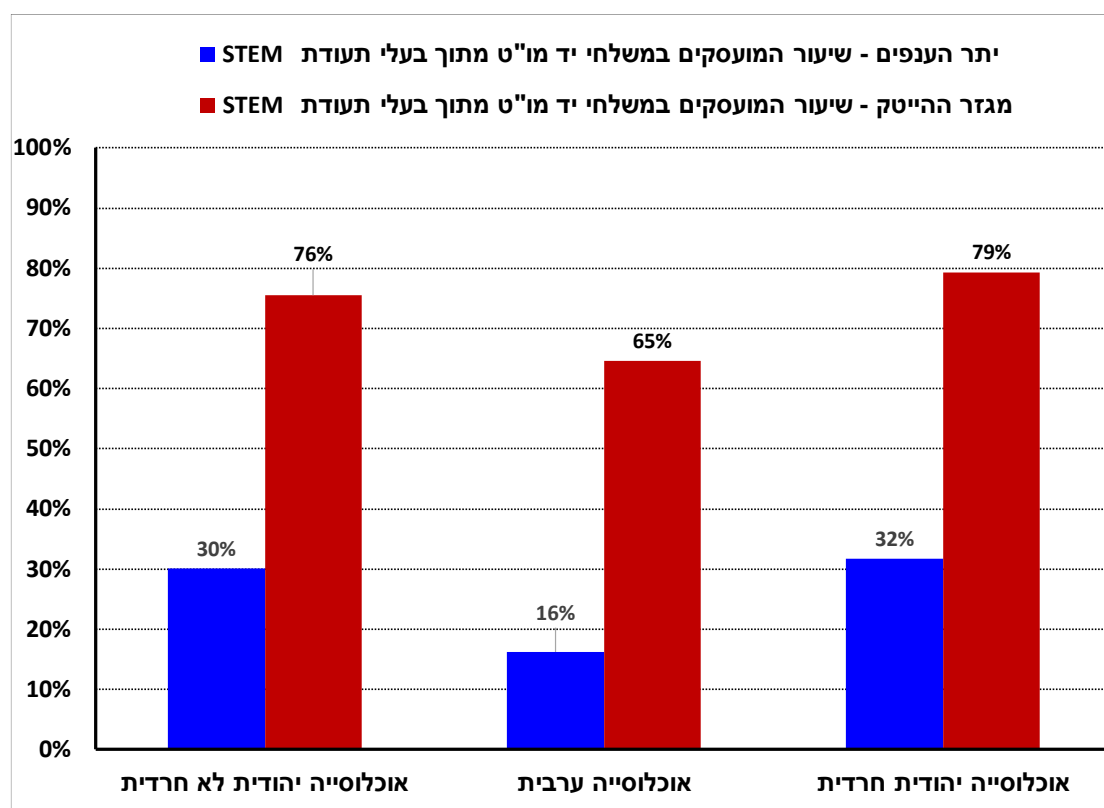
שיעור שינוי ממוצע שנתי בהיקף המועסקים במשלח יד.
מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, סקרי כוח אדם.

¹⁶ לוחות 38–39 בנספח 1 מלמדים שבין השנים 2010–2017 התרחשה ירידה קלה במספר העולים מחבר העמים המועסקים בהייטק. נציין שבשנת 1995 היו עולים מחבר העמים בקבוצת הגיל 33–37 כ-19% מקבוצת גיל זו. בשנת 2017, עולים מחבר העמים בקבוצת הגיל 55–59 (קבוצת הגיל הקרובה לגיל הפרישה) מהווים כ-9% מקבוצת גיל 33–37.³⁷

¹⁷ להתפלגות השכירים בתחום המו"ט בענפי ההייטק וביתר הענפים לפי קבוצת אוכלוסייה ראו נספח 2.

השוני המהותי בין מגזר ההייטק ליתר ענפי המשק הוא בהיקף המשרות במשלחי יד אקדמיים בתחומי המו"ט שמתאימות לבוגרי השכלה STEM (איור 2). במגזר ההייטק כ-75% מבוגרי האקדמיה בתחומי STEM מועסקים במשלחי יד אקדמיים בתחומי המו"ט, לעומת 30% בלבד ביתר ענפי המשק, מה שמלמד על מחסור במשרות במשלחי יד אקדמיים בתחומי המו"ט לבוגרי השכלה STEM בענפי הכלכלה שהם לא הייטק, ותעסוקה של בוגרי השכלה STEM במשלחי יד בעלי התאמה פוטנציאלית פחותה לכישורי העובד.

איור 2: שיעור המועסקים במשלחי יד בתחום המו"ט מתוך בעלי תעודת STEM, לפי מגזר כלכלי



הכשרת STEM כוללת תעודה על-תיכונית במתמטיקה ומדעי המחשב, הנדסה, ייצור ובנייה ומדעי הטבע.

מקור: סקר PIAAC.¹⁸

איור 2 מלמד שהסיכוי של בוגר תואר STEM בהייטק להיות מועסק במשרה במשלח יד אקדמי בתחום המו"ט גבוה בכל שלוש קבוצות האוכלוסייה ועומד על כ-76% בקרב האוכלוסייה היהודית הלא חרדית, כ-65% בקרב האוכלוסייה הערבית וכ-79% בקרב האוכלוסייה החרדית (בעיקר נשים). **הסיכוי של בוגר תואר STEM להשתלב במשרה במשלח יד אקדמי בתחום המו"ט ביתר ענפי המשק הינו נמוך, במיוחד בקרב האוכלוסייה הערבית.**

¹⁸ סקר המיומנויות PIAAC (Programme for International Assessment of Adult Competencies) הוא סקר בין-לאומי שעורך ארגון ה-OECD ביותר מ-30 מדינות. הסקר בודק את רמת המיומנות של בוגרים (מגיל 16 עד 65) בשלוש מיומנויות היסוד: אוריינות קריאה, אוריינות מתמטיות ופתרון בעיות בסביבה מתקשבת. מיומנויות אלה נחשבות לחשובות ביותר להשתלבות בעולם העבודה ובחברה בת זמננו. הסקר מודד באופן ישיר את רמת המיומנויות ואת האופן שבו משתמשים בהן בעבודה ובבית. סקר המיומנויות נערך בסבב הראשון בשנים 2011–2012 ב-25 מדינות: אוסטרליה, אוסטריה, בלגיה, קנדה, צ'כיה, דנמרק, אסטוניה, פינלנד, צרפת, גרמניה, אירלנד, איטליה, יפן, קוריאה הדרומית, הולנד, נורווגיה, פולין, סלובקיה, ספרד, שוודיה, אנגליה, צפון אירלנד וארצות הברית, וכן קפריסין ורוסיה. בשנים 2014–2015 נערך הסבב השני בתשע מדינות: ישראל, צ'ילה, יוון, ניו זילנד, סלובניה וטורקיה, וכן אינדונזיה, ליטא וסינגפור. להרחבה ראו "מיומנויות בוגרים בישראל 2014–2015" (הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, 2016).

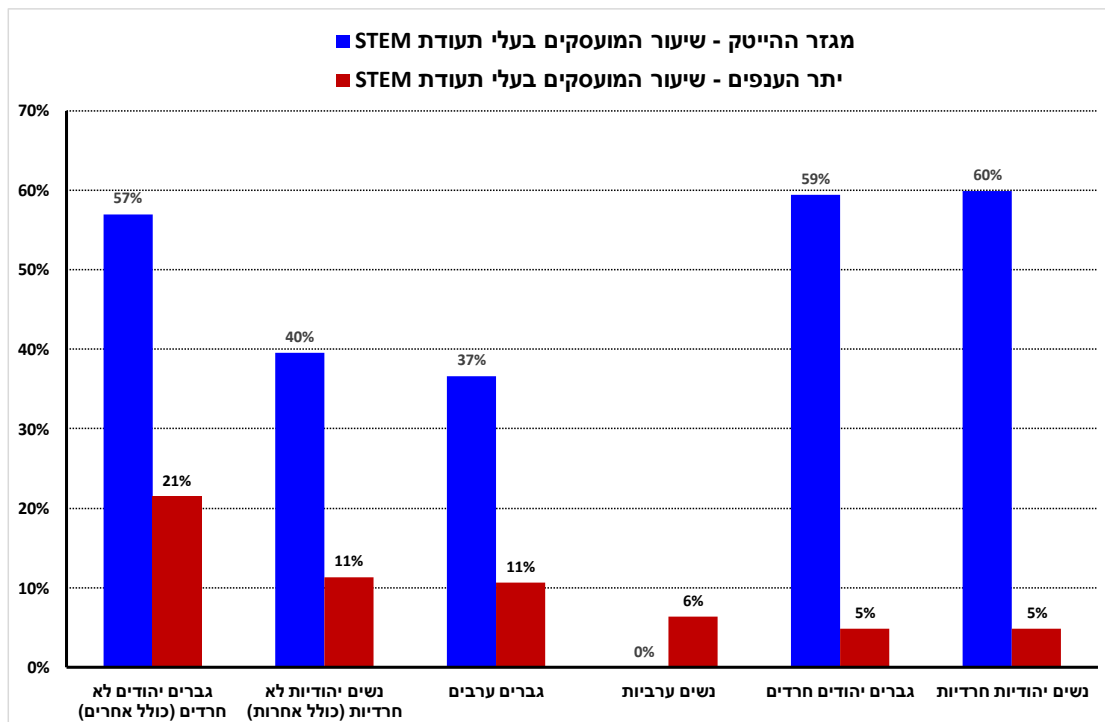
2.2 איכות כוח האדם בהייטק

אחד המרכיבים העיקריים שקובעים את היקף המועסקים בהייטק הינו איכות ההון האנושי. סעיף זה מתאר את איכות כוח האדם המועסק בהייטק לפי שיעור המועסקים בעלי תואר STEM, שיעור המועסקים בעלי ציונים גבוהים באוריינות מתמטית ופתרון בעיות בסביבה מתוקשבת (ציוני PIAAC), וממוצע הציון הפסיכומטרי.

כוח האדם בהייטק מתאפיין באיכות גבוהה:

- שיעור המועסקים בוגרי תואר STEM מתוך המועסקים בהייטק (איור 3) עומד על כ-52% (14% ביתר ענפי המשק). בהשוואה ליתר ענפי המשק, שיעור גבוה של מועסקים בוגרי תואר STEM נצפה בכל קבוצות האוכלוסייה.
- שיעור המועסקים בעלי ציון PIAAC גבוה (הנמצא באחוזונים 4-5) מתוך המועסקים בהייטק (איור 4) עומד על כ-77% (40% ביתר ענפי המשק). בהשוואה ליתר ענפי המשק, שיעור גבוה של מועסקים בעלי ציון PIAAC גבוה נצפה בכל קבוצות האוכלוסייה.
- ממוצע הציון הפסיכומטרי של המועסקים בהייטק (איור 5) גבוה בכ-15% משל המועסקים ביתר ענפי המשק. ההבדלים בממוצע ציון פסיכומטרי בין המועסקים בהייטק למועסקים ביתר ענפי המשק נצפים כמעט בכל קבוצות האוכלוסייה.

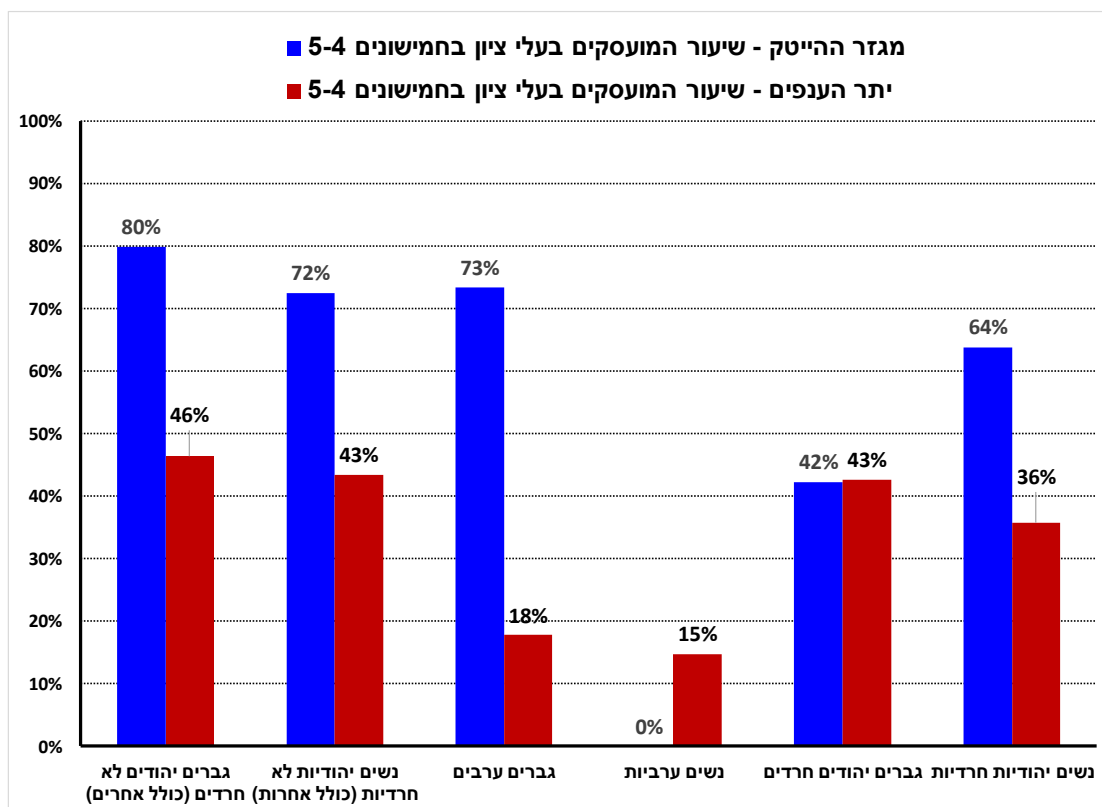
איור 3: שיעור המועסקים בעלי תעודת STEM, לפי מגזר כלכלי



בני 25–64. הכשרת STEM כוללת תעודה על-תיכונית במתמטיקה ומדעי המחשב, הנדסה, ייצור ובנייה ומדעי הטבע.

מקור: סקר PIAAC.

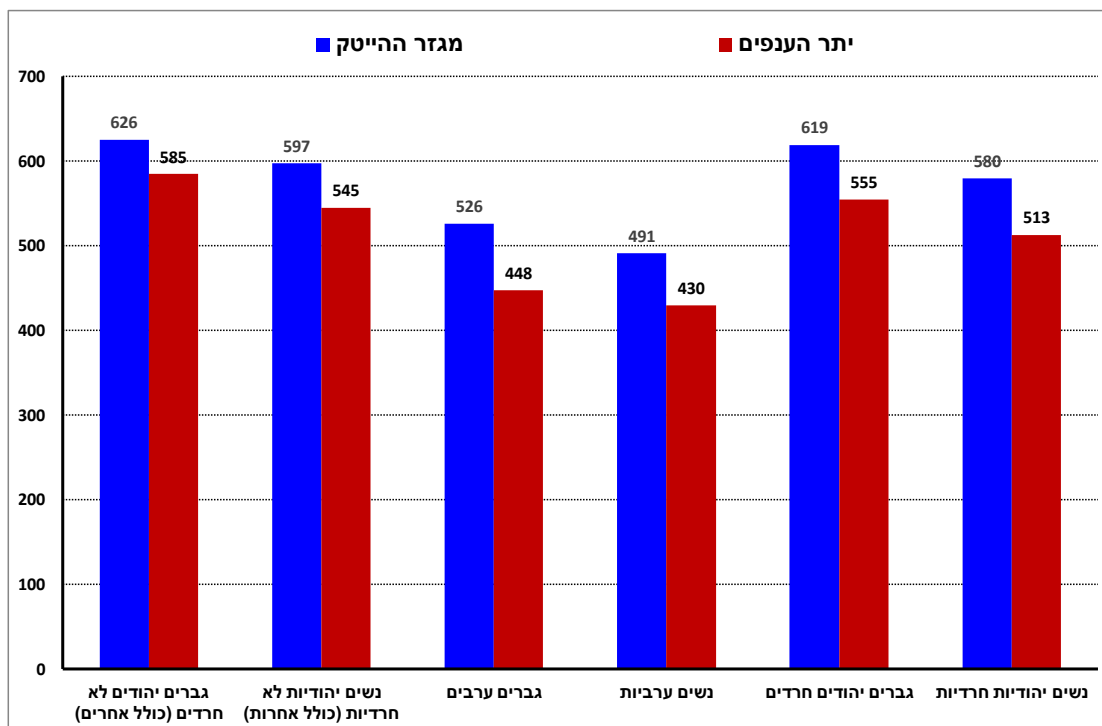
איור 4: שיעור המועסקים בעלי ציון PIAAC גבוה, לפי מגזר כלכלי



בני 25–64. ציון PIAAC מחושב כציון ממוצע באוריינות קריאה ואוריינות מתמטית.

מקור: סקר PIAAC.

איור 5: ציון פסיכומטרי ממוצע, לפי מגזר כלכלי



מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, קובץ ילידי 1978–1985 שלמדו במערכת החינוך.

איכות כוח האדם בהייטק – השוואה בינלאומית

בהשוואה בינלאומית ישראל מתאפיינת בשיעור גבוה מאוד של מועסקים במשלח יד אקדמי בתחומי המו"ט מתוך סך המועסקים בהייטק (לוח 8). במדינות מפותחות כגון בלגיה, דנמרק, אירלנד, הולנד, נורבגיה, שוודיה והממלכה המאוחדת שיעור המועסקים במשלח יד אקדמי בתחומי המו"ט נע בין 21% ל-45%, והוא נמוך יותר מכפי שהוא בישראל – 19.48%.

