

סיכום דיון

סיכום דיון בנושא: "כיצד ניתן להגדיל את היקף התעסוקה בהיי-טק?"

מסמך זה מהווה את תמצית הדיונים שנערכו במסגרת השולחן העגול, מתוך מטרה לשתף את הקהל הרחב בעיקרי הדברים. בקריאת המסמך יש להביא בחשבון שמדובר בתמצית הדיון ולא בפרוטוקול מלא. יודגש, כי הדברים מייצגים את עמדותיהם האישיות והמקצועיות של חברי הפורום ואינם מייצגים בהכרח את העמדות הרשמיות של הגופים אליהם הם משתייכים.

הדוברים מובאים כאן לפי סדר הדברים במהלך הדיון.

תאריך המפגש: 17.02.2019

דברי פתיחה:

פרופ' עומר מואב, מכון אהרן למדיניות כלכלית; בית ספר טיומקין לכלכלה, הבינתחומי הרצליה

- ערב טוב לכולם. ברוכים הבאים לשולחן העגול של מכון אהרן של הבינתחומי. לרבים פה זו לא הפעם הראשונה או השנייה שהם משתתפים פה בדיונים, אבל לטובת מי שכן נמצא פה בפעם הראשונה, אני אזכיר. אני עומר מואב, אני מנהל את הדיון. לימיני פרופסור צביקה אקשטיין, שהוא ראש המכון. צביקה מעט חולה, אז הפעם במקום שהוא ייתן את ההקדמה, אני אגיד כמה מילים.
- באופן כללי, השיטה והמטרה של מכון אהרון היא בסופו של דבר להשפיע על מדיניות, ולתת לממשלה ולמקבלי ההחלטות כלים וידע מבוסס מחקר שיכול לסייע בקבלת החלטות. הבסיס הוא ניירות המדיניות שאנחנו כותבים, וכדי לקבל משוב על ניירות המדיניות אנחנו עושים את השולחנות העגולים, וזה הנוהל. אתם רואים מולכם את מי שכתב את נייר המדיניות, בני יציג את הדברים, והרעיון הוא שאחר-כך אנחנו רוצים את המשוב. יש רשימה של מגיבים שכבר מופיעים וכל אחד יקבל כ-6 דקות להגיב, אבל הדיון כמובן פתוח ונשמח לקבל הערות ומשוב מכולם.
- אני אעיר עוד משהו חשוב – נמצא אתנו, וזה בדרך כלל נכון, יש פה גם עיתונאי, והפעם זה עמרי זרחוביץ מ"גלובס". ההסכם הוא שהוא יכול לדווח מה שהוא רוצה, אבל לא לייחוס אלא אם כן הוא מקבל אישור. במילים אחרות, תרגישו חופשי להגיד מה שאתם רוצים – זה לא יופיע בתקשורת עם ייחוס של השם שלכם. כמובן שאם כן תרצו לייחוס והוא יפנה אליכם אז זה וודאי לגיטימי.
- אני מאוד אקפיד על עמידה בזמנים כדי שנספיק עד 21:00. מעולם לא חרגנו מהשעה הזו וגם לא נחרוג היום. גם כולם יספיקו להגיב, וגם נסיים בזמן. אז, בלי עיקוב נוסף, בני בבקשה.

הצגת המחקר בנושא "כיצד ניתן להגדיל את היקף התעסוקה בהיי-טק?"

פרופ' בנימין בנטל, פרופ' (אמריטוס) אוניברסיטת חיפה; מרכז טאוב לחקר המדיניות החברתית בישראל

- לפני כשנתיים, קיבלה הממשלה החלטה לפיה יש להעלות את חלקה של התעשייה עתירת הידע במשק בישראל. ההחלטה עוסקת בעיקר בהיבטים הקשורים לכוח אדם, מתוך הנחה סבירה שזה המחסום העיקרי העומד בדרכה להשגת היעד הזה. ההחלטה איננה נוקטת ביעדים כמותיים, אבל בשיח שנוצר בעיקבות ההחלטה הזאת, וזה השיח שנאמץ, מדובר בהעלאת שיעור עובדי ההייטק מ-9% ל-12% ביחס לעובדי המגזר העסקי, וזה בטווח של כ-10 שנים. כפי שאתם רואים, דן פלד, סרגיי סומקין ואני עוסקים בבדיקה ראשונית של ההיתכנות השגת היעד הזה, ואלה הן התוצאות הראשוניות שאנו נציג במצגת.
- סדר היום אותו אנחנו הולכים לאמץ הוא הבא: אנחנו הולכים לאפיין בקצרה ובראשי פרקים את התפתחות מגזר ההייטק בישראל על פני שני עשורים, אחר-כך נעבור למאפייני התעסוקה, הן במגזר ההייטק והן באוכלוסיה בשני היבטים – ציוני PIAAC, והכשרות במדע, טכנולוגיה, הנדסה ומתמטיקה, והביטוי שנשתמש בו להבא זה STEM.

כאשר אנחנו מדברים על פלחי האוכלוסיה השונים בארץ, כמוכן החלוקה היא בין נשים לגברים במגזר היהודי הלא חרדי, במגזר הערבי ובמגזר החרדי. הנתונים האלה יהיו בסיס למספר סימולציות, בדיקת תרחישים שבעזרתם נרצה להסתכל האים ניתן אכן להשיג את אותו היעד שעליו דיברנו, כאשר התרחישים האלה יתמקדו בשינוי של שיעורי בעלי ההכשרה בתחומי ה-STEM בקבוצות האוכלוסיה השונות.

