



TOP 15

מרחיבים את מעגל המצוינות
نوسع دائرة التميز

THE EDDIE & JULES



TRUMP FAMILY
FOUNDATION
קרן טראמפ

מכון אהרן
למדיניות כלכלית
ע"ש אהרן דוברת ז"ל



מה הן המיומנויות

הנדרשות מעובדי ההייטק

ניראון חשאי, סרגיי סומקין ורונון ניר*

נייר מדיניות לקראת הכנס השנתי של מכון אהרן - טיוטה להערות



* פרופ' ניראון חשאי הוא פרופסור לאסטרטגיה בבית ספר אריסון למנהל עסקים באוניברסיטת רייכמן. ד"ר סרגיי סומקין הוא חוקר בכיר במכון אהרן למדיניות כלכלית באוניברסיטת רייכמן. רונון ניר הוא יזם הייטק ומשקיע הון סיכון. אנו מודים לצוות המקצועי מהלשכה המרכזית לסטטיסטיקה: גב' ענת כץ, גב' יפעת קלופשטוק, גב' לאה פולצ'יק ומר דיודיד גורדון על הכנת קובץ הנתונים, שיתוף הפעולה הפורה והנכונות לעזור.

מהן המיומנויות הנדרשות מעובדי ההייטק

נייר מדיניות זה נערך לבקשת קרן טראמפ ובא לבחון מהן המיומנויות המקצועיות הנדרשות מעובדי ההייטק במדינת ישראל. בעבודה זו, מיפינו את המסלול שעובר צעיר במדינת ישראל מלימודי התיכון, דרך הצבא והאקדמיה ועד להשמה בחברת ההייטק. אילו כישורים רוכשים הצעירים במהלך התקופה הזו ועד כמה כישורים אלה יכולים לנבא את השתלבותם העתידית במשלחי יד טכנולוגיים (משלחי היד ההייטק) ככלל, ובענף ההייטק בפרט. לראשונה, בחנו גם את הכישורים והמאפיינים במקצועות ה"צמיחה" (המקצועות העסקיים בענף ההייטק) שחשיבותם היחסית הולכת וגדלה. כדי לענות על שאלת המחקר בחנו שלושה אספקטים עיקריים:

- מהם משלחי היד בחברות ההייטק שהביקוש אליהם גדל?
- מהן המיומנויות הנדרשות במשלחי יד מבוקשים?
- מה הם ההבדלים במיומנויות המקצועיות כאשר משווים בין משלחי היד השונים ובין סוגים שונים של חברות?

נייר זה מסכם את הממצאים המרכזיים שנתקבלו במהלך השלב הראשון של המחקר. כלל תוצאות המחקר יתפרסמו בסוף אוגוסט 2022.

לצורך המחקר השתמשנו במאגרי המידע הבאים: סקרי כוח אדם של הלמ"ס לשנים 2012-2021, נתונים מנהליים של הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה (הלמ"ס) עבור הילידים 1980-1989, וכן ערכנו סקר עצמאי בקרב למעלה כ-500 עובדי ההייטק. על בסיס הנתונים דלעיל מיפינו מגמות מרכזיות בשוק התעסוקה הטכנולוגי, פיתחנו מודלים לבחינת הקורלציה בין כישורים ומיומנויות שונים לבין הסיכוי להשתלבות בשוק תעסוקה זה במשרות מחקר ופיתוח ומשרות צמיחה וגבשנו רשימת המלצות מדיניות ונושאים להעמקה בהמשך המחקר.

להלן הממצאים המרכזיים של המחקר עד כה:

- בשנים 2017-2021 חלה עליה משמעותית במספר המועסקים בענף ההייטק (קצב גידול שנתי של 6.7%) אל מול העליה הקטנה בכוח אדם ביתר ענפי הכלכלה (קצב גידול שנתי של 0.4%) ובכלל המשק (קצב גידול שנתי של כ-1.0%).
- מקור העלייה במספר המועסקים בענף ההייטק הוא העלייה המשמעותית של מספר המועסקים ב"משלחי היד ההייטק" המתאפיינים בכישורים מקצועיים טכנולוגיים גבוהים אשר מאפשרים לעסוק בפעילות עתירת ידע שמתבצעת בעיקר בענף ההייטק. קצב הגידול במספר המועסקים במשלחי יד ההייטק עמד על כ-6.3%, כ-9.1% בענף ההייטק וכ-3.4% ביתר ענפי הכלכלה. עליה משמעותית זו במועסקים במשלחי היד ההייטק לענפים אחרים במשק משמעותה עליה בפירון העבודה (תוצר לשעת עבודה) בענפים שאינם ענף ההייטק.
- העליה במספר המועסקים במשלחי יד ההייטק בולטת במיוחד בקבוצות הגיל הצעירות - בין השנים 2017-2021 מספר המועסקים במשלחי יד ההייטק בקבוצות גיל 25-29, 30-34 עלה במצטבר בכ-23% וכ-44% בהתאמה. בקבוצת גיל 30-34 שיעור המועסקים במשלחי היד ההייטק הגיע לכ-19%. תופעה זו מלמדת כי אנחנו נמצאים בתהליך של האצה בגידול במשלחי יד אלו.
- בעוד שכשני שלישי (כ-65%) מהמצטרפים לענף ההייטק עוסקים במשרות מחקר ופיתוח, כשליש (כ-31%) מהמצטרפים מועסק במשרות "צמיחה": ניהול מוצר ובינה עסקית (BI), שיווק ומכירות, כספים, משפטים, תפעול.

- המגמות החיוביות במספר המועסקים במשלחי היד הייטק וענף ההייטק הביאו לכך **שמספר המועסקים בעלי "מיומנויות הייטק"** ¹ בשנת 2021 הגיע לכ-555.5 אלף מועסקים ושיעור המועסקים האלה מכלל המועסקים במשק הגיע לכ-17.6%.²
 - בהשוואה בינלאומית, למדינות אירופה יש תכניות שאפתניות עם יעדים ברורים ותקציבים להעלאת מספר המועסקים במשלחי היד – ICT שבמידה ויצליחו יקטינו משמעותית את הפער מול מדינת ישראל. על מנת לשמר את הפער בשיעור המועסקים במשלחי יד הייטק שיש לישראל כיום המלצתנו היא לקבוע יעד לשיעור **המועסקים בעלי "מיומנויות הייטק" בכלל ושיעור המועסקים במשלחי היד הייטק בפרט** לשנת 2035.
 - המחקר זיהה באופן ברור את חשיבות התואר האקדמי כתנאי מקדים להשתלבות בתעשיית ההייטק – כ-90% מהמועסקים בהייטק הם בעלי תואר אקדמי.
 - בהקשר של הכישורים הנדרשים לצורך השתלבות בתעשיית ההייטק עולה התמונה הבאה:
 - קיים מתאם גבוה לבוגרי 5 יחידות מתמטיקה, פיסיקה ומדמ"ח במקצועות המחקר והפיתוח.
 - קיים מתאם מאד גבוה לבגרות 5 יחידות באנגלית (או לידע מקדים באנגלית) במקצועות צמיחה
- חשוב לציין שמאז שנת 2012 יש עליה בבוגרי המקצועות האלה בתיכון כך שהמגמה היא חיובית וצפויה לתרום להגדלת שיעור המועסקים בהייטק לפחות ב-5 שנים הבאות.
- לאור החשיבות של לימודי מתמטיקה, פיזיקה, מדעי המחשב ברמה של 5 יח"ל ואנגלית ברמה של שפת אם להשתלבות בתעסוקה בהייטק הגדרנו את המושג **"בגרות הייטק"** – הרכב בגרות הכולל: 5 יח' מתמטיקה ו-5 יח' אנגלית, ובנוסף, או 5 יח' פיזיקה או 5 יח' מדעי המחשב.
- כמות בוגרי "בגרות הייטק" (שנמצאת בקורלציה גבוהה להעסקה בתפקידים מחקר ופיתוח, ניהול מוצר ובינה עסקית) נמצאת בעליה אבל ייתכן ששיעור בעלי בגרות הייטק אינו גבוה מספיק כדי לתמוך ביעד שיעור המועסקים במשלחי היד הייטק שיאפשר לישראל לשמר את הפער שלה ממדינות אירופה.
 - קיים מתאם גבוה מאד בין לימודי "בגרות הייטק" ולימודי "תואר הייטק" באקדמיה.
 - ישנו מתאם נמוך בין "בגרות הייטק" להשתלבות במקצועות צמיחה אבל מתאם גבוה לבגרות 5 יח"ל באנגלית - המשמעות של ממצא זה היא כי אפשר להשתלב בהייטק גם ללא בגרות הייטק (אם כי לא במקצועות המחקר והפיתוח).
 - קיים מתאם גבוה מאוד בין האחוז הנמוך מאד של בגריות הייטק בחברה החרדית לבין השילוב הנמוך מאד שלהם בענף ההייטק. בחברה הערבית ההשתלבות ב"תואר הייטק" של בעלי "בגרות הייטק" הינה נמוכה מאוד בהשוואה לאוכלוסייה היהודית.
 - ישנו מתאם גבוה בין "יכולות פיזה" לבין יכולות נדרשות מאנשי הייטק – גם במקצועות טכנולוגיים וגם במקצועות צמיחה. אנו מייחסים חשיבות רבה מאוד לחינוך הא-פורמלי כגון תנועות נוער, חוגי ספורט, חוגי STEM, חוגי מוזיקה שמספק את מירב "כישורי פיזה" - **שיעור גבוה מאוד, כ-77%, מעובדי הייטק הן במשרות מו"פ והן במשרות צמיחה השתתפו בפעילויות מחוץ לבית הספר (חוגי STEM, ספורט וחברות בתנועות נוער).**

¹ מועסקים המשתייכים לקבוצה מאוחדת של מועסקים במשלחי היד הייטק וענף ההייטק.

² **ללא המועסקים במשלחי יד 216 - אדריכלים, מתכננים, מודדים ומעצבים** - מספר המועסקים קבוצה מאוחדת של מועסקים במשלחי היד הייטק וענף ההייטק בשנת 2021 עמד על כ-519 אלף ושיעור המועסקים האלה מכלל המועסקים במשק הגיע לכ-16.5%.

הפריזון הגבוה בענף ההיי טק העלה לדיון כלכלי את השאלה האם האסטרטגיה בישראל צריכה להתמקד בניסיון להגדיל את סקטור ההיי טק ככל האפשר. כך למשל מדברים על יעד של עלייה ל- 15% מועסקים בענף ההייטק מסך המועסקים במשק. אנחנו חושבים שזה אינו היעד הנכון.³ הפריזון הגבוה של ענף ההיי טק תורם גם להתייעלות יתר הענפים (דוגמא בולטת הוא ענף הבנקאות) וגם לגידול בהיצע העובדים שיש להם כישורים מתאימים להשתלב במשלחי יד היי טק גם בענפים אחרים. **מכאן שהיעד הנכון הוא עלייה בהשכלה ובאיכותה ובכישורים של האוכלוסייה באופן שיאפשר השתלבות במשלחי יד הייטק בענף ההייטק ובענפים אחרים ובכך לתרום לפריזון וחדשנות של המשק כולו.**
לאור אלה המלצותינו העיקריות הן:

- הגדרה פורמלית של "בגרות הייטק" כמדד לאומי בבתי הספר התיכוניים
- שימוש במדד - **המועסקים בעלי "מיומנויות הייטק"** – וחלוקתו למועסקים במשלחי היד הייטק ומשלחי היד "צמיחה" כמדד לאומי מוביל במדיניות חיזוק יכולות האוריינות הדיגיטלית בכלל ותמיכה בענף ההייטק בפרט. הגדרת יעד לאומי לכמות **המועסקים בעלי "מיומנויות הייטק"** וגזירה ממנו:
 - הגדרת יעד לאומי לבוגרי תואר הייטק באוניברסיטה
 - הגדרת יעד לאומי לבוגרי "בגרות הייטק" בתיכונים
 - הגדרת יעד לאומי של הגדלת בוגרי 5 יחידות אנגלית ובוגרי "דוברי אנגלית" לצורך הרחבת התשתית להשתלבות במקצועות הצמיחה
- הנגשה שוטפת של הנתונים עבור **המועסקים בעלי "מיומנויות הייטק"** והמועסקים ב"משלחי יד הייטק" לצורך שיפור יכולת ההשואה של בעלי משלח יד הייטק בישראל ובעולם.

³ סקטור ההיי טק בישראל כבר מאד גדול במונחים בינלאומיים, לא ברור עד כמה אפשר עדיין להגדילו גם בגלל הגורם המרסן של שער החליפין, מכיוון שמדובר בסקטור שכמעט כל תוצרתו מיועדת ליצוא.

תוכן העניינים

6	1. סיכום ומסקנות
10	2. מגמות התעסוקה ומשלחי היד בענפי ההייטק
10	2.1 מבנה שוק העבודה בישראל, 2021
12	2.2 מגמות התעסוקה בענפי ההייטק
13	2.3 מגמות התעסוקה ב"משלחי יד הייטק"
17	2.4 השוואה בינלאומית של שיעור המועסקים במשלחי יד ICT
20	2.5 פירוט משלחי היד בענפי ההייטק שהביקוש אליהם גדל
23	3. הכישורים המבוקשים בענפי ההייטק, על פי משלח יד
24	3.1 כישורים מבוקשים – תקופת מערכת החינוך והשירות הצבאי
30	3.2 כישורים מבוקשים – אקדמיה
33	3. כישורי "פיזה" מבוקשים

1. סיכום ומסקנות

מחקר זה נערך לבקשת קרן טראמפ אשר ביקשה לבחון מהן המיומנויות המקצועיות הנדרשות מעובדי ההייטק לפי משלח יד. כדי לענות על שאלת המחקר בחנו שלושה אספקים עיקריים:

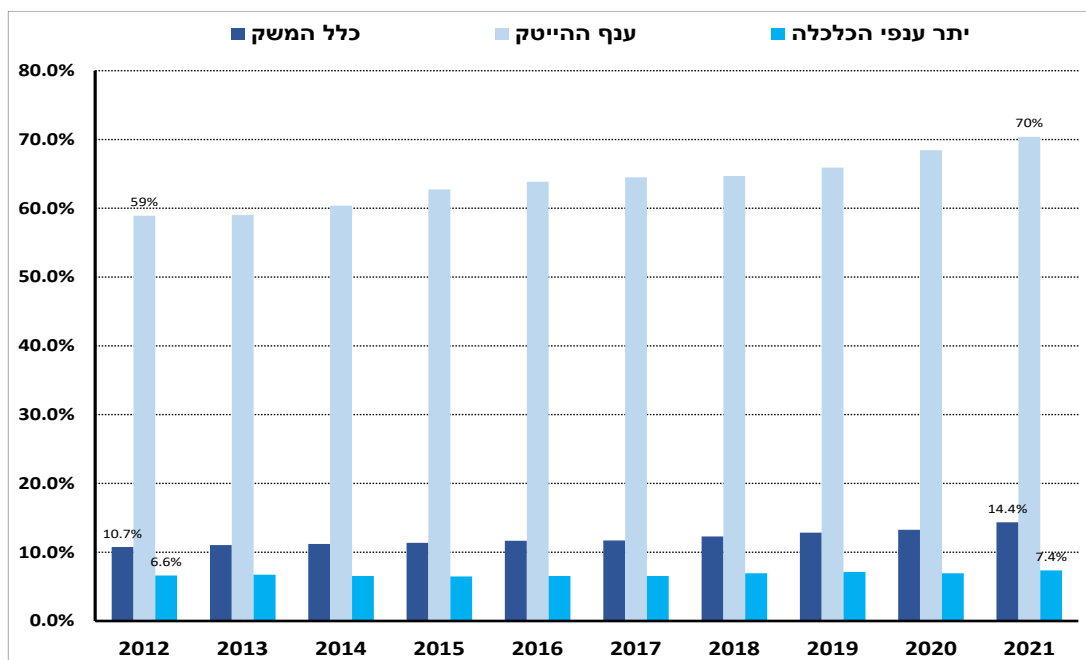
- מהם משלחי היד בחברות ההייטק שהביקוש אליהם גדל?
- מהן המיומנויות הנדרשות במשלחי יד מבוקשים?
- מה הם ההבדלים במיומנויות המקצועיות כאשר משווים בין משלחי היד השונים ובין סוגים שונים של חברות?

נייר זה מסכם את הממצאים המרכזיים שנתקבלו במהלך השלב הראשון של המחקר. כלל תוצאות המחקר יתפרסמו בסוף אוגוסט 2022.

לצורך המחקר השתמשנו במאגרי המידע הבאים: סקרי כוח אדם של הלמ"ס לשנים 2012-2021, נתונים מנהליים של הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה (הלמ"ס) עבור הילידים 1980-1989, וכן ערכנו סקר עצמאי בקרב 459 עובדי הייטק.

ניתן לחלק את כלל המועסקים בשוק העבודה לשתי קבוצות מרכזיות: מועסקים ב"משלחי יד הייטק" ומועסקים ביתר משלחי היד. המועסקים ב"משלחי יד הייטק" מתאפיינים בכישורים מקצועיים טכנולוגיים גבוהים המאפשרים לעסוק בפעילות עתירת ידע.⁴ בשנת 2021 כ-452 אלף עובדים (14.4% מכלל המועסקים) הועסקו ב"משלחי יד הייטק" וכ-2,696 אלף עובדים (85.6% מכלל המועסקים) הועסקו ביתר משלחי היד. המועסקים ב"משלחי יד הייטק" מהווים את עיקר כוח העבודה בענף ההייטק ומשקלם בענף זה עומד על כ-70%. משקל המועסקים בענף ההייטק בתחומים נוספים כגון שיווק ומכירות, הצלחת לקוח, משאבי אנוש, כספים ותפעול ועוד עומד על כ-30%. המועסקים ב"משלחי יד הייטק" ביתר ענפי הכלכלה של המשק מהווים כ-7% ממועסקים, ו-93% מהעובדים מועסקים במשלחי יד שאינם הייטק. הלוח להלן מציג את שיעור המועסקים במשלחי היד הייטק בכלל המשק, בענף ההייטק ובענפי הכלכלה שאינם הייטק.

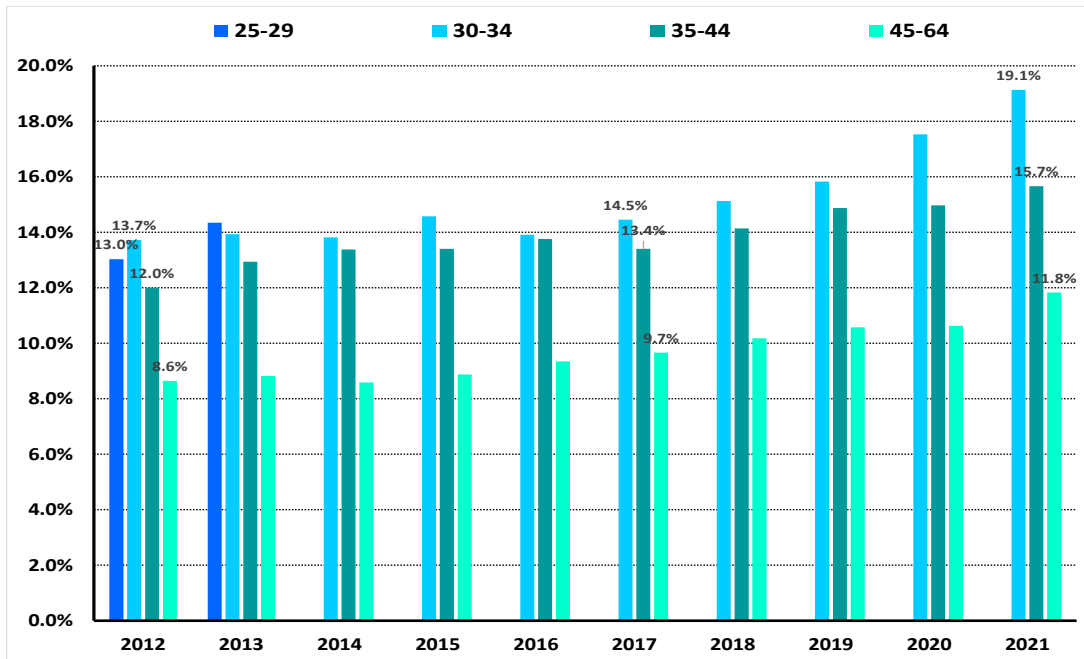
איור 1: שיעור המועסקים ב"משלחי יד הייטק", כלל המשק, ענף ההייטק, יתר ענפי הכלכלה, 2012-2021



⁴ רשימה מלאה של משלחי היד הייטק של הלמ"ס נמצאת בנספח א.

בין השנים 2017-2021 מספר המועסקים ב"משלחי יד הייטק" בכלל המשק גדל בכ-98 אלף. עליה זו ניכרת בהשתלבות המועסקים ב"משלחי יד הייטק" בכל קבוצות הגיל, אך בעיקר בולטת בקבוצות הגיל הצעירות. כך בקבוצת גיל 30-34 שיעור המועסקים במשלחי היד הייטק הגיע לכ-19% (איור 2)

איור 2: אחוז המועסקים ב"משלחי יד הייטק", לפי קבוצת גיל



מקור הנתונים: הלמ"ס, סקרי כוח אדם, 2012-2021, בני 25-64

מתוך התוספת של כ-98 אלף מועסקים ל"משלחי היד הייטק" כ-74% הצטרפו לענף ההייטק וכ-26% ליתר ענפי הכלכלה. בהתאם, מספר המועסקים בהייטק גדל בכ-80 אלף, מכ-272 אלף בשנת 2017 לכ-352 אלף בשנת 2021.⁵ בחודש דצמבר של שנת 2021 מספר המועסקים בענף ההייטק אף הגיע לכ-390 אלף המהווים כ-12% מכלל המועסקים בגיל עבודה עיקריים (25-64).⁶ קצב הגידול השנתי במספר המועסקים בענף ההייטק בתקופה זו עמד על כ-6.7% והיה גבוה משמעותית מקצב הגידול ביתר ענפי הכלכלה, כ-0.4%. מתוך התוספת של 80 אלף מועסקים להייטק, כ-75 אלף (כ-94%) הצטרפו לענפי שירותי ההייטק, מהם כ-61 אלף עובדים לענף המחשוב וכ-14 אלף עובדים לענף המו"פ. העלייה בהשתלבות של צעירים ב"משלחי יד הייטק" תרמה בתורה לגידול משמעותי במספר המועסקים בענפי ההייטק.

על מנת להבין לאלו משלחי היד בענפי ההייטק הביקוש גדל במיוחד, הבחנו בין משלחי יד העוסקים במחקר והפיתוח (משרות מחקר ופיתוח), ייצור (משרות ייצור), קידום מכירות, שיווק, תמיכה, וניהול (משרות צמיחה) וניתחנו את ההצטרפות של כוח האדם להייטק לפי משלחי אלה.

ניתוח המצטרפים לענפי שירותי ההייטק מלמד כי בין השנים 2017-2021 הצטרפו לענפי שירותי ההייטק כ-75 אלף עובדים, מתוכם: 61% למשרות מחקר ופיתוח, 20% למשרות ניהול מוצר ובינה עסקית, ו-9% למשרות שיווק ומכירות. בשנת 2021 משקל המועסקים במשרות מחקר ופיתוח, שיווק ומכירות והנדסאים/טכנאים נשאר דומה בהשוואה לשנת 2017, ומשקל המועסקים במשרות ניהול מוצר ובינה עסקית עלה באופן ניכר לכ-10%. מתוך כלל המצטרפים לענפי שירותי ההייטק כ-91% הם בעלי משלחי יד

⁵ העלייה במספר המועסקים בין חודש דצמבר 2017 לחודש דצמבר 2021 גבוהה אף יותר ועומדת על כ-105 אלף מועסקים.
⁶ כ-10% מתוך המועסקים בגילאי 15 ומעלה.

אקדמי⁷, מתוך המצטרפים למשרות מחקר ופיתוח כ-95% הם בעלי משלח יד אקדמי, כל המצטרפים למשרות ניהול מוצר ובינה עסקית הם בעלי משלח יד אקדמי, מתוך המצטרפים למשרות שיווק ומכירות כ-97% הם בעלי משלח יד אקדמי, מתוך המצטרפים למשרות כספים, משפטים ותפעול כ-53%, הם בעלי משלח יד אקדמי.

ניתוח המצטרפים לענפי תעשיית ההייטק מלמד כי בין השנים 2017-2021 הצטרפו לענפי תעשיית ההייטק כ-5 אלף עובדים, מתוכם: כ-3.6 אלף למשרות מחקר ופיתוח, כ-1 אלף למשרות ניהול מוצר ובינה עסקית, כ-1.6 אלף למשרות שיווק ומכירות. בתקופה זו חלה ירידה של כ-5.5 אלף משרות ייצור. בשנת 2021 משקל המועסקים במחקר ופיתוח ומשרות ניהול מוצר ובינה עסקית עלה לכ-24%, ולכ-17% בהתאמה, משקל המועסקים במשרות ייצור ירד בכ-10 נקודות אחוז לכ-13%. **גם בענפי תעשיית ההייטק כ-90% מתוך המצטרפים הם בעלי משלח יד אקדמי.**

מכאן, שבעוד שכשני שלישי (כ-65%) מהמצטרפים לענפי ההייטק עוסקים במשרות מו"פ, כשליש (כ-31%) מהמצטרפים לענפי ההייטק מועסק במשרות "צמיחה".