לוח 8: ענפי ההייטק – התפלגות כוח האדם לפי קבוצת משלחי יד בישראל ובמדינות נבחרות

ממלכה מאוחדת	שוודיה	נורבגיה	הולנד	אירלנד	דנמרק	בלגיה	ישראל	קבוצת משלחי יד
19.5%	8.1%	10.2%	20.4%	6.1%	8.6%	15.1%	16%	מנהלים
28.3%	45.2%	32.7%	35.7%	21.3%	38.0%	30.8%	48%	אקדמאים בתחומי מו"ט
7.8%	9.8%	7.5%	9.0%	8.9%	13.5%	8.8%	6%	אקדמאים אחרים
9.5%	14.0%	25.2%	7.8%	11.3%	13.9%	10.8%	9%	הנדסאים בתחומי מו"ט
6.4%	7.3%	5.4%	6.6%	6.7%	7.2%	7.7%	4%	הנדסאים אחרים ²⁰
28.5%	15.6%	19.1%	20.4%	45.7%	18.8%	26.9%	16%	משלחי יד אחרים

בני 25-64.

מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, סקר כוח אדם 2016; סקר PIAAC.

השוואת ציוני PIAAC בין ישראל למדינות מפותחות נבחרות (לוחות 9 ו-10) מלמדת כי:

- בקרב המועסקים במשלח יד אקדמי בתחומי המו"ט בהייטק – הציון באוריינות מתמטית ובפתרון בעיות בסביבה מתוקשבת בישראל דומה לציון במדינות מפותחות נבחרות.
- בקרב כלל המועסקים בהייטק – הציון באוריינות מתמטית ובפתרון בעיות בסביבה מתוקשבת בישראל דומה לציון במדינות מפותחות נבחרות.

לוח 9: ענפי ההייטק – ציון באוריינות מתמטית, לפי קבוצת משלחי יד בישראל ובמדינות נבחרות

ממלכה מאוחדת	שוודיה	נורבגיה	הולנד	אירלנד	דנמרק	בלגיה	ישראל	קבוצת משלחי יד
1.01	0.90	0.92	0.91	1.03	0.94	0.95	306	מנהלים
1.00	0.97	0.97	0.96	1.03	0.97	0.96	322	אקדמאים בתחומי מו"ט
0.97	0.95	0.95	0.97	1.02	0.98	1.01	310	אקדמאים אחרים
0.88	0.90	0.88	0.94	0.97	0.92	0.90	282	הנדסאים בתחומי מו"ט
0.93	0.86	0.87	0.85	0.92	0.84	0.85	263	הנדסאים אחרים
0.94	0.88	0.88	0.84	0.90	0.88	0.86	250	משלחי יד אחרים
1.01	0.95	0.95	0.94	1.04	0.96	0.96	303	כלל משלחי היד

בני 25-64. ישראל – ציון PIAAC ממוצע, יתר המדינות – היחס בין הציון של ישראל לציון של המדינה.

מקור: סקר PIAAC.

¹⁹ יתר ענפי המשק בישראל מתאפיינים גם כן בשיעור גבוה יחסית של מועסקים במשלח יד אקדמי בתחומי המו"ט – 4% לעומת 2.5% בבלגיה, אירלנד, 3% בנורבגיה, ממלכה מאוחדת, כ-4% בשוודיה, כ-6% בדנמרק, ראו נספח 10.

²⁰ בולט הממצא שלפיו ישראל מתאפיינת בחיסרון במספר הנדסאים (אף על פי שאלו הנמצאים הם באיכות טובה יותר מאלו של מדינות אחרות). אחת הסיבות האפשריות היא שבשנים האחרונות ישראל מכשירה פחות הנדסאים מבעבר (מה שהיה אורט או י"ג/י"ד).

לוח 10: ענפי ההייטק – ציון בפתרון בעיות בסביבה מתוקשבת, לפי קבוצת משלחי יד בישראל ובמדינות

נבחרות

ממלכה מאוחדת	שוודיה	נורבגיה	הולנד	אירלנד	דנמרק	בלגיה	ישראל	קבוצת משלחי יד
0.98	0.95	0.99	0.95	0.99	0.99	1.00	308	מנהלים
1.01	0.98	1.03	1.00	1.05	1.01	1.00	324	אקדמאים - בתחומי מו"ט
0.98	1.00	0.99	1.00	1.03	1.02	1.06	320	אקדמאים - אחרים
0.90	0.93	0.93	0.96	0.99	0.98	0.96	290	הנדסאים בתחומי מו"ט
0.93	0.92	0.97	0.93	0.94	0.94	0.97	282	הנדסאים אחרים
1.02	0.97	0.93	0.94	0.97	0.97	0.97	274	משלחי יד אחרים
1.02	0.98	1.00	0.99	1.05	1.01	1.02	310	כלל משלחי היד

בני 25-64. ישראל – ציון PIAAC ממוצע, יתר המדינות – היחס בין הציון של ישראל לציון של המדינה.

מקור: סקר PIAAC.

מהתוצאות המוצגות בלוחות 9 ו-10 ניתן להסיק שבמונחי ציוני PIAAC – איכות כוח האדם (כפי שבאה לידי ביטוי בציונים באוריינות מתמטית ובפתרון בעיות בסביבה מתוקשבת) המועסק בהייטק בישראל דומה למדי לאיכות כוח האדם המועסק בהייטק במדינות בלגיה, דנמרק, אירלנד, הולנד, נורבגיה, שוודיה, ממלכה מאוחדת.

לסיכום פרק 2 נציין כי בין השנים 2012-2016 בקרב אוכלוסיית בני 25-64:

- שיעור המועסקים במשלח יד אקדמי בתחומי מו"ט נמצא בעלייה הן בענפי ההייטק והן ביתר ענפי הכלכלה, ועומד על כ-11 נקודות אחוז בשנת 2016.
- קצב הגידול במועסקים במשלח יד אקדמי בתחומי מו"ט הינו גבוה בכל קבוצות האוכלוסייה (4.2% בקרב גברים יהודים לא חרדים, 6.1% בקרב נשים יהודיות לא חרדיות, 12.5% בקרב גברים ערבים, 6.4% בקרב נשים ערביות, 6.3% בקרב גברים יהודים חרדים, 13.4% בקרב נשים יהודיות חרדיות).
- במקביל לעלייה בשיעור המועסקים במשלח יד אקדמי בתחומי מו"ט חלה עלייה בשיעור המועסקים בהייטק לרמה של כ-10 נקודות אחוז בשנת 2016.
- פונקציית הייצור של ההייטק הופכת לעוד יותר עתירת כוח אדם טכנולוגי. שיעור המועסקים במשלח יד בתחומי מו"ט בהייטק עלה בשנת 2016 לכ-58% (אקדמאים בתחומי מו"ט – 48%, הנדסאים בתחומי מו"ט – 9%).
- איכות כוח האדם בהייטק היא גבוהה, ודומה לאיכות כוח האדם בהייטק במדינות מפותחות.
- הכשרה אקדמית במקצועות STEM חשובה מאוד להשתלבות במשלחי יד בתחומי מו"ט בהייטק. הסיכוי של בוגר תואר STEM בהייטק להיות מועסק במשרה במשלח יד אקדמי בתחום המו"ט גבוה בכל שלוש קבוצות האוכלוסייה ועומד על כ-76% בקרב האוכלוסייה היהודית הלא חרדית, כ-65% בקרב האוכלוסייה הערבית וכ-79% בקרב האוכלוסייה החרדית.

3. היצע השכלה טכנולוגית

3.1 סטודנטים במקצועות STEM ו"מקצועות הייטק"

בוגרי אקדמיה שלמדו מקצועות STEM הם המקור העיקרי של כוח האדם עבור מגזר ההייטק. ליבת הידע האקדמי הנדרש להכשרת בוגרי האקדמיה לתעסוקה בהייטק כוללת לימודי STEM בתואר ראשון במקצועות האקדמיים הספציפיים ("מקצועות הייטק") הבאים: **מדעי המחשב, הנדסת תוכנה, הנדסת חשמל ואלקטרוניקה, הנדסת מערכות תקשורת, הנדסת מערכות מידע ומדע הנתונים**.²¹ שיעורי ההשתלבות של בוגרי "מקצועות הייטק" בתעסוקה במגזר ההייטק עומדים על כ-66% בקרב בוגרי מדעי המחשב, כ-77% בקרב בוגרי הנדסת מחשבים, כ-64% בקרב בוגרי הנדסת חשמל ואלקטרוניקה, כ-84% בקרב בוגרי הנדסת מערכות תקשורת וכ-73% בקרב בוגרי הנדסת מערכות מידע. שיעורי ההשתלבות אלה גבוהים יותר משיעור ההשתלבות הממוצע של בוגרי כלל מקצועות ה-STEM, העומד על כ-46%.²² בשנים 2016–2012 עמד קצב הגידול השנתי במספר בוגרי "מקצועות הייטק" (לוח 11) על כ-0.3%. קצב זה היה נמוך יותר מקצב הגידול של כ-3.1% בהיקף המשרות בהייטק וקצב גידול של כ-5.1% בהיקף משרות המו"פ. כתוצאה, אחוז בוגרי "מקצועות הייטק" מתוך המועסקים בהייטק ואחוז בוגרי "מקצועות הייטק" מתוך משרות מו"פ ירדו מכ-2% בשנת 2012 לכ-1.8% בשנת 2016 ומכ-6.9% בשנת 2012 לכ-5.6% בשנת 2016, בהתאמה.

לוח 11: אקדמאים בוגרי מקצועות STEM ו"מקצועות הייטק" ומשקלם במשרות הייטק

2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	
4,721	4,518	4,758	4,675	4,774	4,455	4,338	4,013	3,676	בוגרי "מקצועות הייטק"
14,860	14,597	13,971	13,969	13,315	12,704	12,343	12,041	11,588	בוגרי מקצועות לימוד STEM
266,490	256,600	246,200	239,200	235,815	227,331	216,174	211,605	214,253	משרות במגזר ההייטק
83,830	76,700	72,500	67,900	68,701	62,975	56,310	55,588	55,502	משרות מו"פ
1.8%	1.8%	1.9%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	1.9%	1.7%	% בוגרי "מקצועות הייטק" מתוך משרות הייטק
5.6%	5.9%	6.6%	6.9%	6.9%	7.1%	7.7%	7.2%	6.6%	% בוגרי "מקצועות הייטק" מתוך משרות מו"פ
5.6%	5.7%	5.7%	5.8%	5.6%	5.6%	5.7%	5.7%	5.4%	% בוגרי STEM מתוך משרות הייטק
17.7%	19.0%	19.3%	20.6%	19.4%	20.2%	21.9%	21.7%	20.9%	% בוגרי STEM מתוך משרות מו"פ

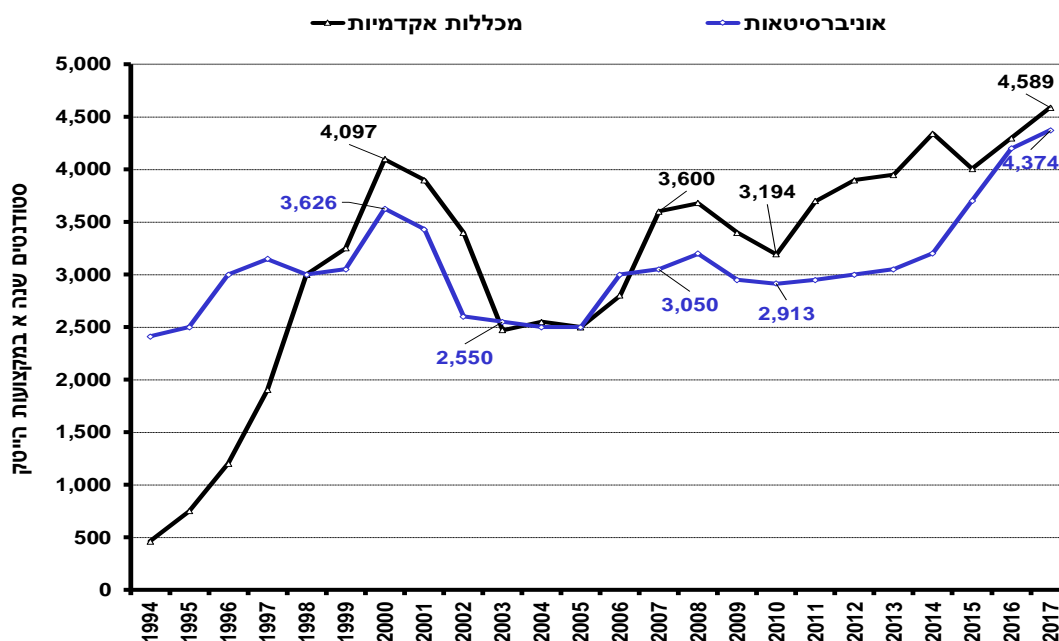
על פי הגדרת הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה בפרסום "מקבלי תארים ממוסדות להשכלה גבוהה" (2019), "מקצועות הייטק" כוללים מדעי המחשב, מתמטיקה - מדעי המחשב, מערכות מידע ניהוליות, הנדסת חשמל, הנדסת אלקטרוניקה, הנדסת מחשבים - מדעי המחשב, הנדסת מחשבים - חשמל, הנדסת מערכות תקשורת, הנדסת מערכות מידע. מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, ות"ת.

²¹ ראו המועצה להשכלה גבוהה, דוח הוועדה להגדלת מספר הסטודנטים במקצועות ההייטק האקדמיים (2018), עמודים 40–41.

²² מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, קובץ ילידי 1978–1985 שלמדו במערכת החינוך, השתלבות בענפי הייטק בשנת 2015.

גידול לא מספיק במספר האקדמאים בוגרי "מקצועות הייטק" בהשוואה לגידול בהיקף כוח האדם בהייטק ומשרות מו"פ יכול להוות חסם להגדלת מגזר ההייטק וצמיחת המשק. לנוכח הצורך של מגזר ההייטק בעובדי פיתוח, מתחילת שנת 2017 נעשים מאמצים ניכרים להגדיל את כוח האדם האיכותי עבור מגזר ההייטק. במסגרת החלטת הממשלה 2292 מיום 15.01.2017 בנושא "תכנית לאומית להגדלת כוח אדם לתעשיית ההייטק" נקבע היעד – גידול רב-שנתי (בשנים 2017–2022) של 40% במספר הסטודנטים לתואר ראשון בהשכלה גבוהה ב"מקצועות הייטק", כאשר נקבע כי עיקר המאמץ להגדלה ייעשה באוניברסיטאות.²³ הנתונים לגבי הסטודנטים בשנה א ב"מקצועות הייטק" (איור 6) מלמדים שהמאמצים שנקטו בשנים האחרונות להגדיל את מספר בוגרי "מקצועות הייטק" נשאו פרי.²⁴ בין השנים 2012–2017 גדל מספר הסטודנטים בשנה א ב"מקצועות הייטק" בקצב שנתי של כ-7%, כאשר קצב הגידול עמד על כ-10% באוניברסיטאות וכ-4% במכללות. בשנתיים האחרונות, 2015–2017, גדל מספר הסטודנטים בשנה א ב"מקצועות הייטק" בקצב מהיר יותר של כ-8%, כאשר קצב הגידול עמד על כ-9% באוניברסיטאות וכ-7% במכללות. אם בשנים 2017–2022 יעמוד קצב הגידול השנתי במספר הסטודנטים בשנה א ב"מקצועות הייטק" על כ-8%, ושיעורי הנשירה מלימודים אקדמיים של "מקצועות הייטק" לא יגדלו – יושג יעד הגידול של 40% במספר הסטודנטים לתואר ראשון בהשכלה גבוהה ב"מקצועות הייטק".²⁵

איור 6: סטודנטים שנה א ב"מקצועות הייטק" באוניברסיטאות ובמכללות האקדמיות



מקור: ות"ת.

²³ ראו <https://che.org.il/wp-content/uploads/2017/05/%d7%94%d7%97%d7%9c%d7%98%d7%aa-%d7%9e%d7%9e%d7%a9%d7%9c%d7%94-2292-15.1.17.pdf>

²⁴ החלטת ממשלה 2292 מהווה המשך המאמץ להגדיל את היקף כוח האדם המיומן בישראל. החלטות ממשלה נוספות בנושא הן: 1503, 5080, 147, 1759.

²⁵ כ-70% מהסטודנטים בשנה א ב"מקצועות הייטק" מסיימים את התואר בהצלחה, וכ-30% נושרים מתוכנית הלימודים. שיעורי הנשירה מלימודי "מקצועות הייטק" באקדמיה של גברים יהודים לא חרדים, נשים יהודיות לא חרדיות ונשים ערביות הם דומים ונמוכים בכ-10% משיעורי הנשירה של גברים ערבים. קיימים הבדלים של 7%–15% בשיעורי הנשירה בין ילידי שנתונים שונים.

השוואה בינלאומית של שיעור האקדמאים בוגרי STEM מתוך סך האקדמאים

לפי נתוני OECD, בין השנים 2011–2016 נע שיעור האקדמאים בוגרי מקצועות STEM (לוח 12) בישראל סביב כ-19% מכלל בוגרי האקדמיה בתארים BA, MA, PHD, והוא נמוך בכ-5 נקודות האחוז מהשיעור הממוצע במדינות הסמן. מדינות כמו אוסטרליה (27.3%), פינלנד (28.4%), שוודיה (25.2%) ואירלנד (25.8%) מתאפיינות בשיעור גבוה מאוד של סטודנטים בוגרי מקצועות STEM. נזכיר שגם פרוץ העבודה במדינות הסמן גבוה משמעותית מפרוץ העבודה בישראל.²⁶ בנוסף, ניתן לראות שבין השנים 2011–2016 שיעור הסטודנטים בוגרי מקצועות STEM במדינות הסמן עלה בכ-2 נקודות אחוז, בעוד שבשראל שיעור זה יציב יחסית, סביב 19%.