הבחירה שלנו להתמקד ב-STEM נובעת מהנחה שאנחנו חושבים שהיא סבירה, שלהשפיע על שיעורי ה-STEM זה דבר שניתן לעשות בטווח הזמן שעליו דיברנו, כאמור משהו בסדר גודל של כ-10 שנים, בעוד ששינוי של נתוני ה-PIAAC של הפרט דורש שינוי הרבה יותר מעמיק ובשלבם יותר מוקדמים של מערכת החינוך, ואכן אנחנו החלטנו בשלב הזה לא לעסוק בחישובים אלה.

אם כך, זהו סדר היום שאיתו אנחנו נעבוד, וכמוכן נקבל תובנות מסוימות מתוך התרגילים האלה, וגם ניסיון לאמוד את החסמים האחרים שעומדים בפני השגת היעד.

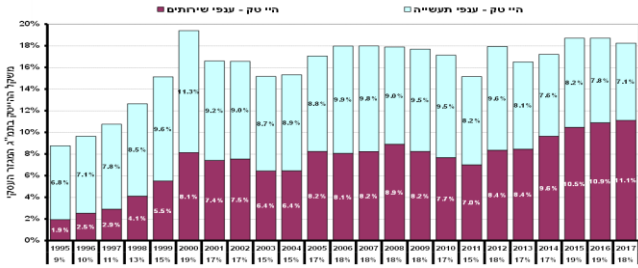
הדבר הראשון שאנחנו רוצים לעסוק בו הוא מאפייני מגזר ההייטק בישראל, כאמור מאוד מאוד בקצרה. השקף הראשון שעליו אנחנו מסתכלים זה חלקו של המגזר הזה בתוך המגזר העסקי, מנקודת מבט של תמ"ג. מה שבולט מאוד לעין זה כמוכן הצמיחה המהירה של מגזר ההייטק מאמצע שנות ה-90 עד שנות ה-2000, ומה שגם מאוד בולט לעין, זה שמאז החלק הזה פחות או יותר נשאר קבוע, כמוכן עם תנודתיות, ברמה של כ-18%, כאשר השינוי המרכזי שמתהווה במהלך השנים האלה זה עלייה של מה שנקרא "הייטק שירותים" שזה בעיקר שרותי מחשוב ותחום מחקר ופיתוח, לעומת הירידה המקבילה של תחומי התעשייה שאלה ענפים יצרניים בתחום התרופות, מחשבים, כלי טייס וכו'.

במקביל לשקף הזה, אנחנו רואים שקף שעוסק בכוח האדם המועסק בתחומי ההייטק, עוד פעם, במגזר העסקי. כמוכן שהתמונה היא מאוד דומה לתמונה שראינו כרגע. אם רוצים אז אפשר לראות פה עלייה מסויימת של שיעור המועסקים האלה בתחום הזה מפחות או יותר 8% בתחילת שנות ה-2000, לכ-9% כרגע, זאת אומרת על פני כ-20 שנה נחנו מדברים של נקודת אחוז אחת.

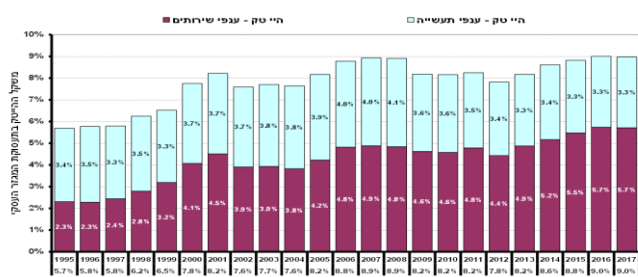
השקף הבא הוא שקף המפתח, הוא השקף המניע את כל העמדת השאלה המחקרית. הוא משקף את התוצר לעובד במגזר ההייטק לעומת התוצר לעובד בשאר הענפים של המגזר העסקי. מה שמאוד בולט לעין הוא שאם אנחנו מתבוננים בעקום השחור לעומת העקום האדום שהוא הממוצע של שני הסוגים של ההייטק, אז רואים שכבר לאורך של כ-20 שנה התוצר לעובד במגזר ההייטק הוא כפול, ואפילו קצת יותר מכפול, מזה של המגזרים האחרים בסקטור העסקי. ההנחה שמסתרת מאחורי התרגיל שאנחנו מבצעים היא שאם נצליח להגדיל את שיעור העובדים בענף ההייטק, כאמור בהתאם ליעד, אז אותם העובדים יכפילו פר עובד את התפוקה וכמוכן בכך יתרמו לתוצר בישראל, עם כל הדברים הטובים הנובעים מהעובדה הזו.

אז, כמוכן, נשאלת השאלה – איך עושים את זה? כדי לענות על השאלה הזאת, אנחנו עכשיו רוצים לאפיין את האוכלוסיה כדי למצוא את הקישורים הנדרשים בהיי-טק מצד אחד, ואת התפלגות הקישורים האלה בקבוצות האוכלוסיה השונות אותם הזכרתי קודם.