כוח האדם המועסק בהייטק הוא מאוד איכותי בכל משלחי היד. לפחות כ-60% מעובדי ההייטק למדו לפחות 5 יח"ל במתמטיקה או פיזיקה או מדעי מחשב כאשר שיעור זה עומד על כ-75% בקרב העובדים במשרות מו"פ וכ-45% בקרב העובדים במקצועות צמיחה. כ-42% מעובדי ההייטק למדו לפחות שניים מתוך שלושה מקצועות אלה ברמה של 5 יח"ל, כאשר שיעור זה עומד על כ-60% בקרב העובדים במשרות מו"פ וכ-24% בקרב העובדים במקצועות צמיחה. **לכ-40% מעובדי ההייטק יש "בגרות הייטק" - הרכב בגרות הכולל: 5 יח' מתמטיקה, 5 יח' אנגלית, או 5 יח' פיזיקה או 5 יח' מדעי המחשב.** שיעור זה עומד על כ-55% בקרב העובדים במשרות מו"פ וכ-22% בקרב העובדים במקצועות צמיחה.

לימודי "בגרות הייטק" מעלים את הסיכוי לשירות צבאי ביחידות טכנולוגיות ולימודי תואר אקדמי בכלל ותואר אקדמי במקצועות ההייטק בפרט - מבין תלמידי תיכון בעלי "בגרות הייטק" כ-30% משלימים תואר במקצוע ההייטק. בהתאם, שיעור גבוה של בעלי תואר ראשון ב"מקצועות ההייטק" נצפה בקרב המועסקים במשרות מו"פ כ-67% ומועסקים במשרות ניהול מוצר ובינה עסקית, כ-50%. בקרב עובדים במשרות צמיחה אחרות שיעור האקדמאים בוגרי תואר ההייטק נע בין כ-16% לכ-29%. שיעור גבוה של בוגרי תואר במנהל עסקים וכלכלה נצפה בקרב המועסקים במשרות שיווק ומכירות כ-41% וכספים וניהול כ-47%.

בשנים אחרונות עולה המודעות לחשיבות של הקניית המיומנויות אשר מאפשרות השתלבות מיטבית ואיכותית בצבא, באקדמיה ובתעסוקה. מדובר במיומנויות כגון: פתרון בעיות, תקשורת בין אישית, עבודת צוות, חשיבה ביקורתית, חשיבה יצירתית, משימתיות, למידה עצמית ועוד. **תוצאות הסקר מלמדות על החשיבות הרבה של המיומנויות לתעסוקה בענף ההייטק.** שיעור גבוה מאוד של עובדי ההייטק מייחס חשיבות למיומנויות כגון: אחריות כ-94%, פתרון בעיות – כ-92%, תקשורת בין אישית כ-88%, עבודת צוות כ-87%, יוזמה ומוטיבציה כ-83%, חשיבה ביקורתית כ-83%, חשיבה יצירתית כ-80%, אוריינות אנליטית כ-81%, למידה עצמית כ-74%. המועסקים במשרות צמיחה מייחסים חשיבות גבוהה יותר למיומנויות תקשורת בין אישית, עבודת צוות, יוזמה ומוטיבציה מאשר המועסקים במשרות מו"פ. המועסקים במשרות מו"פ מייחסים חשיבות גבוהה יותר לכישורים אנליטיים ותכנות מאשר המועסקים במשרות צמיחה.

אף על פי שקיימת שונות מסוימת בכישורים הנדרשים במשרות ההייטק בהשוואה למשרות צמיחה ניתן לקבוע שבאופן רחבי נדרשת מצוינות בכלל משרות המו"פ והצמיחה, עם דגש על בגרות איכותית, תואר רלוונטי, ואף תואר שני. לאור ממצאי המחקר אנו ממליצים על:

1. המשך פיתוח ההון האנושי **בעל "מיומנויות ההייטק"** לעיסוק במשרות עתירות ידע עבור כלל המשק וענפי ההייטק בפרט. קביעת יעד מדיניות להיקף בעלי "מיומנויות ההייטק" לעשר שנים קרובות (שנת 2032).

⁷ אחוז בעלי תואר אקדמי במשלחי היד ההייטק בענף ההייטק עומד בממוצע על כ-90% הן בענפי שירותי ההייטק והן בענפי תעשיית ההייטק.

2. המשך הגברת לימודי מקצועות טכנולוגיים עם דגש על מתמטיקה 5 יח"ל ולימודי בגרות הייטק, כולל קביעת יעד לאומי לשיעור הלומדים "בגרות הייטק", על פי קבוצות אוכלוסייה.
3. הגברת לימודי אנגלית. הצבת היעד להקניית אנגלית ברמה של Debate, ניהול שיחה שוטפת באנגלית, הצגת נושא.
4. הנגשה והגברה של חוגי STEM / תכנות לבני נוער.
5. הקניית "מיומנויות פיזה"⁸: אחריות ומנהיגות, פתרון בעיות, חשיבה ביקורתית, חשיבה יצירתית, עבודת צוות, תקשורת בין אישית, למידה עצמית.
6. מיצוי הפוטנציאל של השתלבות האקדמאים בוגרי מדעי החברה בהייטק:
 - הוראה בשפה אנגלית בקורסים אקדמיים – יכולת דיבור, כתיבה, הצגה בפני קהל
 - הוספת קורסים ב: מדעי נתונים, אוריינות תכנות
 - הוספת מסלולי לימוד ל: מנהלי מוצר, בינה עסקית
 - הכשרה (כתוספת להשכלה אקדמית) למיומנויות חסרות להייטק ולמידה לאורך החיים (Life Long Learning) של מקצועות הנוגעים בשינויים בטכנולוגיות
7. לצורך שיפור יכולת ההשוואה של בעלי משלח יד הייטק בישראל ובעולם, אנו ממליצים בנוסף להנגשה שוטפת של הנתונים עבור המועסקים ב"משלחי היד הייטק" להנגיש, על פי ההגדרה של EU, נתונים עבור מספר ושיעור המועסקים במשלחי היד (ICT specialists) ICT, כולל פילוח לפי מין.

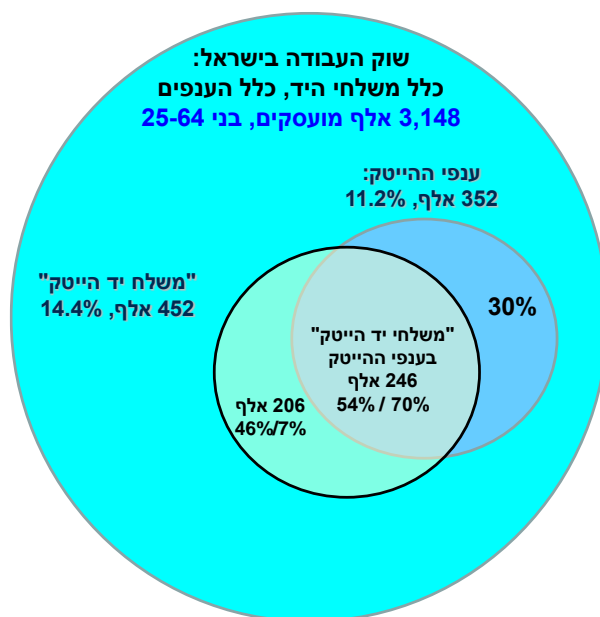
⁸ מיומנויות אלה נקראות גם בשמות נוספים: מיומנויות רכות, מיומנויות חיוניות, Power Skills.

2. מגמות התעסוקה ומשלחי היד בענפי ההייטק

2.1 מבנה שוק העבודה בישראל, 2021

בפרק זה אנו מתארים את שוק העבודה בישראל בשנת 2021 בקבוצת אוכלוסייה בגילאים 25-64 ° עם דגש על המיומנויות המקצועיות הנדרשות מעובדים בענף ההייטק. קבוצת גילאים 25-64 מהווה את כוח העבודה העיקרי במשק הישראלי. בשנת 2021 קבוצת אוכלוסייה זו מנתה כ-4,118 מיליון איש, מתוכם כ-3,148 מיליון אנשים (כ-76.4%) היו מועסקים.

איור 3: מבנה שוק העבודה בישראל, 2021



ניתן לחלק את כלל המועסקים בשוק העבודה לשתי קבוצות מרכזיות על פי משלח יד (משרה / עיסוק)¹⁰: מועסקים ב"משלח יד הייטק"¹¹ ומועסקים ביתר משלחי היד. בשנת 2021 כ-452 אלף עובדים (14.4% מכלל המועסקים) הועסקו ב"משלח יד הייטק" וכ-2,696 אלף עובדים (85.6% מכלל המועסקים) הועסקו ביתר משלחי היד.

⁹ על פי החלטת הממשלה 1994 מ-15.07.2010 לקבוצת אוכלוסייה שונות בגילים 25-64 הוצבו יעדי תעסוקה.

ראה: https://www.gov.il/he/departments/policies/2010_des1994 יעדי התעסוקה עודכנו בהתאם להמלצות ועדת תעסוקה 2030:

ראה: https://www.gov.il/BlobFolder/reports/employment_report_2030/he/2030-report_2030report-acc.pdf מאז שנת 2010 הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה עורכת מעקב שוטף אחרי יעדי תעסוקה אלו. ראה: הלמ"ס, מעקב אחר יעדי תעסוקה ממשלתיים,

https://www.cbs.gov.il/he/publications/LochutTlushim/2020/%D7%99%D7%A2%D7%93%D7%99%20%D7%9E%D7%9E%D7%A9%D7%9C%D7%94_2021.pdf

¹⁰ כל משרה מורכבת מאוסף פעילויות ועיסוקים שהעובד מבצע. על פי אופי הפעילויות והעיסוקים של עובדים ניתן לסווג את המשרות ל"משלח יד", דהיינו, קבוצות הפעילויות והעיסוקים עם אופי קרוב או דומה. ראה: הלמ"ס, הסיווג האחד של משלחי היד 2011. באנגלית: jobs או occupations

¹¹ ראה נספח א המציג רשימת "משלחי יד הייטק".

המועסקים ב"משלחי יד הייטק" מתאפיינים בכישורים מקצועיים טכנולוגיים גבוהים המאפשרים לעסוק בפעילות עתירת ידע והמשמעות של הגדלת כוח אדם במשלחי היד הייטק היא הגדלת פרוץ העבודה והצמיחה במשק. מתוך 452 אלף העובדים בעלי "משלחי יד הייטק" כ-246 אלף (54%) עבדו בענף כלכלי¹² "הייטק"¹³. המורכב מקבוצת חברות העוסקות ב: פיתוח וייצור תרופות, ייצור מחשבים, ייצור מכשור אלקטרוני ואופטי, ייצור כלי טיס וחלליות, עיבוד נתונים, אחסון נתונים, בניית אתרי אינטרנט, שירותי מחשוב, מחקר ופיתוח. פעילות זו היא עתירת ידע וחדשנות ובהתאם היחס הגבוה בין ההוצאה על מחקר ופיתוח לתפוקה (עצימות מו"פ) העומד על מעל 6% ברמה ענפית¹⁴. המועסקים במשלחי היד הייטק בענף ההייטק עובדים בעיקר במחלקות מחקר ופיתוח, ניהול מוצר, בינה עסקית (Business Intelligence - BI) ובמחלקות מערכות מידע. בשנת 2021 כ-206 אלף מועסקים נוספים ב"משלחי יד הייטק" עבדו ביתר ענפי הכלכלה. בענף ההייטק המועסקים ב"משלחי יד הייטק" מהווים את עיקר כוח העבודה ומשקלם עומד על כ-70% (2021). משקל המועסקים בתחומים כגון שיווק ומכירות, הצלחת לקוח, משאבי אנוש, כספים ותפעול ועוד עומד על כ-30%. ביתר ענפי הכלכלה של המשק המועסקים ב"משלחי יד הייטק" מהווים כ-7% ממועסקים, 93% מהעובדים מועסקים במשלחי יד שאינם הייטק.

¹² ענף כלכלי מוגדר כקבוצת פירמות אשר עוסקות בפעילות כלכלית קרובה או דומה. השתייכות של חברה לענף כלכלי נעשית בהתאם לאופי הפעילות הכלכלית שלה. אופי הפעילות הכלכלית של חברה נקבע לפי הפעילות שממנה נובע הערך המוסף הגבוה ביותר שלה (ערך מוסף הוא ערך התפוקה הגולמית בהפחתה של ערך תשומות הביניים).

ראה: הלמ"ס, הסיווג האחד של ענפי הכלכלה 2011 (מהדורה מעודכנת), https://www.cbs.gov.il/he/publications/DocLib/2015/economic_activities11/pdf/h_print.pdf

כמו כן, ראה נספח ב.

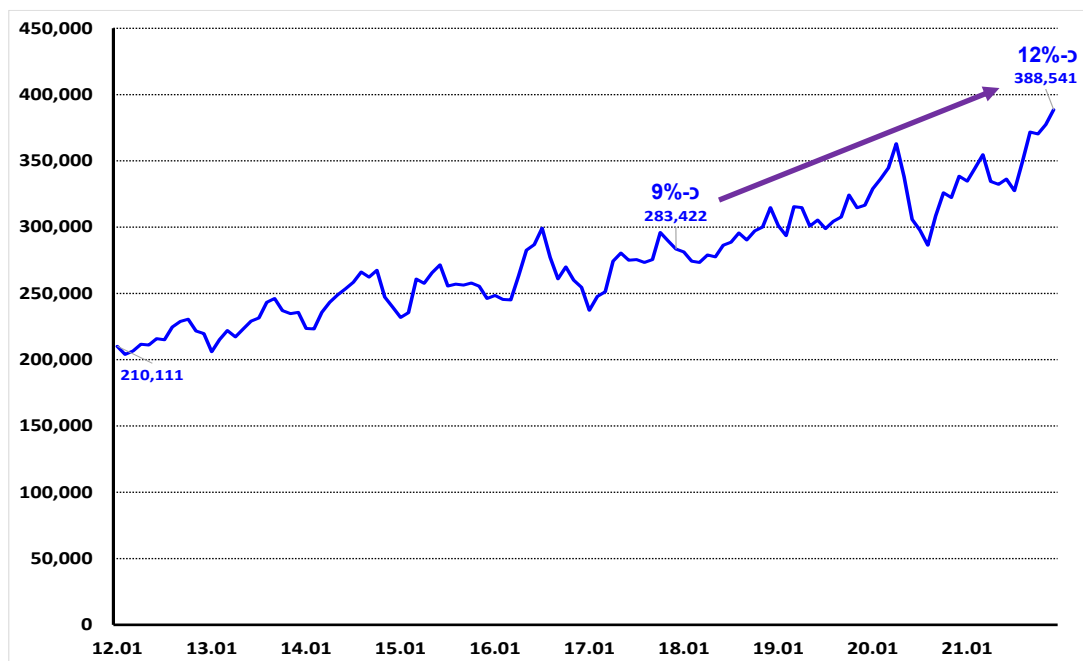
¹³ ראה נספח ב המציג את ענף ההייטק לפי תתי ענפים

¹⁴ ראה נספח ג המציג את עצימות המו"פ לפי ענף כלכלי בשנת 2018, תוך הבחנה בין ענפים בהם עצימות גבוהה מ-6% וענפים אחרים.

2.2 מגמות התעסוקה בענפי ההייטק

בין השנים 2017-2021 מספר המועסקים בהייטק גדל בכ-80 אלף, מכ-272 אלף בשנת 2017 לכ-352 אלף בשנת 2021.¹⁵ בחודש דצמבר של שנת 2021 מספר המועסקים בהייטק אף הגיע לכ-390 אלף המהווים כ-12% מכלל המועסקים בגיל עבודה עיקריים (25-64).¹⁶ קצב הגידול השנתי במספר המועסקים בהייטק בתקופה זו עמד על כ-6.7% והיה גבוה משמעותית מקצב הגידול ביתר ענפי הכלכלה, כ-0.4%.

איור 4: מספר המועסקים בענף ההייטק, שנים 2012-2021



מתוך התוספת של 80 אלף מועסקים להייטק, כ-75 אלף (כ-94%) הצטרפו לענפי שירותי ההייטק (איור 4). מהם כ-61 אלף עובדים לענף המחשוב וכ-14 אלף עובדים לענף המו"פ. בין השנים 2017 ל-2021 קצב הגידול השנתי בתעסוקה בענפי שירותי ההייטק עמד על כ-9.7%. כ-5 אלף עובדים נוספים הצטרפו לענפי תעשיית ההייטק, בין השנים 2017 ל-2021 קצב הגידול השנתי בתעסוקה בענפי תעשיית ההייטק עמד על כ-1.2%. ההבדלים בקצב הגידול של המועסקים בין ענפי שירותי ההייטק לענפי תעשיית ההייטק באים לידי ביטוי בשינוי בהתפלגות המועסקים בענף ההייטק: א. עליה של אחוז המועסקים בשירותי ההייטק מתוך סך המועסקים מכ-4.3% בשנת 2012 לכ-5.6% בשנת 2017 וכ-7.7% בשנת 2021 בזמן שאחוז המועסקים בתעשיית ההייטק נשאר יחסית יציב סביב 3.5% לאורך שנים אלה, ב. אחוז המועסקים בשירותי ההייטק מתוך סך המועסקים בהייטק עלה משמעותית, מכ-55% בשנת 2012 (40% בענף המחשוב) לכ-62% בשנת 2017 (47% בענף המחשוב) וכ-70% בשנת 2021 (55% בענף המחשוב) בזמן שאחוז המועסקים בתעשיית ההייטק מתוך סך המועסקים ירד מכ-45% לכ-30%.¹⁷ חשוב לציין כי להערכתנו העלייה הגדולה בענפי שירותי ההייטק אל מול הסטגנציה המסוימת בענפי תעשיית ההייטק נובעת בעיקרה משינוי מבני שקרה בעשור האחרון בענף ההייטק, בדגש על חברות התוכנה שבו שינויים טכנולוגיים משמעותיים (לדוגמה: מחשוב ענן) גרמו לסיווג מחדש של חלק מהחברות כחברות נותנות שירותים ולא חברות תעשייה בשל השינוי במודל העסקי של החברות הללו (בדגש על המעבר למודל SAAS).

¹⁵ העלייה במספר המועסקים בין חודש דצמבר 2017 לחודש דצמבר 2021 גבוהה אף יותר ועומדת על כ-105 אלף מועסקים.

¹⁶ כ-10% מתוך המועסקים בגילאי 15 ומעלה.

¹⁷ ראה: נספח ד.

2.3 מגמות התעסוקה ב"משלחי יד הייטק"

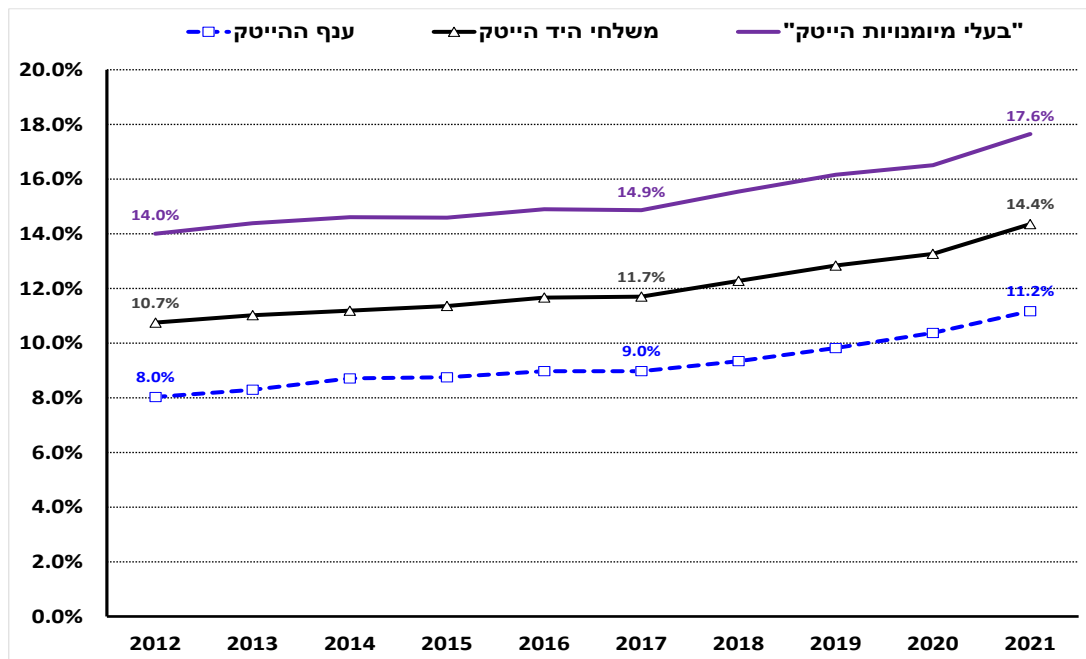
מקור העלייה במספר המועסקים בענף ההייטק הוא העלייה המשמעותית של מספר המועסקים ב"משלחי היד הייטק" המתאפיינים בכישורים מקצועיים גבוהים אשר מאפשרים לעסוק בפעילות עתירת ידע שכאמור לעיל מתבצעת בעיקר בענף ההייטק.

בין השנים 2012-2021 מספר המועסקים ב"משלחי יד הייטק" בכלל המשק גדל בכ-162 אלף. בהתאם, שיעור המועסקים ב"משלחי יד הייטק" גדל באופן ניכר: מכ-10.7% בשנת 2012 לכ-11.7% בשנת 2017 וכ-14.4% בשנת 2021 (איור 5). עיקר הגידול במועסקים ב"משלחי יד הייטק" חל בשנים 2017-2021 בהן קצב הגידול במועסקים ב"משלחי היד הייטק עמד על כ-6.3% (בהשוואה לקצב גידול שנתי של 4.1% בשנים 2012-2017) והצטרפו למשלחי היד הייטק כ-98 אלף מועסקים.

מתוך 98 אלף מועסקים בהצטרפו למשלח היד הייטק בשנים 2017-2021 כ-74% הצטרפו לענף ההייטק וכ-26% ליתר ענפי הכלכלה מה שכאמור, אפשר לענף ההייטק לגדול לכ-11.2% בשנת 2021.

המגמות החיוביות במספר המועסקים במשלחי היד הייטק וענף ההייטק הביאו לכך **שמספר המועסקים בעלי מיומנויות הייטק**, קרי מועסקים המשתייכים לקבוצה מאוחדת של מעוסקים במשלחי היד הייטק וענף ההייטק בשנת 2021 הגיע לכ-555.5 אלף מועסקים ושיעור המועסקים האלה מכלל המועסקים במשק הגיע לכ-17.6%¹⁸.

איור 5: שיעור המועסקים ב: משלחי היד הייטק, ענף ההייטק, "בעלי מיומנויות הייטק", 2012-2021

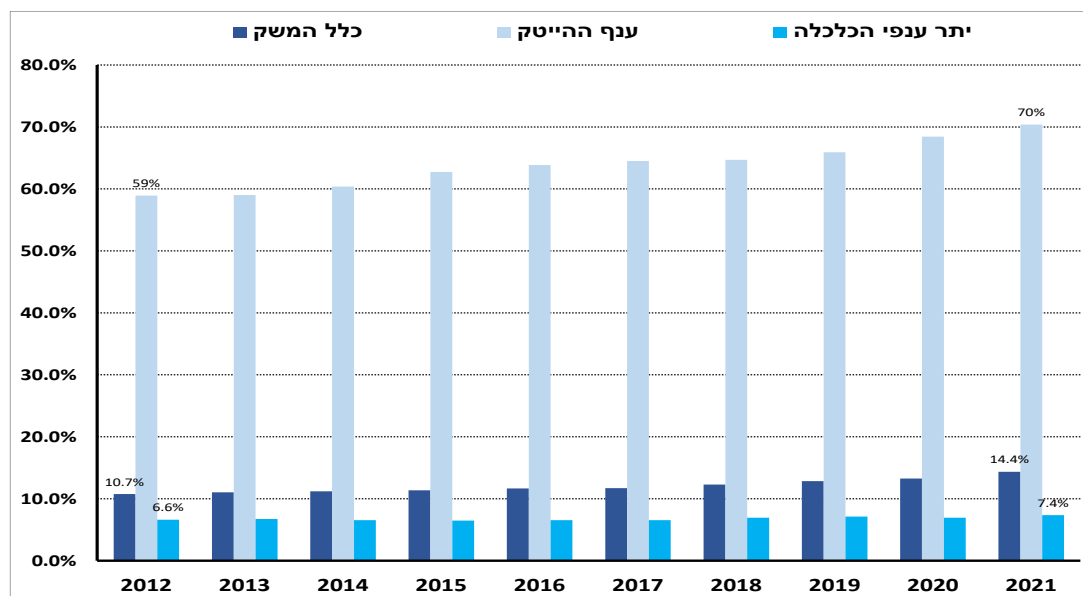


מקור הנתונים: הלמ"ס, סקרי כוח אדם, 2012-2021, בני 25-64

¹⁸ ללא המועסקים במשלח יד 216 - אדריכלים, מתכננים, מודדים ומעצבים - מספר המועסקים בקבוצה מאוחדת של מעוסקים במשלחי היד הייטק וענף ההייטק בשנת 2021 עמד על כ-519 אלף ושיעור המועסקים האלה מכלל המועסקים במשק עמד על כ-16.5%.

הצטרפות ניכרת של המועסקים בעלי משלח היד הייטק לענף ההייטק הביאה לכך שיעור המועסקים ב"משלחי היד הייטק" בענף ההייטק עלה מכ-60% בשנת 2012 לכ-64% בשנת 2017 וכ-70% בשנת 2021. ביתר ענפי הכלכלה שיעור המועסקים ב"משלחי היד הייטק" היה קבוע בין השנים 2012-2017 ועמד על כ-6.5% ועלה לכ-7.4% בשנת 2021 (איור 5) ¹⁹.