לוח 12: שיעור האקדמאים בוגרי מקצועות STEM, תואר ראשון, שני, שלישי

2016	2015	2014	2013	2012	2011	
18.7%	19.1%	18.3%	18.9%	18.8%	19.2%	ישראל
24.0%	23.3%	23.0%	21.7%	22.0%	22.1%	ממוצע מדינות הסמן
26.8%	26.5%	26.4%	26.3%	22.7%		ממלכה מאוחדת
19.4%	18.5%	17.2%	16.6%	16.5%	16.1%	ארה"ב
31.0%	30.8%	30.6%	31.0%	31.2%	32.1%	קוריאה

רמות ההשכלה: Bachelor's or equivalent level, Master's or equivalent level, Doctoral or equivalent level (ISCED2011 levels 6, 7, 8). מקצועות לימוד אקדמיים בתחומי STEM כוללים: Natural sciences, mathematics and statistics, Information and Communication Technologies, Engineering, manufacturing and construction. השיעור הוא מתוך כלל בוגרי אקדמיה. מקור: OECD.

שיעור האקדמאים בוגרי מקצועות לימוד: מתמטיקה, סטטיסטיקה ומדעי המחשב והמדעים הפיזיקליים (לוח 13) עומד בישראל על כ-6% ודומה לשיעור זה בקרב מדינות הסמן. עם זאת, היות שמשקל ההייטק בישראל גבוה יותר מכפי שהוא במדינות הסמן בפרט, ובעולם בכלל – למגזר דרוש זרם משמעותי יותר של אקדמאים בתחומי ליבת ההייטק. בשנים 2014–2016 עלה שיעור האקדמאים בוגרי מקצועות הלימוד מתמטיקה, סטטיסטיקה ומדעי המחשב והמדעים הפיזיקליים במדינות הסמן, בעוד שבשראל נשאר שיעור זה יציב יחסית, סביב 6%.

²⁶ ראו אקשטיין וליפשיץ, "אסטרטגיה לצמיחת המשק 2017" ו"אסטרטגיה לצמיחת המשק 2018" (מכון אהרן למדיניות כלכלית, 2017, 2018).

לוח 13: שיעור הבוגרים במקצועות מתמטיקה, סטטיסטיקה ומדעי המחשב והמדעים הפיזיקליים בתואר ראשון, שני, שלישי

2016	2015	2014	2013	2012	2011	
6.2%	6.1%	6.0%	6.4%	6.0%	6.2%	ישראל
7.0%	6.2%	6.8%	6.4%	6.2%	6.4%	ממוצע מדינות סמן
9.1%	9.1%	9.0%	9.0%	9.1%		ממלכה מאוחדת
6.5%	6.1%	5.5%	5.2%	5.2%	5.0%	ארה"ב
5.3%	5.3%	5.1%	5.2%	5.2%	5.5%	קוריאה

מקור: OECD.

3.2 נבחנים לבגרות מדעית

מבחני הבגרות במתמטיקה הם תנאי לקבלת תעודת בגרות בישראל. בגרות הכוללת 5 יחידות לימוד במתמטיקה או בפיזיקה או במדעי המחשב (להלן: "בגרות מדעית") מהווה קרש קפיצה משמעותי ללימודים במערכת ההשכלה הגבוהה בכלל, וללימודים אקדמיים של מקצועות STEM ו"מקצועות הייטק" בפרט. רק 20% מתלמידי מערכת החינוך משלימים בגרות מדעית (לוח 14). שיעור גבוה של כ-28% של תלמידי תיכון בעלי בגרות מדעית נצפה בקרב גברים יהודים לא חרדים לעומת שיעור נמוך בהרבה ביתר קבוצות האוכלוסייה.

לוח 14: התפלגות בוגרי מערכת החינוך לפי סוג הבגרות וקבוצת אוכלוסייה

בגרות מדעית	בגרות לא מדעית	קבוצת אוכלוסייה
28%	72%	גברים יהודים לא חרדים
16%	84%	נשים יהודיות לא חרדיות
19%	81%	גברים ערבים
13%	87%	נשים ערביות
18%	82%	גברים יהודים חרדים
4%	96%	נשים יהודיות חרדיות
20%	80%	כלל בוגרי מערכת החינוך

מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, קובץ ילידי 1978–1985 שלמדו במערכת החינוך.

השלמת בגרות מדעית מעלה משמעותית את הסיכוי של תלמיד תיכון להשתלב בלימודים אקדמיים (לוח 15). כך, שיעור האקדמאים מתוך תלמידי תיכון בעלי בגרות מדעית הינו כ-77%, לעומת 38% בקרב תלמידי תיכון ללא בגרות מדעית.

לוח 15: שיעור האקדמאים מתוך תלמידי תיכון, לפי סוג הבגרות וקבוצת אוכלוסייה

קבוצת אוכלוסייה	ללא בגרות מדעית	בגרות מדעית	כלל בוגרי מערכת החינוך
גברים יהודים לא חרדים	34%	74%	45%
נשים יהודיות לא חרדיות	50%	88%	56%
גברים ערבים	12%	50%	19%
נשים ערביות	25%	76%	31%
גברים יהודים חרדים	14%	59%	22%
נשים יהודיות חרדיות	14%	48%	15%
כלל בוגרי מערכת החינוך	38%	77%	46%

מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, קובץ ילידי 1978–1985 שלמדו במערכת החינוך.

השלמת בגרות מדעית מעלה את הסיכוי ללמוד לימודים אקדמיים בתחומי STEM (לוח 16). כ-45% מתלמידי התיכון בעלי בגרות מדעית שפנו ללימודים אקדמיים בחרו בלימודי מקצועות STEM – פי 3.5 יותר משיעור של 13% בקרב תלמידי התיכון ללא בגרות מדעית שפנו ללימודים אקדמיים.

לוח 16: שיעור האקדמאים בוגרי STEM, לפי סוג הבגרות וקבוצת אוכלוסייה

קבוצת אוכלוסייה	שיעור בוגרי STEM מתוך תלמידי תיכון			שיעור בוגרי STEM מתוך אקדמאים		
	כלל בוגרי מערכת החינוך	בגרות מדעית	ללא בגרות מדעית	כלל בוגרי מערכת החינוך	בגרות מדעית	ללא בגרות מדעית
	גברים יהודים לא חרדים	17%	41%	8%	38%	56%
נשים יהודיות לא חרדיות	8%	31%	4%	15%	35%	9%
גברים ערבים	5%	19%	1%	25%	37%	13%
נשים ערביות	5%	18%	3%	15%	23%	11%
גברים יהודים חרדים	7%	27%	3%	31%	46%	18%
נשים יהודיות חרדיות	3%	24%	2%	17%	28%	16%
כלל בוגרי מערכת החינוך	11%	35%	5%	24%	45%	13%

מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, קובץ ילידי 1978–1985 שלמדו במערכת החינוך.

כמו כן, השלמת בגרות מדעית מעלה את הסיכוי ללמוד לימודים אקדמיים ב"מקצועות הייטק" (לוח 17). כ-21% מתלמידי התיכון בעלי בגרות מדעית שפנו ללימודים אקדמיים בחרו בלימודי "מקצועות הייטק" – פי 5 יותר משיעור של 4% בקרב תלמידי תיכון ללא בגרות מדעית שפנו ללימודים אקדמיים.

לוח 17: שיעור האקדמאים בוגרי "מקצועות הייטק", לפי סוג הבגרות וקבוצת אוכלוסייה

שיעור בוגרי "מקצועות הייטק"			שיעור בוגרי "מקצועות הייטק"			קבוצת אוכלוסייה
מתוך תלמידי תיכון			מתוך אקדמאים			
כלל בוגרי מערכת החינוך	בגרות מדעית	ללא בגרות מדעית	כלל בוגרי מערכת החינוך	בגרות מדעית	ללא בגרות מדעית	
9%	24%	3%	20%	32%	9%	גברים יהודים לא חרדים
2%	10%	1%	4%	11%	1%	נשים יהודיות לא חרדיות
2%	7%	0%	9%	15%	3%	גברים ערבים
0%	2%	0%	1%	3%	1%	נשים ערביות
4%	18%	1%	18%	30%	8%	גברים יהודים חרדים
2%	6%	2%	13%	13%	13%	נשים יהודיות חרדיות
4%	17%	1%	10%	21%	4%	כלל בוגרי מערכת החינוך

מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, קובץ ילידי 1978–1985 שלמדו במערכת החינוך.

השיעור הנמוך של תלמידי תיכון המשלימים בגרות מדעית בא לידי ביטוי בכך שגם שיעור בעלי תואר STEM מסך תלמידי התיכון הוא נמוך ועומד על 11% בלבד (שני שלישי מתוך ה-11% הם בעלי בגרות מדעית, ושליש הם ללא בגרות מדעית). שיעור תלמידי התיכון אשר השלימו בגרות מדעית ולימודים אקדמיים לתואר STEM בקרב גברים יהודים לא חרדים הינו כ-12% (לוח 18) – גבוה משמעותית משיעור זה בקרב נשים יהודיות לא חרדיות – 5%, האוכלוסייה הערבית והאוכלוסייה החרדית.

לוח 18: התפלגות בוגרי מערכת החינוך, לפי קבוצת אוכלוסייה ומסלול לימוד²⁷

בגרות מדעית			בגרות לא מדעית			קבוצת אוכלוסייה
תואר STEM	תואר אחר	ללא תואר אקדמי	תואר STEM	תואר אחר	ללא תואר אקדמי	
12%	9%	7%	5%	19%	48%	גברים יהודים לא חרדים
5%	9%	2%	4%	38%	42%	נשים יהודיות לא חרדיות
4%	6%	9%	1%	8%	72%	גברים ערבים
2%	7%	3%	2%	19%	66%	נשים ערביות
5%	6%	7%	2%	10%	70%	גברים יהודים חרדים
1%	1%	2%	2%	11%	83%	נשים יהודיות חרדיות
7%	9%	5%	4%	26%	49%	כלל בוגרי מערכת החינוך

סכום הערכים בשורה שווה ל-100%.

מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, קובץ ילידי 1978–1985 שלמדו במערכת החינוך.

²⁷ ראו נספח 5 המציג את שיעור האקדמאים בוגרי מקצועות לימוד STEM ו"מקצועות הייטק" לפי קבוצת אוכלוסייה וסוג הבגרות המדעית.

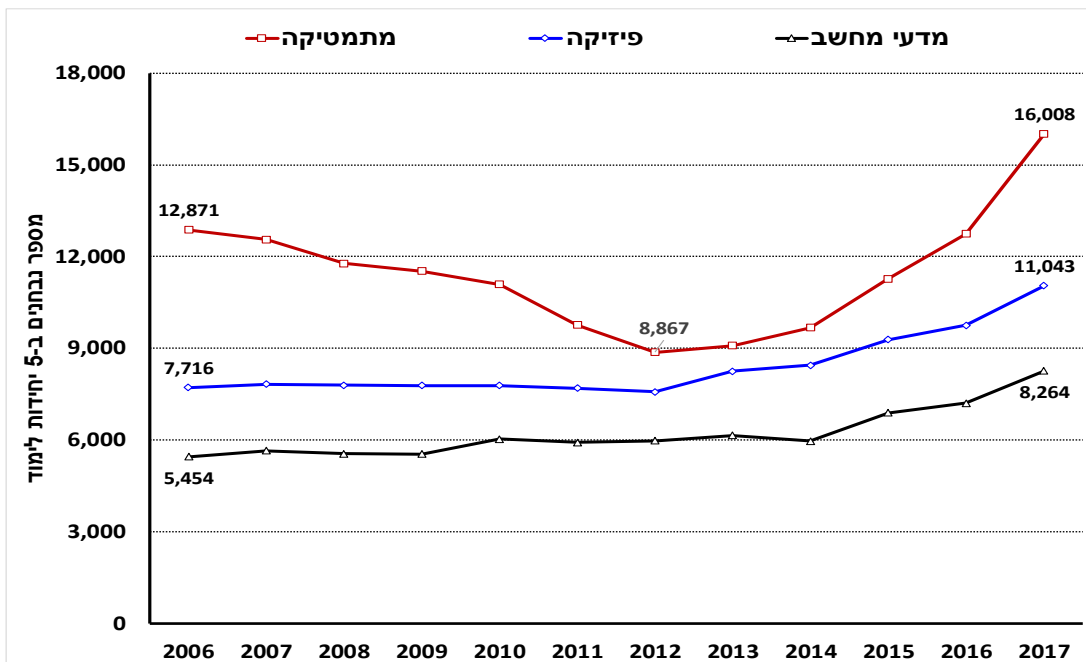
הממצאים בלוחות לעיל מלמדים כי :

- קיימים הבדלים ניכרים בין קבוצות האוכלוסייה השונות בשיעור הלומדים לבגרות מדעית.
- לימודים לבגרות מדעית מעלים באופן ניכר את הסיכוי של תלמיד תיכון להשתלב בלימודים אקדמיים בכלל, ובלימודים אקדמיים במקצועות STEM ו"מקצועות הייטק" בפרט.
- קיימים הבדלים ניכרים בין קבוצות האוכלוסייה השונות שיש בידיהן תעודות בגרות מדעית בשיעור הלומדים בלימודים אקדמיים במקצועות STEM, והבדלים עוד יותר גדולים בשיעור הלומדים "מקצועות הייטק". הבדלים אלה מלמדים על פוטנציאל משמעותי שלא מומש בלימודים אקדמיים של מקצועות STEM ו"מקצועות הייטק" ובתעסוקה בהייטק.²⁸

המשמעות של העלאת שיעור תלמידי התיכון בעלי בגרות מדעית בכלל, ובמיוחד בקרב נשים יהודיות לא חרדיות, האוכלוסייה הערבית והאוכלוסייה החרדית, היא הגדלת הפוטנציאל ללימודי מקצועות STEM ו"מקצועות הייטק" באקדמיה והגדלת הפוטנציאל של כוח אדם איכותי למגזר ההייטק.

בחינת הנתונים של מספר הנבחנים ב-5 יחידות לימוד במתמטיקה, פיזיקה ומדעי המחשב (איור 7) מלמדת שבין השנים 2012–2017 חלה עלייה ניכרת במספר הנבחנים ב-5 יחידות לימוד במקצועות אלה: מספר הנבחנים ב-5 יחידות לימוד במתמטיקה עלה בכ-81% (מכ-8.9 אלף נבחנים לכ-16 אלף נבחנים), מספר הנבחנים ב-5 יחידות לימוד בפיזיקה עלה בכ-46% (מכ-7.6 אלף נבחנים לכ-11 אלף נבחנים), ומספר הנבחנים ב-5 יחידות לימוד במדעי המחשב עלה בכ-38% (מכ-6 אלף נבחנים לכ-8.2 אלף נבחנים).

איור 7: נבחנים ב-5 יחידות לימוד במתמטיקה, פיזיקה ומדעי המחשב

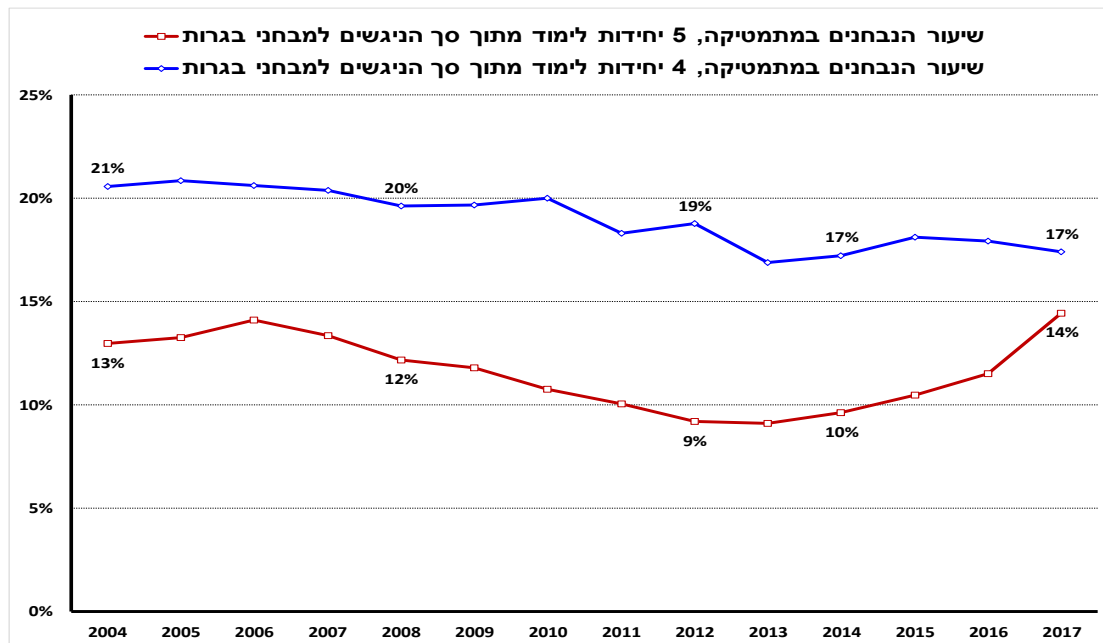


מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, "מגמות במתמטיקה ובמדעים בחטיבה העליונה, 2006–2016" (2018).