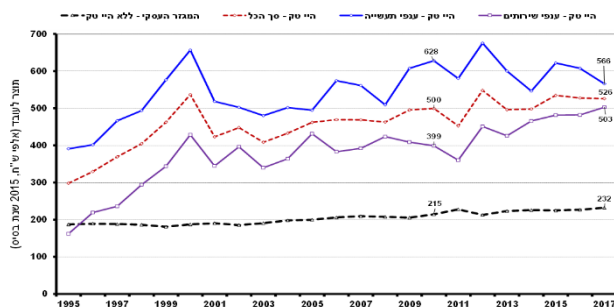
**משקל ההייטק בתמ"ג העסקי:
ללא שינוי משמעותי משנת 2001**
משקל ההייטק-שרותים עלה על חשבון ההייטק-תעשייה



משקל ההייטק בתעסוקה משנת 2001 עלה רק בנקודת אחוז

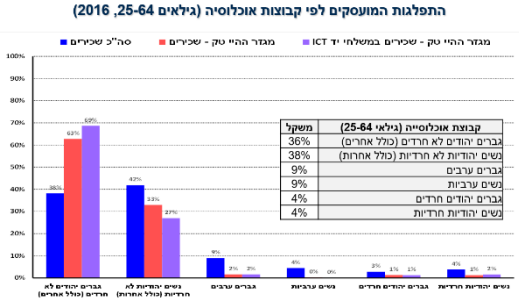


**רמת התוצר לעובד בהייטק כפולה משאר הענפים
אבל קצב הגידול דומה לשאר הענפים**



בשקף הבא רואים את התפלגות האוכלוסייה הבוגרת לשש קבוצות האוכלוסייה עליהם דיברנו. הנתונים הם דיי ידועים, גברים יהודיים, נשים יהודיות הם קצת יותר משליש מהאוכלוסייה, נשים וגברים ערבים הם, כל אחת מהם, קצת פחות מ-10%, 9%, ובמגזר החרדי, כל אחת מהקבוצות האלה תורמות בערך 4%.

יצוג חסר של נשים יהודיות, ערבים וחרדים בהייטק



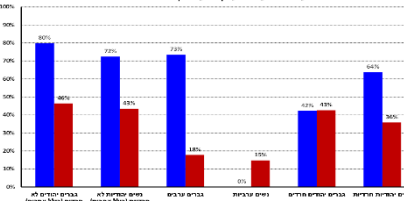
כאשר מסתכלים על ההתפלגות הזאת לעומת העמודות הכחולות, שתיכף אני אסביר מהן, אז רואים דיי הרבה דמיון. העמודות הכחולות משקפות את התפלגות שכירים על פני קבוצות האוכלוסייה האלה שהרגע דיברנו עליהם, ואז אנחנו, לדוגמא, רואים שמתוך כל השכירים בישראל כ-36% אלה גברים יהודים לא חרדים. משקלם באוכלוסייה גם הוא, 36% כך שזה אותו המשקל. יש משקל עודף של נשים יהודיות ביחס למשקלן באוכלוסייה, כמוכן הדבר הזה מאוזן על ידי משקל קצת פחות מהמשקל באוכלוסייה של נשים ערביות, בגלל שיעור ההשתתפות הנמוך, כנ"ל לגבי גברים חרדים, בעוד שנשים חרדיות, ברמת הרזולוציה שבה אנחנו מדברים, משקלן פחות או יותר תואם את משקלן באוכלוסייה.

עכשיו, כשמשווים את ההתפלגות הזאת עם שני סוגי העמודות האחרים, אז רואים פערים מאוד גדולים. העמודות האדומות משקפות את התפלגות קבוצות האוכלוסייה במגזר ההייטק. אז אנחנו רואים שיש ייצוג יתר מאוד משמעותי של גברים יהודים. שני שלישי מתוכם עובדים במגזר ההייטק, כאשר יש ייצוג חסר של נשים יהודיות, שלא לדבר על הקבוצות האחרות שבקושי מיוצגות, בפרט נשים ערביות שבכלל לא קיימות בתוך מגזר ההייטק. השאלה היא, בעצם, ממה נובעת התמונה המאוד חריגה הזאת. אציין גם את העמודה הימנית ביותר – כאן אנחנו מדברים על התפלגות על פני מקצועות ה-ICT, ואז אנחנו רואים שהתופעה היא עוד יותר חמורה.

אז, כאמור, כדי להסתכל על מנעיין נובעים ההבדלים האלה, סקרנו את שני סוגי הכישורים שהזכרתי קודם. הסוג הראשון מביניהם הוא כישורי ה-PIAAC. כישורי ה-PIAAC הם מבחנים סטנדרטיים שנעשו בכל מדינות ה-OECD ולפני כ-5 שנים בישראל, והדבר השני אלה הכשרות בתחמי ה-STEM. עכשיו, את כישורי PIAAC ניתח גלעד ברנד באופן מאוד מאוד עמוק בנייר עמדה שיצא בעבר, ואנחנו מצביעים פה רק על קצה הקרחון.