איור 6: שיעור המועסקים ב"משלחי היד הייטק", כלל המשק, ענף ההייטק, יתר ענפי הכלכלה, 2012-2021



מקור הנתונים: הלמ"ס, סקרי כוח אדם, 2012-2021, בני 25-64
 כתוצאה מהמגמות הנ"ל, היחס בין המועסקים במשלחי יד לא הייטק לבין המועסקים ב"משלחי יד הייטק" ירד בכלל המשק מ-8.8 בשנת 2012 ל-6.2 בשנת 2021 (לוח 1). ירידה זו באה לידי ביטוי גם בענפי ההייטק, כאשר בתעשיית ההייטק היחס בין המועסקים במשלחי יד לא הייטק לבין המועסקים ב"משלחי יד הייטק" ירד בכלל המשק מ-1.4% בשנת 2012 ל-1% בשנת 2021 ובשירותי ההייטק ירד יחס זה (שהיה נמוך מלכתחילה) באופן מינורי מ-0.5 ל-0.4.

לוח 1: היחס בין המועסקים ב"משלחי יד לא הייטק" למועסקים ב"משלחי יד הייטק"

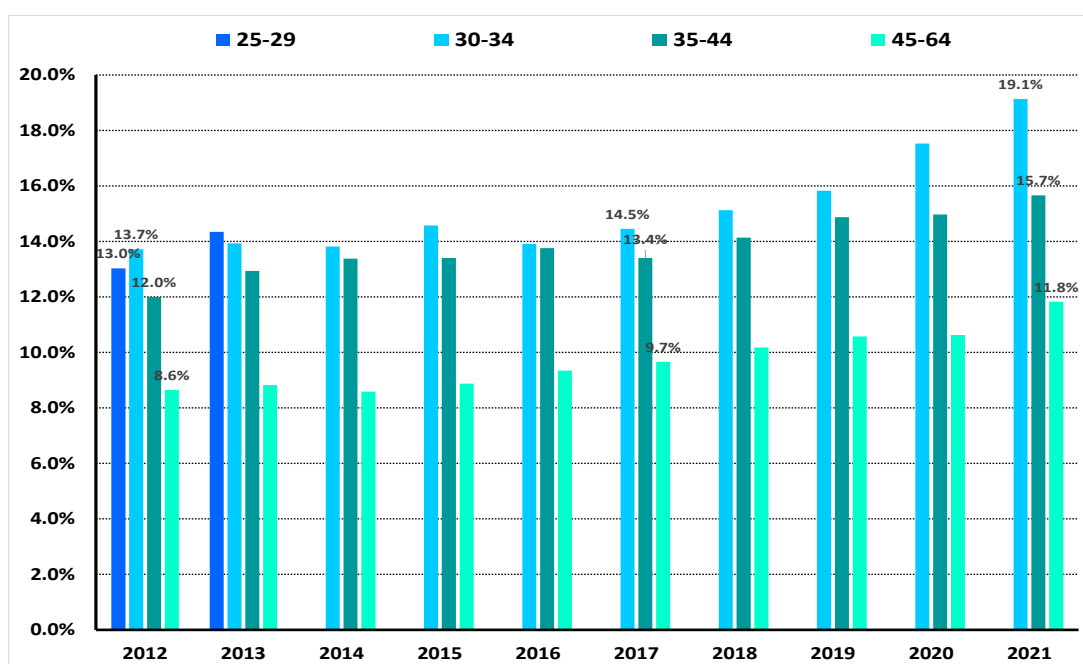
2021	2017	2012	ענף כלכלי
6.2	8.0	8.8	כלל המשק
0.5	0.7	0.8	ענפי ההייטק
1.0	1.2	1.4	תעשיית ההייטק
1.0	1.7	1.7	• ייצור תרופות
1.0	1.0	1.2	• ייצור מחשבים ומכשור אלקטרוני
0.4	0.4	0.5	שירותי ההייטק
0.3	0.4	0.4	• מחשוב
0.4	0.5	0.6	• מחקר ופיתוח
4.9	5.3	5.1	תקשורת
7.4	9.4	14.3	בנקאות

מקור הנתונים: למ"ס, סק"א, 2012-2021, בני 25-64

¹⁹ נספח ד מציג את התפלגות המועסקים בכלל המשק ובענף ההייטק לפי "משלחי יד הייטק" ומשלחי יד שאינם הייטק

חשוב לציין כי העלייה במספר המועסקים במשלחי יד הייטק צפויה להעלות את הפריון בכלל המשק ובענפים כלכליים בהם חברות מאמצות תהליכים של טרנספורמציה דיגיטלית.²⁰ למשל בענף הבנקאות היחס בין המועסקים במשלחי יד לא הייטק לבין המועסקים ב"משלחי יד הייטק" ירד מ 14.3 בשנת 2012 ל 7.4 בשנת 2021. ירידה זו, שהינה גבוהה משמעותית מהירידה ביחס זה בכלל המשק מבטאת את המגמות המואצות של סגירת סניפים ועיבוי הפעילות הדיגיטלית שחלו בשנים האחרונות בכל הבנקים בישראל. העלייה המשמעותית במספר המועסקים במשלחי יד הייטק מקורה היא תוצאה של **עלייה ניכרת בהשתלבות של המועסקים בכל קבוצות הגיל ב"משלחי יד הייטק"**. בין השנים 2017-2021 מספר המועסקים במשלחי יד הייטק בקבוצות גיל 25-29, 30-34, 35-44, 45-64 עלה במצטבר בכ-21%, כ-32%, כ-20%, כ-35% בהתאמה. אחוז המועסקים במשלחי יד הייטק בקבוצת גיל 25-29 עלה מכ-11% בשנת 2017 לכ-14% בשנת 2021, **בקבוצת גיל 30-34 מכ-14% בשנת 2017 לכ-19% בשנת 2021**, בקבוצת גיל 35-44 מכ-13% בשנת 2017 לכ-16% בשנת 2021, ובקבוצת גיל 45-64 מכ-10% בשנת 2017 לכ-12% בשנת 2021 (איור 7).

איור 7: אחוז המועסקים ב"משלחי יד הייטק", לפי קבוצת גיל

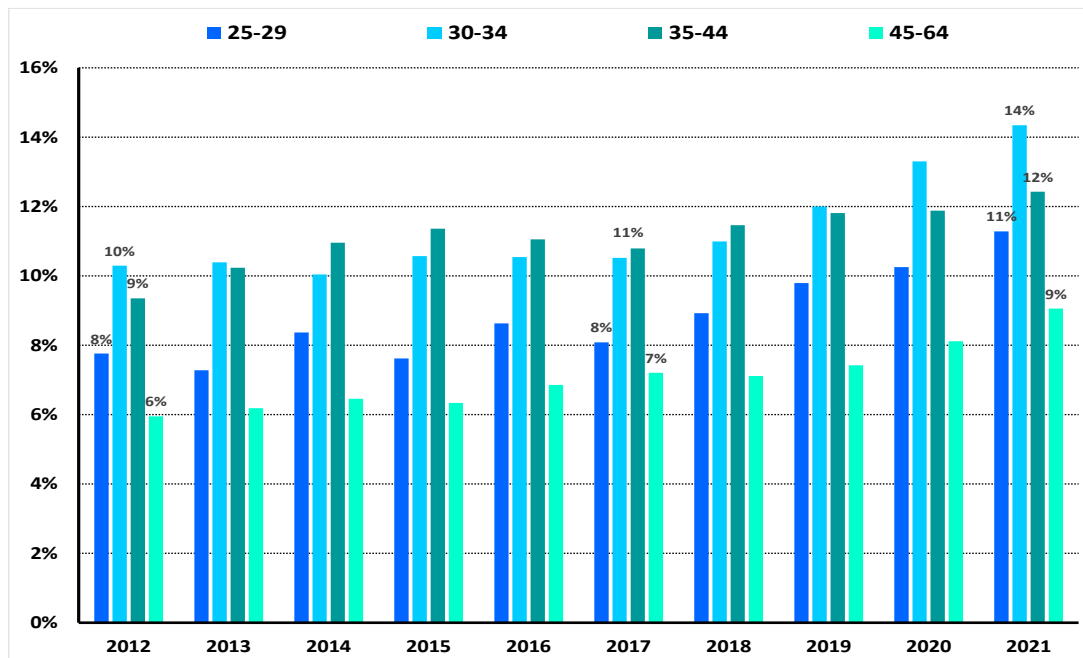


מקור הנתונים: הלמ"ס, סקרי כוח אדם, 2012-2021, בני 25-64

²⁰ ראה: מכון אהרן למדיניות לכלכלית, הלה אקסלרד, סרגיי סומקין, שחר חבר, "קידום ופיתוח טרנספורמציה דיגיטלית בישראל לקראת 2030", אפריל 2022.

העלייה בהשתלבות של צעירים ב"משלחי יד הייטק" תורמת בתורה לגידול במספר המועסקים בענפי ההייטק. בין השנים 2017-2021 מספר המועסקים בענף ההייטק בקבוצות גיל 25-29, 30-34 עלה במצטבר בכ-29% וכ-36% בהתאמה. אחוז המועסקים בענף ההייטק בקבוצת גיל 25-29 עלה מכ-8% בשנת 2017 לכ-11% בשנת 2021, ובקבוצת גיל 30-34 מכ-11% בשנת 2017 לכ-14% בשנת 2021 (איור 8).

איור 8: אחוז המועסקים בענף ההייטק, לפי קבוצת גיל



מקור הנתונים: הלמ"ס, סקרי כוח אדם, 2012-2021, בני 25-64

2.4 השוואה בינלאומית של שיעור המועסקים במשלחי יד ICT²¹

על מנת לקבל תמונה טובה יותר של שיעור המועסקים במשלחי יד היי טק בישראל בהשוואה למדינות אחרות, בפרק זה נשווה את שיעור המועסקים בפועל ואת יעדי ההעסקה במשלחי יד היי טק בישראל ובמדינות מפותחות אחרות. ארגון ה-OECD והאיחוד האירופי (EU) משתמשים במונח משלחי יד ICT (Information, communication and technology).

קיימים מספר הבדלים בין משלחי היד הנכללים בהגדרה של "משלחי יד הייטק" של ישראל לבין משלחי היד הנכללים בהגדרה של "משלחי היד ICT" של OECD ו-EU. נספח ח מציג את ההשוואה של הגדרות וההבדלים ברשימות משלחי היד הנכללים בכל הגדרה. כפי שניתן לראות מהלוח ההגדרה של "בעלי משלח יד בענפי טכנולוגיות המידע (ICT) ויותר משלחי יד הייטק" של ישראל לא כוללת את משלחי היד הבאים:

216	אדריכלים, מתכננים, מודדים ומעצבים
2356	מדריכים בתחום טכנולוגיות המידע
243	בעלי משלח יד בתחום המכירות של מוצרים בענפי טכנולוגיות המידע (ICT)
742	מתקינים ומתקנים בתחומי האלקטרוניקה והתקשורת (טלקומוניקציה).

אף על פי שמשלחי יד אלה הינם חשובים לצמיחת חברות ההייטק²².

בשנת 2021 מספר המועסקים במשלחי היד ICT (ICT specialists) ב-EU עמד על כ-8,939.7 מיליון²³ והם היוו כ-4.5% מסך המועסקים בגילים 15-74²⁴. בין השנים 2012-2021 קצב הגידול השנתי במספר המועסקים במשלחי יד ICT ב-EU עמד על כ-4.7% בשנה והיה כפי 7 יותר גבוה בהשוואה לקצב הגידול בסך מספר המועסקים (בני 15-74) שעמד על כ-0.7% בשנה. בהתאם, בין השנים 2012-2021 שיעור המועסקים במשלחי יד ICT עלה בכ-1.3 נקודות אחוז. היחס בין מספר המועסקים במשלחי יד שאינם ICT למספר המועסקים במשלחי יד ICT ירד מכ-30 בשנת 2012 לכ-21 בשנת 2021.

בישראל, בקבוצת גילים 15-74, מספר העובדים במשלחי היד ICT (על פי הגדרת ה-EU)²⁵ עמד בשנת 2021 על כ-517 אלף, כ-13.2% מכלל המועסקים. קצב הגידול השנתי במספר העובדים במשלחי היד ICT עמד על כ-4.5% בין השנים 2012-2017 ועלה לכ-6.2% בין השנים 2017-2021. בהתאם, היחס בין מספר המועסקים במשלחי יד שאינם ICT למספר המועסקים במשלחי יד ICT בישראל ירד מכ-9.3 בשנת 2012 לכ-8.4 בשנת 2017 וכ-6.7 בשנת 2021.

השוואה של מספר המועסקים ב"משלחי יד הייטק" ובמשלחי יד ICT בישראל מראה שמספר זה יחסית דומה: כ-487 אלף וכ-517 אלף בקבוצת גיל 15-74, כ-452 אלף וכ-476 אלף בקבוצת גיל 64-25²⁶. לפיכך, במידה רבה ניתן להתייחס לשני סיווגים אלו כאל סיווגים אקוויולנטיים.

איור 9 מראה כי בשנת 2021 מספר המועסקים במשלחי יד ICT בישראל-13.1% כפי 2 גבוה יותר מאשר במדינות הסמן-6.4%.

²¹ אנו מתייחסים כאן למשלחי יד ICT (ICT specialists in employment) שהוא בעיקרון מונח קרוב (אך לא זהה) למשלחי יד הייטק.

להרחבה ראה נספח ח.

²² בישראל, בשנים 2012-2021 הועסקו במשלחי יד אלה כ-7% ממועסקים בהייטק.

²³ מקור הנתונים: EU,

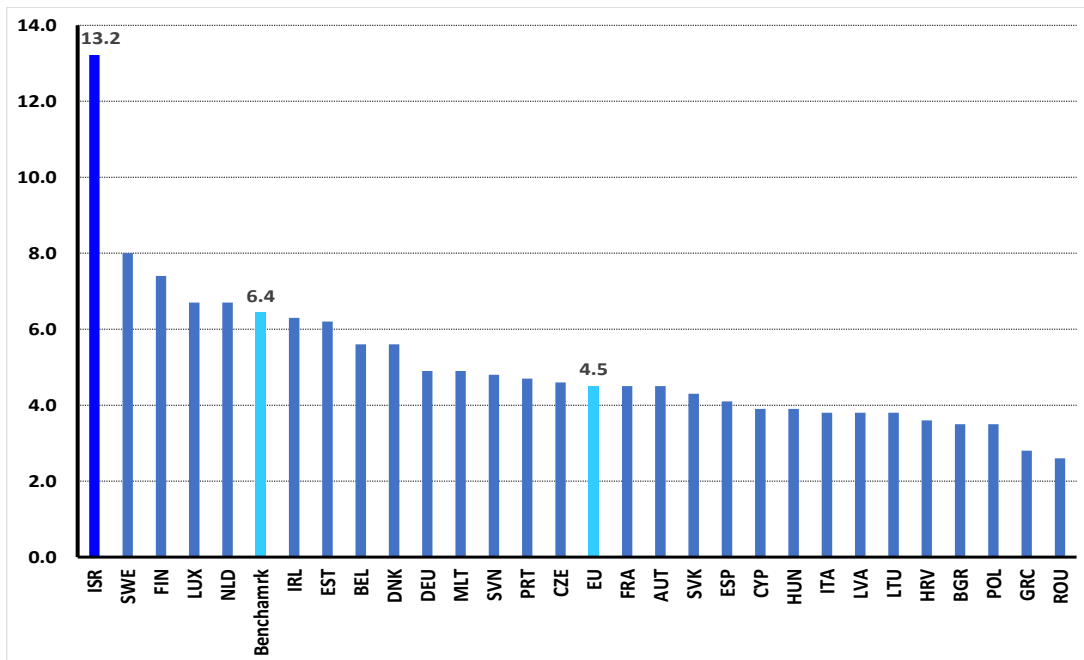
https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=ICT_specialists_in_employment#Number_of_ICT_specialists

²⁴ בגרמניה מועסקים כ-23% מסך המועסקים במשלחי יד ICT, בצרפת כ-14%, באיטליה כ-10%, בספרד כ-9%.

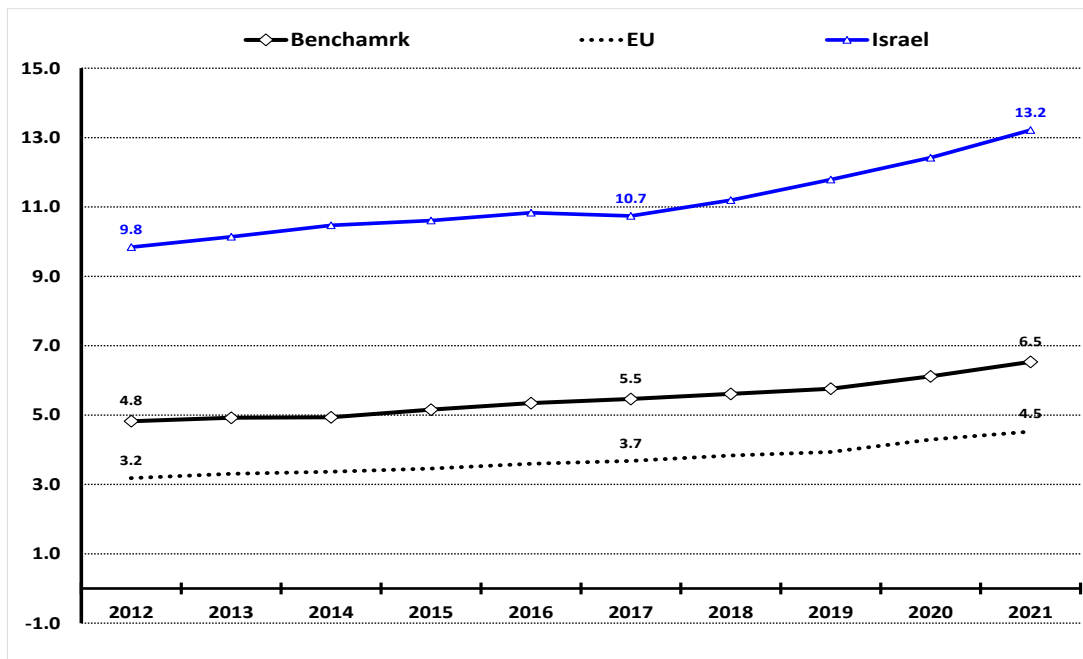
²⁵ עבור ישראל משלחי יד ICT על פי הגדרת ה-EU כוללים משלחי יד הבאים: 133, 215, 216 (במקום - 2166), 235 (במקום - 2356), 243 (במקום - 2434), 251, 252, 311 (במקום 3114), 351, 352, 742.

²⁶ מקור: הלמ"ס, סקרי כוח אדם. ראה נספח ח.

איור 9: שיעור המועסקים במשלחי היד ICT, קבוצת גיל 15-74, שנת 2021



איור 10: שיעור המועסקים במשלחי היד ICT, קבוצת גיל 15-74, שנים 2012-2021



מקור הנתונים: Eurostat – EU, ישראל – הלמ"ס

בחודש מרץ 2021 החליט ה-EU על יעד של 20 מיליון מועסקים במשלחי יד ICT עד שנת 2030. המשמעות של הצבת יעד של 20 מיליון מועסקים במשלחי יד ICT בשנת 2030 על ידי EU (יותר מכפול ממספרם כיום) היא קצב גידול שנתי של כ-9.0% במספר המועסקים במשלחי יד אלה. אם ה-EU יעמוד ביעד זה ואם במהלך השנים 2022-2030 קצב הגידול בסך המועסקים ימשיך להיות כ-0.7% בשנה אזי בשנת 2030 שיעור המועסקים במשלחי היד ICT יעמוד על כ-9.5% (בהשוואה ל-4.5% בשנת 2021) ויחס המועסקים במשלחי היד שאינם ICT למועסקים במשלחי היד ICT יעמוד על כ-9.5 (בהשוואה ל-21 בשנת 2020).

בהשוואות כלכליות בינלאומיות נהוג להשוות את ישראל לחמש מדינות סמן אשר דומות לישראל מבחינת גודלן וההכנסה לנפש שלהן – אוסטריה, דנמרק, פינלנד, הולנד ושוודיה. המשמעות של השגת היעד של 20 מיליון מועסקים במשלחי יד ICT בשנת 2030 עבור מדינות הסמן האלה היא ²⁷:

- שיעור המועסקים במשלחי היד ICT 13.4% (בהשוואה ל-6.5% בשנת 2021, איור 10): אוסטריה-11.0%, דנמרק-12.3%, פינלנד-17.4%, הולנד-12.1%, שוודיה-16.6%.

- יחס המועסקים במשלחי היד שאינם ICT למועסקים במשלחי היד ICT יעמוד על כ-6.5% (בהשוואה ל-14.3% בשנת 2021): אוסטריה-8.1%, דנמרק-7.2%, פינלנד-4.7%, הולנד-7.2%, שוודיה-5.0%.

לאור התוכנית השאפתנית של ה-EU של יעדים ברורים ותקציבים להעלאת מספר ושיעור המועסקים במשלחי היד – ICT על מנת לשמר את הפער בשיעור המועסקים במשלחי יד הייטק שיש לישראל כיום המלצתנו היא לקבוע יעד לאומי לשיעור המועסקים בעלי "מיומנויות הייטק" בכלל ושיעור המועסקים במשלחי היד הייטק בפרט לשנת 2035.

²⁷ הערכה זו מתבססת על הנחה כי בשנים 2021-2030 התפלגות המועסקים במשלחי היד ICT במדינות ה-EU תישאר זהה לשנת 2020. בשנים 2012-2020 התפלגות זו הייתה יציבה.

2.5 פירוט משלחי היד בענפי ההייטק שהביקוש אליהם גדל

על מנת להבין יותר טוב לאלו משלחי יד בענפי ההייטק הביקוש גדל במיוחד, מיפינו את המועסקים במשלחי היד השונים בהייטק על פי מבנה מייצג של חברת ההייטק. פעילות החברה בענפי שירותי ההייטק מתבצעת על ידי העובדים במחלקות: מחקר ופיתוח, ניהול מוצר ובינה עסקית (BI), שיווק ומכירות, כספים, משפטים, תפעול. חברה הפועלת בענפי תעשיית ההייטק נבדלת מחברת שירותי ההייטק בכך שהיא מעסיקה עובדים רבים במחלקות הייצור. בהתאם, הבחנו בין משלחי יד העוסקים ב:

- מחקר והפיתוח (משרות מו"פ)
- ייצור (משרות ייצור)
- קידום מכירות, יצירת ערך, וניהול (משרות צמיחה)

ניתוח התעסוקה לפי משלח יד בענפי שירותי ההייטק מלמד כי בשנת 2017 כ-61% ממועסקים עבדו במשרות מחקר ופיתוח, 5% במשרות ניהול מוצר ובינה עסקית, 9% במשרות שיווק ומכירות, 6% במשרות כספים, משפטים ותפעול ו-5% במשרות הנדסאים וטכנאים (לוח 2). בין השנים 2017-2021 הצטרפו לענפי שירותי ההייטק כ-75 אלף עובדים, מתוכם: 61% למשרות מחקר ופיתוח, 20% למשרות ניהול מוצר ובינה עסקית, ו-9% למשרות שיווק ומכירות. בהתאם לכך, בשנת 2021 משקל המועסקים במשרות מחקר ופיתוח, שיווק ומכירות והנדסאים/טכנאים נשאר דומה בהשוואה לשנת 2017, משקל המועסקים במשרות ניהול מוצר ובינה עסקית עלה באופן ניכר לכ-10%.

לוח 2: ענפי שירותי ההייטק: מצטרפים לפי משלח יד, 2017-2021²⁸

משלח יד	% המועסקים 2017	כמות המצטרפים בין 2017-2021	% מתוך סך המצטרפים	% המועסקים 2021
מחקר ופיתוח (משלח יד הי טק)	61%	45,931	61%	61%
ניהול מוצר ובינה עסקית (משלח יד הי טק)	5%	14,897	20%	10%
שיווק ומכירות	9%	6,439	9%	9%
כספים, משפטים, תפעול	6%	685	1%	4%
הנדסאי וטכנאי תפעול והנדסאי וטכנאי תמיכה במשתמשים (משלח יד ההייטק)	5%	3,937	5%	5%
יתר משלחי יד (כל אחד > 1%)	14%	3,007	4%	11%
כלל משלחי יד	166,257	74,896	100%	241,153

מקור הנתונים: הלמ"ס, סקרי כוח אדם, 2012-2021, בני 25-64

נציין עוד כי מתוך כלל המצטרפים לענפי שירותי ההייטק כ-91% הם בעלי משלח יד אקדמי²⁹, מתוך המצטרפים למשרות מחקר ופיתוח כ-95% הם בעלי משלח יד אקדמי, כל המצטרפים למשרות ניהול מוצר

²⁸ נציין כי ההגדרה של "משלחי יד ההייטק" של הלמ"ס כוללת בתוכה את משרות ניהול מוצר ובינה עסקית: בעלי משלח יד בתחום ההנדסה, פרט להנדסת חשמל ואלקטרוניקה (קוד שמלח יד 214), אדריכלים, מתכננים, מודדים ומעצבים (קוד משלח יד 216), בעלי משלח יד בתחום מסדי הנתונים ובתחום הרשתות (קוד משלח יד 252). ראה נספח א.

²⁹ אחוז בעלי תואר אקדמי במשלחי היד ההייטק בענף ההייטק עומד בממוצע על כ-90% הן בענפי שירותי ההייטק והן בענפי תעשיית ההייטק.

ובינה עסקית הם בעלי משלח יד אקדמי, מתוך המצטרפים למשרות שיווק ומכירות כ-97% הם בעלי משלח יד אקדמי³⁰, מתוך המצטרפים למשרות כספים, משפטים ותפעול כ-53%, הם בעלי משלח יד אקדמי³¹.