²⁸ ייתכן שפוטנציאל זה מומש מאוחר יותר בקורסי הסבה מקצועית.

כתוצאה מעלייה במספר הנבחנים ב-5 יחידות לימוד במתמטיקה, שיעור הנבחנים האלה מכלל הניגשים למבחני בגרות (איור 8) עלה בכ-5 נקודות אחוז, מכ-9% בשנת 2012 לכ-14% בשנת 2017, זאת בזמן ששיעור הנבחנים ב-4 יחידות לימוד במתמטיקה ירד בכ-2 נקודות אחוז, מכ-19% בשנת 2012 לכ-17% בשנת 2017.

איור 8: שיעור הנבחנים ב-5 וב-4 יחידות במתמטיקה מתוך סך הניגשים למבחני בגרות



מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה.

משנת 2012 גם שיעור הנבחנים ב-5 יחידות לימוד בפיזיקה ומדעי המחשב נמצא במגמת עלייה (לוח 19). כך, שיעור הנבחנים ב-5 יחידות לימוד עלה מכ-8.2% בשנת 2012 לכ-9.9% בשנת 2017 בפיזיקה, ומכ-6.2% בשנת 2012 לכ-7.4% בשנת 2017 במדעי המחשב. מגמת העלייה במספר הנבחנים ב-5 יחידות לימוד במתמטיקה, פיזיקה ומדעי המחשב נצפית בכל פלחי האוכלוסייה: בקרב בנים ובנות, בקרב בתי הספר בפיקוח עברי כללי, עברי דתי, ופיקוח ערבי (ראו נספח 4).

לוח 19: שיעור הנבחנים ב-5 יחידות לימוד מתוך סך הנבחנים לבגרות, לפי מקצוע

מדתעי המחשב	פיזיקה	מתמטיקה	
6.0%	8.4%	14%	2006
6.0%	8.3%	13%	2007
6.0%	8.5%	12%	2008
5.9%	8.3%	12%	2009
6.1%	7.9%	11%	2010
6.1%	8.0%	10%	2011
6.2%	7.8%	9%	2012
6.1%	8.2%	9%	2013
5.9%	8.4%	10%	2014
6.4%	8.6%	10%	2015
6.5%	8.8%	12%	2016
7.4%	9.9%	14%	2017

מקור: משרד החינוך.

כתוצאה מעלייה במספר הנבחנים ב-5 יחידות לימוד במתמטיקה, פיזיקה ומדעי המחשב עלה גם שיעור תלמידי התיכון בעלי בגרות מדעית באופן ניכר (לוח 20), מכ-13.5% בשנת 2012 לכ-19.7% בשנת 2018. כלומר, בין השנים 2012–2018 עלה שיעור תלמידי התיכון בעלי בגרות מדעית בנקודת אחוז במוצע בשנה!

לוח 20: שיעור תלמידי תיכון בעלי בגרות מדעית מתוך תלמידי י"ב

בעלי בגרות מדעית	
17.3%	2003
15.9%	2007
13.5%	2012
17.7%	2017
19.7%	2018

מקור: משרד החינוך.

נציין כי (א) הירידה בשיעור הנבחנים ב-5 יחידות לימוד במתמטיקה שהייתה בשנים 2006–2012 לא עצרה את העלייה במספר הסטודנטים לשנה א ב"מקצועות הייטק" אך ודאי מיתנה אותה, (ב) העלייה בשיעור הנבחנים ב-5 יחידות לימוד במתמטיקה שחלה בשנים 2012–2017 (וגם 2018) צפויה לבוא לידי ביטוי בהמשך מגמת העלייה במספר הסטודנטים ב"מקצועות הייטק" בשנים 2016–2021, ובעלייה במשקל המועסקים בהייטק בשנים 2019–2026.

4. מספר המהנדסים הדרושים לעמידה ביעד של 12% מועסקים בהייטק

4.1 תחזית למספר המהנדסים הדרושים לעמידה ביעד

בשנים 2012–2017 עמדה העלייה הממוצעת במספר המועסקים במשלח יד אקדמי בתחומי המו"ט על כ-7,000 בשנה, העלייה הממוצעת במספר האקדמאים בוגרי STEM על כ-6,000, והעלייה הממוצעת באקדמאים בוגרי "מקצועות הייטק" על כ-4,700. מכאן שעוד לפני ההתחשבות בזרם עובדי ההייטק אשר עוזבים את שוק העבודה הישראלי (הגירה, פרישה, שינוי תחום) מגזר ההייטק מתאפיין בעודף ביקוש לאקדמאים בוגרי STEM ובוגרי "מקצועות הייטק".²⁹

בפרק זה אנו עורכים שני תרחישים נוגדי מציאות לבחינת מספר המהנדסים הדרושים להעלאת משקל ההייטק בתעסוקה. **בתרחיש 1** אנו בוחנים את מספר המהנדסים הדרושים להעלאת משקל ההייטק בתעסוקה לרמה של כ-12%. **בתרחיש 2** אנו בוחנים את מספר המהנדסים הדרושים להעלאת משקל ההייטק בתעסוקה לרמה גבוהה יותר, של כ-15%. ההנחות שהתבססנו עליהן בעריכת התרחישים למספר המהנדסים הדרושים לעמידה ביעד 12% מועסקים בהייטק:

1. קצב הגידול השנתי בקבוצות האוכלוסייה יהודים לא חרדים, ערבים ויהודים חרדים בגילאים 25–64 יהיה בהתאם לתחזית הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה.³⁰
 2. שיעור התעסוקה בשנים 2017–2030 יהיה דומה לשנת 2016.³¹
 3. התפלגות המועסקים לפי משלחי יד תהיה דומה לשנת 2016.
 4. שיעור הירידה לחו"ל של כוח האדם המועסק במשלחי יד בתחומי המו"ט יעמוד על 2% בענפי ההייטק ו-1% ביתר ענפי הכלכלה.³²
 5. קצב הגידול השנתי במספר בוגרי מקצועות לימוד אקדמיים בתחומי STEM יעמוד בשנים 2017–2030 על 7% במקצועות הייטק ו-4% בכלל מקצועות STEM.
 6. שיעור ההשתלבות בהייטק של אקדמאים בוגרי מקצועות לימוד STEM יהיה בהתאם לשיעורים שנמדדו עבור ילידי 1978–1985 בשנת 2015.
- מטרת התרחישים היא להעריך את א) כמות המועסקים במשלח יד אקדמי בתחומי המו"ט אשר נדרשת לעמידה ביעד של 12%–15% מועסקים בהייטק בשנת 2030, ב) כמות האקדמאים בוגרי מקצועות לימוד STEM הדרושים לכך.

²⁹ ראו נספח 8 המציג את סיכויי התעסוקה בהייטק של אקדמאים בוגרי לימודי STEM לפי קבוצת אוכלוסייה.

³⁰ ראו נספח 9 המציג את תחזית האוכלוסייה, בני 25–64, לפי קבוצת האוכלוסייה.

³¹ הנחה זו אופטימית ביחס למצב שבו יינקטו צעדי מדיניות להשגת יעדי "הוועדה לקידום תחום התעסוקה לקראת שנת 2030" להגדלת שיעור התעסוקה בקבוצות אוכלוסייה: גברים חרדים (ל-70%), נשים חרדיות (ל-81%), גברים ערבים (ל-83%), נשים ערביות (ל-53%) ואנשים עם מוגבלויות (ל-51%), מכיוון ששיעור התעסוקה של קבוצות אוכלוסייה אלה בהייטק הוא נמוך.

³² הנחה זו היא על בסיס האינדיקציה להיקף המועסקים אשר לא חזרו לארץ כבר יותר מ-5 שנים במגזר ההייטק, תעשייה מעורבת עילית, ענף הייעוץ, ואקדמיה בשנים 2010–2013, ראו א.ג.פ. אפלייד אקונומיקס בע"מ עבור המועצה הלאומית למחקר ופיתוח, "השפעת נוכחות ופעילות של חברות רב לאומיות בבעלות זרה על חברות היי טק בדגל ישראלי", דוח סופי מספר 3, עמודים 86–90.

שוק העבודה

תחזית הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה לשנת 2030 לגודל אוכלוסיית ישראל בגילים 25–64 עומדת על כ- 4,799 אלף איש.³³ בהתאם, בהנחה ששיעור התעסוקה בשנים 2017–2030 יהיה דומה לזה של שנת 2016,³⁴ מספר המועסקים בשנת 2030 בקבוצת גיל זו (לוח 21) יעמוד על 3,616 אלף איש, כאשר המשמעות של השגת יעד 12% מועסקים בהייטק בשנת 2030 היא 434 אלף מועסקים. כדי שיעד זה יושג צריך קצב הגידול השנתי במספר המועסקים בהייטק בשנים 2017–2030 לעמוד על כ-3.5%, והגידול הממוצע במספר המועסקים בהייטק צריך לעמוד על כ-12 אלף עובדים.

לוח 21: יעד 12% מועסקים בהייטק – התפלגות התעסוקה, לפי מגזר כלכלי

קצב גידול שנתי	2030	2025	2020	2017	
3.5%	433,996	362,885	305,786	277,154	ענפי ההייטק
1.1%	3,182,640	3,004,016	2,853,011	2,776,436	יתר ענפי הכלכלה
1.3%	3,616,636	3,366,901	3,158,798	3,053,590	כלל ענפי המשק
	12.0%	10.8%	9.7%	9.1%	משקל ההייטק בתעסוקה

בהנחה שבשנים 2017–2030 ימשיך שיעור המועסקים בעלי משלח יד אקדמי בתחומי המו"ט לעמוד על 48%, מספר המועסקים במשלח יד זה (לוח 22) בשנת 2030 יעמוד על כ-209 אלף עובדים.³⁵ לצורך כך, הגידול הממוצע במספר המועסקים בהייטק בעלי משלח יד אקדמי בתחומי המו"ט צריך לעמוד על כ-5.7 אלף (כ-4.2 אלף בשנת 2017, כ-7.3 אלף בשנה בשנת 2030).

לוח 22: יעד 12% מועסקים בהייטק – התפלגות התעסוקה של בעלי משלח יד אקדמי בתחומי המו"ט, לפי מגזר כלכלי

קצב גידול שנתי	2030	2025	2020	2017	
3.5%	209,128	174,862	147,348	133,551	ענפי ההייטק
1.1%	127,589	120,428	114,374	111,305	יתר ענפי הכלכלה
2.5%	336,717	295,290	261,723	244,856	כלל ענפי המשק
	9.3%	8.8%	8.3%	8.0%	משקל משלחי יד מו"ט בתעסוקה

בהנחה ששיעור הירידה לחו"ל של כוח האדם המועסק בהייטק במשלחי יד בתחומי המו"ט יעמוד על 2%, כ-4.1 אלף מועסקי הייטק צפויים לעזוב את המגזר בשנת 2030 (לוח 23).³⁶

³³ ראו https://www.cbs.gov.il/he/mediarelease/DocLib/2017/138/01_17_138b.pdf

³⁴ גברים יהודים לא חרדים – 85%, נשים יהודיות לא חרדיות – 78%, גברים ערבים – 74%, נשים ערביות – 29%, גברים יהודים חרדים – 46%, נשים יהודיות חרדיות – 66%.

³⁵ 433,966 מועסקים בהייטק * 48% = 209,128 מועסקים בעלי משלח יד אקדמי בתחומי המו"ט בהייטק.

³⁶ 209,128 מועסקים בעלי משלח יד אקדמי בתחומי המו"ט בהייטק * 2% = 4,183 פורשים מהייטק.

לוח 23: יעד 12% מועסקים בהייטק – התפלגות הפורשים בעלי משלח יד אקדמי בתחומי המו"ט משוק העבודה, לפי מגזר כלכלי

קצב גידול שנתי	2030	2025	2020	2017	
3.5%	4,183	3,497	2,947	2,671	ענפי ההייטק
1.1%	1,276	1,204	1,144	1,113	יתר ענפי הכלכלה
2.9%	5,458	4,702	4,091	3,784	כלל ענפי המשק

בהנחות התרחיש, **כדי לעמוד ביעד של 12%** מועסקים בהייטק בשנת 2030 נדרש שכמות המועסקים במשלח יד אקדמי בתחומי המו"ט (מהנדסי מו"ט) בהייטק (לוח 24) תגדל בשנים 2017–2030 בכ-9 אלף בממוצע בשנה (בכ-6.9 אלף בשנת 2017, בכ-11.4 אלף בשנה בשנת 2030).³⁷

לוח 24: יעד 12% מועסקים בהייטק – גידול במועסקים במשלח יד אקדמי בתחומי המו"ט, לפי מגזר כלכלי

קצב גידול שנתי	2030	2025	2020	2017	
4.0%	11,488	9,447	7,655	6,940	ענפי ההייטק
1.9%	2,695	2,471	2,136	2,098	יתר ענפי הכלכלה
3.5%	14,182	11,918	9,791	9,039	כלל ענפי המשק

אקדמיה

בשנת 2016 סיימו כ-14.8 אלף בוגרים את לימודיהם האקדמיים במקצועות STEM, מתוכם כ-5 אלף ב"מקצועות הייטק". שיעור ההשתלבות בהייטק עמד על כ-46% בקרב אקדמאים בוגרי מקצועות לימוד STEM וכ-67% בקרב אקדמאים בוגרי "מקצועות הייטק",³⁸ ובהתאם לכך עמד מספר האקדמאים בוגרי מקצועות STEM המשתלבים בהייטק (לוח 25) על כ-6 אלף. אם קצב הגידול השנתי במספר בוגרי מקצועות לימוד אקדמיים בתחומי STEM יעמוד בשנים 2017–2030 על 7% במקצועות הייטק³⁹ ועל 4% בכלל מקצועות STEM,⁴⁰ כמות האקדמאים בתחומי STEM תעמוד על כ-20 אלף בממוצע לשנה, וכמות האקדמאים בתחומי STEM שצפויים להשתלב במגזר ההייטק תעמוד על כ-8.8 אלף בממוצע לשנה (כ-6.2 אלף בשנת 2017, כ-12 אלף בשנה בשנת 2030).

לוח 25: יעד 12% מועסקים בהייטק – מספר אקדמאים בוגרי מקצועות STEM, לפי מגזר כלכלי

קצב גידול שנתי	2030	2025	2020	2017	
5.3%	12,084	9,263	7,187	6,211	ענפי ההייטק
3.2%	13,906	11,737	10,039	9,195	יתר ענפי הכלכלה
4.1%	25,990	20,999	17,226	15,406	כלל ענפי המשק

³⁷ לדוגמה, בשנת 2030: עוזבים את ההייטק כ-4.1 אלף בעלי משלח יד אקדמי בתחומי המו"ט, גידול שנתי נטו במועסקים בעלי משלח יד אקדמי בתחומי המו"ט שתומך ביעד 12% עומד על כ-7.3 אלף, מכאן נדרש שיצטרפו להייטק כ-11.4 אלף מועסקים במשלח יד אקדמי בתחומי המו"ט: 7.3=11.4-4.1.

³⁸ מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, קובץ ילידי 1978–1985 שלמדו במערכת החינוך, השתלבות בענפי הייטק בשנת 2015, ראו נספח 7.

³⁹ בהתאם ליעד המדיניות לגידול של 40% במספר הסטודנטים לתואר ראשון בהשכלה גבוהה במקצועות ההייטק בשנים 2017–2022.

⁴⁰ קצב הגידול שנצפה בשנים 2012–2016.

בתרחיש זה קיים איזון בין הגידול במועסקים במשלח יד אקדמי בתחומי המו"ט בהייטק לבין מספר בוגרי לימודים אקדמיים בתחומי STEM שצפויים להשתלב במגזר ההייטק (לוח 26) – הפער בין הגידול במועסקים במשלח יד אקדמי בתחומי המו"ט בהייטק לבין מספר בוגרי לימודים אקדמיים בתחומי STEM שצפויים להשתלב במגזר ההייטק עומד על כ-272 (נע בין עודף ביקוש של כ-0.7 אלף בשנת 2017, לעודף היצע של כ-0.6 אלף בשנה בשנת 2030). נציין שכיום לא רק אקדמאים בוגרי מקצועות STEM ובוגרי "מקצועות הייטק" מועסקים בהייטק במשלח יד אקדמיים בתחומי המו"ט; חלק מהמועסקים בהייטק במשלח יד אלה מגיעים לאחר הלימודים במסגרות להכשרה חוץ-אקדמית בקורסי לימוד/הסבה.⁴¹

לוח 26: יעד 12% מועסקים בהייטק – ההפרש בין מספר המועסקים במשלח יד אקדמי בתחומי המו"ט לבין מספר האקדמאים בוגרי מקצועות STEM, לפי מגזר כלכלי

2030	2025	2020	2017	
-596	184	468	729	ענפי ההייטק
-11,211	-9,266	-7,902	-7,096	יתר ענפי הכלכלה
-11,808	-9,081	-7,435	-6,367	כלל ענפי המשק

לוח 26 מלמד עוד שללא צעדי מדיניות נוספים, עלייה במספר בוגרי מקצועות לימוד אקדמיים בתחומי STEM תגרום לעודף היצע משמעותי (נע בין כ-7 אלף בשנת 2017, לכ-11.2 אלף בשנה בשנת 2030) בבוגרי STEM ביתר ענפי המשק – ובהם הסיכוי של בוגר תואר STEM להשתלב במשרה במשלח יד אקדמי בתחום המו"ט הינו נמוך.⁴²

באופן דומה, כדי לעמוד ביעד של 15% מועסקים בהייטק בשנת 2030 (כ-542 אלף מועסקים בהייטק מתוך 3,617 אלף מועסקים במשק) נדרש שכמות המועסקים במשלח יד אקדמי בתחומי המו"ט (מהנדסי מו"ט) בהייטק (לוח 30) תגדל בשנים 2017–2030 בכ-13.2 אלף בממוצע בשנה (בכ-9.1 אלף בשנת 2017, בכ-18.3 אלף בשנה בשנת 2030).