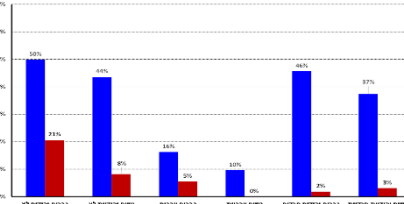
תעסוקה בענפי ההייטק דורשת כישורי PIAAC גבוהים

שער המועסקים בגילאים 25-64 בחמישנים 4-5 לפי ענף תעסוקה וקבוצת אוכלוסייה (ענף PIAAC באריונית קריאה ואריונית מתמטית)



כישורי PIAAC נמוכים בקרב הערבים, ושעורי השתלבות נמוכים בהייטק יחסית לגברים יהודים לא חרדים

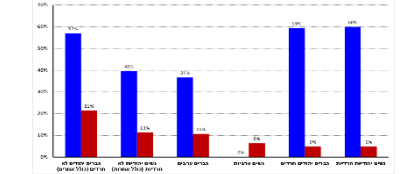
מתוך בעל' ציון בתמישנים 4-5 שער המועסקים בעל' טק - ישיער הערבים בעל' ציון בתמישנים 4-5



כאשר אנחנו שואלים את השאלה מאיפה באים האנשים בעלי כישורי ה-PIAAC הגבוהים האלה, השקף הבא מצביע על כך. הוא שואל את השאלה, מתוך האוכלוסייה, מה שיעורם של כאלה המספקים את כישורי ה-PIAAC הגבוהים. אנחנו רואים שהקבוצות היהודיות כולן, כולל הקבוצה החרדית, מספקות את הכישורים האלה בעוד שהקבוצות הערביות הן מאוד נמוכות בכישורים האלה, ולכן הם בשלב זה לא מהוות מועמדים, לכאורה, לספק כח אדם לתחומי ההייטק. העמודות האדומות מצביעות על המיצוע של בעלי הכישורים הגבוהים בתחום ההייטק, שוב אנחנו רואים שהמיצוע של בעלי הכישורים האלה בקרב הגברים היהודים הוא גבוה בהרבה מבקבוצות האחרות, וזה בעצם הלקח המרכזי שאנחנו רוצים לשאוב מכך, ובמיוחד בולטת התופעה הזו בקבוצות החרדיות.

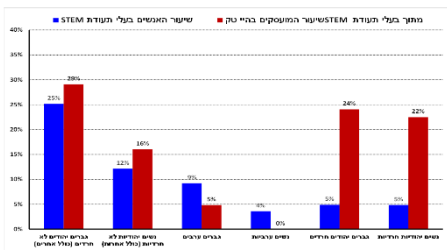
תעסוקה בענפי ההייטק דורשת הכשרת STEM

מגזר היהיטק - ישיער המועסקים בעל' תערת STEM



באופן דומה עשינו אותה ההערכה לגבי ה-STEM: השקף הראשון בעצם שואל מהם דרישות ה-STEM בענפי ההייטק, בעמודות הכחולות, לעומת העמודות האדומות ששואלות את אותה השאלה לגבי שאר ענפי המשק, ומתקבלת התמונה ש-STEM הוא דבר מאוד רצוי בענפי ההייטק.

הכשרת STEM נמוכה אך שיעור דומה של השתלבות חרדים/ות עם STEM בהייטק יחסית לגברים יהודים לא חרדים



כאשר אנחנו שואלים מיהם בעלי הכשרות ה-STEM באוכלוסיה, אז שוב, באופן דומה למה שראינו בשקפים האחרים, אנחנו רואים שהמקור העיקרי של האנשים מהסוג הזה הם גברים יהודים לא חרדים, ושיעור המיצוע שלהם הוא גם יחסית גבוה, זאת העמודה האדומה השמאלית. לגבי נשים, שיעור הנשים בעלות ההכשרה הזאת הוא הרבה יותר נמוך, ושיעור המיצוע מתוכן גם הוא הרבה יותר נמוך. התמונה המפתיעה, שתי העמודות הימניות שזו האוכלוסיה החרדית. העמודות הכחולות מאוד נמוכות – אין הרבה מתוכן שיש להם כישורים בתחום ה-STEM, אבל אלה שיש להם, שיעור המיצוע שלהם בתעשיית ההייטק הוא מאוד גבוה, דומה לאוכלוסיה היהודית הלא חרדית.

בגלל קוצר הזמן, אמשיך עכשיו לניסוי שאנחנו עושים בנתונים האלה כדי לבצע את אותם תרחישים עליהם דיברתי קודם. התרחישים, כאמור, מתמקדים בשינוי בשיעורם של בעלי הכשרת STEM באוכלוסיה, והשפעת השינוי הזה על שיעור המועסקים בענף ההייטק.