ניתוח התעסוקה לפי משלח יד בענפי תעשיית ההייטק מלמד כי בשנת 2017 כ-22% ממועסקים עבדו במשרות מחקר ופיתוח, כ-23% במשרות ייצור, כ-12% במשרות ניהול מוצר ובינה עסקית, 8% במשרות שיווק ומכירות, 8% במשרות הנדסאים טכנאים ו-2% במשרות כספים, משפטים ותפעול. כאמור, בין השנים 2017-2021 הצטרפו לענפי תעשיית ההייטק כ-5 אלף עובדים, מתוכם: כ-3.6 אלף למשרות מחקר ופיתוח, כ-1 אלף למשרות ניהול מוצר ובינה עסקית, כ-1.6 אלף למשרות שיווק ומכירות. בתקופה זו חלה ירידה של כ-5.5 אלף משרות ייצור.

בהתאם לכך, בשנת 2021 משקל המועסקים במחקר ופיתוח ומשרות ניהול מוצר ובינה עסקית עלה לכ-24%, ולכ-17% בהתאמה, משקל המועסקים במשרות ייצור ירד בכ-10 נקודות אחוז לכ-13% (לוח 3).

לוח 3: ענפי תעשיית ההייטק: מצטרפים לפי משלח יד, 2017-2021

משלח יד	% המועסקים 2017	כמות מצטרפים	% המועסקים 2021
מחקר ופיתוח (משלח יד הי טק)	22%	3,613	24%
ייצור	23%	-5,555	13%
ניהול מוצר ובינה עסקית (משלח יד הי טק)	12%	1,058	17%
שיווק ומכירות	8%	1,599	9%
כספים, משפטים, תפעול	2%	700	2%
הנדסאי וטכנאי מדעי הפיזיקה וההנדסה (משלח יד הי טק)	8%	-109	8%
יתר משלחי יד (כל אחד > 1%)	25%	3,870	27%
כלל משלחי יד	103,502	5,176	108,678

מקור הנתונים: הלמ"ס, סקרי כוח אדם, 2012-2021, בני 25-64

גם בענפי תעשיית ההייטק כ-90% מתוך המצטרפים הם בעלי משלח יד אקדמי כאשר כל המצטרפים למשרות מחקר ופיתוח הם בעלי משלח יד אקדמי³² וכל המצטרפים למשרות ניהול מוצר ובינה עסקית הם בעלי משלח יד אקדמי.

³⁰ בקבוצת משלחי יד זו יש עוזבים במשלח יד 122 - מנהלי מכירות, שיווק ופיתוח. החישוב מבוסס על מצטרפים בלבד.

³¹ בקבוצת משלחי יד זו יש עוזבים במשלח יד 112 - מנהלים כלליים (מנכ"לים) ומנהלים בכירים. החישוב מבוסס על מצטרפים בלבד.

³² בקבוצת משלחי די זו יש עוזבים במשלח יד 211 - בעלי משלח יד בתחום מדעי הפיזיקה וכדור הארץ. החישוב מבוסס על מצטרפים בלבד.

לסיכום, מתוך סך של כ- 80 אלף מצטרפים לענף ההייטק בשנים 2017-2021: עיקר המצטרפים לענפי ההיי טק הגיע מענפי שירותי ההייטק (כ- 75 אלף המהווים 94% מהמועסקים הנוספים). כ-73 אלף (91%) מהמצטרפים הם בעלי משלח יד אקדמי, מתוכם: משלחי יד מו"פ: 47.4 אלף מצטרפים

- מפתחי תכנה ומנתחי יישומים: כ-40 אלף
- מהנדסי חשמל ואלקטרוניקה כ-7 אלף

משלחי יד ניהול מוצר ו-BI: כ-16 אלף מצטרפים

- מסדי הנתונים והרשתות: כ-8 אלף
- בעלי משלח יד בתחום ההנדסה (פרט להנדסת חשמל ואלקטרוניקה): כ-4.5 אלף
- אדריכלים, מתכננים, מודדים ומעצבים: כ-3.5 אלף

משלחי יד שיווק ומכירות: כ-7.8 אלף מצטרפים

- תחומי מכירות, שיווק ויחסי הציבור: כ-5 אלף
- מינהל: כ-2.8 אלף

משלח יד פיננסי: כ-1.7 אלף מצטרפים

מכאן נובע שבעוד שבשני שליש (כ-65%) מהמצטרפים לענפי ההייטק עוסקים במשרות מו"פ, כשליש (כ-31%) מהמצטרפים לענפי ההייטק מועסק במשרות "צמיחה".

3. הכישורים המבוקשים בענפי ההייטק, על פי משלח יד

פרק זה מציג את פרופיל העובדים המועסקים בהייטק תוך הבחנה בין משלחי יד העוסקים ב: מחקר ופיתוח, ניהול מוצר ובינה עסקית, שיווק ומכירות, כספים, משפטים, תפעול. הפרופיל המוצג מתבסס על תוצאות סקר ראשוני של העובדים בחברות הייטק. הסקר הראשוני הועבר בקרב 447 עובדים מתוך 19 חברות הייטק, כאשר 98% ממשיבים המועסקים בתשע "חברות צמיחה" – חברות אשר מתאפיינות בקצב צמיחה של מעל 50% בהכנסות ועובדים בשלוש שנים אחרונות. כ-55% ממשיבים הם גברים, כ-45% הן נשים. הגיל הממוצע של המשיבים הינו 35. שפת אם של כ-75% ממשיבים הינה עברית, כ-11% אנגלית, כ-9% רוסית. כ-83% מהמשיבים למדו במערכת החינוך בישראל. השאלות המרכזיות שנשאלו בסקר שאלו את העובדים לגבי:

- **בגרות:** לימודי 5 יחידות מתמטיקה, פיזיקה, מדעי המחשב, כימיה, ביולוגיה
- **השתתפות בפעילויות מחוץ לבית ספר:** תנועות נוער, חוגי תכנות, העשרות מדעיות, נוער שוחר מדע של אוניברסיטת בר אילן, חוגי ספורט ופעילויות אחרות
- **שירות צבאי ב:** יחידות קרביות, יחידות טכנולוגיות, שירות לאומי
- **לימודים אקדמיים (מוסד אקדמי, מקצועי לימוד):** תואר ראשון, תואר שני, תואר שלישי
- **"כישורי פיזה":** אחריות, מנהיגות, יוזמה, למידה עצמית, ידע מקצועי, פתרון בעיות, חשיבה ביקורתית, חשיבה יצירתית, עבודת צוות, תקשורת בין אישית, אנגלית, אוריינות אנליטית, אוריינות דיגיטלית

3.1 כישורים מבוקשים – תקופת מערכת החינוך והשירות הצבאי

בחינת ממצאי סקר המיומנויות והכישורים של עובדי ההייטק (לוח 4) מלמד כי: בקרב המועסקים במשרות מו"פ³³ כ-64% ממועסקים השלימו לימודי 5 יחידות מתמטיקה, כ-48% השלימו לימודי 5 יחידות פיזיקה, כ-49% השלימו 5 יחידות מדעי המחשב (מדמ"ח). בקרב המועסקים במשרות ניהול מוצר ובינה עסקית שיעור גבוה של 52% השלים לימודי 5 יחידות מתמטיקה. בקרב המועסקים בכלל משלחי היד בהייטק נמצא שיעור גבוה מאוד של כ-87% שהשלים לימודי 5 יחידות אנגלית. קיים שיעור גבוה של דוברי שפה אנגלית כשפת אם בקרב המועסקים במשרות "צמיחה" כגון שיווק ומכירות-29%, הצלחת לקוח-19%, משאבי אנוש-17%, כספים ותפעול-14%. רוב העובדים האלה רכשו אנגלית כשפת אם בחו"ל ולא במערכת החינוך בישראל. עוד ממצא חשוב הינו שיעור הנמוך של עובדים עם 5 יחידות לימוד במקצועות כימיה וביולוגיה, כ-20% בלבד יחסית לבעלי 5 יחידות במתמטיקה, פיזיקה, מדעי המחשב.

לוח 4: שיעור עובדי הייטק אשר למדו 5 יחידות במקצועות מדעיים ואנגלית

משלח יז	מתמטיקה	פיזיקה	מדמ"ח	ביולוגיה	כימיה	אנגלית	אנגלית שפת אם
מחקר ופיתוח	64%	48%	49%	17%	19%	87%	3%
"צמיחה":	36%	24%	15%	23%	20%	87%	17% **
ניהול מוצר ובינה עסקית	52%	35%	15%	27%	22%	88%	9%
שיווק ומכירות	22%	11%	25%	17%	22%	94%	29%
הצלחת לקוח	39%	26%	19%	23%	19%	94%	19%
משאבי אנוש	10%	10%	0%	25%	15%	90%	17%
כספים ותפעול	36%	26%	10%	21%	23%	77%	14%
סה"כ	50%	36%	32%	20%	20%	87%	11%

מקור הנתונים: סקר חברות הייטק, מכון אהרון

בחינת נתוני משרד החינוך לגבי התפתחות מספר ואחוז הלומדים מקצועות מדעיים בתיכון מלמדת שלאחר ירידה משמעותי במספר תלמידי התיכון הנבחרים ל-5 יחידות מתמטיקה מכ-12,891 (13% מכלל תלמידי כיתות י"ב) בשנת 2006 לכ-8,869 בשנת 2012 (9% מכלל תלמידי כיתות י"ב) בין השנים 2012-2020 הוכפל מספר תלמידי התיכון הנבחרים ל-5 יחידות מתמטיקה לכ-17,916 תלמידים (15% מכלל תלמידי כיתות י"ב) בשנת 2019 וכ-18,331 תלמידים בשנת 2020 (16% מכלל תלמידי כיתות י"ב). זינוק שהוא תוצאה של יוזמה "5 פי 2" ומאמץ משותף ומתמשך של עשרות ארגונים ומאות אנשי מקצוע³⁴.

המשימה של הכפלת מספר התלמידים העוברים בהצלחה את בחינת הבגרות במתמטיקה ברמת 5 יח"ל – הושגה תוך חמש שנים, ויחד איתה נרשמה עליה משמעותית בשני מקצועות לימוד נוספים חשובים להשתלבות בהייטק - מספר הניגשים ל-5 יח"ל בפיסיקה מכ-7,542 (7% מכלל תלמידי כיתות י"ב) בשנת 2012 לכ-13,233 (10% מכלל תלמידי כיתות י"ב) בשנת 2020, ומספר הניגשים ל-5 יח"ל במדעי המחשב מכ-6,120 (6% מכלל תלמידי כיתות י"ב) בשנת 2012 לכ-9,871 (8% מכלל תלמידי כיתות י"ב) בשנת 2020. מגמה חיובית נוספת שנצפית בשני האיורים להלן היא עליה ניכרת במספר ואחוז תלמידי התיכון הנבחרים ל-5 יחידות לימוד בשפה האנגלית, מכ-29,541 (30% מכלל תלמידי כיתות י"ב) בשנת 2012 לכ-49,570 (40%

³³ בקבוצת משרות מחקר ופיתוח נמצאים משלחי יד ביניהם יש הבדל משמעותי בהיקף לימודי 5 יח"ל מתמטיקה.

³⁴ ראה: קרן טראמפ:

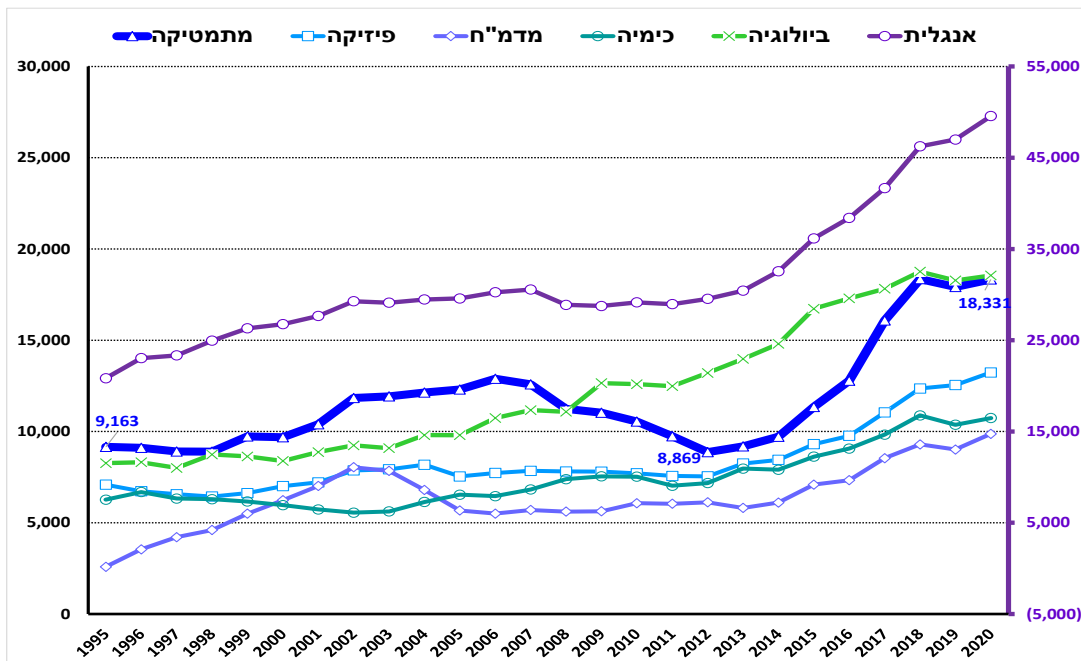
https://www.trump.org.il/wp-content/uploads/2018/10/tf_Strategy-Update-2018_Hebrew_07.pdf

יוזמת 5 פי 2 (ובשם החדש Top 15):

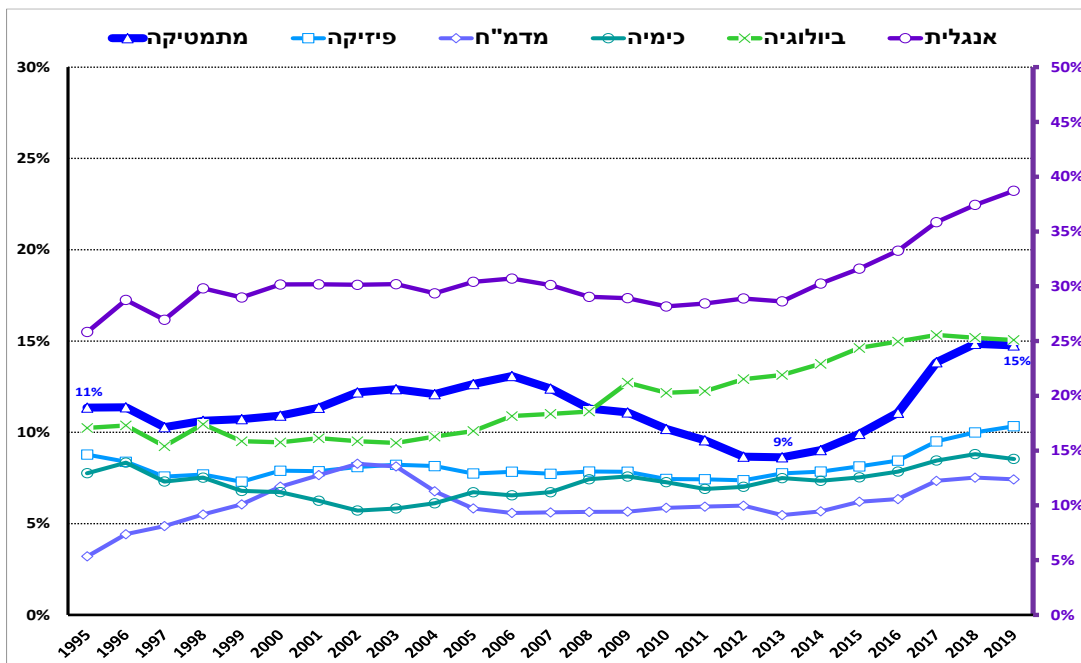
<https://www.5p2.org.il/about-us>

מכלל תלמידי כיתות י"ב) בשנת 2020. בהינתן מתאם הגבוה שזוהה בין המקצועות אותם למדו העובדים בהייטק לבין העלייה במספר הנבחנים לבגרות במקצועות האלה המגמות המתוארות לעיל צפויות לאפשר הגדלה של מספר המועסקים בהיי טק בשנים הקרובות.

איור 11: מספר הלומדים 5 יחידות לימוד בגרות, מקצועות מדעיים (ציר שמאל) ואנגלית (ציר ימין), 1995-2019



איור 12: אחוז הלומדים 5 יחידות בגרות מתוך תלמידי י"ב, מקצועות מדעיים (ציר שמאל) ואנגלית (ציר ימין), 1995-2019



מקור הנתונים: משרד החינוך והלמי"ס

לאור החשיבות של לימודי 5 יחידות מתמטיקה, פיזיקה, ומדעי המחשב בדקנו מהו ממוצע מספר יחידות לימוד במקצועות אלה ומהו שיעור עובדי הייטק שלמדו לפחות 5 יח"ל ולפחות 10 יח"ל מתוך 15 יח"ל.

לוח 5: לימודי 5 יחידות במקצועות המדעים

משלח יד	ממוצע יחידות מתוך 15	% הלומדים לפחות 5 מתוך 15	% הלומדים לפחות 10 מתוך 15	% הלומדים 5 יח' כימיה או 5 יח' ביולוגיה, ללא לימודי 5 מ-15	אנגלית שפת אם
מחקר ופיתוח	10	75%	60%	8%	3%
"צמיחה":	6	45%	24%	18%	17% **
ניהול מוצר ובינה עסקית	7	60%	32%	13%	9%
שיווק ומכירות	6	36%	17%	22%	29%
הצלחת לקוח	7	48%	29%	16%	19%
משאבי אנוש	4	10%	10%	35%	17%
כספים ותפעול	6	44%	23%	13%	14%
סה"כ	8	60%	42%	13%	11%

מקור הנתונים: סקר חברות הייטק.

הממצאים בלוח לעיל מלמדים כי כ-60% מעובדי הייטק למדו לפחות 5 יח"ל במתמטיקה או פיזיקה או מדעי מחשב כאשר שיעור זה עומד על כ-75% בקרב העובדים במשרות מו"פ וכ-45% בקרב העובדים במקצועות צמיחה. כ-42% מעובדי הייטק למדו לפחות שניים מתוך שלושה מקצועות אלה ברמה של 5 יח"ל, כאשר שיעור זה עומד על כ-60% בקרב העובדים במשרות מו"פ וכ-24% בקרב העובדים במקצועות צמיחה. עוד ניתן לראות כי שיעור העובדים שלמדו 5 יח"ל כימיה או ביולוגיה ללא לימודי 5 יחידות מתמטיקה או פיזיקה או מדעי המחשב הינו נמוך ועומד על כ-13% בלבד.

לאור החשיבות של: א. לימודי לפחות שניים מתוך שלושת מקצועות הלימוד: מתמטיקה, פיזיקה, מדעי המחשב ברמה של 5 יח"ל, ב. לימודי אנגלית ברמה של שפת אם ולא פחות מ-5 יח"ל להשתלבות בתעסוקה בהייטק הגדרנו את המושג "בגרות הייטק" – הרכב בגרות הכולל:

- 5 יח' מתמטיקה

- 5 יח' אנגלית

- ובנוסף, או 5 יח' פיזיקה או 5 יח' מדעי המחשב

הלוח להלן מציג את שיעור עובדי ענף ההייטק בעלי "בגרות הייטק".

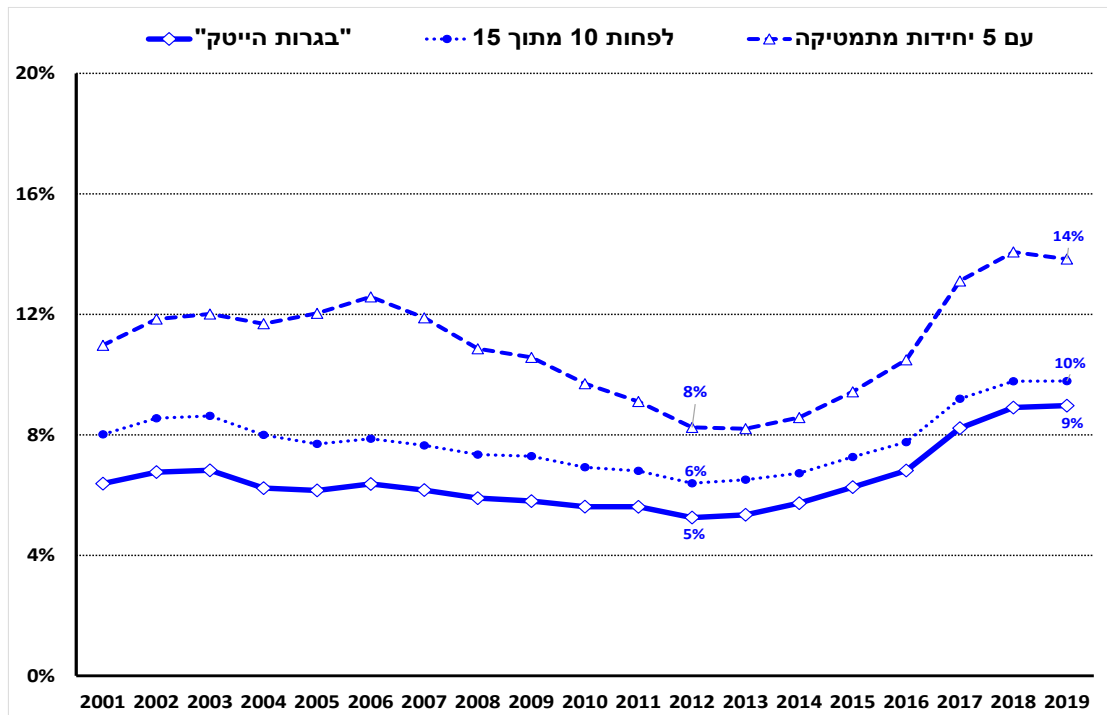
לוח 6: שיעור עובדי הייטק בעלי "בגרות הייטק"

משלח יד	"בגרות הייטק"
מחקר ופיתוח	55%
"צמיחה":	22%
ניהול מוצר ובינה עסקית	30%
שיווק ומכירות	17%
הצלחת לקוח	29%
משאבי אנוש	10%
כספים ותפעול	18%
סה"כ	39%

כפי שניתן לראות לכ-40% מעובדי ההייטק יש "בגרות הייטק". שיעור זה עומד על כ-55% בקרב העובדים במשרות מו"פ וכ-22% בקרב העובדים במקצועות צמיחה.

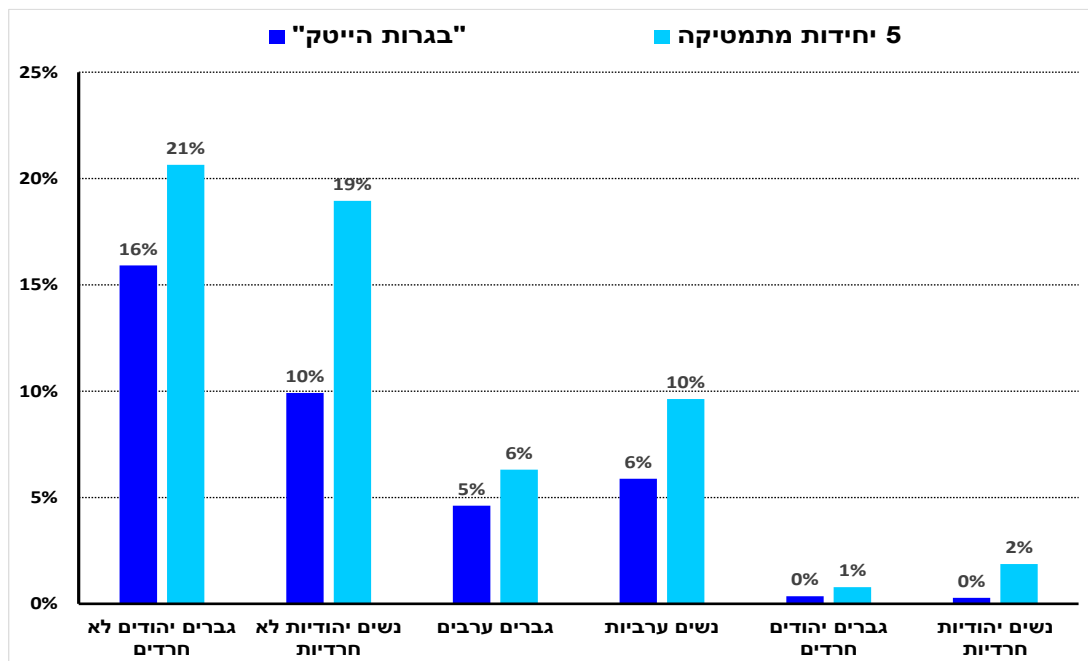
בחינת נתוני משרד החינוך מלמדים כי בין השנים 2012-2019 שיעור התלמידים הלומדים בגרות הייטק בתיכון עלה מכ-5% (5,649 תלמידים מתוכם 65% גברים, 35% נשים) בשנת 2012 לכ-9% (11,615 תלמידים מתוכם 60% גברים, 40% נשים) בשנת 2019.

איור 13: אחוז הלומדים 5 יח"ל מתמטיקה, לפחות 10 יחידות במקצועות מתמטיקה, פיזיקה או מדעי המחשב, "בגרות הייטק", מתוך תלמידי י"ב, 1995-2019



מקור הנתונים: משרד החינוך

איור 14: אחוז הלומדים 5 יח"ל מתמטיקה, ו"בגרות הייטק", מתוך תלמידי י"ב, לפי קבוצת אוכלוסייה, 2019



מקור הנתונים: משרד החינוך

חשוב לציין כי שיעור התלמידים הלומדים "בגרות הייטק" מתוך סך התלמידים בכיתות י"ב אינו זהה בקבוצות האוכלוסייה השונות. שיעור זה עומד על כ-16% בקרב גברים לא יהודים, כ-10% בקרב נשים

יהודיות לא חרדיות, כ-5% בקרב גברים ערבים, כ-6% בקרב נשים ערביות והוא אפסי בקרב החברה החרדית.