לוח 27: יעד 15% מועסקים בהייטק – התפלגות התעסוקה, לפי מגזר כלכלי

קצב גידול שנתי	2030	2025	2020	2017	
5.2%	542,495	418,860	325,917	281,607	ענפי ההייטק
0.8%	3,074,141	2,948,042	2,832,881	2,771,983	יתר ענפי הכלכלה
1.3%	3,616,636	3,366,901	3,158,798	3,053,590	כלל ענפי המשק
3.8%	15.0%	12.4%	10.3%	9.2%	משקל ההייטק בתעסוקה

⁴¹ ראו כדוגמאות:

<https://innovationisrael.org.il/social/trainingprograms/codingbootcamps>
<https://www.johnbryce.co.il/>
www.hackeru.co.il
www.nmco.co.il/

⁴² עלייה בנטייה של אקדמאים בוגרי מקצועות STEM ומקצועות הייטק לעבוד במגזר ההייטק תקטין את עודף ההיצע של אקדמאים בתחומי לימוד אלה ביתר ענפי המשק.

לוח 28: יעד 15% מועסקים בהייטק – התפלגות התעסוקה של בעלי משלח יד אקדמי בתחומי המו"ט, לפי מגזר כלכלי

קצב גידול שנתי	2030	2025	2020	2017	
5.2%	261,411	201,835	157,048	135,697	ענפי ההייטק
0.8%	123,239	118,184	113,567	111,126	יתר ענפי הכלכלה
3.5%	384,650	320,019	270,616	246,823	כלל ענפי המשק
2.1%	10.6%	9.5%	8.6%	8.1%	משקל משלחי יד מו"ט בתעסוקה

לוח 29: יעד 15% מועסקים בהייטק – התפלגות הפורשים בעלי משלח יד אקדמי בתחומי המו"ט משוק העבודה, לפי מגזר כלכלי

קצב גידול שנתי	2030	2025	2020	2017	
5.2%	5,228	4,037	3,141	2,714	ענפי ההייטק
0.8%	1,232	1,182	1,136	1,111	יתר ענפי הכלכלה
4.1%	6,461	5,219	4,277	3,825	כלל ענפי המשק

לוח 30: יעד 15% מועסקים בהייטק – גידול במועסקים במשלח יד אקדמי בתחומי המו"ט, לפי מגזר כלכלי

קצב גידול שנתי	2030	2025	2020	2017	
5.5%	18,349	13,987	10,563	9,129	ענפי ההייטק
0.9%	2,167	2,116	1,903	1,918	יתר ענפי הכלכלה
4.9%	20,516	16,103	12,465	11,047	כלל ענפי המשק

בתרחיש זה, הגידול במספר המועסקים במשלח יד אקדמי בתחומי המו"ט בהייטק גבוה בכ-4.4 אלף בממוצע בשנה ממספר בוגרי לימודים אקדמיים בתחומי STEM שצפויים להשתלב במגזר ההייטק (עודף הביקוש נע בין 2.9 אלף בשנת 2017 לכ-6.2 אלף בשנה בשנת 2030, לוח 31).

לוח 31: יעד 15% מועסקים בהייטק – ההפרש בין מספר המועסקים במשלח יד אקדמי בתחומי המו"ט לבין מספר האקדמאים בוגרי מקצועות STEM, לפי מגזר כלכלי

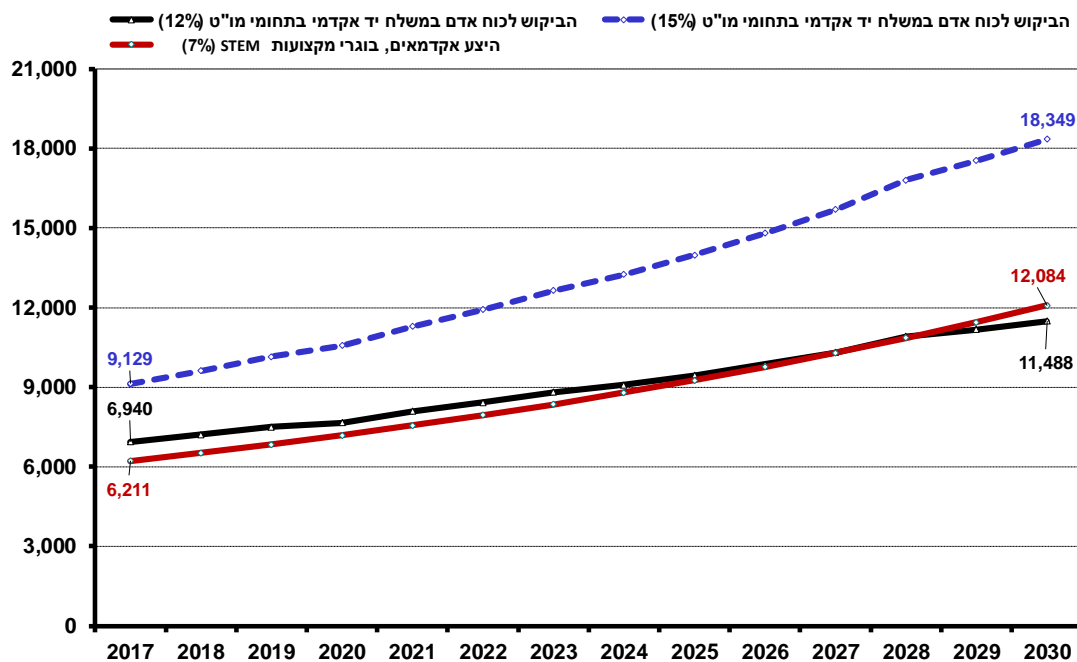
2030	2025	2020	2017	
6,265	4,725	3,376	2,918	ענפי ההייטק
-11,739	-9,621	-8,136	-7,276	יתר ענפי הכלכלה
-5,474	-4,896	-4,761	-4,358	כלל ענפי המשק

בדומה לתוצאה שנתקבלה בתרחיש של 12% מועסקים בהייטק, ללא צעדי מדיניות נוספים,⁴³ עלייה במספר האקדמאים בוגרי STEM תגרום לעודף היצע משמעותי (נע בין כ-7.2 אלף בשנת 2017 לכ-11.7 אלף בשנה בשנת 2030) בבוגרי STEM ביתר ענפי המשק.

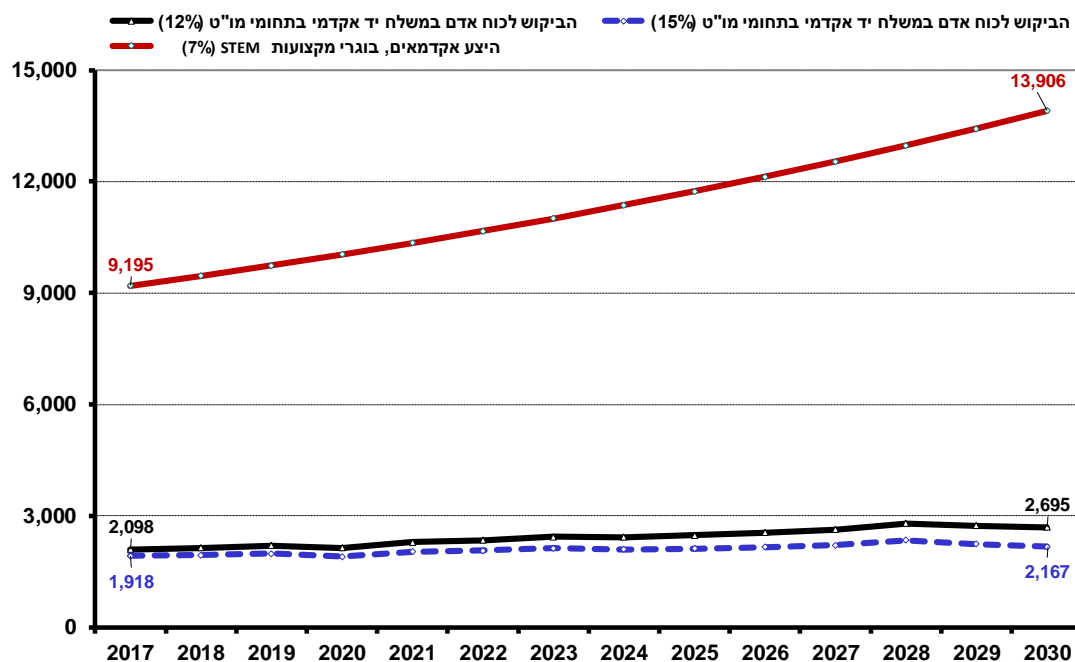
⁴³ למשל, מיקוד ההשקעה באקדמאים הלומדים במקצועות הליבה של ההייטק (המהווים רק חלק קטן ממקצועות STEM).

נציין שעלייה בשיעור המועסקים במשלח יד אקדמי בתחומי המו"ט ביתר ענפי המשק מ-4% (כיום) ל-8% תביא לאיזון בין הגידול במועסקים במשלח יד אקדמי בתחומי המו"ט ביתר הענפים לבין מספר בוגרי לימודים אקדמיים בתחומי STEM שצפויים להשתלב במגזר זה. במצב זה: היעד של 12% מועסקים בהייטק בשנת 2030 הוא בר השגה ויהיה איזון בין הביקוש למועסקים במשלח יד אקדמי בתחומי המו"ט להיצע בוגרי STEM הן בהייטק והן ביתר הענפים, והיעד של 15% מועסקים בהייטק בשנת 2030 הוא לא בר השגה מכיוון שיתר הענפים מפסיקים להוות מקור פוטנציאלי של כוח אדם איכותי עבור הייטק. איורים 9 ו-10 מסכמים את תוצאות שני התרחישים באופן גרפי.

איור 9: הייטק – הביקוש לכוח אדם במשלח יד אקדמי בתחומי מו"ט והיצע בוגרי STEM



איור 10: יתר הענפים – הביקוש לכוח אדם במשלח יד אקדמי בתחומי מו"ט והיצע בוגרי STEM



4.2 מעברי אקדמאים בוגרי "מקצועות הייטק" בין הייטק ליתר ענפי המשק

בסעיף זה אנו מציגים את היקף המעברים של אקדמאים בוגרי "מקצועות הייטק" בין מגזר ההייטק ליתר ענפי המשק ובין יתר ענפי המשק למגזר ההייטק, זאת על בסיס נתוני השכלה ותעסוקה עבור ילידי 1978–1985 שלמדו במערכת החינוך בישראל. כימות תופעת המעברים חשוב כדי לענות על שאלות מספר:

- מהו מאזן המעברים בין הייטק ליתר ענפי המשק:
 - מה היקף התופעה של מעבר אקדמאים בוגרי "מקצועות הייטק" מהייטק ליתר הענפים?
 - מה היקף התופעה של מעבר אקדמאים בוגרי "מקצועות הייטק" מיתר הענפים להייטק?
 - הממצאים בסעיף הקודם הראו כי אקדמאים בוגרי "מקצועות הייטק" המועסקים לא בהייטק אלא ביתר ענפי המשק מהווים מקור משמעותי של כוח אדם איכותי.
 - מהי התרומה הכלכלית של מעברי אקדמאים בוגרי "מקצועות הייטק".
- בין השנים 2012–2015 עמד מספר האקדמאים בוגרי "מקצועות הייטק" אשר עברו מהייטק ליתר הענפים (לוח 32) על כ-2 אלפים, והיה דומה למספר האקדמאים בוגרי "מקצועות הייטק" (כ-1.9 אלף) אשר עברו מיתר הענפים להייטק.

לוח 32: מאזן בוגרי "מקצועות הייטק" אשר עוברים בין הייטק ליתר הענפים

עברו מהייטק ליתר הענפים	עברו מיתר הענפים להייטק	
2,045	1,920	מספר מועסקים בוגרי מקצועות הייטק
13%	32%	שיעור מתוך בוגרי "מקצועות הייטק" במגזר מוצא
76%	83%	שיעור הגברים היהודים הלא חרדים
21%	14%	שיעור הנשים היהודיות הלא חרדיות
2%	2%	שיעור הערבים
33.6	32.6	גיל
27	27	יחידות בגרות
9.6	8.7	יחידות בגרות מדעית
645	631	ציון פסיכומטרי
14,071	7,833	שכר לפני מעבר
14,318	15,650	שכר אחרי מעבר

מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, קובץ ילידי 1978-1985 שלמדו במערכת החינוך, מעברים בין השנים 2012-2015.

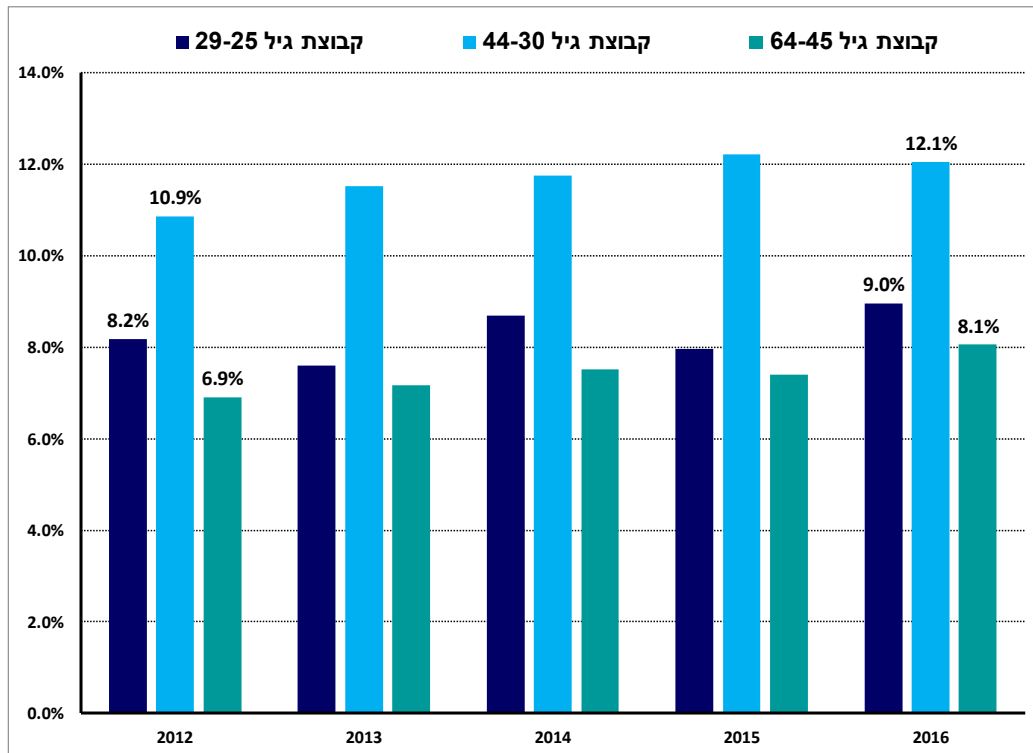
אקדמאים בוגרי "מקצועות הייטק" אשר עברו בין המגזרים הכלכליים הם בעלי מאפיינים דומים: גיל ממוצע – 33, מספר יחידות בגרות – 27, יחידות בגרות מדעית (בגרות שכוללת לימודי מתמטיקה, פיזיקה, מדעי המחשב) – 9-10, ציון פסיכומטרי 630-645.

התרומה הכלכלית של המעברים לתוצר באה לידי ביטוי בעלייה בשכר אקדמאים בוגרי "מקצועות הייטק" לאחר המעבר. השכר החודשי של האקדמאים בוגרי "מקצועות הייטק" אשר עברו מיתר הענפים להייטק עלה לאחר המעבר בכ-100% ובשכר החודשי של האקדמאים בוגרי "מקצועות הייטק" אשר עברו מהייטק ליתר הענפים עלה בכ-2%. לכן התרומה המצטברת של המעברים לתוצר (בעיקר אלה שמיתר הענפים להייטק) מוערכת בלפחות כ-186 מיליון ש"ח.

נספח א: לוחות ואיורים נוספים

נספח 1: שיעור המועסקים בהייטק לפי קבוצת גיל, והיקף התעסוקה בהייטק של העולים ממדינות חבר העמים

איור 11: שיעור המועסקים בהייטק לפי קבוצת גיל



מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, סקרי כוח אדם.

לוח 33: בני 24-29 – שיעור המועסקים בהייטק, לפי קבוצת אוכלוסייה

2016	2015	2014	2013	2012	קבוצת אוכלוסייה
13%	11%	13%	13%	13%	גברים יהודים לא חרדים (כולל אחרים)
9%	8%	8%	6%	7%	נשים יהודיות לא חרדיות (כולל אחרות)
4%	2%	3%	1%	1%	גברים ערבים
1%	1%	2%	0%	1%	נשים ערביות
4%	2%	4%	2%	3%	גברים יהודים חרדים
7%	7%	5%	7%	5%	נשים יהודיות חרדיות

מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, סקרי כוח אדם.