אמידת (LPM) הרגישות של העסקה בהייטק ביחס להכשרת STEM וציוני PIAAC

VARIABLES	(1) M_Jew HighTech	(2) F_Jew HighTech	(3) M_Arab HighTech	(4) F_Arab HighTech	(5) M_Jew_H HighTech	(6) F_Jew_H HighTech
Stem	0.198*** (0.025)	0.117*** (0.024)	0.042** (0.019)	-0.006 (0.019)	0.324*** (0.062)	0.245*** (0.052)
pvZ	0.085*** (0.012)	0.044*** (0.009)	0.011 (0.007)	0.001 (0.007)	-0.009 (0.020)	0.023 (0.019)
Constant	0.068*** (0.013)	0.039*** (0.008)	0.016** (0.007)	0.006 (0.006)	0.017 (0.016)	0.011 (0.013)
Observation:	988	937	437	194	133	160
R-squared	0.132	0.057	0.022	0.001	0.177	0.150

Standard errors in parentheses
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

כדי להדגים את הנקודה הזאת, צריך להסביר בקצרה את המתודולוגיה. שעשינו זה הרצנו מודלים לינאריים שמבאים את ההסתברות שפרט מכל אחד מהקבוצות האלה יועסק בתחום ההייטק. השורה התחתונה שכרגע מודגשת היא, במובן מסויים, מתארת את השיעור הגולמי של ההשתתפות הזאת – נניח לגבי גברים יהודים זה משהו בסביבות ה-7%, והשורה העליונה שמודגשת מתארת את השינוי באחוז זה שינבע מכך שגבר יהודי יהיה בעל הכשרה בתחום ה-STEM, ואנחנו רואים שהשינוי הוא בעוד כ-20% נקודות אחוז. בצורה דומה – קבוצות האוכלוסיה האחרות. לדוגמה, לגבי הערבים, אנחנו רואים ששיעור ההשתתפות הגולמי שלהם הוא מאוד מאוד נמוך, וגם השינוי שינבע מהענקת הכשרת STEM לאותה קבוצה גם הוא מאוד מאוד נמוך. אצל החרדים, השיעור הגולמי הוא שוב מאוד נמוך, לעומת זאת, כפי שכבר ראינו, אם ניתן להם STEM הם ישתתפו בשיעורים מאוד גבוהים.

העלאת שיעור בעלי תעודת STEM (27%) לרמה של גברים יהודים לא חרדים מועסקים (9.2%)

תרחיש	שיעור ללא המועסקים בהייטק	שיעור ללא המועסקים בהייטק
נשים יהודיות לא חרדיות (13% בעלות STEM)	9.2%	0.6
האוכלוסיה הערבית (כ-10% בעלי STEM)	9.2%	0.1
האוכלוסיה החרדית (כ-7% בעלי STEM)	9.2%	0.3
כולם (18% בעלי STEM)	9.2%	1.0

העלאה של שיעור בעלי תעודת STEM ל-33%

תרחיש	שיעור ללא המועסקים בהייטק	שיעור ללא המועסקים בהייטק
גברים יהודים לא חרדים (27% בעלי STEM)	9.2%	0.5
גברים ונשים יהודים לא חרדים	9.2%	1.5
כולם (18% בעלי STEM)	9.2%	2.0

הערה: התרחישים אינם מביאים שנייה דמוגרפיים הפופיים באוכלוסיה

אז זה מהווה את הבסיס לאותן סימולציות עליהן דיברתי, וכאן ניתן רק דוגמה אחת או שתיים. נניח שאנחנו לוקחים את קבוצת הנשים היהודיות הלא חרדיות, וניתן להם יש מאין הכשרות בשיעור הדומה לעמיתיהן הגברים. מעבירים אותן מרמה של 13% הכשרה בקרב הקבוצה הזאת לרמה של 27%, ושואלים אז מה יקרה אם הנס הזה יתרחש. אנחנו מקבלים תוספת של 0.6 נקודות אחוז לשיעור המועסקים בענף ההייטק. אם אנחנו עושים את התרגיל הזה גם עם כל שאר האוכלוסיות, זו השורה האחרונה, אנחנו מקבלים תוספת של נקודות אחוז אחת. אם אנחנו מגדילים את הנס, ומרחיבים את אחוז הכשרת ה-STEM לשליש מכל האוכלוסיה, אז כפי שמוצג בשורה התחתונה של הטבלה השנייה, אנחנו נקבל תוספת של שתי נקודות אחוז. אז אפילו תחת התרחיש הזה, לפחות בדוגמה שאני כאן מציין, אנחנו לא מגיעים ל-12% גם אם אנחנו מתקרבים. זאת אומרת, נדרשים צעדים נוספים.

אז נושא ה-PIAAC, כאמור, אנחנו לא מטפלים בו והוא, כאמור, מאוד חשוב. אז, בראשי פרקים, אנחנו רוצים לחשוב על נושאים אחרים שיש לטפל בהם. אז, לדוגמה, לגבי ההשתתפות של נשים בעבודה בהייטק – ראינו ששיעור ההשתתפות של נשים יהודיות לא חרדיות, בהינתן העובדה שיש להם STEM הוא הרבה יותר נמוך מעמיתיהם הגברים. השאלה היא מנעין העובדה הזאת נובעת? האם אנחנו באמת מדברים על העדפות, משהו שהוא בלתי ניתן לשינוי לכאורה, או שאנחנו מדברים על תנאי עבודה. בשקף שנמצא בנספחים אנחנו מראים שכמעט ואין משרות חלקיות בענף ההייטק, בעוד שנשים נוטות במידה רבה מאוד להיות, מחוץ לענף ההייטק, לעבוד במשרות חלקיות או זאת דוגמה.