בהתאם, לוח 7 מראה כי התפלגות בעלי בגרות הייטק בין קבוצות האוכלוסייה השונות אינה אחידה. בשנת 2019 כ-52% מבעלי בגרות הייטק הינם גברים יהודים לא חרדים, כ-31% נשים יהודיות לא חרדיות, כ-7% גברים ערבים, כ-9% נשים ערביות. שיעור בעלי בגרות הייטק בקרב החברה החרדית הינו אפסי.

לוח 7: התפלגות בעלי "בגרות הייטק", 2019

קבוצת אוכלוסייה	בגרות הייטק
גברים יהודים לא חרדים	52%
נשים יהודיות לא חרדיות	31%
גברים ערבים	7%
נשים ערביות	9%
גברים יהודים חרדים	0%
נשים יהודיות חרדיות	0%
סה"כ (מס' תלמידים)	11,615

מקור הנתונים: משרד החינוך

לוח 8: שיעור עובדי הייטק

משתתפים בחוגי STEM, משרתים בצבא ביחידות טכנולוגיות

משלח יד	משתתפים בחוגי STEM	שירתו בצבא ביח' טכנולוגית
מחקר ופיתוח	25%	47%
"צמיחה":	9%	21%
ניהול מוצר ובינה עסקית	12%	25%
שיווק ומכירות	6%	15%
הצלחת לקוח	16%	28%
משאבי אנוש	0%	12%
כספים ותפעול	8%	21%
סה"כ	17%	33%

מקור הנתונים: סקר עובדי הייטק. עיבודי מכון אהרן

הלוח לעיל מראה את שיעור ההשתתפות בחוגי STEM ושרות ביחידה טכנולוגית בקרב עובדי ההיי טק. 17% מהעובדים בהיי טק למדו בחוגי STEM (25% מקרב עובדי מחקר ופיתוח ו-9% מקרב עובדי מקצועות הצמיחה). 33% מהעובדים בהיי טק שרתו ביחידה טכנולוגית (47% מקרב עובדי מחקר ופיתוח ו-21% מקרב עובדי מקצועות הצמיחה). ניתוחי רגרסיה שעשינו (נספח ט) מראים כי:

א. השתתפות בחוגי STEM, תוך שליטה על מגדר, גיל והשתתפות בפעילויות נוספות, מעלה (בכ-30 נקודות אחוז) את הסיכוי ללמוד מתמטיקה, פיזיקה, מדעי המחשב ברמה של 5 יחידות וללמוד "בגרות הייטק".

ב. לימודי "בגרות הייטק", תוך שליטה על גיל מעלים (בכ-20 נקודות אחוז) את הסיכוי לשירות צבאי ביחידות טכנולוגיות.

3.2 כישורים מבוקשים – אקדמיה

בחינת ממצאי סקר המיומנויות והכישורים של עובדי ההייטק מלמד כי כ-85% מעובדים הם בעלי תואר אקדמי. שיעור זה (אשר הינו נמוך במקצת מזה המדווח על ידי הלמ"ס) עומד על כ-81% בקרב המועסקים במשרות מו"פ וכ-88% בקרב המועסקים במשרות צמיחה ללא שונות גבוהה בין העובדים במשרות צמיחה השונות.

מעבר לקשר שיש בין בגרות הייטק ולתואר ראשון להשתלבות בענף ההיי טק, אנחנו מתעניינים גם בהשפעה של תואר ראשון ב"מקצועות הייטק". "תואר הייטק" מוגדר כתואר במקצועות לימוד הבאים: 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.

הלוח להלן מראה כי שיעור גבוה של בעלי תואר ראשון ב"הייטק" (תואר הייטק) נצפה בקרב המועסקים במשרות מחקר ופיתוח (כ-67%) ומועסקים במשרות ניהול מוצר ובינה עסקית (כ-50%). בקרב עובדים במשרות צמיחה אחרות שיעור האקדמאים בוגרי תואר הייטק נע בין כ-16% לכ-29%. שיעור גבוה של בוגרי תואר במנהל עסקים וכלכלה נצפה בקרב המועסקים במשרות שיווק ומכירות כ-41% וכספים וניהול כ-47%. כ-30% מעובדי הייטק הינם בעלי תואר שני.

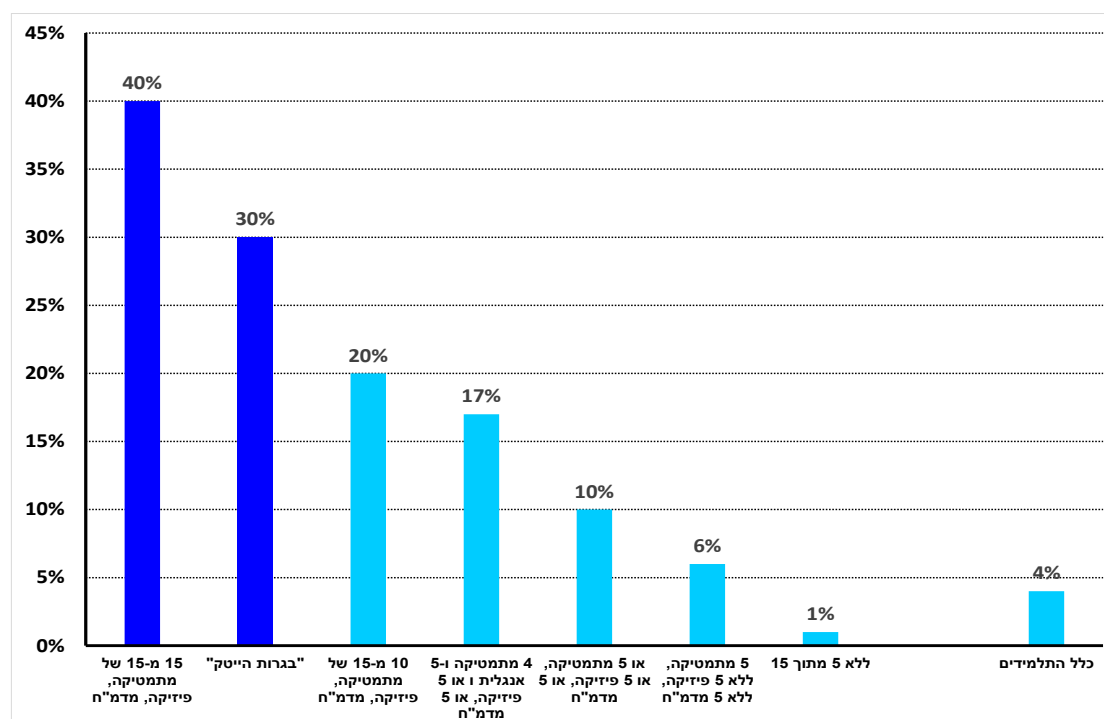
לוח 9: אחוז בעלי תואר אקדמי

משלח יד	"בגרות הייטק"	% בוגרי תואר I	% בוגרי תואר "הייטק"	% בוגרי תואר במנהל עסקים וכלכלה	% בוגרי תואר II
מחקר ופיתוח	55%	81%	67%	3%	22%
"צמיחה":	22%	88%	30%	27%	35%
ניהול מוצר ובינה עסקית	30%	88%	50%	19%	28%
שיווק ומכירות	17%	85%	18%	41%	25%
הצלחת לקוח	29%	83%	29%	21%	30%
משאבי אנוש	10%	100%	25%	10%	75%
כספים ותפעול	18%	86%	16%	47%	43%
סה"כ	39%	85%	48%	16%	29%

בנוסף למתאם חיובי בין לימודי "בגרות הייטק" להשתלבות ביחידות טכנולוגיות בצבא, לימודי "בגרות הייטק" מתואמים חיובית עם לימודי "תואר הייטק" באקדמיה. כך מבין תלמידי תיכון בעלי "בגרות הייטק" כ-30% השלימו "תואר הייטק". שיעור זה גבוה יותר בהשוואה ל:

- שיעור בוגרי "תואר הייטק" בקרב תלמידים שלמדו 10 יח"ל מתוך 15 במקצועות מתמטיקה, פיזיקה מדעי המחשב - כ-20%
- שיעור בוגרי "תואר הייטק" בקרב תלמידים שלמדו 4 יח"ל במתמטיקה, 5 יח"ל באנגלית, ו-5 יח"ל בפיזיקה או מדעי המחשב - כ-17%
- שיעור בוגרי "תואר הייטק" בקרב תלמידים שלמדו 5 יח"ל באחד משלושת המקצועות: מתמטיקה, פיזיקה מדעי המחשב - כ-10%
- שיעור בוגרי "תואר הייטק" בקרב תלמידים שלמדו 5 יח"ל רק במתמטיקה ולא בפיזיקה או מדעי המחשב - כ-6%

איור 15: אחוז בוגרי תואר ראשון ב"הייטק" מתוך תלמידי תיכון, לפי סוג הברות



מקור הנתונים: משרד החינוך, משרד החינוך, הלמ"ס. אחוז בוגרי תואר הייטק מתוך תלמידי תיכון לפי סוג בגרות. ילידי שנים 1980-1989.

בקרב תלמידי תיכון שלמדו את כל שלושת המקצועות: מתמטיקה, פיזיקה, מדעי המחשב ברמה של 5 יח"ל אחוז בוגרי תואר הייטק גבוה יותר בהשוואה לבעלי בגרות הייטק - כ-40%. עם זאת, חשוב לשים לב כי רק כ-3% מתלמידי תיכון משלימים 5 יחידות לימוד בכל שלושת המקצועות האלה. תוצאות מודל רגרסיה (ראו נספח י) מלמדים שלימודי "בגרות הייטק" מעלים בכ-37 נקודות אחוז את הסיכוי של עובד חברת הייטק להיות בוגר "תואר הייטק" באקדמיה (כאשר ההשפעה של מגדר וגיל נלקחת בחשבון).

חשוב לציין כי קיים פער משמעותי בשיעור בעלי "תואר הייטק" מתוך בעלי "בגרות הייטק" בין קבוצות האוכלוסייה השונות. שיעור בוגרי "תואר הייטק" מתוך בעלי "בגרות הייטק" עומד על כ-37% בקרב גברים יהודים, 20% בקרב נשים יהודיות לא חרדיות, 15% בקרב גברים ערבים, 4% בקרב נשים ערביות, 31% בקרב גברים יהודים חרדים, 24% בקרב נשים יהודיות חרדיות (לוח 10).

לוח 10: אחוז בוגרי תואר ראשון ב"מקצוע הייטק" מתוך תלמידי תיכון,

לפי סוג בגרות

קבוצת אוכלוסייה	ללא "בגרות הייטק"	מתמטיקה, ללא פיזיקה, ללא מדמ"ח	מתמטיקה, פיזיקה, מדמ"ח	או 5 יח פיזיקה, או 5 יח מדמ"ח	או 5 יח פיזיקה, או 5 יח מדמ"ח	מתמטיקה ו-5 יח אנגלית או 5 יח פיזיקה, או 5 יח מדמ"ח	10 יח מתוך 15 יח של מתמטיקה או פיזיקה או מדמ"ח	"בגרות הייטק"	15 יח מתוך 15 יח של מתמטיקה או פיזיקה או מדמ"ח
גברים יהודים לא חרדים	6%	12%	16%	20%	29%	37%	46%		
נשים יהודיות לא חרדיות	1%	4%	5%	9%	16%	20%	34%		
גברים ערבים	1%	3%	4%	5%	10%	15%	19%		
נשים ערביות	1%	3%	3%	3%	5%	4%	7%		
גברים יהודים חרדים	3%	5%	12%	20%	28%	31%			
נשים יהודיות חרדיות	2%	5%	7%	20%	21%	24%			
סה"כ	3%	6%	10%	17%	20%	30%	40%		

מקור הנתונים: הלמ"ס, (ילידי 1980-1989, בני 30-39 בשנת 2019)

השיעור הגבוה של בעלי תואר הייטק מתוך בעלי בגרות הייטק בקרב האוכלוסייה החרדית מלמד על כך שהחסם העיקרי בפני קבוצת אוכלוסייה זו הינו עצם הבחירה בלימודים לבגרות הכלל ובגרות הייטק בפרט. הסיכוי של מי שבחר בלימודים אלה להיות אקדמאי בוגר תואר הייטק אינו נחות מאוכלוסייה יהודית לא חרדית. המצב שונה בקרב החברה הערבית: בחברה הערבית השתלבות ב"תואר הייטק" של בעלי "בגרות הייטק" הינה נמוכה מאוד בהשוואה לאוכלוסייה היהודית ונדרשת בחינה מעמיקה של הסיבות לכך.

3 כישורי "פיזה" מבוקשים

בשנים אחרונות עולה המודעות לחשיבות של הקניית מיומנויות אשר מאפשרות השתלבות מיטבית ואיכותית בצבא, באקדמיה ובתעסוקה. מדובר במיומנויות כגון: פתרון בעיות, תקשורת בין אישית, עבודת צוות, חשיבה ביקורתית, חשיבה יצירתית, משימתיות, למידה עצמית ועוד.

משרד החינוך הגדיר את "דמות הבוגר 2030" כמורכבת מסט המיומנויות, הידע הדיסציפלינרי והערכים הנדרשים לפרט על מנת לשגשג ולהגשים את ייעודו כבוגר בעת הנוכחית. דמות הבוגר של משרד החינוך כוללת חלוקה ל-4 אשכולות של מיומנויות: מיומנויות קוגניטיביות, מיומנויות תוך אישיות, מיומנויות בין אישיות, מיומנות גופנית בריאותית, כאשר כל אשכול מורכב ממספר מיומנויות ובסך הכל מדובר ב-13 המיומנויות עליהן משרד החינוך לוקח אחריות.

איור 16: מיומנויות דמות הבוגר 2030

מיומנויות קוגניטיביות	מיומנויות תוך-אישיות	מיומנויות בין-אישיות	מיומנויות גופנית-בריאותית
<ul style="list-style-type: none"> 1. אוריינות שפתית 2. אוריינות מתמטית 3. אוריינות מדעית 4. חשיבה ביקורתית 5. חשיבה יצירתית 6. אוריינות דיגיטאלית 7. אוריינות מידע 	<ul style="list-style-type: none"> 8. מודעות עצמית 9. הכוונה עצמית 	<ul style="list-style-type: none"> 10. מודעות חברתית 11. התנהלות חברתית 12. אוריינות גלובלית 	<ul style="list-style-type: none"> 13. גופנית בריאותית

מקור: משרד החינוך³⁵

מוסד שמואל נאמן למחקר מדיניות לאומית³⁶ ומכללת אפקה³⁷ אפיינו את פרופיל המהנדס במאה ה-21: המתייחס לידע מקצועי בתחומי מתמטיקה, פיזיקה, הנדסה, שפות (אנגלית, עברית, תכנות), מיומנויות כגון: תקשורת בין אישית, חשיבה ביקורתית, למידה עצמית, עבודת צוות, פתרון בעיות, ועוד, וערכים כגון: אחריות מקצועית ואתית, אחריות חברתית.

³⁵ ראה למשל: משרד החינוך:

<https://meyda.education.gov.il/files/Planning/boger.pdf>

https://meyda.education.gov.il/files/Mazkirut_Pedagogit/MadaTechnologya/yesodi/boger2030.pdf

³⁶ ראה: מוסד שמואל נאמן, ארנון בנטור, אביגדור זוננשיין, תמר דיין, "חינוך מהנדסים במאה ה-21: היבטים גלובליים ונגזרות למדינת ישראל", עמוד 18.

https://neaman.org.il/Files/Education%20of%20engineers%20in%20the%2021st%20century%20Global%20aspects%20and%20implications%20to%20Israel_20180513133102.552.pdf

³⁷ ראה: מכללת אפקה, מתווה אפקה לחינוך ל-STEM:

<https://www.afeka.ac.il/media/1924423/stem-%D7%9E%D7%AA%D7%95%D7%95%D7%94-%D7%90%D7%A4%D7%A7%D7%94-%D7%9C%D7%97%D7%99%D7%A0%D7%95%D7%9A-%D7%9C-1.pdf>

הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה (הלמ"ס) ערכה לראשונה בשנת תשע"ח (פורסם ב 10 בספטמבר, 2020) סקר "המיומנויות הנדרשות בשוק העבודה בקרב מועסקים אקדמאים"³⁸ בו בחנה את הנחיצות ב 21 - מיומנויות השונות בשוק העבודה לפי משלח יד בקרב אקדמאים בוגרי תואר ראשון במוסדות להשכלה גבוהה שבע שנים לאחר תחילת לימודיהם. רשימת המיומנויות שנחיצותן נבחנה כללה: ידע מקצועי, ידע כללי, יכולות מתמטיות, חשיבה ביקורתית ועצמאית, מיומנויות למידה, אנגלית בכתב, אנגלית בעל פה, הבעה בכתב, הבעה בעל פה, מיומנויות טכנולוגיות, יצירתיות, מיומנויות ארגון, מיומנויות ניהול, מיומנויות משא ומתן, מיומנויות מחקר/ניסיון מחקר, מיומנויות הצגה בפני קהל, עבודה בצוות, יזמות, מיומנויות פיזיות, הדרכה, מיומנויות שיווק.

ארגון ה-OECD מצביע על **מתאם חיובי בין המיומנויות כגון: חשיבה ביקורתית, חשיבה יצירתית, יוזמה, משימתיות והתמדה, יכולות מחקריות, שימוש במידע, חשיבה שיטתית, תקשורת בין אישית להצלחה בלימודי מתמטיקה, ומציאת פתרון לבעיות מורכבות וחשיבות הרבה להקנות מיומנויות אלה**³⁹.

לאור זאת, בחנו את החשיבות של מיומנויות בקרב העובדים בהייטק על פי משלחי היד. רשימת המיומנויות שגיבשנו חופפת במידע רבה את המיומנויות המצוינות לעיל וכוללת את המיומנויות הבאות:

אשכול מיומנויות קוגניטיביות:

- פתרון בעיות
- ידע מקצועי
- כישורים אנליטיים
- תכנות
- ידע באנגלית
- שימוש במידע
- אוריינות דיגיטלית

אשכול מיומנויות אישיות:

- אחריות אישית
- למידה עצמית
- יוזמה ומוטיבציה
- חשיבה ביקורתית
- חשיבה יצירתית
- גמישות
- מנהיגות

³⁸ ראה: הלמ"ס, "המיומנויות הנדרשות בשוק העבודה בקרב מועסקים אקדמאים", https://www.cbs.gov.il/he/mediarelease/DocLib/2020/281/06_20_281b.pdf

³⁹ ראה: OECD, <https://pisa2022-maths.oecd.org/ca/index.html>
<https://pisa2022-maths.oecd.org/files/PISA%202022%20Mathematics%20Framework%20Draft.pdf>
עמוד 10.

אשכול מיומנויות קבוצתיות :

- תקשורת בין אישית
- עבודת צוות

אשכול ערכים :

- אחריות חברתית ⁴⁰

הלוחות להן מרכזים את ממצאי הסקר לפי אשכול מיומנויות.

לוח 11: אשכול מיומנויות קוגניטיביות :

אחוז עובדי הייטק שמייחסים חשיבות רבה או רבה מאוד

Digital Skills	Media Literacy	Strong English	Programming Skills	Analytical Skills	Professional knowledge	Problem Solving	משלח יד
72%	20%	81%	71%	88%	93%	94%	מחקר ופיתוח
65%	36%	91%	13%	75%	84%	91%	"צמיחה":
73%	28%	91%	33%	88%	84%	97%	ניהול מוצר ובינה עסקית
73%	58%	96%	0%	65%	78%	85%	שיווק ומכירות
64%	26%	100%	0%	87%	87%	94%	הצלחת לקוח
33%	46%	83%	0%	38%	83%	88%	משאבי אנוש
64%	30%	86%	0%	80%	95%	93%	כספים ותפעול
69%	28%	87%	57%	81%	89%	92%	סה"כ

מקור הנתונים: סקר עובדי ההייטק, עיבודי מכון אהרן

⁴⁰ פירוט לגבי ערכים יינתן בשלב בדוח מספר 2, לאחר ניתוח מספר גדול יותר של משיבים.

לוח 12: אשכול מיומנויות אישיות:

אחוז עובדי הייטק שמייחסים חשיבות רבה או רבה מאוד

Leadership	Flexibility	Creative Thinking	Critical Thinking	Task Motivation	Self Learning	Responsibility	משלח יד
40%	75%	75%	83%	74%	70%	91%	מחקר ופיתוח
73%	89%	82%	82%	91%	77%	96%	"צמיחה":
72%	91%	91%	87%	97%	79%	97%	ניהול מוצר ובינה עסקית
73%	89%	84%	84%	89%	76%	96%	שיווק ומכירות
77%	87%	77%	91%	85%	81%	98%	הצלחת לקוח
79%	92%	88%	58%	96%	88%	96%	משאבי אנוש
75%	93%	77%	84%	93%	73%	100%	כספים ותפעול
58%	83%	80%	83%	83%	74%	94%	סה"כ

מקור הנתונים: סקר עובדי הייטק, עיבודי מכון אהרן

לוח 13: אשכול מיומנויות קבוצתיות:

אחוז עובדי הייטק שמייחסים חשיבות רבה או רבה מאוד

Communication Skills	Team Work	משלח יד
76%	82%	מחקר ופיתוח
97%	90%	"צמיחה":
99%	93%	ניהול מוצר ובינה עסקית
100%	89%	שיווק ומכירות
98%	94%	הצלחת לקוח
100%	92%	משאבי אנוש
98%	89%	כספים ותפעול
88%	87%	סה"כ

מקור הנתונים: סקר עובדי הייטק, עיבודי מכון אהרן

תוצאות הסקר מלמדות על חשיבות הרבה של המיומנויות לתעסוקה בהיי טק. שיעור גבוה מאוד של עובדי הייטק מייחס חשיבות למיומנויות כגון: אחריות כ-94%, פתרון בעיות – כ-92%, תקשורת בין אישית כ-88%, עבודת צוות כ-87%, יוזמה ומוטיבציה-כ-83%, חשיבה ביקורתית כ-83%, חשיבה יצירתית כ-80%, אוריינות אנליטית כ-81%, למידה עצמית כ-74%. המועסקים במשרות צמיחה מייחסים חשיבות גבוהה יותר למיומנויות תקשורת בין אישית, עבודת צוות, יוזמה ומוטיבציה מאשר המועסקים במשרות מו"פ. המועסקים במשרות מו"פ מייחסים חשיבות גבוהה יותר לכישורים אנליטיים ותכנות מאשר המועסקים במשרות צמיחה.

החינוך הא-פורמלי כגון תנועות נוער, חוגי ספורט, חוגי STEM, חוגי מוזיקה מספק את מירב "כישורי פיזה" ומשמעותי מאוד בהעצמת תלמיד התיכון לקראת ההחלטות לגבי בחירה בלימודי בגרות הייטק, תואר הייטק והשתלבות עתידית בענף ההייטק. הלוח להלן מציג את הנתונים לגבי השתתפות עובדי ההייטק בפעילויות מחוץ לבית הספר בזמן הלמידה במערכת החינוך.

לוח 14: השתתפות עובדי ההייטק בפעילויות מחוץ לבית הספר בזמן הלמידה במערכת החינוך

חוגי MUSIC	חוגי SPORT	חוגי STEM	תנועות נוער	כלל הפעילויות מחוץ לבית הספר	משלח יד
3%	42%	25%	40%	77%	מחקר ופיתוח
3%	42%	9%	45%	76%	"צמיחה":
3%	43%	12%	55%	80%	ניהול מוצר ובינה עסקית
6%	42%	6%	47%	81%	שיווק ומכירות
0%	48%	16%	32%	81%	הצלחת לקוח
5%	30%	0%	55%	70%	משאבי אנוש
0%	46%	8%	36%	69%	כספים ותפעול
3%	42%	17%	43%	77%	סה"כ

מקור הנתונים: סקר עובדי ההייטק, עיבודי מכון אהרן

הממצאים בלוח מלמדים ששיעור גבוה מאוד, כ-77%, מעובדי הייטק הן במשרות מו"פ והן במשרות צמיחה השתתפו בפעילויות מחוץ לבית הספר.

נספח א: הסיווג האחיד של משלחי יד – "משלחי יד הייטק"

משלחי היד של מועסקים מסווגים על פי הסיווג האחיד בהתאמה למבנה המשק הישראלי. סיווג זה מהווה מסגרת אחידה שמשמשת לאיסוף נתונים, דיווח עליהם, וניתוח סטטיסטי. הסיווג האחיד של משלחי היד מאפשר השוואות בין תקופות והשוואות בין-לאומיות.

הלמ"ס מחלקת את משלחי היד ל-4 רמות פירוט:

- רמה 1 – סדר בה 12 קבוצות משלחי יד
- רמת 2 - קבוצה ראשית בה 46 קבוצות משלחי יד
- רמת 3 - קבוצה משנית בה 138 קבוצות משלחי יד
- רמת 4 - תת-קבוצה בה 514 קבוצות משלחי יד.