לוח 34 : בני 30–34 – שיעור המועסקים בהייטק, לפי קבוצת אוכלוסייה

2016	2015	2014	2013	2012	קבוצת אוכלוסייה
19.8%	18.8%	17.7%	17.5%	18.4%	גברים יהודים לא חרדים (כולל אחרים)
9.8%	9.4%	9.0%	10.8%	9.7%	נשים יהודיות לא חרדיות (כולל אחרות)
1.9%	1.4%	2.1%	1.4%	1.5%	גברים ערבים
0.8%	0.5%	0.5%	0.6%	0.1%	נשים ערביות
3.3%	4.1%	2.3%	1.3%	2.3%	גברים יהודים חרדים
3.8%	4.4%	4.7%	2.8%	3.4%	נשים יהודיות חרדיות

מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, סקרי כוח אדם.

לוח 35 : בני 35–44 שיעור המועסקים בהייטק, לפי קבוצת אוכלוסייה

2016	2015	2014	2013	2012	קבוצת אוכלוסייה
20.4%	21.3%	21.2%	20.0%	18.5%	גברים יהודים לא חרדים (כולל אחרים)
9.5%	9.6%	8.7%	8.3%	7.7%	נשים יהודיות לא חרדיות (כולל אחרות)
1.6%	1.6%	1.5%	1.5%	0.4%	גברים ערבים
0.5%	0.0%	0.1%	0.4%	0.4%	נשים ערביות
5.1%	4.1%	3.0%	3.2%	3.5%	גברים יהודים חרדים
2.1%	1.5%	1.5%	1.7%	1.5%	נשים יהודיות חרדיות

מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, סקרי כוח אדם.

לוח 36 : בני 45–54 שיעור המועסקים בהייטק, לפי קבוצת אוכלוסייה

2016	2015	2014	2013	2012	קבוצת אוכלוסייה
14.1%	13.0%	13.0%	12.2%	11.1%	גברים יהודים לא חרדים (כולל אחרים)
6.2%	6.1%	6.1%	5.3%	4.9%	נשים יהודיות לא חרדיות (כולל אחרות)
0.1%	0.6%	0.3%	1.0%	0.5%	גברים ערבים
0.6%	0.0%	0.3%	0.3%	0.0%	נשים ערביות
6.5%	4.4%	5.9%	5.6%	4.7%	גברים יהודים חרדים
1.1%	1.5%	0.8%	1.0%	2.3%	נשים יהודיות חרדיות

מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, סקרי כוח אדם.

לוח 37 : בני 55–64 שיעור המועסקים בהייטק, לפי קבוצת אוכלוסייה

2016	2015	2014	2013	2012	קבוצת אוכלוסייה
12.3%	10.8%	11.7%	11.5%	11.8%	גברים יהודים לא חרדים (כולל אחרים)
5.2%	4.5%	4.3%	4.3%	3.7%	נשים יהודיות לא חרדיות (כולל אחרות)
2.0%	1.2%	0.8%	0.0%	0.3%	גברים ערבים
0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	נשים ערביות
4.6%	8.2%	2.3%	3.4%	4.4%	גברים יהודים חרדים
1.1%	0.7%	0.4%	1.2%	2.8%	נשים יהודיות חרדיות

מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, סקרי כוח אדם.

לוח 38: היקף התעסוקה בהייטק של עולים ממדינות חבר העמים – כלל משלחי היד

מספר העולים	שיעור העולים	קבוצת גיל	קבוצת גיל	
מתוך קבוצת גיל	מתוך קבוצת גיל	בשנת 1990	בשנת הסקר	
בשנת הסקר	בשנת הסקר			
2,772	19%	32–28	37–33	1995
4,346	26%	32–28	42–38	2000
4,093	21%	32–28	52–48	2010
3,930	24%	32–28	59–55	2017

מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, סקרי כוח אדם.

לוח 39: היקף התעסוקה בהייטק של עולים ממדינות חבר העמים – מהנדסים ואדריכלים

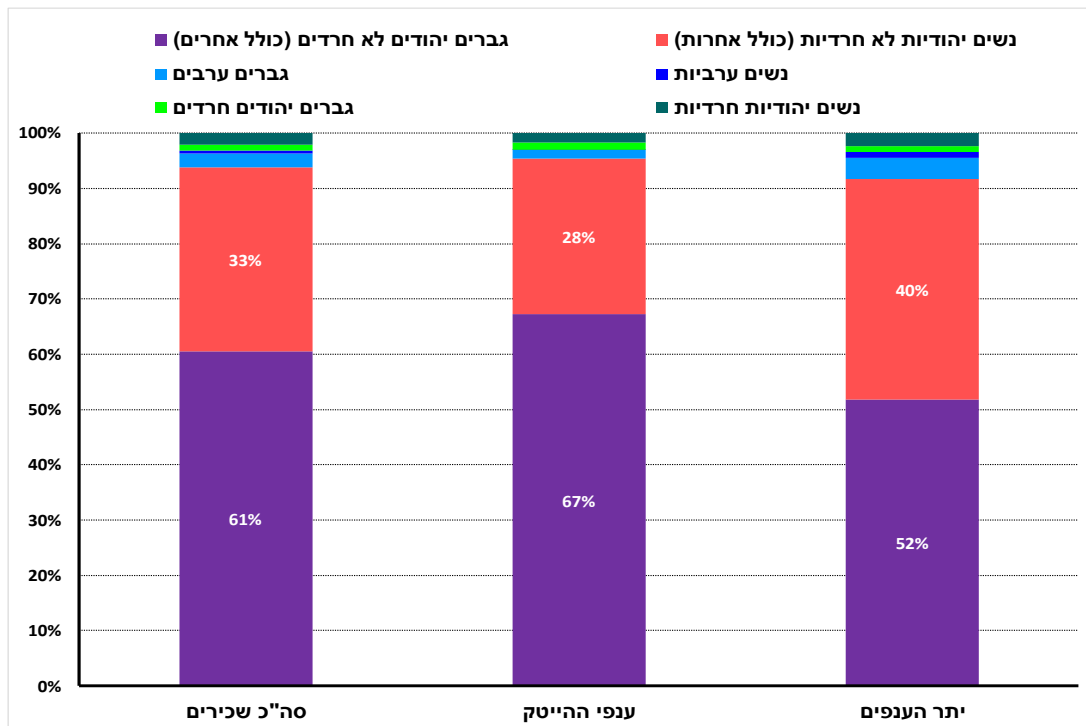
מספר העולים	שיעור העולים	קבוצת גיל	קבוצת גיל	
המועסקים בהייטק	המועסקים בהייטק	בשנת 1990	בשנת הסקר	
מתוך קבוצת גיל	מתוך קבוצת גיל			
בשנת הסקר	בשנת הסקר			
625	20%	32–28	37–33	1995
659	25%	32–28	42–38	2000
787	22%	32–28	52–48	2010

משלח יד מהנדסים ואדריכלים מוגדר על ידי משלחי יד: 020 אדריכלים ואדריכלים מתכנני ערים, 021 מהנדסים אזרחיים, 022 קרטוגרפים ומודדים, 023 מהנדסי חשמל ואלקטרוניקה, 024 מהנדסי מכונות, 025 מהנדסי כימיה, 026 מהנדסי מזון וביוטכנולוגיה, 027 מהנדסי מחשבים, 028 מהנדסי תעשייה וניהול, 029 מהנדסים אחרים, 02X מהנדסים בצ"נ.⁴⁴

מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, סקרי כוח אדם.

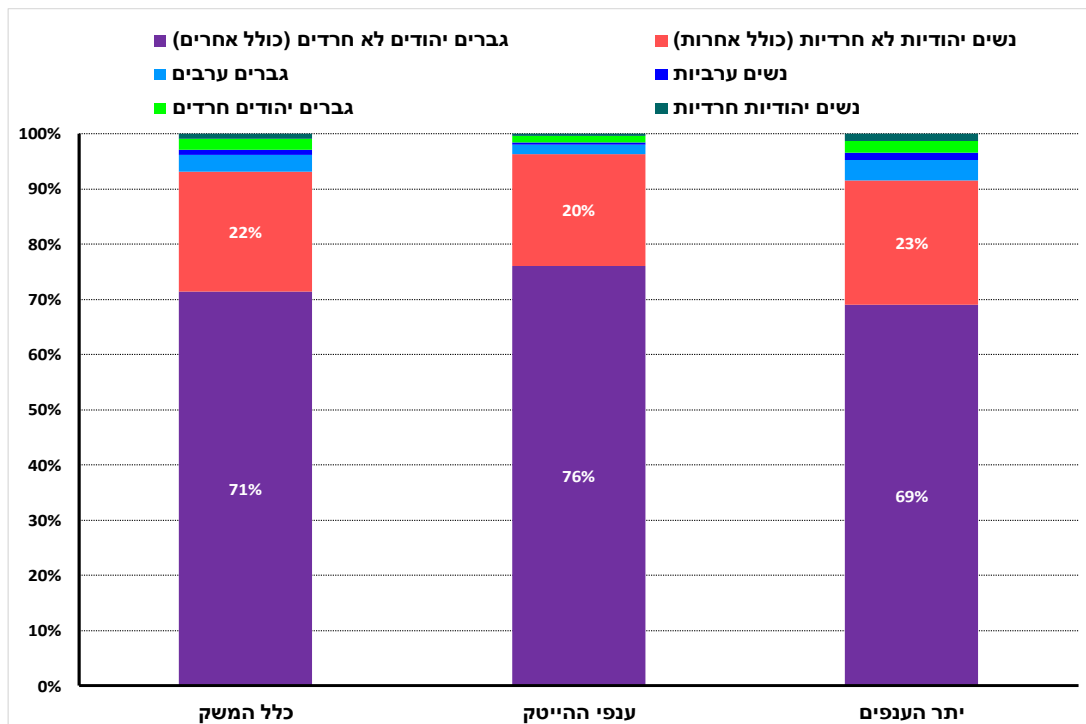
⁴⁴ החל מסקר כוח אדם 2012 השתנה הסיווג של משלחי יד מסיווג 1994 לסיווג 2011. כתוצאה משינוי זה, בסקרי כוח אדם 2012 ואילך לא ניתן להגדיר את משלח היד "מהנדסים ואדריכלים" בהתאם לסיווג 1994.

איור 12: התפלגות שכירים בעלי משלח יד אקדמי בתחום המו"ט לפי קבוצות אוכלוסייה, 2016



מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, סקרי כוח אדם.

איור 13: התפלגות שכירים בעלי משלח יד הנדסאי בתחום המו"ט לפי קבוצות אוכלוסייה, 2016



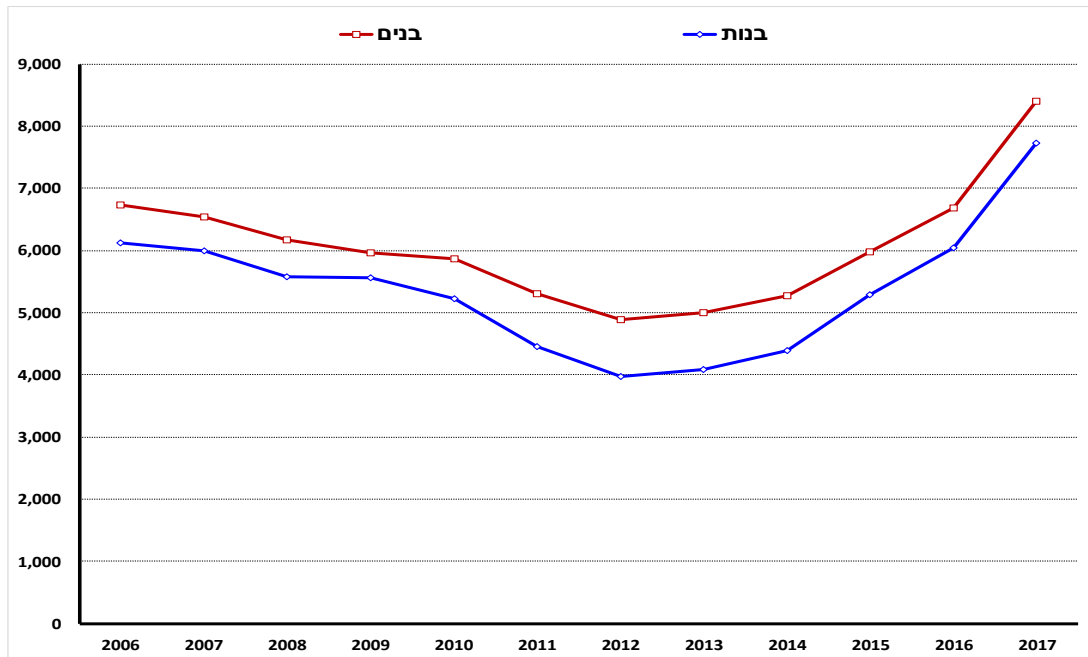
מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, סקרי כוח אדם.

נספח 3: קבוצות משלחי יד עם עודף ביקוש – מועסקים, משרות פנויות, מחפשי עבודה ויחס בין היצע (מחפשי עבודה) לביקוש (משרות פנויות), 2016

סמל משלח יד	משלח יד	מועסקים (אלפים)	משרות פנויות (צד הביקוש)	מחפשי עבודה (צד ההיצע)	יחס בין היצע לביקוש
215	מהנדסי חשמל ואלקטרוניקה	24.0	1,063	348	0.3
912	עובדי ניקיון בעבודה ידנית*	5.1	2,061	758	0.4
214	בעלי משלח יד בתחום ההנדסה**	53.7	1,479	837	0.6
251	מפתחי תוכנה ומנתחי יישומים	111.6	5,413	3,099	0.6
711	עובדי שלד בתחום הבנייה***	52.0	4,341	2,511	0.6
741	מתקינים ומתקנים של ציוד חשמלי	37.3	1,829	1,079	0.6
833	נהגי משאיות כבדות ואוטובוסים	63.9	3,510	2,216	0.6
721	פחחים, רתכים***	34.7	2,574	1,771	0.7
524	עובדי מכירות אחרים	36.4	6,191	5,405	0.9
222	אחיות מוסמכות ומיילדות מוסמכות	37.0	874	768	0.9
512	טבחים	19.0	2,455	2,392	1.0
311	הנדסאי וטכנאי מדעי הפיזיקה וההנדסה	42.8	1,343	1,342	1.0
712	עובדי גימור בתחום הבנייה***	37.6	2,359	2,438	1.0
עודף ביקוש או איזון					
שיעור מתוך סך הכול					
		20%	37%	12%	0.7

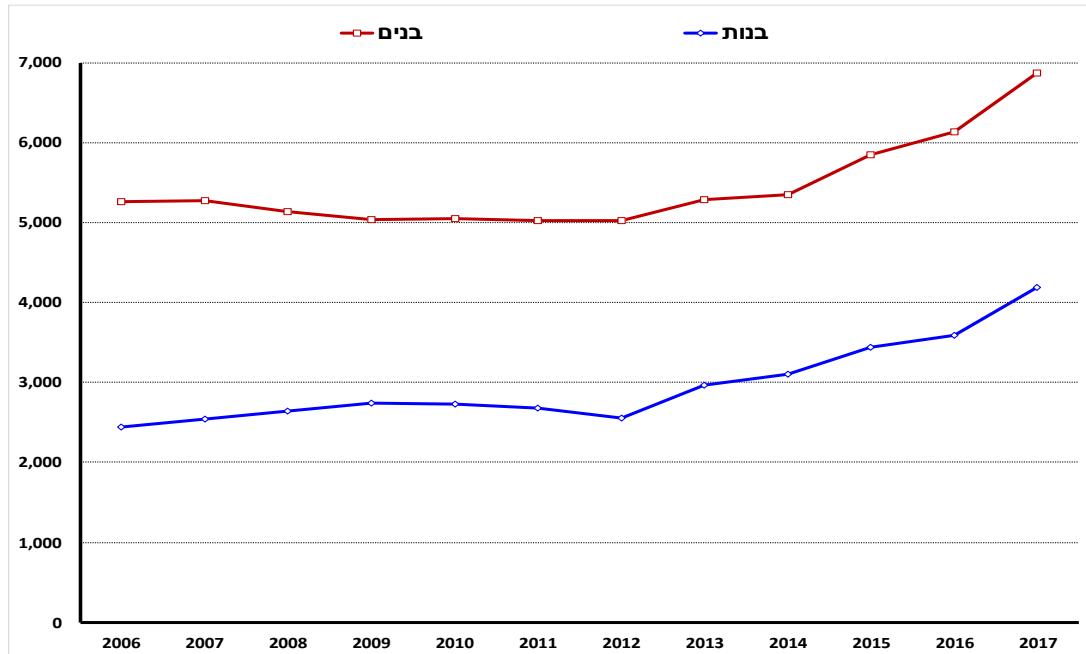
* כגון שוטפי כלי רכב, מנקי חלונות, כובסים. ** פרט להנדסת חשמל ואלקטרוניקה. *** כולל בעלי משלח יד דומה. מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, סקר כוח אדם וסקר משרות פנויות, סיווג 2011.