אין עבודה חלקית בהייטק

אחוז המועסקים במשרה חלקית	שנת עבודה סבבית	שנת עבודה מלאה
מגזר הייטק	5%	27%
גברים יהודים לא חרדים (כולל אחרים)	8%	47.8
נשים יהודיות לא חרדיות (כולל אחרות)	6%	45.5
גברים ערבים	25%	13%
נשים ערביות	100%	38%
גברים יהודים חרדים	0%	25%
נשים יהודיות חרדות	0%	47%
סה"כ	6%	26%

מקור: הנתונים: PIAAC

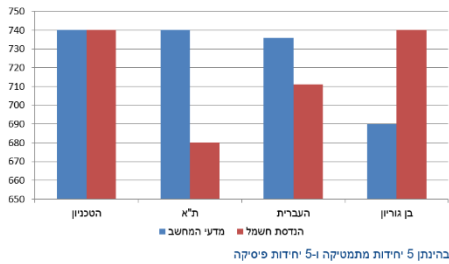
- כאשר אנחנו מדברים על ערבים, אותה קבוצה שהיא באמת בייצוג חסר מאוד מאוד מהותי, כמובן ראינו כבר – אין להם STEM, זאת עובדה שמוכן שצריך לתקן, אבל מעבר לכך, גם אם יש להם STEM אז שיעורי ההשתתפות שלהם בהייטק הם מאוד נמוכים במיוחד בקרב הנשים, ואז השאלה היא מאיפה זה נובע. אז אנחנו אומרים – אולי הדבר נובע ממיקום מרכזי ההייטק לעומת מקומות היישוב, וכמובן הבעייה שתעשיית ההייטק מטילה מגבלות מטעמי ביטחון, לפחות לכאורה, על עובדים ערבים ומונעת את הצטרפותם.
- אז זה בעצם מסכם את אותם הממצאים הראשוניים שאליהם הגענו. וכעת נסכם בקצרה לאן אנחנו הולכים. אנחנו רוצים לעבוד על מאגר נתונים הרבה יותר רחב, שזה התחיל כבר וכבר עבדו עליו, ובתוך מאגר נתונים זה לשאול שאלות דינאמיות יותר, שאמורות לענות על השאלה מהם התמריצים הניצבים בפני האנשים שבוחרים באם ללמוד מקצועות STEM כבר החל בבית הספר התיכון, נניח בגרות, ואחר כך במעבר לאוניברסיטה, איך התמריצים משפיעים על שיעור ההשתלבות שלהם בתוך תעשיית ההייטק, ואיך השכר משפיע על שיעורים אלה. אז זאת העבודה שניצבת לפנינו, וזהו השלב הבא.