רשימת "משלחי יד הייטק" של הלמ"ס כוללת קבוצות ראשיות, קבוצות משניות ותת קבוצות הבאות:
קבוצה ראשית 13 - מנהלי ייצור ומנהלים בתחום השירותים המקצועיים
1330 - מנהלי שירותים בענפי טכנולוגיות המידע (ICT)

קבוצה ראשית 21 - בעלי משלח יד בתחומי המדע וההנדסה

- 2111 - פיזיקאים ואסטרונומים
- 2113 – כימאים
- 2114 - גאולוגים וגאופיזיקאים
- 2120 - מתמטיקאים, אקטוארים וסטטיסטיקאים
- 2131 - ביולוגים, בוטניקאים, זואולוגים ובעלי משלח יד דומה
- 2132 - יועצים בתחומי החקלאות, הייעור והדיג
- 2133 - בעלי משלח יד בתחום הגנת הסביבה
- 2144 – מהנדסי מכונות
- 2145 – מהנדסי כימיה
- 2149 - בעלי משלח יד בתחום ההנדסה לנמ"א
- 2151 – מהנדסי חשמל
- 2152 – מהנדסי אלקטרוניקה
- 2153 – מהנדסי תקשורת

קבוצה ראשית – 25 - בעלי משלח יד בענפי טכנולוגיות המידע (ICT):

- 2511 – מנתחי מערכות
- 2512 – מפתחי תכנה
- 2513 - מפתחי אתרי מרשתת (אינטרנט) ומפתחי מולטימדיה
- 2514 – מפתחי יישומים
- 2519 - מפתחי תכנה ומנתחי יישומים לנמ"א
- 2522 - מנהלי מערכות
- 2523 - בעלי משלח יד בתחום רשתות המחשבים
- 2529 - בעלי משלח יד בתחום מסדי הנתונים ובתחום הרשתות לנמ"א

קבוצה ראשית 31 - בעלי משלח יד נלווה בתחומי המדע וההנדסה:

- 3111 - הנדסאי וטכנאי כימיה ופיזיקה במעבדות מחקר
- 3113 - הנדסאי חשמל וטכנאי הנדסת חשמל

- 3114 - הנדסאי אלקטרוניקה וטכנאי הנדסת אלקטרוניקה
- 3115 - הנדסאי מכונות וטכנאי הנדסת מכונות
- 3116 - הנדסאי וטכנאי כימיה בתהליכי ייצור תעשייתיים
- 3119 - הנדסאי וטכנאי מדעי הפיזיקה וההנדסה לנמ"א
- 3141 - הנדסאי וטכנאי מדעי החיים (פרט לרפואה)
- 3151 – הנדסאי אוניות
- 3155 - הנדסאי וטכנאי אלקטרוניקה בתחום בטיחות הטיסה

קבוצה ראשית 35 - הנדסאים וטכנאים בענפי טכנולוגיות המידע (ICT)

- 3511 - הנדסאי וטכנאי תפעול בענפי טכנולוגיות המידע (ICT)
- 3512 - הנדסאי וטכנאי תמיכה במשתמשים בענפי טכנולוגיות המידע (ICT)
- 3513 - הנדסאי וטכנאי רשתות ומערכות מחשבים
- 3514 - הנדסאי וטכנאי מרשתת (אינטרנט) ומרשתת פנים (אינטראנט)
- 3522 - הנדסאי וטכנאי תקשורת (טלקומוניקציה)

הלוח להלן מציג את הרשימה של "משלחי יד הייטק" של הלמ"ס ברמה של קבוצה משנית. זוהי הרמה המפורטת ביותר אשר נמצאת בנתוני הלמ"ס בסקרי כוח אדם.

לוח 15: רשימת "משלחי יד הייטק"

תיאור משלח יד, למ"ס	3 ספרות	משלח יד בענף ההייטק
מנהלי שירותים בענפי טכנולוגיות המידע, ICT	133	מחקר ופיתוח
בעלי משלח יד בתחום מדעי הפיזיקה וכדור הארץ	211	נדרש סיווג
מתמטיקאים, אקטוארים וסטטיסטיקאים	212	מחקר ופיתוח
בעלי משלח יד בתחום מדעי החיים	213	מחקר ופיתוח
בעלי משלח יד בתחום ההנדסה (פרט להנדסת חשמל ואלקטרוניקה)	214	ניהול מוצר ובינה עסקית
מהנדסי חשמל ואלקטרוניקה	215	מחקר ופיתוח
מפתחי תכנה ומנתחי יישומים	251	מחקר ופיתוח
בעלי משלח יד בתחום מסדי הנתונים ובתחום הרשתות	252	ניהול מוצר ובינה עסקית
הנדסאי וטכנאי מדעי הפיזיקה וההנדסה	311	נדרש סיווג
מפקחי כרייה, תעשייה ובנייה	312	ייצור
הנדסאי וטכנאי בקרת תהליכים	313	נדרש סיווג
הנדסאי וטכנאי מדעי החיים ובעלי משלח יד נלווה בתחומים דומים	314	נדרש סיווג
בקרים, הנדסאים וטכנאים של כלי שיט וכלי טיס	315	ניהול מוצר ובינה עסקית
הנדסאי וטכנאי תפעול והנדסאי וטכנאי תמיכה במשתמשים בענפי טכנולוגיות המידע, ICT	351	נדרש סיווג
הנדסאי וטכנאי תקשורת (טלקומוניקציה) ושידור	352	נדרש סיווג

נציין כי הרשימה של משלחי היד של הלמ"ס אינה כוללת קבוצה משתנית 216 – אדריכלים, מתכננים, מודדים ומעצבים. בקבוצה משתני זאת נמצאות תת קבוצה הבאות:

2161	אדריכלי בניין
2162	אדריכלי נוף
2163	מעצבי מוצרים ומעצבי בגדים
2164	מתכנני ערים ומתכנני תנועה
2165	קרטוגרפים ומודדים
2166	מעצבים גרפיים ומעצבי מולטימדיה

בניתוח נתוני סקרי כוח אדם נמצא כי בשנת 2021 עובדים במשלחי יד זה היוו כ-2% ממועסקים בענף ההייטק וכ-1% ממועסקים ביתר ענפי הכלכלה. בין השנים 2021-2012 בענף ההייטק מספר המועסקים במשלח יד זה גדל בקצב ממוצע שנתי של כ-19% מכ-1.2 אלף עובדים בשנת 2012 לכ-5.6 אלף עובדים בשנת 2021. בענף ההייטק עובדים במשלח יד זה עובדים בעיקר במחלקות ניהול מוצר ובינה עסקית. ביתר ענפי המשק מספר המועסקים במשלח יד זה גדל בקצב ממוצע שנתי של כ-2% מכ-30 אלף עובדים בשנת 2012 לכ-36 אלף עובדים בשנת 2021.

מכיוון שהביקוש למועסקים במשלח יד זה גדל באופן משמעותי בענף ההייטק כללנו את הקבוצה המשנית 216 של משלחי היד (השייכת לקבוצה ראשית 21 - בעלי משלח יד בתחומי המדע וההנדסה) בתוך רשימת משלחי היד הייטק בעבודה זו⁴¹.

⁴¹ הסיווג של משלח יד זה בתוך רשימת משלחי היד ICT של ה-EU (2166) ושל ה-OECD (216) תומך בכך.

נספח ב: הסיווג האחיד של ענפי כלכלה

הסיווג האחיד של ענפי הכלכלה הוא מסגרת אחידה לאיסוף נתונים ולדיווח עליהם, וכן משמש לניתוח סטטיסטי ומינהלי ולצרכים אחרים. הסיווג האחיד של ענפי כלכלה מאפשר השוואות בין תקופות והשוואות בין-לאומיות.

רמה 1 – סדר – בו 21 סדרים מסומנים באותיות לטיניות (A-U)
 הרמה 2 – ענף ראשי בו 91 ענפים ראשיים, המסומנים בשתי ספרות
 רמה 3 – ענף משנה בו 264 ענפי משנה, המסומנים בשלוש ספרות
 רמה 4 המפורטת ביותר – תת-ענף בו 591 תתי-ענפים, המסומנים בארבע ספרות.

הלוחות להלן מציגים את ענף ההייטק לפי:

תעשיית עילית (תעשיית ההייטק):

ענף ראשי	ענף משנה	תת-ענף	תיאור
21			ייצור תרופות, כולל תרופות הומאופתיות
	210		ייצור תרופות, כולל תרופות הומאופתיות, לבני אדם ולשימוש וטרינרי
		2100	ייצור תרופות, כולל תרופות הומאופתיות, לבני אדם ולשימוש וטרינרי
26			ייצור מחשבים, מכשור אלקטרוני ואופטי
	261		ייצור רכיבים ולוחות אלקטרוניים
		2610	ייצור רכיבים ולוחות אלקטרוניים
	262		ייצור מחשבים וציוד היקפי
		2621	ייצור מחשבים וציוד היקפי
	263		ייצור ציוד תקשורת
		2630	ייצור ציוד תקשורת
	264		ייצור מוצרי צריכה אלקטרוניים
		2640	ייצור מוצרי צריכה אלקטרוניים
	265		ייצור מכשירי מדידה, בדיקה, ניווט ובקרה; שעונים
		2651	ייצור מכשירי מדידה, בדיקה, ניווט ובקרה
		2652	ייצור שעונים
	266		ייצור ציוד הקרנה, מכשור אלקטרוני רפואי, מכשור אלקטרוני טיפולי ומכשור רפואי כירורגי
		2660	ייצור ציוד הקרנה, מכשור אלקטרוני רפואי, מכשור אלקטרוני טיפולי ומכשור רפואי כירורגי
ענף ראשי	ענף משנה	תת-ענף	תיאור
	267		ייצור מכשור אופטי וציוד צילום
		2670	ייצור מכשור אופטי וציוד צילום
	268		ייצור מדיה מגנטית ואופטית
		2680	ייצור מדיה מגנטית ואופטית

ענף ראשי	ענף משנה	תת-ענף	תיאור
30			ייצור כלי תחבורה והובלה אחרים
	303		ייצור כלי טיס, חלליות וציוד נלווה
		3030	ייצור כלי טיס, חלליות וציוד נלווה

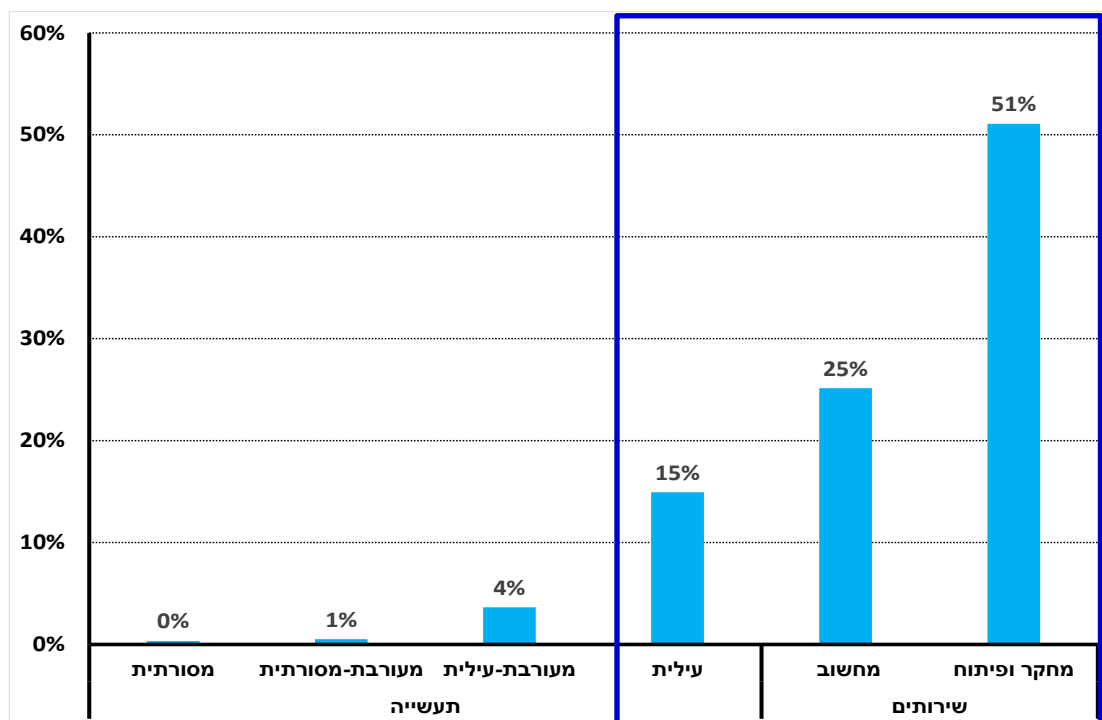
שירותי הייטק:

ענף ראשי	ענף משנה	תת-ענף	תיאור
62			תכנות מחשבים, ייעוץ בתחום המחשבים ושירותים נלווים אחרים
	620		תכנות מחשבים, ייעוץ בתחום המחשבים ושירותים נלווים אחרים
		6201	תכנות מחשבים
		6202	ייעוץ בתחום המחשבים וניהול מתקנים ממוחשבים
		6203	מרכזי מחקר ופיתוח תכנה
		6209	שירותים אחרים בתחום טכנולוגיית המידע והמחשבים

ענף ראשי	ענף משנה	תת-ענף	תיאור
63			שירותי מידע
	631		עיבוד נתונים, אחסון ושירותים נלווים; אתרי שער לאינטרנט
		6311	עיבוד נתונים, אחסון ושירותים נלווים
		6312	אתרי שער לאינטרנט

ענף ראשי	ענף משנה	תת-ענף	תיאור
72			מחקר מדעי ופיתוח
	720		מרכזי מחקר ופיתוח
		7201	מרכזי מחקר ופיתוח
	721		מחקר ופיתוח בהנדסה ובמדעי הטבע
		7210	מחקר ופיתוח בהנדסה ובמדעי הטבע
	722		מחקר ופיתוח במדעי החברה ובמדעי הרוח
		7220	מחקר ופיתוח במדעי החברה ובמדעי הרוח

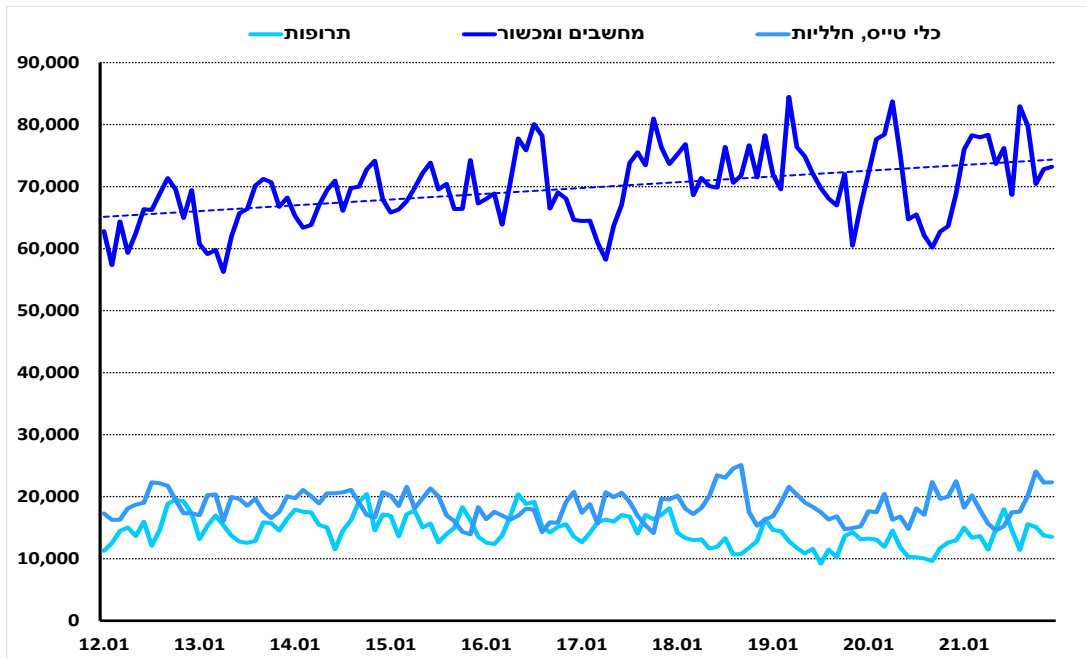
איור 17: עצימות המו"פ, לפי ענף כלכלי, 2018



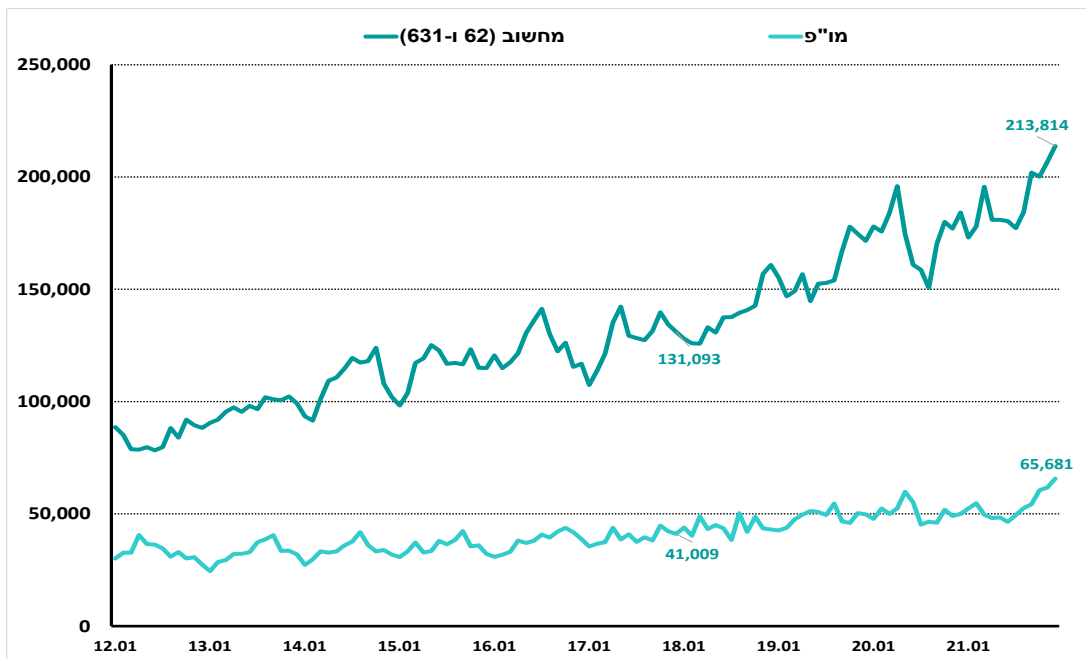
מקור הנתונים: למ"ס, סקר מו"פ 2018, סקר ענפי הכלכלה 2018.

נספח ד - 1: התפתחות התעסוקה בענף הייטק, 2012-2021

איור 18: מספר המועסקים בתעשיית ההייטק, 2012-2021

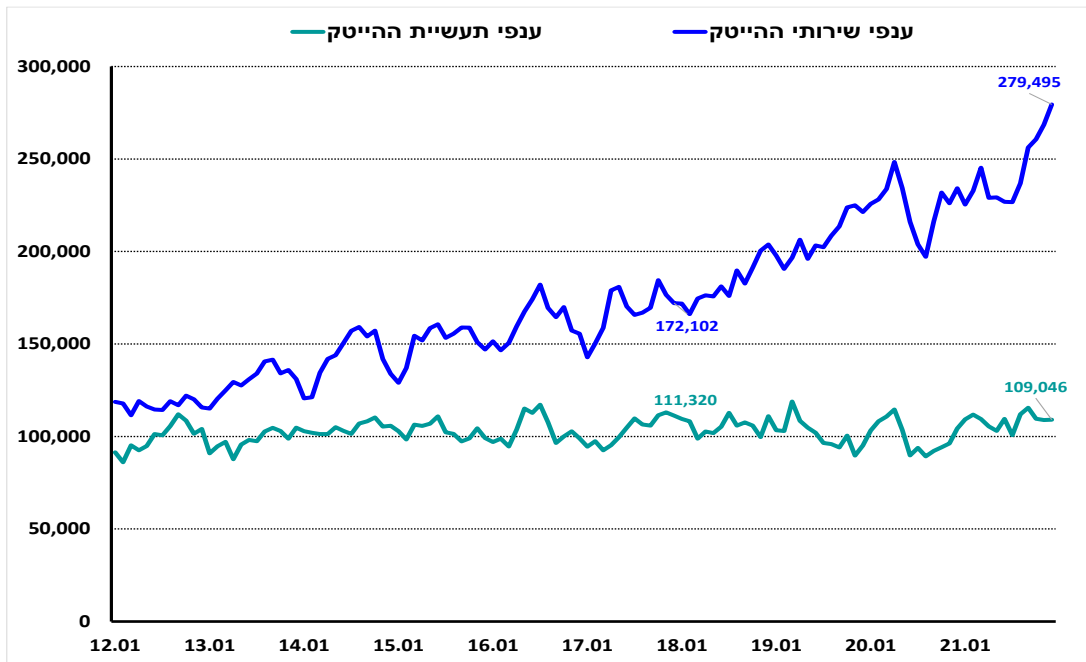


איור 19: מספר המועסקים בשירותי ההייטק, 2012-2021

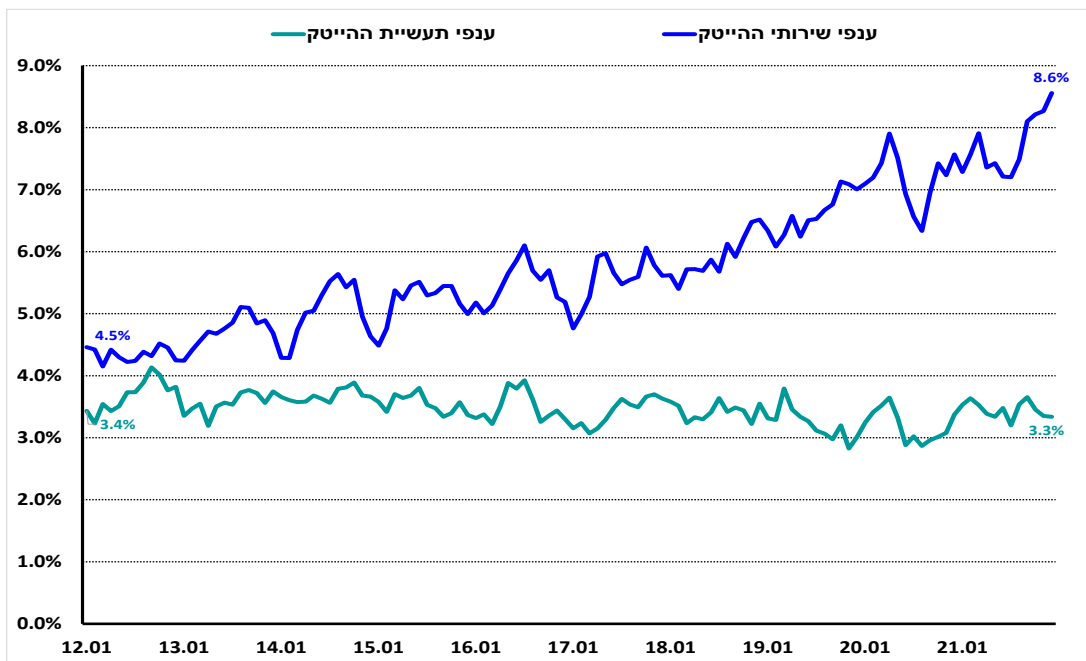


מקור הנתונים: הלמ"ס, סקרי כוח אדם, 2012-2021, בני 25-64

איור 20: מספר המועסקים בהייטק בשנים 2012-2021

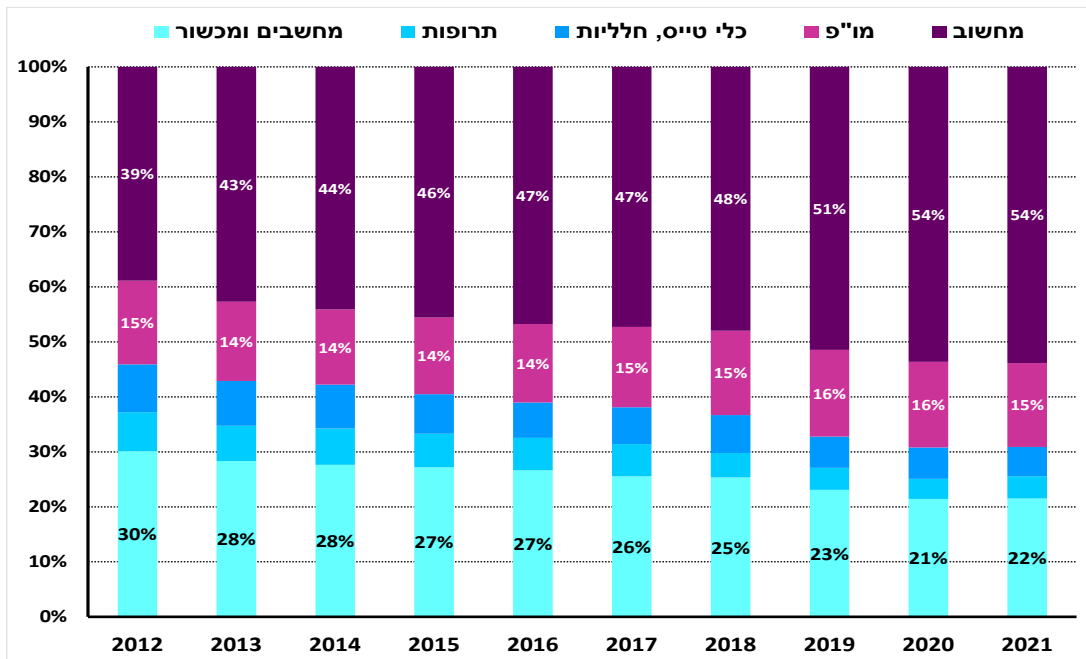


איור 21: אחוז המועסקים בהייטק מתוך סך המועסקים 2012-2021



מקור הנתונים: הלמ"ס, סקרי כוח אדם, 2012-2021, בני 25-64

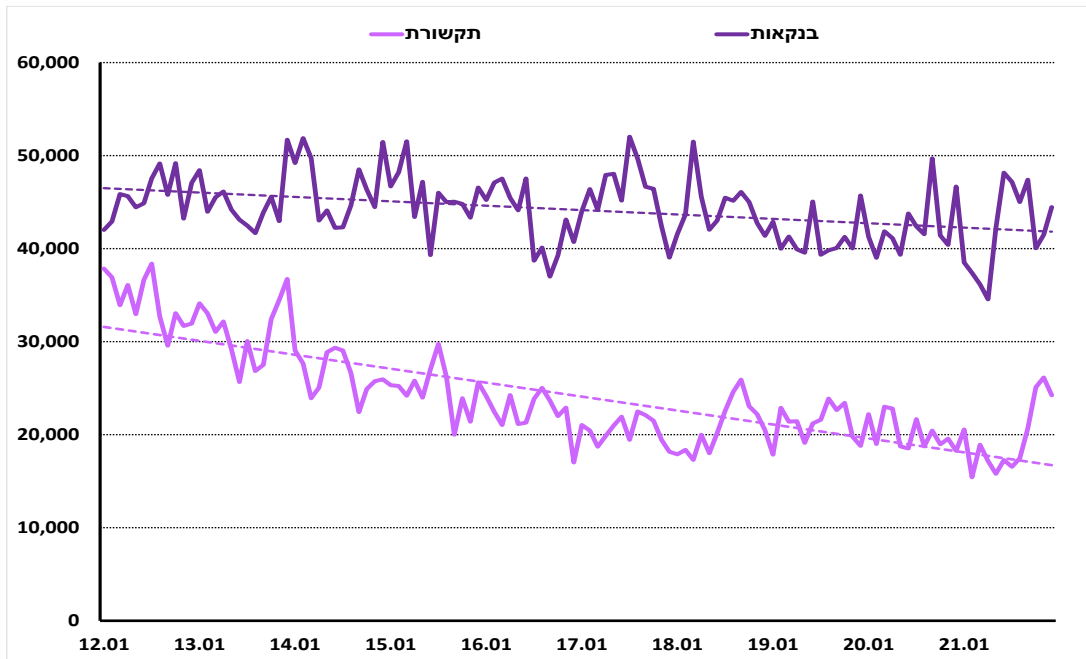
איור 22: התפלגות המועסקים בהייטק, לפי ענף כלכלי, שנים 2012-2021