איור 14: מתמטיקה – נבחנים ב-5 יחידות לימוד, לפי מין



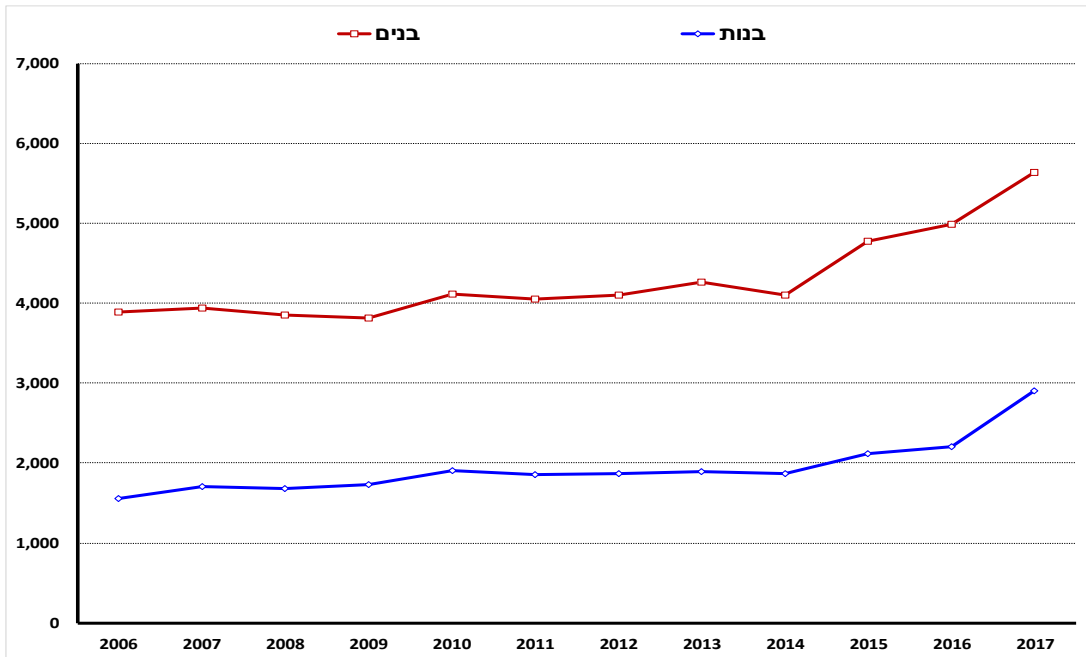
מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, "מגמות במתמטיקה ובמדעים בחטיבה העליונה, 2016–2006" (2018).

איור 15: פיזיקה – נבחנים ב-5 יחידות לימוד, לפי מין



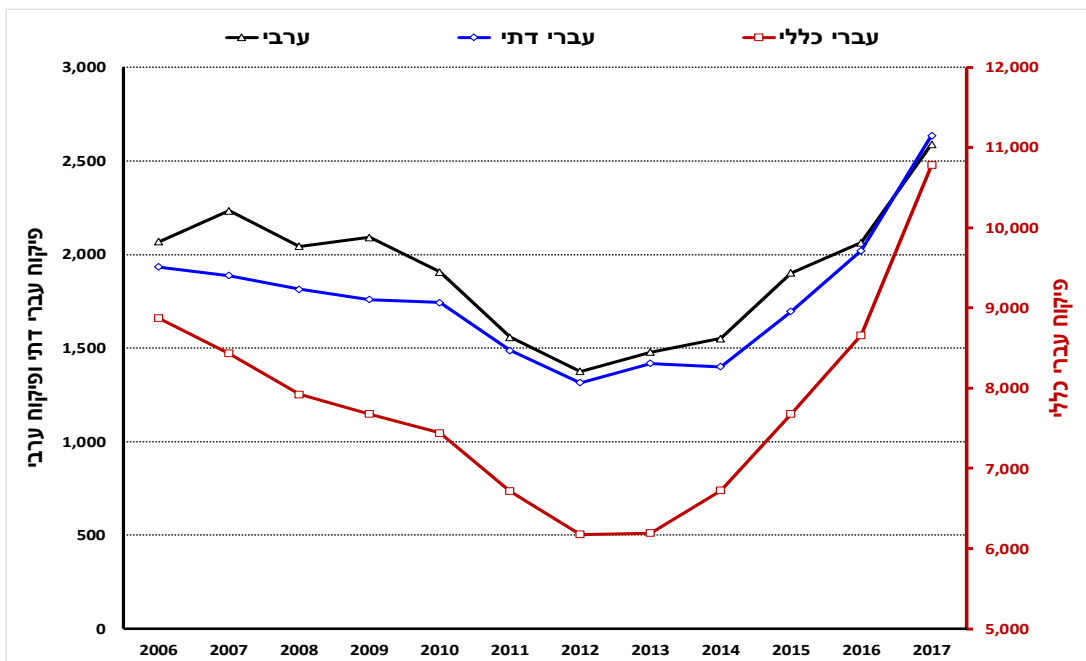
מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, "מגמות במתמטיקה ובמדעים בחטיבה העליונה, 2016–2006" (2018).

איור 16: מדעי המחשב – נבחנים ב-5 יחידות לימוד, לפי מין



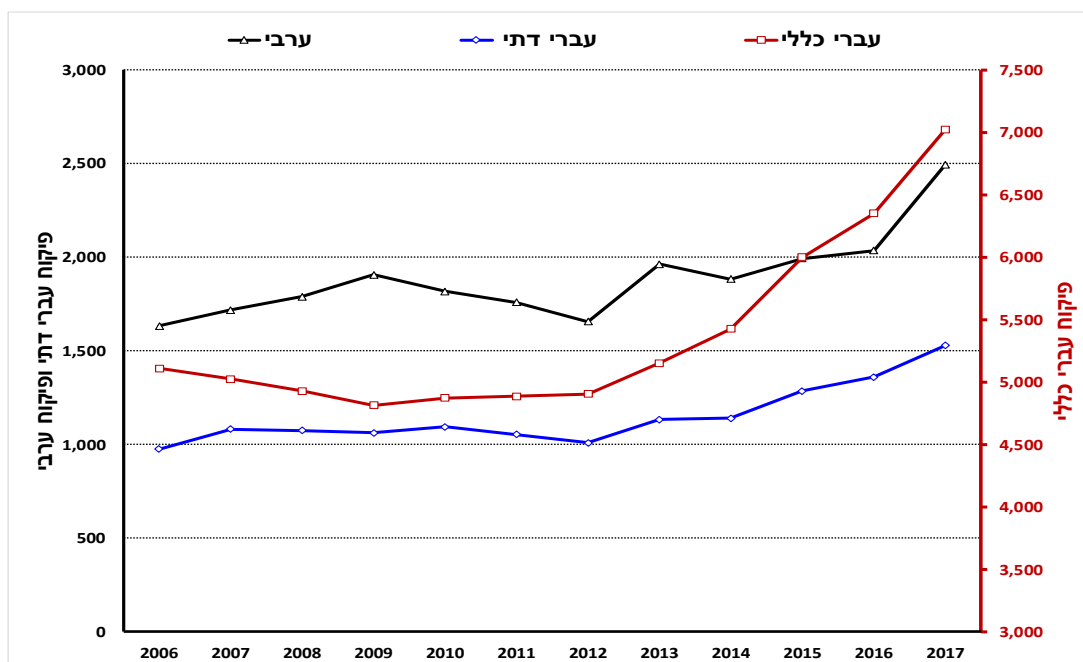
מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, "מגמות במתמטיקה ובמדעים בחטיבה העליונה, 2006–2016" (2018).

איור 17: מתמטיקה – נבחנים ב-5 יחידות לימוד, לפי פיקוח



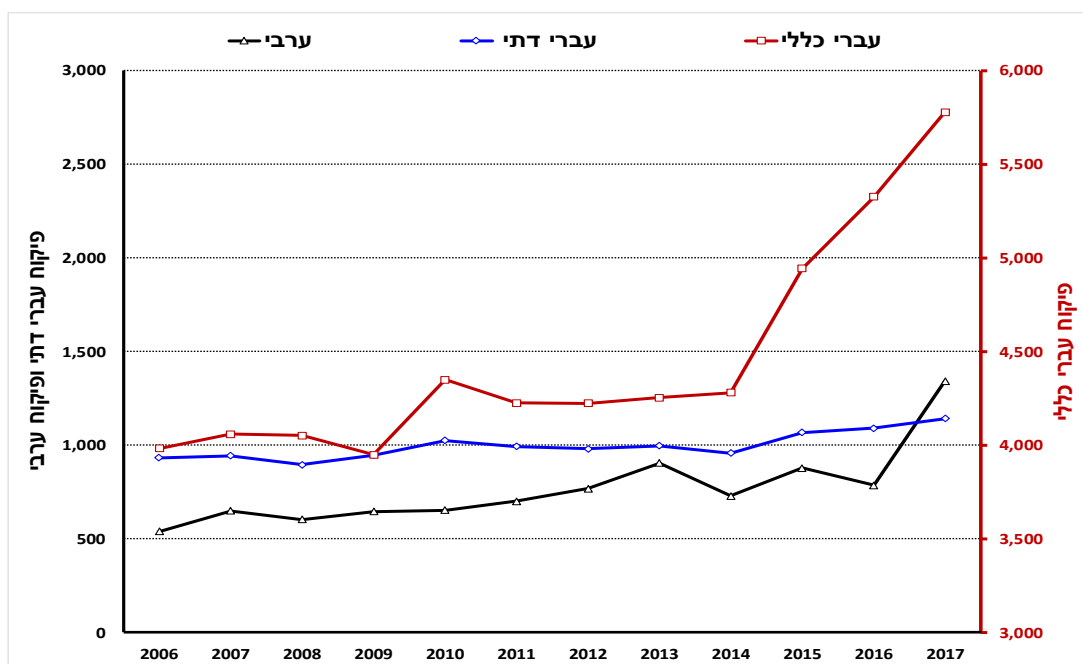
מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, "מגמות במתמטיקה ובמדעים בחטיבה העליונה, 2006–2016" (2018).

איור 18: פיזיקה – נבחנים ב-5 יחידות לימוד, לפי פיקוח



מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, "מגמות במתמטיקה ובמדעים בחטיבה העליונה, 2006–2016" (2018).

איור 19: מדעי המחשב – נבחנים ב-5 יחידות לימוד, לפי פיקוח



מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, "מגמות במתמטיקה ובמדעים בחטיבה העליונה, 2006–2016" (2018).

נספח 5: לימודים אקדמיים במקצועות STEM ו"מקצועות הייטק" לפי סוג בגרות

לוח 40: שיעור אקדמאים בוגרי מקצועות לימוד STEM, לפי קבוצת אוכלוסייה וסוג הבגרות המדעית

קבוצת אוכלוסייה	בגרות מדעית			בגרות לא מדעית	
	5 יחידות לימוד בשלושה מקצועות	5 יחידות לימוד בשני מקצועות	5 יחידות במקצוע אחד	לא למד 5 יחידות במתמטיקה או פיזיקה או מדעי המחשב	5 יחידות
גברים יהודים לא חרדים	60%	47%	28%	8%	17%
נשים יהודיות לא חרדיות	56%	39%	23%	4%	8%
גברים ערבים	30%	24%	10%	1%	5%
נשים ערביות	20%	20%	14%	3%	5%
גברים יהודים חרדים	42%	33%	16%	3%	7%
נשים יהודיות חרדיות	100%	40%	9%	2%	3%
כלל בוגרי מערכת החינוך	56%	41%	24%	5%	11%

מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, קובץ ילידי 1978-1985 שלמדו במערכת החינוך.

לוח 41: שיעור אקדמאים בוגרי "מקצועות לימוד הייטק", לפי קבוצת אוכלוסייה וסוג הבגרות המדעית

קבוצת אוכלוסייה	בגרות מדעית			בגרות לא מדעית	
	5 יחידות לימוד בשלושה מקצועות	5 יחידות לימוד בשני מקצועות	5 יחידות במקצוע אחד	לא למד 5 יחידות במתמטיקה או פיזיקה או מדעי המחשב	5 יחידות
גברים יהודים לא חרדים	40%	27%	14%	3%	9%
נשים יהודיות לא חרדיות	29%	14%	5%	1%	2%
גברים ערבים	18%	8%	3%	0%	2%
נשים ערביות	3%	2%	2%	0%	0%
גברים יהודים חרדים	42%	22%	9%	1%	4%
נשים יהודיות חרדיות	0%	16%	4%	2%	2%
כלל בוגרי מערכת החינוך	36%	20%	9%	1%	4%

מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, קובץ ילידי 1978-1985 שלמדו במערכת החינוך.

שיעור בוגרי מקצועות STEM (הייטק) באקדמיה בקרב בוגרי מערכת החינוך אשר למדו 5 יחידות לימוד במקצוע מדעי אחד (מתמטיקה או פיזיקה או מדעי המחשב) עומד על כ-24% (9%), בקרב בוגרי מערכת החינוך אשר למדו 5 יחידות לימוד בשני מקצועות מדעיים עומד על כ-41% (20%), בקרב תלמידי מערכת החינוך אשר למדו 5 יחידות לימוד בכל שלושת המקצועות המדעיים עומד על כ-56% (36%). שיעורים אלה גבוהים באופן משמעותי משיעור בוגרי תואר STEM (הייטק) בקרב תלמידי תיכון אשר לא למדו 5 יחידות לימוד במתמטיקה או פיזיקה או במדעי המחשב. שיעור ההשתלבות של בעלי בגרות מדעית בלימודי STEM בקרב אוכלוסיות הערבים והחרדים נמוך כמעט נקודות אחוז מזה של נשים יהודיות לא חרדיות ובכעשרים נקודות אחוז מזה של גברים יהודים לא חרדים.

נספח 6: עץ החלטות הפרט לגבי לימודי בגרות מדעית, לימודי STEM באקדמיה ותעסוקה

לוח 42: החלטות הפרטים לגבי לימודי בגרות מדעית לפי קבוצת אוכלוסייה – התפלגות בוגרי מערכת החינוך לפי סוג הבגרות

קבוצת אוכלוסייה	בגרות מדעית	בגרות לא מדעית
גברים יהודים לא חרדים	28%	72%
נשים יהודיות לא חרדיות	16%	84%
גברים ערבים	19%	81%
נשים ערביות	13%	87%
גברים יהודים חרדים	18%	82%
נשים יהודיות חרדיות	4%	96%
כלל בוגרי מערכת החינוך	20%	80%

סכום הערכים בשורה שווה ל-100%.

מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, קובץ ילידי 1978–1985 שלמדו במערכת החינוך.

לוח 43: החלטות הפרטים לגבי סוג התואר האקדמי בהינתן ההחלטה לגבי סוג הבגרות לפי קבוצת אוכלוסייה – התפלגות בוגרי מערכת החינוך בעלי בגרות מדעית או לא מדעית לפי סוג התואר

קבוצת אוכלוסייה	בגרות מדעית 20%		בגרות לא מדעית 80%		
	תואר STEM	תואר לא STEM	ללא תואר אקדמי	תואר STEM	תואר לא STEM
גברים יהודים לא חרדים	41%	33%	26%	8%	26%
נשים יהודיות לא חרדיות	31%	57%	12%	4%	46%
גברים ערבים	19%	31%	50%	1%	01%
נשים ערביות	18%	58%	24%	3%	22%
אוכלוסיית החרדים	19%	34%	47%	2%	12%
כלל בוגרי מערכת החינוך	35%	24%	23%	5%	33%

סכום הערכים בשורה שווה ל-100%.

מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, קובץ ילידי 1978–1985 שלמדו במערכת החינוך.

לוח 44: החלטות הפרטים לגבי תעסוקה בהינתן החלטות לגבי סוג הבגרות וסוג התואר האקדמי – התפלגות בוגרי מערכת החינוך לפי מגזר כלכלי

מגזר כלכלי	בגרות מדעית 20%		בגרות לא מדעית 80%		
	תואר STEM	תואר לא STEM	ללא תואר אקדמי	תואר STEM	תואר לא STEM
מגזר כלכלי	35%	42%	23%	5%	33%
ענפי ההייטק	53%	14%	20%	34%	7%
יתר ענפי הכלכלה	47%	86%	80%	66%	93%

סכום הערכים בעמודה שווה ל-100%.

מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, קובץ ילידי 1978–1985 שלמדו במערכת החינוך, תעסוקה בשנת 2015.

נספח 7: שיעור ההשתלבות בהייטק של בעלי תואר אקדמי ב"מקצוע הייטק"

לוח 45: שיעור ההשתלבות בהייטק של בעלי תואר אקדמי ב"מקצוע הייטק", לפי סוג מוסד אקדמי

מספר סידורי של מוסד אקדמי	אוניברסיטאות	מכללות אקדמיות
1	0.69	0.46
2	0.50	0.62
3	0.72	0.76
4	0.70	0.60
5	0.67	0.70
6	0.67	0.56
7	0.48	0.60
8	0.76	0.71
9	0.76	0.64
10		0.67
11		0.69
12		0.72
13		0.53
14		0.53
15		0.68
16		0.69
17		0.47
18		0.58
19		0.73
כולם	0.72	0.62

מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, קובץ ילידי 1978–1985 שלמדו במערכת החינוך, השתלבות בענפי הייטק בשנת 2015.