תגובת ראש המועצה הלאומית לכלכלה

פרופ' אבי שמחון, ראש המועצה הלאומית לכלכלה, משרד ראש הממשלה

- אני אתחיל מהשורה התחתונה של מה שאני רוצה לומר – למעשה שתי שורות תחתונות. הראשונה – השיח הזה של פריון PIAAC, נשים ערביות, גברים חרדים, לא רלוונטי לנושא הדיון שלנו לחלוטין. עכשיו אני רוצה להתחיל, לפני קצת יותר משלוש שנים כשנכנסתי לתפקידי ישבתי עם ראש הממשלה, משהו כמו 15 אנשי הייטק, כאלה שעשו אותה. התנהלה השיחה, ובאיזשהו שלב אני שאלתי אותם – תגידו, ההייטק מאוד חשוב לנו, אנחנו רוצים לדעת איך אנחנו יכולים לעזור לכם – מיסים, רגולציה... יש לנו תחושה מסוימת שאתם מוכרים את החברות שלכם קצת מוקדם מידי, איכשהו לא ממשים את הפוטנציאל... זה משהו שהממשלה עושה לא בסדר? תגידו לנו מה אתם רוצים מאתנו. הם נורא שמחו לשאלה, וכולם, כל ה-15, אמרו אותו דבר – הממשלה אחלה. המיסים בסדר, אין בעיות של רגולציה, וחוץ מזה, מכרנו את החברות שלנו בדיוק בזמן כי ככה וככה. אבל יש לנו בעיה אחת. יש דבר אחד שמאוד מפריע לנו – אין לנו מספיק כוח אדם. אין לנו מספיק מהנדסים טובים. יצאתי מהפגישה הזו כשאני שואל את עצמי איך מדינת ישראל עכשיו עוזרת להם להביא עוד מהנדסים טובים. ראש הממשלה מיד אמר – אנחנו צריכים לפתוח את השערים למהנדסים זרים. אתם יודעים שכשמתוכבכים במחוזות ההייטק בחוף המערבי, יש שם המון אנשים זרים. ההייטק האמריקאי לא מתבסס על כאלה שנוולדו בארה"ב. מה אנחנו עושים?
- התחלתי במהלך של להוריד, להקל על הבאה של מהנדסים זרים. כמובן, זה מאוד קשה. כולם היו בעד אבל יש בירוקרטיה, ואני יכול לבשר לכם שלפני שנה וחצי בערך, אחרי באמת עבודה מאוד מאומצת של כמעט שנתיים, הצלחנו להוריד כמעט את כל החסמים. היום חברה שרוצה להביא מהנדס זר, שמוכנה לתת לו לפחות פעמיים השכר הממוצע במשק, 20 אלף שקל שזה שכר מאוד נמוך למהנדס טוב, חברה כזו יכולה להביא אותו בקלות מדימה. כמה אנשים הגיעו מאז? לא הרבה. משהו כמו 140-150 איש. הדבר השני שאני חשבתי שיש לו את הפוטנציאל הכי גדול זה פשוט להגדיל את מספר המהנדסים שהאוניברסיטאות מכשירות במדינת ישראל. הרמתי טלפון לראש החוג למדעי המחשב לאוניברסיטה העברית. שאלתי אותה – תגיד, אולי אתם מוכנים לקבל עוד כמה סטודנטים למדעי המחשב? היא אמרה, שמע אין לנו מספיק כוח אדם, אנחנו צריכים מרצים. אמרתי – ואם תקבלו תקנים אז תוכלו למצוא מרצים מספיק טובים, ולהגדיל את מספר המהנדסים שאתם מכשירים? אמרה בוודאי, בשמחה. יש מרצים מספיק טובים? אמרה – כן יש המון מרצים. מה שאנחנו צריכים זה תקנים. עשיתי חשבון קטן, הלכתי למשרד האוצר, אמרתי להם תשמעו, מרצה ושני עוזרי הוראה עולים כמה? מיליון שקל בשנה? חבילה כזו של מיליון שקל בשנה מכשירה משהו כמו 20 מהנדסים, כל אחד מהם תורם מיליון וחצי שקל, אני מדבר על האוניברסיטאות הטובות, אתם שמים מיליון שקל ומקבלים 30 מיליון בחזרה. אמרו לי אתה יודע מה? יש בזה משהו. אתם לא תאמינו, האוצר בדרך כלל, להוציא שקל מהאוצר זה לחצוב מים מהסלע, אבל, במסגרת תוכנית החומש, הגענו לאיזשהם הסכמות והעברנו החלטת הממשלה ב-15 לינואר 2017, ששמה יעדים כמותיים ברורים. היא נותנת לאוניברסיטאות עוד 700 מיליון שקל, ובתמורה הם צריכות להגדיל את מספר הסטודנטים תוך חמש שנים ב-40%. מספר הסטודנטים שמתקבלים, ושוב בדגש על אוניברסיטאות, היה ריב גדול אם זה אוניברסיטאות או מכללות, אני עמדתי על זה שזה יהיה אוניברסיטאות, וזה יהיה מדעי מחשב, ולא הנדסת חשמל ולא מתמטיקה ולא סטטיסטיקה. אני חושב שמהנתונים שהצטברו, כנראה צדקתי. עכשיו למה 40%? כי אמרו לי, אני בהתחלה רציתי להגדיל את זה ב-2000, אמרו לי לא, 2000 גדול מידי, לא יהיו מספיק אנשים. בסוף סגרנו על 40%.
- אני רוצה להגיד לכם ששנתיים אחרי שהתוכנית הזו עברה, מספר הסטודנטים שהגיע ל-4 האוניברסיטאות המובילות, גדל ב-35% תוך שנתיים. למה רק בגלל 35%? בגלל ה-STEM? ערבים? נשים? לא. בגלל שזה מספר המרצים שהאוניברסיטאות הצליחו לקלוט. פשוט היכולת שלהם להגדיל את כמות הסגל בחוגים האלה היא מוגבלת, ובעצם צוואר הבקבוק הוא לא היעדר ביקושים, וזה אני רוצה להראות לכם.

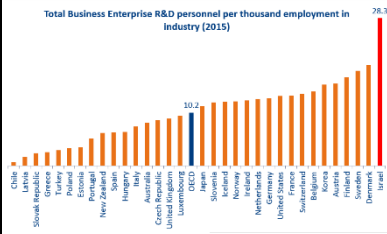
ציון פסיכומטרי נדרש בהינתן בגרות בממוצע *105



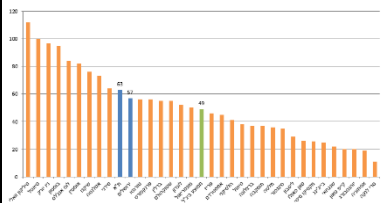
• תסתכלו, מי שהיום, אחרי שזה גדל ב-35%, מי שהיום, שבא לטכניון והוא עם בגרות של 105 ולמד 5 יח' מתמטיקה, 5 יח' פיזיקה, הוא צריך פסיכומטרי של 740, זה יותר ממה שצריך לרפואה, על מנת להתקבל למדעי המחשב והנדסת חשמל. ז"א, יש המון אנשים מצוינים שרוצים להגיע לאוניברסיטאות, בניגוד למה שחשבנו שאולי אנחנו מתחילים לגרד את תחתית החבית, המון אנשים מצוינים שרוצים להגיע לאוניברסיטאות, וצוואר הבקבוק הוא באוניברסיטאות.

• ראש הממשלה הנחה אותנו לפני 3 חודשים בערך, ביקש ממני להביא הצעת החלטה חדשה שמרחיבה עוד יותר את מספר המהנדסים שמוכשרים. אנחנו בדיונים עם משרד האוצר על מנת לעשות את זה. יכול להיות שהבחירות קצת יעקבו אותנו, אבל אני חושב שאחת ההחלטות החשובות שיגיעו לממשלה החדשה תהיה החלטה שמגדילה את התקציבים של האוניברסיטאות בחוגים הרלוונטיים על מנת להכשיר יותר מהנדסים. בסוף, עבור מי שמוביל את התעשייה הזאת, המגבלה האפקטיבית זה מספר המהנדסים המצוינים שהאוניברסיטאות מצליחות לייצר. הם כולם נקלטים לתוך התעשייה.