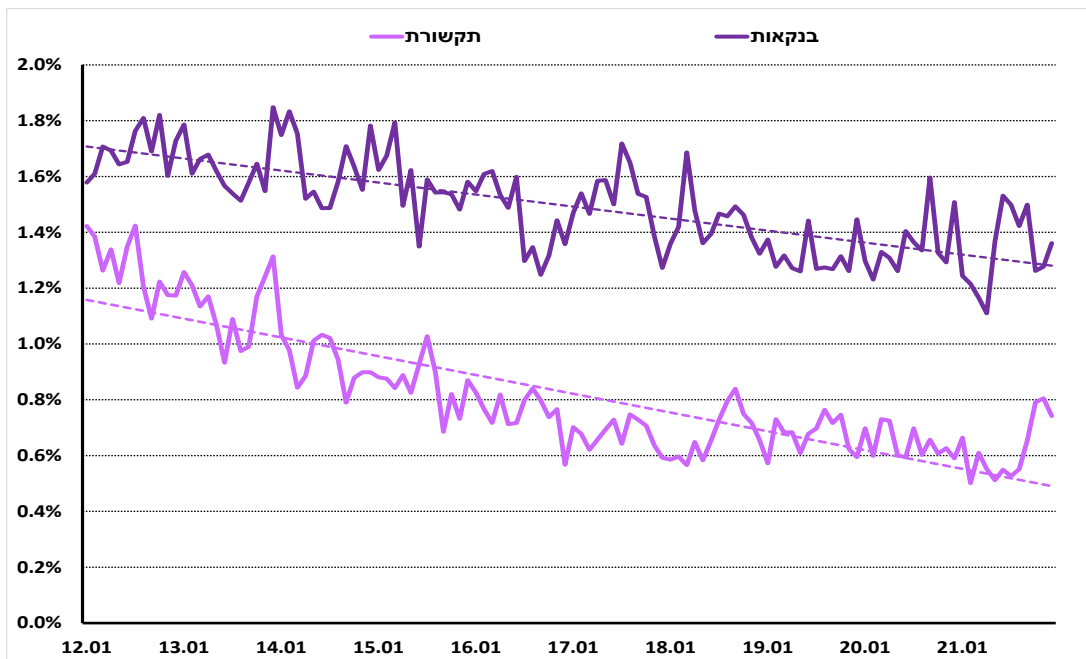
מקור הנתונים: הלמ"ס, סקרי כוח אדם, 2012-2021, בני 25-64

נספח 2 - 4 : התפתחות התעסוקה בענף הבנקאות ותקשורת, 2012-2021

איור 23 : מספר המועסקים בענפי הבנקאות ותקשורת, 2012-2021



איור 24 : אחוז המועסקים בענפי הבנקאות ותקשורת מכלל המועסקים, 2012-2021



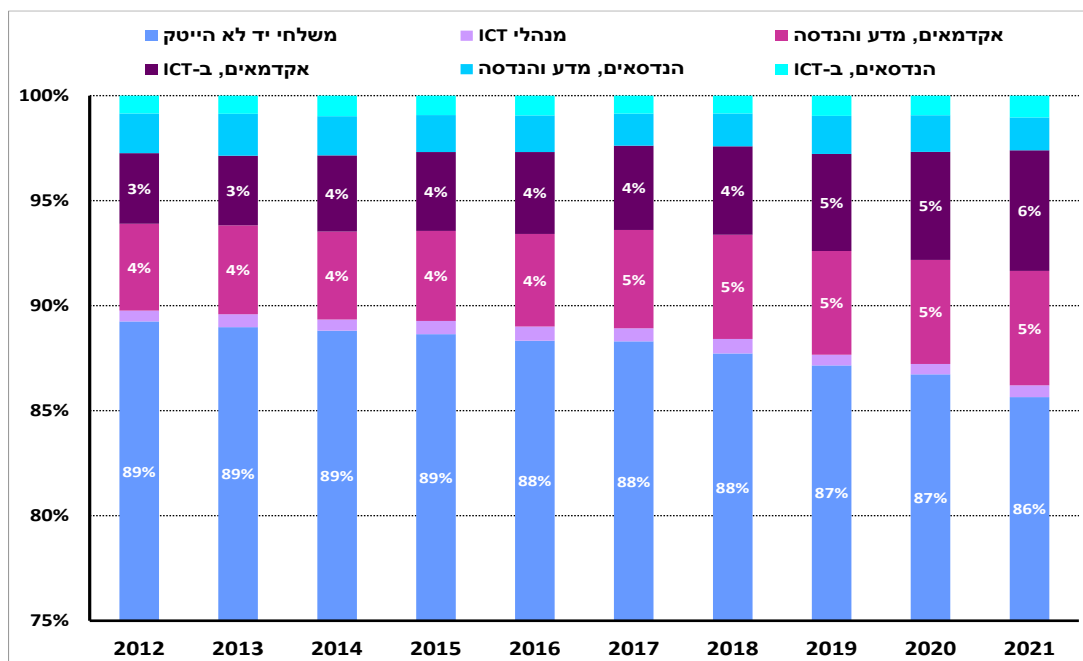
מקור הנתונים : הלמ"ס, סקרי כוח אדם, 2012-2021, בני 25-64

נספח ה: התפלגות משלחי היד, כלל המשק, וענף ההייטק

לוח 16: כלל המשק - התפלגות משלחי היד, שנים 2012-2021

שנה	מנהלי ICT (133)	אקדמאים, מדע והנדסה (21)	אקדמאים, ב-ICT (25)	הנדסאים, מדע והנדסה (31)	הנדסאים, ב-ICT (35)	"משלחי היד הייטק"	משלחי היד לא הייטק
2012	0.5%	4.1%	3.4%	1.9%	0.8%	10.7%	89.3%
2013	0.6%	4.2%	3.3%	2.0%	0.9%	11.0%	89.0%
2014	0.5%	4.2%	3.6%	1.9%	1.0%	11.2%	88.8%
2015	0.6%	4.3%	3.8%	1.8%	0.9%	11.4%	88.6%
2016	0.7%	4.4%	3.9%	1.7%	0.9%	11.7%	88.3%
2017	0.6%	4.7%	4.0%	1.5%	0.9%	11.7%	88.3%
2018	0.7%	5.0%	4.2%	1.6%	0.8%	12.3%	87.7%
2019	0.5%	4.9%	4.6%	1.8%	1.0%	12.8%	87.2%
2020	0.5%	5.0%	5.1%	1.7%	0.9%	13.3%	86.7%
2021	0.6%	5.5%	5.7%	1.6%	1.0%	14.4%	85.6%

איור 25: כלל המשק: התפלגות משלחי היד לפי "משלחי יד הייטק" ומשלחי יד שאינם הייטק



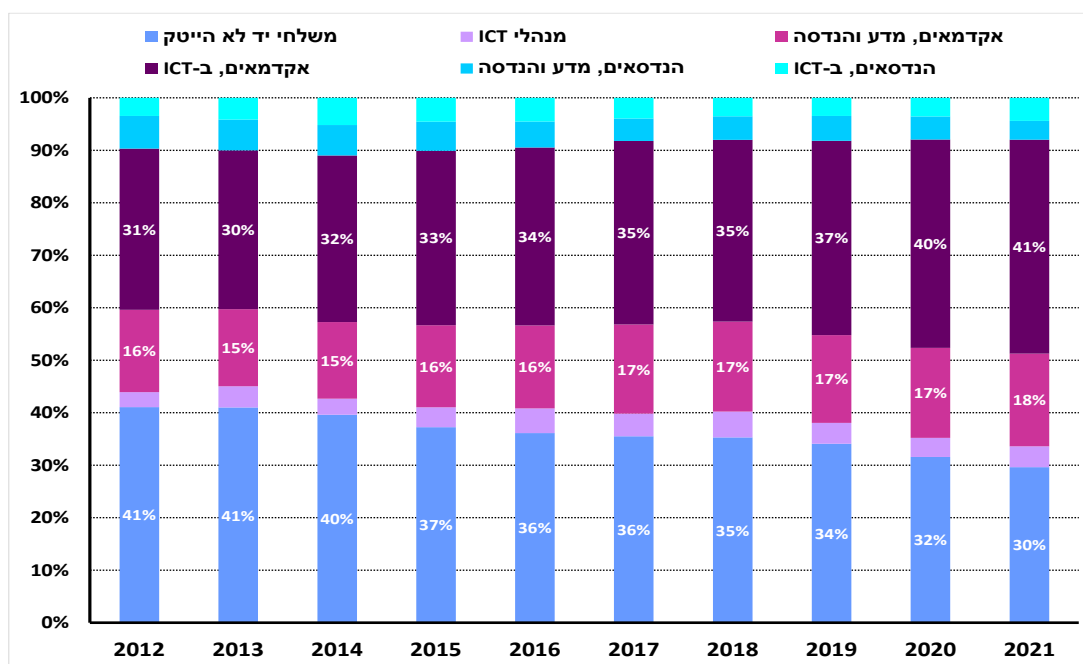
מקור הנתונים: הלמ"ס, סקרי כוח אדם, 2012-2021, בני 25-64

לוח 17: ענף ההייטק - התפלגות משלחי היד, שנים 2012-2021

שנה	מנהלי ICT (133)	מדע והנדסה, אקדמאים, -ב (21)	אקדמאים, -ב, ICT (25)	הנדסאים, מדע והנדסה (31)	הנדסאים, -ב, ICT (35)	"משלחי היד הייטק"	משלחי היד לא הייטק
2012	2.8%	15.7%	30.7%	6.2%	3.4%	59%	41.1%
2013	4.0%	14.7%	30.3%	5.9%	4.1%	59%	41.0%
2014	3.0%	14.6%	31.8%	5.8%	5.2%	60%	39.6%
2015	3.8%	15.6%	33.2%	5.6%	4.5%	63%	37.3%
2016	4.7%	15.8%	33.9%	4.9%	4.5%	64%	36.1%
2017	4.3%	17.0%	35.0%	4.3%	3.9%	64%	35.5%
2018	4.9%	17.2%	34.6%	4.5%	3.5%	65%	35.3%
2019	4.0%	16.7%	37.0%	4.7%	3.5%	66%	34.1%
2020	3.7%	17.1%	39.7%	4.4%	3.5%	68%	31.6%
2021	4.0%	17.7%	40.8%	3.6%	4.4%	70%	29.6%

מקור הנתונים: למ"ס, סק"א, 2012-2021, בני 25-64

איור 26: ענף ההייטק: התפלגות משלחי היד לפי "משלחי יד הייטק" ומשלחי יד שאינם הייטק

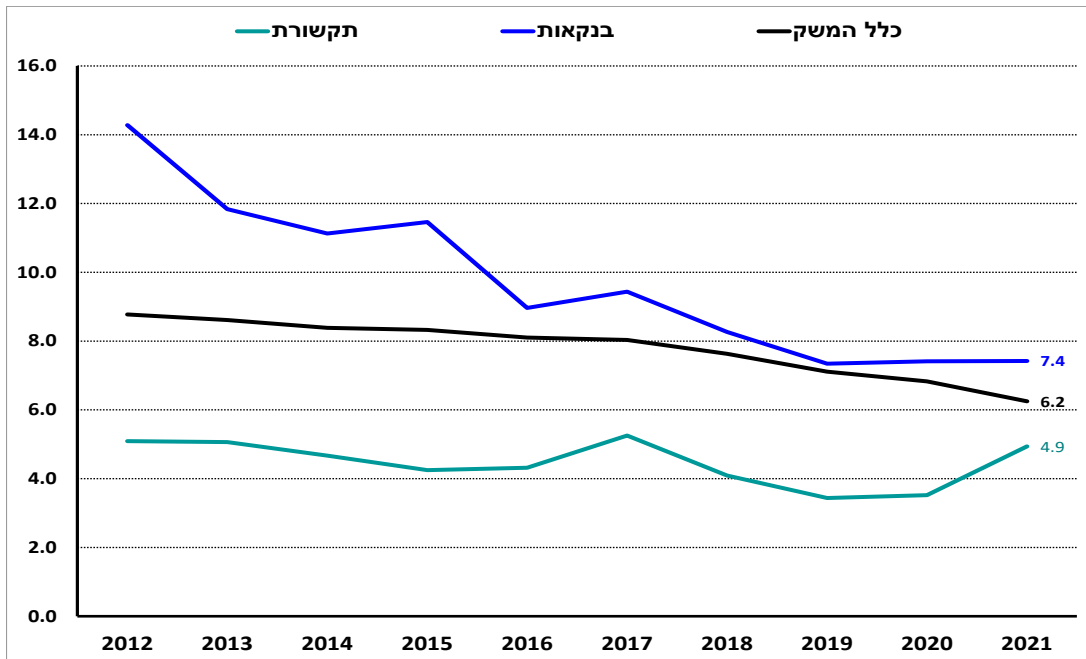


מקור הנתונים: הלמ"ס, סקרי כוח אדם, 2012-2021, בני 25-64

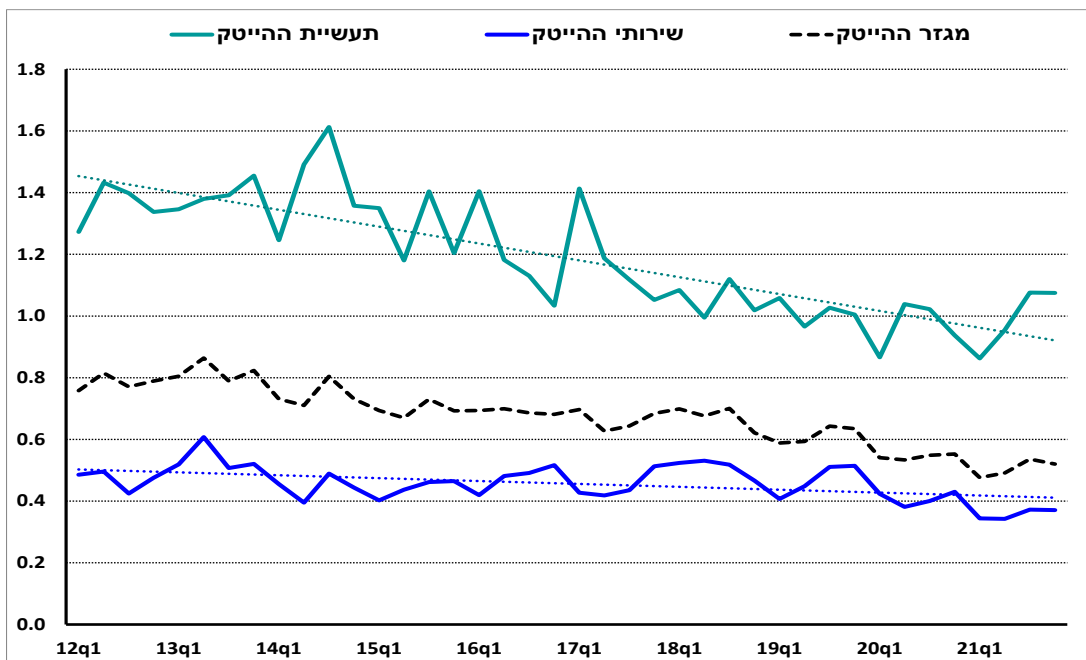
נספח ו: היחס בין העובדים ב"משלחי יד לא הייטק" לעובדים ב"משלחי יד הייטק"

איור 27: כלל המשק, ענף הבנקאות, ענף התקשורת: ענף ההייטק:

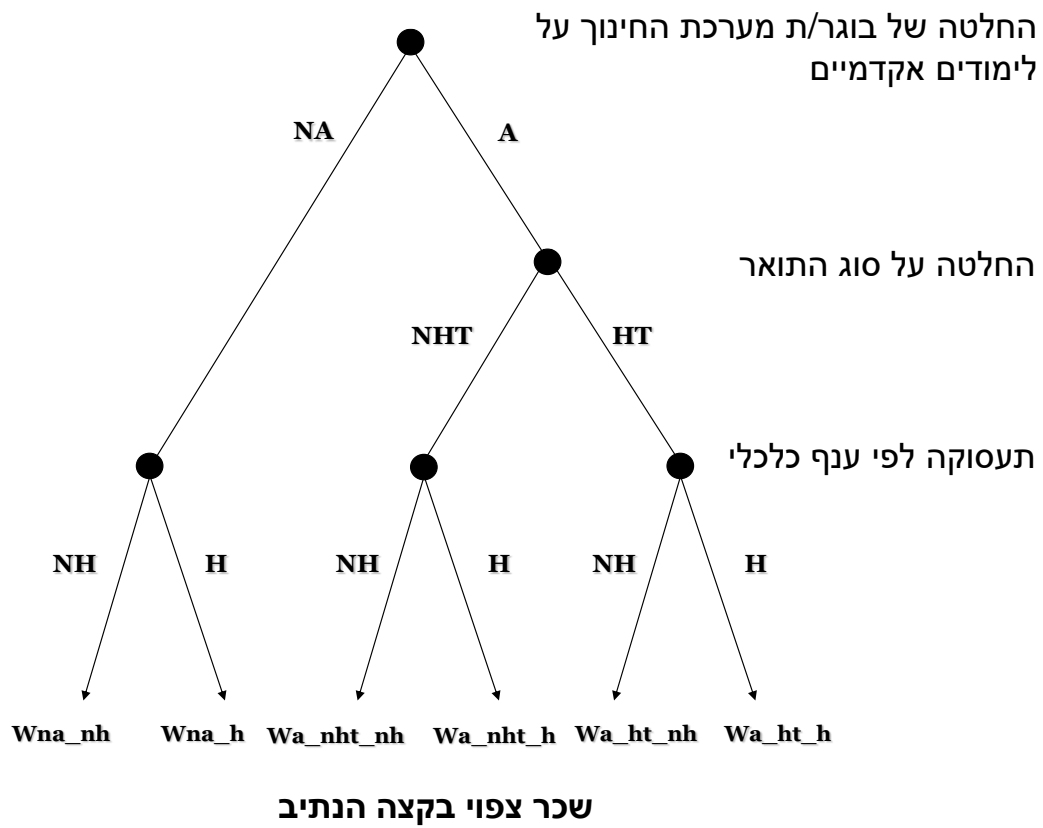
היחס בין העובדים ב"משלחי יד לא הייטק" לעובדים ב"משלחי יד הייטק"



איור 28: ענף ההייטק: היחס בין העובדים ב"משלחי יד לא הייטק" לעובדים ב"משלחי יד הייטק"



מקור הנתונים: למ"ס, סק"א, 2012-2021, בני 25-64



⁴² ראה הרחבה ב: מכון אהרן למדיניות כלכלית, בנטל, פלד, סומקין, "תעסוקה בהייטק: מקורותיה ואפשרויות הרחבתה", 2020

נספח ח: השוואה בינלאומית של שיעור המועסקים במשלחי יד ICT

בחמש שנים אחרונות המדיניות של הטרנספורמציה הדיגיטלית נמצאת במקום גבוה בסדר עדיפויות של מדינות מפותחות. הסיבה לכך היא שלהשקעה בטרנספורמציה דיגיטלית יש השפעה מקרו-כלכלית משמעותית, רוחבית על כלל ענפי המשק. השפעה זו באה לידי ביטוי בהעצמת עסקים ואזרחים בעזרת אימוץ דורות חדשים של טכנולוגיות, צמיחה, פריון ורווחה גבוהים יותר.⁴³

ארבעה נושאים קריטיים וחשובים לקידום הטרנספורמציה הדיגיטלית הינם:

- **השקעה בתשתיות דיגיטליות:** ההשקעה שהיא לא רק בפריסת התשתיות אלא גם בחיבור בפועל של משקי הבית לתשתיות אלו
- **השקעה בדיגיטציה של החינוך** והקניית כישורים המתאימים לאימוץ וקידום הטרנספורמציה הדיגיטלית
- **השקעה בדיגיטציה של המגזר העסקי והגברת החדשנות בו באמצעים דיגיטליים** לשיפור קלות עשיית עסקים
- **השקעה בדיגיטציה של המגזר הממשלתי** להורדת חסמים ביורוקרטיים באמצעים דיגיטליים.

טרנספורמציה דיגיטלית משנה את אופי המשרות בשוק העבודה ובכוחה לתרום להעלאת שיעור התעסוקה הכללי.⁴⁴ לצורך כך נדרשים לעובדים כישורים מתאימים להשתלבות בתמהיל המיומנויות הנדרשות לפירמות כדי להצליח בעולם דיגיטלי של עבודה.

כוח עבודה בעל "כישורי הייטק" הינו התנאי ההכרחי לקידום מוצלח של הטרנספורמציה הדיגיטלית, ניצול יתרונו של המהפכה הדיגיטלית, הצמחת כלכלה דיגיטלית, הגדלת הרווחה במשק.⁴⁵

קידום המדיניות של הטרנספורמציה הדיגיטלית והחשיבות של שיפור המיומנויות המקצועיות של כוח העבודה והקניית כישורי הייטק הצירכו ממדינות וארגונים חלוצים פיתוח של מודלים ומדדים מתאימים. כך, ארגון ה-OECD פיתח מודל Going Digital⁴⁶ לקידום המדיניות של הטרנספורמציה הדיגיטלית. אחד מהמדדים עליו מבוסס המודל הוא **ממד התעסוקה בו 5 מדדים:**

- שיעור בוגרי אקדמיה במקצועות STEM⁴⁷ מתוך כלל בוגרי אקדמיה⁴⁸
- **שיעור המועסקים במשלחי היד ICT מתוך סך המועסקים (ICT task-intensive jobs as a percentage of total employment).**⁴⁹
- שיעור המועסקים בענפים מוטים דיגיטציה מתוך סך המועסקים (Digital-intensive sectors' share in total employment)

⁴³ ראה: מכון אהרן למדיניות לכלכלית, הלה אקסלרד, סרגיי סומקין, שחר חבר, "קידום ופיתוח טרנספורמציה דיגיטלית בישראל לקראת 2030", אפריל 2022.

⁴⁴ ראה: דוח ועדת התעסוקה 2030

⁴⁵ תנאים נוספים שחשובים להצלחת הטרנספורמציה הדיגיטלית הם: התאמת מערכות החינוך, ההשכלה הגבוהה וההכשרה המקצועית, הקלת מעברים לעבודה, הבטחת הגנה סוציאלית נאותה.

⁴⁶ ראה: <https://goingdigital.oecd.org>
כמו כן ראה: מכון אהרן למדיניות לכלכלית, הלה אקסלרד, סרגיי סומקין, שחר חבר, "קידום ופיתוח טרנספורמציה דיגיטלית בישראל לקראת 2030", אפריל 2022.

⁴⁷ Science, Technology, Engineering, and Mathematics - STEM

⁴⁸ בוגרי תארים BA, MA ו-PhD.

⁴⁹ על פי הגדרת ה-OECD משלחי היד ICT כוללים משלחי היד הבאים:

- מומחי ICT - (ISCO-08: 133+215+251+252+351+352+742) Specialist
 - בעלי עצימות ICT - (ISCO-08: 121+122,134+,211+,216+,231+,241+,242+243) Other ICT-intensive
- <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/ae8ab86d-en/index.html?itemId=/content/component/ae8ab86d-en#fign-107>

- שיעור המועסקים אשר מקבלים הכשרה מבוססת תעסוקה מתוך סך המועסקים (Workers receiving employment-based training, as a percentage of total employment)
- שיעור התמיכה הממשלתי במדיניות שוק עבודה פעילה, כאחוז מהתמיכה (Public spending on active labour market policies, as a percentage of GDP)
- האיחוד האירופי (ה – EU) גיבש אסטרטגיה דיגיטלית (European digital strategy (2020))⁵⁰ ומשתמש במדד ה – DESI (The Digital Economy and Society Index) לקידום המדיניות של הטרנספורמציה הדיגיטלית⁵¹. אחד מהמדדים עליו מבוסס המודל הוא **ממד ההון האנושי בו 6 מדדים** :
 - כישורים דיגיטליים (digital skills)
 - כישורי תכנות (software skills)
 - **שיעור המועסקים במשלחי היד ICT מתוך סך המועסקים (ICT specialists as a percentage of total employment)**⁵².
 - שיעור הנשים במשלחי יד ICT מתוך סך המועסקים במשלחי היד ICT (Female ICT specialists as a percentage of ICT specialists)
 - שיעור הפירמות המספקות הכשרת ICT (Enterprises providing ICT training as a percentage of enterprises)
 - שיעור בוגרי אקדמיה במקצועות ICT מתוך כלל בוגרי אקדמיה

כפי שניתן לראות, הן במודל ה-OECD והן במודל ה-EU המדדים בממד התעסוקה הינם דומים ומתייחסים לרמת ההון האנושי, הכישורים הדיגיטליים והקנייתם, והשתלבות במקצועות הדורשות כישורים אלה. כמו כן, ניתן לראות שהמדד "שיעור המועסקים במשלחי היד ICT מתוך סך המועסקים" הוא המשותף לשני המודלים אם כי :

- קיימים הבדלים בין OECD ל-EU ברשימת משלחי היד הנכללים בהגדרה של "משלחי היד ICT"
- קיימים הבדלים בין משלחי היד הנכללים בהגדרה של "משלחי יד הייטק" של ישראל לבין משלחי היד הנכללים בהגדרה של "משלחי היד ICT" של OECD ו-EU.