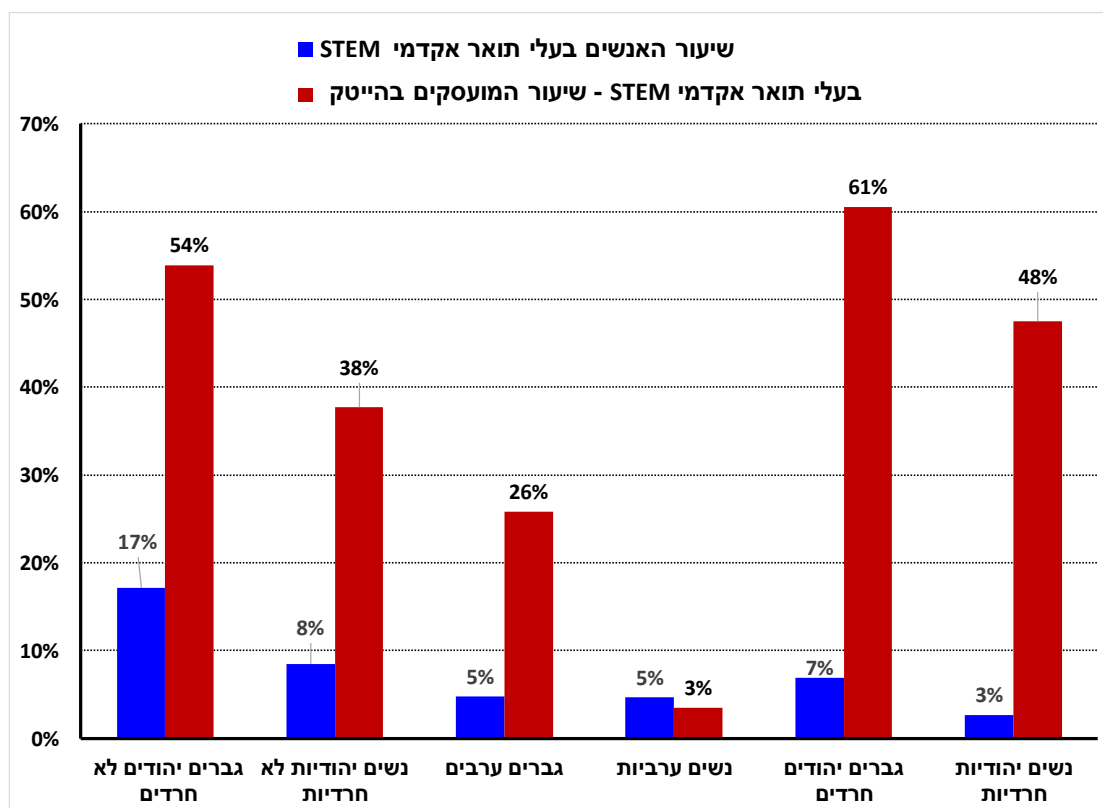
לוח 46: שיעור ההשתלבות בהייטק של אקדמאים בוגרי מקצועות STEM ו"מקצועות הייטק", לפי מקצוע לימוד אקדמי

שיעור המועסקים בהייטק	מקצוע לימוד אקדמי
0.51	מתמטיקה, סטטיסטיקה ומדעי המחשב
0.38	המדעים הפיזיקליים
0.22	המדעים הביולוגיים
	מתוך מתמטיקה, סטטיסטיקה, מדעי המחשב:
0.66	מדעי המחשב
0.59	מערכות מידע
0.61	מערכות מידע ניהוליות
	מתוך הנדסה ואדריכלות:
0.62	הנדסת אלקטרוניקה
0.65	הנדסת חשמל
0.79	הנדסת מחשבים - חשמל
0.77	הנדסת מחשבים - מדעי המחשב
0.51	הנדסת מערכות
0.73	הנדסת מערכות מידע
0.84	הנדסת מערכות תקשורת
0.39	הנדסה ואדריכלות (להוציא מקצועות הנדסה לעיל)
0.46	סה"כ מקצועות STEM
0.67	סה"כ מקצועות הייטק

מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, קובץ ילידי 1978-1985 שלמדו במערכת החינוך, השתלבות בענפי הייטק בשנת 2015.

שיעור ההשתלבות בהייטק של אקדמאים בוגרי "מקצועות הייטק" גבוה במידה ניכרת (בממוצע בכ-20 נקודות אחוז) משיעור זה בקרב כלל בוגרי מקצועות STEM.

איור 20: סיכויי התעסוקה בהייטק לפי לימודים באקדמיה במקצועות STEM וקבוצת אוכלוסייה



מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, קובץ ילידי 1978–1985 שלמדו במערכת החינוך, השתלבות בענפי הייטק בשנת 2015.

כ-11% מילידי 1978–1985 שלמדו במערכת החינוך הם בעלי תעודה אקדמית בתחום STEM, וכ-46% מבעלי תעודה אקדמית בתחום STEM מועסקים בהייטק.

נספח 9: תחזית האוכלוסייה והמועסקים לשנת 2030

לוח 47: תחזית האוכלוסייה, בני 25–64, לפי קבוצת האוכלוסייה

קבוצת גידול שנתי	2030	2025	2020	2017	קבוצת אוכלוסייה
0.7%	1,580,702	1,512,307	1,460,479	1,437,263	גברים יהודים לא חרדים (כולל אחרים)
0.7%	1,580,702	1,512,307	1,460,479	1,437,263	נשים יהודיות לא חרדיות (כולל אחרות)
2.7%	547,886	486,378	421,472	385,491	גברים ערבים
2.7%	547,886	486,378	421,472	385,491	נשים ערביות
4.3%	270,990	217,937	178,715	157,626	גברים יהודים חרדים
4.3%	270,990	217,937	178,715	157,626	נשים יהודיות חרדיות
1.5%	4,799,156	4,433,245	4,121,331	3,960,760	כלל האוכלוסייה

מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, תחזית אוכלוסיית בני 25–64 לפי קבוצות אוכלוסייה, חלופה בינונית.

לוח 48: שיעור התעסוקה, לפי קבוצת אוכלוסייה

2016	2015	2014	2013	2012	קבוצת אוכלוסייה
87%	87%	86%	86%	85%	גברים יהודים לא חרדים (כולל אחרים)
82%	81%	80%	79%	78%	נשים יהודיות לא חרדיות (כולל אחרות)
77%	76%	75%	75%	74%	גברים ערבים
32%	32%	33%	30%	29%	נשים ערביות
52%	53%	49%	48%	46%	גברים יהודים חרדים
73%	73%	71%	70%	66%	נשים יהודיות חרדיות

בני 25–64.

מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, סקרי כוח אדם.

לוח 49: תחזית המועסקים לשנת 2030 בהנחת שיעור התעסוקה של 2016, לפי קבוצת אוכלוסייה

2030	2025	2020	2017	קבוצת אוכלוסייה
1,376,985	1,317,405	1,272,257	1,252,033	גברים יהודים לא חרדים (כולל אחרים)
1,298,842	1,242,643	1,200,057	1,180,981	נשים יהודיות לא חרדיות (כולל אחרות)
423,753	376,180	325,980	298,151	גברים ערבים
177,740	157,786	136,730	125,057	נשים ערביות
140,458	112,960	92,630	81,700	גברים יהודים חרדים
198,857	159,926	131,144	115,669	נשים יהודיות חרדיות
3,616,636	3,366,901	3,158,798	3,053,590	כלל האוכלוסייה

בני 25–64.

**נספח 10: השוואה בינלאומית של התפלגות כוח האדם ביתר ענפי הכלכלה לפי קבוצת משלחי יד בישראל
ובמדינות נבחרות, 2015**

ממלכה מאוחדת	שוודיה	נורבגיה	הולנד	אירלנד	דנמרק	בלגיה	ישראל	קבוצת משלחי יד
10.1%	5.4%	7.1%	11.8%	6.2%	4.5%	8.3%	11%	מנהלים
3.1%	3.8%	2.9%	3.6%	2.6%	6.0%	2.5%	4%	אקדמאים בתחומי מו"ט
10.0%	16.8%	14.9%	16.1%	13.1%	19.9%	15.3%	21%	אקדמאים אחרים
2.0%	4.7%	4.5%	3.0%	1.7%	3.5%	3.9%	2%	הנדסאים בתחומי מו"ט
8.9%	11.1%	10.5%	11.8%	6.9%	8.5%	8.4%	12%	הנדסאים אחרים
66.0%	58.1%	60.0%	53.7%	69.5%	57.7%	61.5%	50%	משלחי יד אחרים

בני 25-64.

מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, סקר כוח אדם 2016; סקר PIAAC.

נספח 11: שינויים בנטייה של תלמידי תיכון ללמוד לבגרות מדעית, לפי קבוצת אוכלוסייה (לא כולל אוכלוסייה חרדית) ושנתון לידה

1985	1984	1983	1982	1981	1980	1979	1978	קבוצת אוכלוסייה
27%	29%	29%	29%	28%	28%	28%	29%	גברים יהודים לא חרדים
17%	17%	17%	16%	15%	14%	15%	14%	נשים יהודיות לא חרדיות
21%	19%	19%	19%	18%	17%	17%	18%	גברים ערבים
16%	15%	14%	12%	12%	11%	11%	9%	נשים ערביות
21%	21%	21%	21%	20%	19%	20%	20%	כלל בוגרי מערכת החינוך

מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, קובץ ילידי 1978–1985 שלמדו במערכת החינוך.

נספח 12: שינויים בנטייה של תלמידי תיכון ללמוד באקדמיה מקצועות STEM ו"מקצועות הייטק" (לא כולל אוכלוסייה חרדית)

לוח 50: כלל תלמידי תיכון – הנטייה ללמוד באקדמיה מקצועות STEM, לפי קבוצת אוכלוסייה ושנתון לידה

1985	1984	1983	1982	1981	1980	1979	1978	קבוצת אוכלוסייה
13%	16%	17%	17%	17%	18%	19%	20%	גברים יהודים לא חרדים
8%	8%	9%	8%	8%	9%	9%	9%	נשים יהודיות לא חרדיות
4%	4%	4%	5%	5%	6%	5%	6%	גברים ערבים
5%	4%	5%	5%	4%	5%	5%	4%	נשים ערביות
10%	10%	11%	11%	11%	12%	12%	13%	כלל בוגרי מערכת החינוך

מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, קובץ ילידי 1978–1985 שלמדו במערכת החינוך.

לוח 51: כלל תלמידי תיכון – הנטייה ללמוד באקדמיה "מקצועות הייטק", לפי קבוצת אוכלוסייה ושנתון לידה

1985	1984	1983	1982	1981	1980	1979	1978	קבוצת אוכלוסייה
7%	8%	9%	9%	9%	9%	10%	11%	גברים יהודים לא חרדים
2%	2%	2%	2%	2%	2%	3%	3%	נשים יהודיות לא חרדיות
1%	1%	1%	2%	2%	3%	2%	2%	גברים ערבים
0%	0%	0%	1%	0%	1%	0%	0%	נשים ערביות
4%	4%	5%	4%	4%	5%	5%	5%	כלל בוגרי מערכת החינוך

מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, קובץ ילידי 1978–1985 שלמדו במערכת החינוך.

לוח 52: תלמידי תיכון בעלי בגרות מדעית – הנטייה ללמוד באקדמיה מקצועות STEM, לפי קבוצת אוכלוסייה ושנתון לידה

1985	1984	1983	1982	1981	1980	1979	1978	קבוצת אוכלוסייה
36%	40%	41%	42%	42%	42%	44%	45%	גברים יהודים לא חרדים
31%	29%	30%	29%	30%	32%	33%	31%	נשים יהודיות לא חרדיות
15%	15%	16%	20%	22%	24%	20%	23%	גברים ערבים
16%	16%	17%	17%	18%	20%	19%	20%	נשים ערביות
31%	33%	34%	35%	36%	37%	37%	38%	כלל בוגרי מערכת החינוך

מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, קובץ ילידי 1978–1985 שלמדו במערכת החינוך.

לוח 53: תלמידי תיכון בעלי בגרות מדעית – הנטייה ללמוד באקדמיה "מקצועות הייטק", לפי קבוצת אוכלוסייה ושנתון לידה

1985	1984	1983	1982	1981	1980	1979	1978	קבוצת אוכלוסייה
21%	23%	24%	24%	23%	23%	25%	27%	גברים יהודים לא חרדים
9%	9%	8%	8%	8%	10%	13%	13%	נשים יהודיות לא חרדיות
6%	5%	6%	8%	10%	11%	7%	7%	גברים ערבים
1%	2%	2%	3%	3%	3%	3%	2%	נשים ערביות
14%	15%	16%	16%	16%	17%	19%	20%	כלל בוגרי מערכת החינוך

מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, קובץ ילידי 1978–1985 שלמדו במערכת החינוך.

נספח ב: בסיס נתונים רצוי לבחינת מאפייני ההון האנושי בהייטק

נספח זה מתאר את המשתנים הנדרשים לבחינה של (א) מאפייני ההון האנושי בהייטק ו-(ב) השינויים שחלים במאפיינים אלה על פני שנתוני לידה. בסיס הנתונים למעקב אחרי איכות ההון האנושי בהייטק בפרט, ובמשק בכלל, צריך לכלול נתונים עבור המאפיינים שלהלן.⁴⁵

מאפיינים דמוגרפיים של הפרט ומשק הבית:

- שנת לידה
- מין
- יישוב מגורים
- קבוצת אוכלוסייה
- דת
- ארץ לידה של האב / האם
- השכלת אב / אם
- הכנסת משק הבית
- מספר אחים ואחיות
- לאום ורמת דתיות

מאפייני ההשכלה של הפרט בתיכון:

- פיקוח בית הספר
- מספר יחידות לימוד לבגרות (בפרט בגרות מדעית)
- ציון מבחני בגרות (בפרט ציונים במתמטיקה, פיזיקה, מדעי המחשב)
- זכאות לבגרות (בפרט זכאות לבגרות מדעית)
- שנת הבחינה הפסיכומטרית
- ציוני הבחינה הפסיכומטרית

מאפייני ההשכלה האקדמית (או על-תיכונית לא אקדמית) של הפרט:

- סוג מוסד אקדמי
- שנת רישום ללימודים אקדמיים
- מקצוע לימוד
- התואר האקדמי הגבוה ביותר
- שנת זכאות לתואר

⁴⁵ כיום, חלק ניכר מהנתונים כבר זמין לחוקרים מהאקדמיה בחדר המחקר של הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה.

מאפייני התעסוקה של הפרט (בפרט – פרט בעל בגרות מדעית, אקדמאי בוגר מקצועות STEM / "מקצועות הייטק"):

- משלח יד
- שכר
- שעות העבודה

מאפייני הפירמה שהפרט מועסק בה:

- ענף כלכלי
 - גודל החברה שהפרט מועסק בה (במונחים של מספר העובדים)
 - סוג הבעלות (מקומית / זרה)
 - נתונים כלכליים של הפירמה (הכנסות, הוצאות, תוצר, תמיכה ממשלתית)
- נתוני יציאה / חזרה לחו"ל או מחו"ל:

- מועד יציאה לחו"ל
- מועד חזרה מחו"ל

נתונים אלה מאפשרים לבחון את עץ החלטות של הפרט משנתוני לידה שונים בנושאים:⁴⁶

- בחירה ללמוד בגרות מדעית
- בחירה ללמוד לימודים אקדמיים במקצועות STEM / "מקצועות הייטק"
- בחירה של התעסוקה בהייטק או יתר ענפי המשק
- כמו כן, נתונים אלה מאפשרים לעקוב אחרי התופעות:
- נשירה מלימודי בגרות מדעית בתיכון
- נשירה מלימודים אקדמיים במקצועות STEM / "מקצועות הייטק"
- השתלבות בשוק העבודה (לפי מסלול השכלה)
- השתלבות במשלח יד (לפי מסלול השכלה)
- התפתחות השכר (לפי מסלול השכלה ותעסוקה)
- מעבר המועסקים בין ענפי המשק השונים וחברות מסוגים שונים
- ירידה מהארץ (לפי מסלול השכלה)
- חזרה לארץ לאחר שהות ארוכה בחו"ל (לפי מסלול השכלה)

⁴⁶ ראו נספח 6 המציג עץ החלטות הפרט לגבי לימודי בגרות מדעית, לימודי STEM באקדמיה ותעסוקה בהייטק, לפי נתוני הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, קובץ ילידי 1978–1985 שלמדו במערכת החינוך.

מעקב זה מאפשר, בין השאר, לזהות על פני שנתוני לידה שונים וקבוצות אוכלוסייה שונות:

- שינויים בנטייה של פרטים ללמוד לבגרות מדעית⁴⁷
 - שינויים בנטייה של תלמידי תיכון בעלי בגרות מדעית / ללא בגרות מדעית ללמוד באקדמיה מקצועות STEM / "מקצועות הייטק"⁴⁸
 - שינויים בנטייה של פרטים בעלי השכלה שונה לעבוד בהייטק
 - שינויים בנטייה של פרטים בעלי השכלה בתחומי STEM ו"מקצועות הייטק" להיות מועסקים במשלח יד אקדמי בתחום המו"ט
 - שינויים בנטייה של אקדמאים בעלי השכלה בתחומי STEM ו"מקצועות הייטק" להעתיק את מגוריו לחו"ל / לחזור מחו"ל ארצה
- שילוב הנתונים המצוינים לעיל עם (1) נתוני סקרי כוח האדם (המאפשרים לכמת את מספר המועסקים בהייטק בכלל ומספר המועסקים בהייטק במשלחי יד אקדמיים בתחומי המו"ט), ו-(2) נתוני השכלה אקדמית (המאפשרים לכמת את סך בוגרי האקדמיה ומספר האקדמאיים במקצועות STEM ו"מקצועות הייטק"), יאפשר:
- לכמת את עודף הביקוש / ההיצע בין המועסקים במשלח יד אקדמי בתחומי המו"ט לבין מספר בוגרי לימודים אקדמיים בתחומי STEM בכלל המשק ובהייטק
 - לבחון את הגורמים המשפיעים על צמיחת התוצר

⁴⁷ ראו נספח 11 המציג לוח עם שינויים בנטייה של תלמידי תיכון ללמוד לבגרות מדעית על פני שנתוני לידה לילידי 1978-1985 – עלייה בנטייה של נשים יהודיות לא חרדיות והאוכלוסייה הערבית ללמוד לבגרות מדעית.

⁴⁸ ראו נספח 12 המציג לוח עם שינויים בנטייה של תלמידי תיכון ללמוד באקדמיה מקצועות STEM / "מקצועות הייטק" לפי שנתוני לידה לילידי 1978-1985 – ירידה בנטייה של גברים יהודים לא חרדים ללמוד מקצועות אלה.