⁵⁰ ראה : <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies>

⁵¹ ראה : <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/desi>

⁵² על פי הגדרת ה-EU משלח היד ICT - ICT specialists כוללים משלחי היד הבאים :

- מומחי ICT - ICT managers, professionals and associate professionals - ISCO-08: 133+251+252+351+352

- בעלי עצימות ICT - Other unit groups that primarily involve the production of ICT goods and services - ISCO-08: 215+2166+235+243+311+742

https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/isoc_skslf_esms.htm

הלוח להלן מציג את ההשוואה של הגדרות וההבדלים ברשימות משלחי היד הנכללים בכל הגדרה.

לוח 18: השוואה של הגדרת "משלחי היד ICT", ישראל, ה-OECD, ה-EU

EU	OECD	ישראל	תיאור משלח יד	קוד משלח יד	תיאור משלחי יד, ספרה 1	קבוצת משלחי יד	
1	1	1	מנהלי שירותים בענפי טכנולוגיות המידע (ICT)	133	מנהלים	מומחי ICT (specialist)	
⁵³ 1	1	1	מהנדסי חשמל ואלקטרוניקה	215	משלח יד אקדמי		
⁵⁶ 1	⁵⁵ 1	⁵⁴ 0	אדריכלים, מתכננים, מודדים ומעצבים	216			
1	0	0	מדריכים בתחום טכנולוגיות המידע	2356			
⁵⁷ 1	1	0	בעלי משלח יד בתחום המכירות של מוצרים בענפי טכנולוגיות המידע (ICT)	243			
1	1	1	מפתחי תכנה ומנתחי יישומים	251			
1	1	1	בעלי משלח יד בתחום מסדי הנתונים ובתחום הרשתות	252			
1	0	1	הנדסאי אלקטרוניקה וטכנאי הנדסת אלקטרוניקה	3114	הנדסאים טכנאים		
1	1	1	הנדסאי וטכנאי תפעול והנדסאי וטכנאי תמיכה במשתמשים בענפי טכנולוגיות המידע (ICT)	351			
1	1	1	הנדסאי וטכנאי תקשורת (טלקומוניקציה) ושידור	352			
1	1	0	מתקינים ומתקנים בתחומי האלקטרוניקה והתקשורת (טלקומוניקציה)	742	בעלי מלאכה בתעשייה		משלחי יד בעלי עצימות ICT task-intensive (occupations)
0	1	⁵⁸ 0	מנהלים בתחום השירותים העסקיים ומנהלים אדמיניסטרטיביים	121	מנהלים		
0	1	⁵⁹ 0	מנהלי מכירות, שיווק ופיתוח	122			
0	1	0	מנהלים בתחום השירותים המקצועיים	134			
0	1	1	בעלי משלח יד בתחום מדעי הפיזיקה וכדור הארץ	211	משלח יד אקדמי		
0	0	1	מתמטיקאים, אקטוארים וסטטיסטיקאים	212			
0	0	1	בעלי משלח יד בתחום מדעי החיים	213			
0	0	1	בעלי משלח יד בתחום ההנדסה (פרט להנדסת חשמל ואלקטרוניקה)	214			
0	1	0	מרצים באוניברסיטאות ובמוסדות אחרים להשכלה גבוהה	231			
0	1	0	בעלי משלח יד בתחום הפיננסים	241			
0	1	0	בעלי משלח יד בתחום המינהל	242	הנדסאים טכנאים		
0	0	1	הנדסאי וטכנאי מדעי הפיזיקה וההנדסה	311			
0	0	1	הנדסאי וטכנאי מדעי החיים ובעלי משלח יד נלווה בתחומים דומים	314			
0	0	1	בקרים, הנדסאים וטכנאים של כלי שיט וכלי טיס	315			

⁵³ בהגדרה של EU לא כלול משלח יד : 2151 - מהנדסי חשמל
⁵⁴ בישראל בשנת 2021 במשלח יד זה מועסקים כ-2% מכוח האדם בענפי שירותי הייטק. בין השנים 2017-2021, מספר המועסקים בענפי שירותי הייטק במשלח יד זה גדל משמעותית (בכ-3.5 אלף מועסקים) מכ-1,7 אלף מועסקים בשנת 2017 לכ-5,3 אלף מועסקים בשנת 2021.

⁵⁵ בהגדרה של ה-OECD כלול בתוך ICT task-intensive occupations ולא בתוך ICT specialist occupations

⁵⁶ בהגדרה של EU רק משלח יד : 2166 - מעצבים גרפיים ומעצבי מולטימדיה

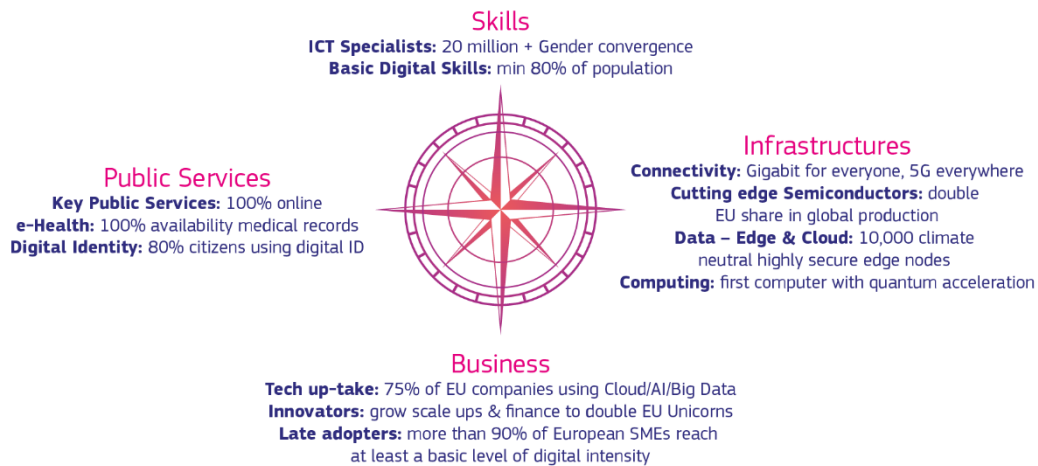
⁵⁷ בהגדרה של EU רק משלח יד : 2434 - בעלי משלח יד בתחום המכירות של מוצרים בענפי טכנולוגיות המידע (ICT)

⁵⁸ בישראל בשנת 2021 במשלח יד זה מועסקים כ-1% מכוח האדם בענפי תעשיית ושירותי הייטק.

⁵⁹ בישראל בשנת 2021 במשלח יד זה מועסקים כ-2% מכוח האדם בענפי תעשיית ושירותי הייטק.

במרץ 2021 קבע ה-EU יעדים ("המצפן הדיגיטלי") למימוש המדיניות של הטרנספורמציה הדיגיטלית עד שנת 2030 (Europe's digital transformation by 2030).⁶⁰

איור 29: המצפן הדיגיטלי של 2030 של EU (The Digital Compass)⁶¹



היעדים שהוצבו בתחום הכישורים (Skills) הינם:

- הקניית כישורים דיגיטליים לפחות ל-80% מאוכלוסייה
- הגדלת מספר המועסקים במשלחי היד ICT ל-20 מיליון תוך התכנסות / איזון מגדרי טובים יותר בתעסוקה במשרות אלה.

מטרת יעדים אלה היא הגדלת התעסוקה האיכותית, קידום היתרון היחסי בתחומי מחקר ופיתוח, אימוץ החדשנות על ידי ההשקעה בהון אנושי איכותי שמוכוונת להקניית כישורי הייטק ו-ICT. השגת היעדים נעשית תוך שיתוף הפעולה בין מערכת החינוך, ההשכלה הגבוהה, ומשרד התעסוקה כדי להבטיח נגישות של הכשרה מיטבית לכלל קבוצות האוכלוסייה.

קיומם של הנתונים הזמינים לגבי המועסקים במשלחי היד ICT מאפשר: א. הנגשת אומדנים רשמיים ואמינים אשר מבוססים על מסגרת מתודולוגית מבוססת ומוסכמת בינלאומית, ב. מעקב שוטף אחר התפתחויות התעסוקה במשלחי היד ICT, ג. קבלת החלטות מבוססת נתונים של קובעי המדיניות האחראים על קידום הטרנספורמציה הדיגיטלית.

⁶⁰ ראה: [Europe's Digital Decade: digital targets for 2030 | European Commission \(europa.eu\)](https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/europes-digital-decade-digital-targets-2030_en)
https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/europes-digital-decade-digital-targets-2030_en

⁶¹ ראה: EU, <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/europes-digital-decade#ecl-inpage-kyvdstob>

השוואה של מספר המועסקים ב"משלחי יד הייטק" ובמשלחי יד ICT בישראל מראה שמספר זה יחסית דומה: כ-487 אלף וכ-517 אלף בקבוצת גיל 15-74, כ-452 אלף וכ-476 אלף בקבוצת גיל 64-25.⁶² לפיכך, במידה רבה ניתן להתייחס לשני סיווגים אלו כאל סיווגים אקוויולנטיים.

לוח 19: מועסקים ב"משלחי יד הייטק" ו-ICT, גילים 15-74, שנים 2012-2021

2021	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	
מועסקים										
487	450	440	412	384	374	355	340	325	311	I-משלחי היד הייטק
517	481	463	433	407	401	383	369	346	327	II-משלחי יד ICT
אחוז מכלל המועסקים										
12.4%	11.6%	11.2%	10.7%	10.1%	10.1%	9.8%	9.6%	9.5%	9.2%	משלחי היד הייטק
13.2%	12.4%	11.8%	11.2%	10.7%	10.8%	10.6%	10.5%	10.1%	9.8%	משלחי יד ICT
0.98	0.98	0.95	0.95	0.96	0.97	0.98	1.00	0.97	0.96	יחס בין I לבין II

מקור הנתונים: הלמ"ס, סקרי כוח האדם, 2012-2021, EU

לוח 20: מועסקים ב"משלחי יד הייטק" ו-ICT, גילים 25-64, שנים 2012-2021

2021	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	
מועסקים										
452	415	403	379	354	346	330	318	303	290	I-משלחי היד הייטק
476	440	420	390	368	362	348	339	316	298	II-משלחי יד ICT
אחוז מכלל המועסקים										
14.4%	13.3%	12.8%	12.3%	11.7%	11.7%	11.4%	11.2%	11.0%	10.7%	משלחי היד הייטק
15.1%	14.1%	13.4%	12.7%	12.2%	12.2%	12.0%	11.9%	11.5%	11.1%	משלחי יד ICT
0.95	0.94	0.96	0.97	0.96	0.96	0.95	0.94	0.96	0.97	יחס בין I לבין II

מקור הנתונים: הלמ"ס, סקרי כוח האדם, 2012-2021, EU

לוח 21: שיעור המועסקים במשלחי היד הייטק מתוך המועסקים, לפי קבוצות אוכלוסייה, בני 25-64

משלחי היד ICT			משלחי היד הייטק			ענף כלכלי
2021	2018	2015	2021	2018	2015	
21.4%	17.6%	16.1%	23.2%	19.6%	17.7%	גברים יהודים לא חרדים
12.7%	10.7%	10.3%	10.3%	8.9%	8.5%	נשים יהודיות לא חרדיות
4.2%	3.5%	3.1%	4.7%	4.1%	3.2%	גברים ערבים
6.4%	7.2%	7.8%	2.2%	1.8%	1.5%	נשים ערביות
10.0%	8.4%	8.8%	6.4%	6.3%	4.3%	גברים יהודים חרדים
14.0%	12.4%	12.1%	7.2%	7.1%	5.0%	נשים יהודיות חרדיות
15.1%	12.7%	12.0%	14.4%	12.3%	11.4%	סה"כ

מקור הנתונים: הלמ"ס, סקרי כוח האדם, 2012-2021

⁶² מקור: הלמ"ס, סקרי כוח אדם

כיום קיימת שונות גבוהה בשיעור המועסקים במשלחי היד הייטק ומשלחי היד ICT בקבוצות האוכלוסייה השונות. בשנת 2021 שיעור המועסקים ב"משלחי היד הייטק" מתוך סך המועסקים בקרב גברים יהודים לא חרדים הינו כ-23.2%, נשים יהודיות לא חרדיות כ-10.3% (פער של כ-55% לעומת גברים יהודים לא חרדים), גברים ערבים כ-4.7% (פער של כ-80% לעומת גברים יהודים לא חרדים), נשים ערביות כ-2.2% (פער של כ-80% לעומת נשים יהודיות לא חרדיות), גברים יהודים חרדים כ-6.4%, נשים יהודיות חרדיות כ-7.2%. נתונים אלה מצביעים על פוטנציאל של הגדלת שיעור המועסקים ב"משלחי היד הייטק" בקרב נשים יהודיות לא חרדיות, החברה הערבית והחברה החרדית בזמן ששיעור הגברים היהודים הלא חרדים במשלחי יד הייטק צפוי להמשיך לגדול לאור הגידול בשיעור תלמידי תיכון בעלי בגרות הייטק ואקדמאים בוגרי מקצועות הייטק בקרב קבוצת אוכלוסייה זו.

לצורך ההשוואה של שיעור המועסקים במשלחי היד ICT בין ישראל לבין ה-EU אנו ממליצים בנוסף להנגשה שוטפת של הנתונים עבור המועסקים ב"משלחי היד הייטק" להנגיש על פי ההגדרה של EU נתונים עבור מספר ושיעור המועסקים במשלחי היד ICT (ICT specialists), כולל פילוח לפי מין.

לוח 22: משלחי היד ICT (ICT specialists)

קבוצת משלחי יד	תיאור משלחי יד	קוד משלחי יד	תיאור משלחי יד, ספרה 1
מומחי ICT (specialist)	מנהלי שירותים בענפי טכנולוגיות המידע (ICT)	133	מנהלים
	מנהלי חשמל ואלקטרוניקה	215	משלחי יד אקדמי
	מעצבים גרפיים ומעצבי מולטימדיה	2166	
	מדריכים בתחום טכנולוגיות המידע	2356	
	בעלי משלח יד בתחום המכירות של מוצרים בענפי טכנולוגיות המידע (ICT)	2434	
	מפתחי תכנה ומנתחי יישומים	251	
	בעלי משלח יד בתחום מסדי הנתונים ובתחום הרשתות	252	
	הנדסאי אלקטרוניקה וטכנאי הנדסת אלקטרוניקה	3114	הנדסאים טכנאים
	הנדסאי וטכנאי תפעול והנדסאי וטכנאי תמיכה במשתמשים בענפי טכנולוגיות המידע (ICT)	351	
	הנדסאי וטכנאי תקשורת (טלקומוניקציה) ושידור	352	
	מתקינים ומתקנים בתחומי האלקטרוניקה והתקשורת (טלקומוניקציה)	742	בעלי מלאכה בתעשייה

נספח ט: אמידת הסיכוי ללמוד בגרות הייטק, לשרת ביחידה טכנולוגית

לוח 23: מודל LPM לאמידת הסיכוי ללמוד בגרות הכוללת לפחות 5 יחידות לימוד במתמטיקה או פיזיקה או מדעי המחשב (1) ו"בגרות הייטק" (2)

	(1) Bagrut_Tech	(2) Bagrut_Hightech
Male	0.104* (0.051)	0.067 (0.051)
Aged25_29	0.059 (0.068)	0.132 (0.068)
Teen_STEM	0.294*** (0.066)	0.298*** (0.066)
Teen_YouthMovement	0.016 (0.049)	0.036 (0.049)
Teen_Sport	0.145** (0.049)	0.086 (0.049)
_cons	0.413*** (0.050)	0.221*** (0.050)
N	378	378
R-sq	0.092	0.078

מקור הנתונים: סקר עובדי הייטק. עיבודי מכון אהרן. תוצאות אמידת רגרסיית LPM. סטיות התקן מצוינות בסוגריים. * p<0.05 ** p<0.01 *** p<0.001

לוח 24: מודל LPM לאמידת הסיכוי לשרת ביחידה טכנולוגית

	MilitaryTechUnit
Aged25_29	0.220** (0.072)
bagrut_hightech	0.197*** (0.051)
_cons	0.228*** (0.032)
N	344
R-sq	0.075

מקור הנתונים: סקר עובדי הייטק. עיבודי מכון אהרן. תוצאות אמידת רגרסיית LPM. סטיות התקן מצוינות בסוגריים. * p<0.05 ** p<0.01 *** p<0.001

נספח ט: אמידת הסיכוי להיות אקדמאי בוגר תואר ראשון במקצוע הייטק

לוח 25: מודל LPM לאמידת הסיכוי להיות אקדמאי בוגר תואר ראשון במקצוע הייטק

	BA_BSC
Male	0.058 (0.049)
Aged25_29	0.021 (0.067)
bagrut_hightech	0.374*** (0.050)
_cons	0.321*** (0.042)
N	378
R-sq	0.140

מקור הנתונים: סקר עובדי הייטק. עיבודי מכון אהרן. תוצאות אמידת רגרסיית LPM. סטיות התקן מצוינות

p<0.001 ***

p<0.01 **

p<0.05 * בסוגריים.

נספח י: "מיומנויות פיזה"

בשנים אחרונות עולה המודעות לחשיבות של הקניית המיומנויות אשר מאפשרות השתלבות מיטבית ואיכותית בצבא, באקדמיה ובתעסוקה. מדובר במיומנויות כגון: פתרון בעיות, תקשורת בין אישית, עבודת צוות, חשיבה ביקורתית, חשיבה יצירתית, משימתיות, למידה עצמית ועוד. משרד החינוך הגדיר את "דמות הבוגר 2030" כמורכבת מסט המיומנויות, הידע הדיסציפלינרי והערכים הנדרשים לפרט על מנת לשגשג ולהגשים את ייעודו כבוגר בעת הנוכחית. דמות הבוגר של משרד החינוך כוללת חלוקה ל-4 אשכולות של מיומנויות: מיומנויות קוגניטיביות, מיומנויות תוך אישיות, מיומנויות בין אישיות, מיומנות גופנית בריאותית, כאשר כל אשכול מורכב ממספר מיומנויות ובסך הכל מדובר ב-13 המיומנויות עליהן משרד החינוך לוקח אחריות.

איור 30: מיומנויות דמות הבוגר 2030

מיומנויות גופנית-בריאותית	מיומנויות בין-אישיות	מיומנויות תוך-אישיות	מיומנויות קוגניטיביות
13. גופנית בריאותית	10. מודעות חברתית 11. התנהלות חברתית 12. אוריינות גלובלית	8. מודעות עצמית 9. הכוונה עצמית	1. אוריינות שפתית 2. אוריינות מתמטית 3. אוריינות מדעית 4. חשיבה ביקורתית 5. חשיבה יצירתית 6. אוריינות דיגיטאלית 7. אוריינות מידע

מקור: משרד החינוך⁶³

מוסד שמואל נאמן למחקר מדיניות לאומית⁶⁴ ומכללת אפקה⁶⁵ אפיינו את פרופיל המהנדס במאה ה-21: המתייחס לידע מקצועי בתחומי מתמטיקה, פיזיקה, הנדסה, שפות (אנגלית, עברית, תכנות), מיומנויות כגון: תקשורת בין אישית, חשיבה ביקורתית, למידה עצמית, עבודת צוות, פתרון בעיות, ועוד, וערכים כגון: אחריות מקצועית ואתית, אחריות חברתית.

⁶³ ראה למשל: משרד החינוך:

<https://meyda.education.gov.il/files/Planning/boger.pdf>

https://meyda.education.gov.il/files/Mazkirut_Pedagogit/MadaTechnologya/yesodi/boger2030.pdf

⁶⁴ ראה: מוסד שמואל נאמן, ארנון בנטור, אביגדור זוננשיין, תמר דיין, "חינוך מהנדסים במאה ה-21: היבטים גלובליים ונגזרות למדינת ישראל", עמוד 18.

https://neaman.org.il/Files/Education%20of%20engineers%20in%20the%201st%20century%20Global%20aspects%20and%20implications%20to%20Israel_20180513133102.552.pdf

⁶⁵ ראה: מכללת אפקה, מתווה אפקה לחינוך ל-STEM:

<https://www.afeka.ac.il/media/1924423/stem-%D7%9E%D7%AA%D7%95%D7%95%D7%94-%D7%90%D7%A4%D7%A7%D7%94-%D7%9C%D7%97%D7%99%D7%A0%D7%95%D7%9A-%D7%9C-1.pdf>

איור 31: דמות המהנדס



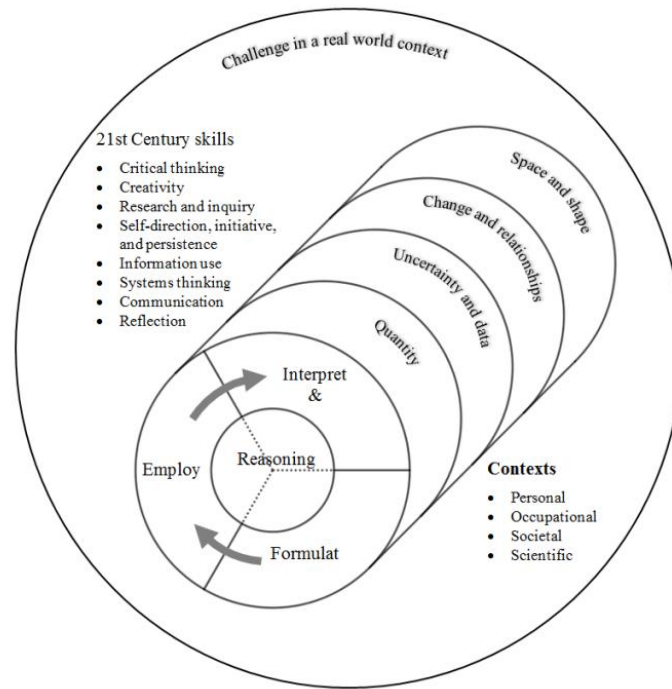
מקור: מכללת אפקה, מתווה אפקה לחינוך ל-STEM

הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה (הלמ"ס) ערכה לראשונה בשנת תשע"ח (פורסם ב 10 בספטמבר, 2020) סקר "המיומנויות הנדרשות בשוק העבודה בקרב מועסקים אקדמאים"⁶⁶ בו בחנה את הנחיצות ב 21 - מיומנויות השונות בשוק העבודה לפי משלח יד בקרב אקדמאים בוגרי תואר ראשון במוסדות להשכלה גבוהה שבע שנים לאחר תחילת לימודיהם. רשימת המיומנויות שנחיצותן נבחנה כללה: ידע מקצועי, ידע כללי, יכולות מתמטיות, חשיבה ביקורתית ועצמאית, מיומנויות למידה, אנגלית בכתב, אנגלית בעל פה, הבעה בכתב, הבעה בעל פה, מיומנויות טכנולוגיות, יצירתיות, מיומנויות ארגון, מיומנויות ניהול, מיומנויות משא ומתן, מיומנויות מחקר/ניסיון מחקר, מיומנויות הצגה בפני קהל, עבודה בצוות, יזמות, מיומנויות פיזיות, הדרכה, מיומנויות שיווק.

⁶⁶ ראה: הלמ"ס, "המיומנויות הנדרשות בשוק העבודה בקרב מועסקים אקדמאים", https://www.cbs.gov.il/he/mediarelease/DocLib/2020/281/06_20_281b.pdf

ארגון ה-OECD מצביע על מתאם חיובי בין המיומנויות כגון: חשיבה ביקורתית, חשיבה יצירתית, יוזמה, משימתיות והתמדה, יכולות מחקריות, שימוש במידע, חשיבה שיטתית, תקשורת בין אישית להצלחה בלימודי מתמטיקה, ומציאת פתרון לבעיות מורכבות וחשיבות הרבה להקנות מיומנויות אלה.⁶⁷

איור 32 : מתאם בין הצלחה במתמטיקה ופתרון בעיות לבין המיומנויות



מקור: ארגון ה-OECD⁶⁸

בשנת 2022 ארגון ה-OECD הולך לערוך מבחני PISA למדידה של חשיבה יצירתית בקרב מדינות ה-OECD.⁶⁹

⁶⁷ ראה: OECD,

<https://pisa2022-maths.oecd.org/ca/index.html>

<https://pisa2022-maths.oecd.org/files/PISA%202022%20Mathematics%20Framework%20Draft.pdf>

עמוד 10.

⁶⁸ ראה: OECD,

<https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA-2021-creative-thinking-framework.pdf>

עמוד 11.

⁶⁹ ראה: OECD,

<https://www.oecd.org/pisa/innovation/creative-thinking>

<https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA-2021-creative-thinking-framework.pdf>