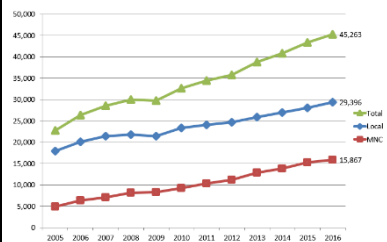
The share of the R&D worker is the highest in the world



שכר שנתו בארץ דולרים של מהנדסי תוכנה



מספר עובדי מ"פ בחלוקה לחברות מקומיות ורב-לאומיות



• אני רוצה להראות לכם דבר מדהים. תסתכלו על מספר המהנדסים לנפש בישראל הוא יותר גבוה מכל מדינה אחרת בעולם. עכשיו, זה לא מהנדסים פח. אלה מהנדסים מצוינים. כמעט פי 3 מהממוצע ב-OECD ועדיין כולם אומרים שחסר לנו מהנדסים. איך אני יודע שהם לא מהנדסים פח? הסתכלו על השכר – זה שכר השוואתי של מהנדסי תוכנה, שכר ממוצע של מהנדסי תוכנה, ותראו שאנחנו כמעט שניים רק לארה"ב. מהנדס בישראל מרוויח הרבה יותר מאשר פריז, אמסטרדם, סטוקהולם, ברלין – לא הרבה יותר אבל יותר, ממהנדס אירופי, למרות שמספר המהנדסים לנפש אצלנו הוא כמעט פי 3 מהממוצע האירופי. אז יש היצע מאוד גדול, יש ביקוש עוד יותר גדול, וצוואר הבקבוק הוא באוניברסיטאות ולא בשום מקום אחר.

• דבר נוסף שאני רוצה להגיד, וזו שאלה שאנחנו מאוד מתחבטים בה, שאף אחד לא נוגע בה כי היא מאוד מסוכנת ורגישה, ואנחנו גם לא יודעים מה בדיוק לעשות, נובעת מכך שבעצם חלק משמעותי מהמהנדסים שלנו, שלישי מהמהנדסים שלנו, עובדים בחברות רב לאומיות. אין את זה בשום מקום אחר בעולם. מה הסיפור עם חברות רב לאומיות? בעיה שחברה רב לאומית לוקחת את המהנדסים האלה, לוקחת את ה-IP שהם מייצרים בישראל, רושמת אותו באירלנד, בארה"ב, מייצרת בסין ומשלמת מיסים באירלנד. לכן, בעצם, אנחנו מקבלים פה מהמהנדס הישראלי שיושב בחברה זרה, אנחנו מקבלים הרבה פחות ממהנדס ישראלי שיושב בצ'ק פוינט או בניס. באות אליי החברות הישראליות ואומרות – תראה, זה לא הוגן, קשה לנו להתחרות בהן. אמזון יכולה להרשות לעצמה להיכנס, להציע שכר מאוד גבוה, שווה לה, ולסטארט אפ הישראלי, שהוא לא בדיוק סטארט אפ – אני מדבר על זה שיש לו 50 עובדים והוא עדיין לא מרוויח כלום והשקיעו בו, קשה לו.

• השורה התחתונה השנייה שרצייתי להציב בדיון, אנחנו עומדים בפני השאלה – האם אנחנו ממשיכים להתנהג כאילו אנחנו נותנים לשוק לעשות את שלו? יבואו החברות הזרות, ישתמשו במהנדסים שלנו, ייקחו את ה-IP ירשמו במקום אחר, למרות שאמורות לרשום את זה על פי ההוראות וההנחיות. האם אנחנו מתעלמים מהסוגיה הזאת ונותנים לדברים להימשך כך? כי המהנדסים הכי טובים שלנו יושבים ברב-לאומיים.

תגובות:

ד"ר ארנה ברי, יזמת, חוקרת, מנהלת בכירה בתחומי המדע והטכנולוגיה

• מה שאני רוצה לומר, ואני רק אגיד לכם בשנייה אחת כי זה לא התחום שאני רוצה להתייחס אליו – אם לא היו לנו חברות זרות אז גם לא היו לנו את כל ההון סיכון, אז גם לא היו לנו את עיקר ההשקעה שיש במשק הישראלי בהייטק בחברות. אז אני לא נוגעת בזה.

• לגבי הנושא של כוח האדם עצמו. הנושא של הרחבת מעגל העבודה, ואני דיברתי עם צביקה וגם ביקשתי מאוד שניגע בנושא הזה, קודם כל – הרבה מעבר לתעשיית ידע, לא קיימת בארץ תעשיית שירותים ואינטגרציה.

המערכות הלאומיות, המערכות הממשלתיות, לא הפנימו תובנות, לא הפנימו תבונה בתוך המערכת הציבורית. אוטומציה, ברמת התקשורת, ברמה הלאומית, צריכות בפני עצמן הכנסה של כוח אדם. עכשיו, אני עוסקת כרגע בשני תחומים. תחום אחד זה התחום של הכנסת התחום הקוונטי, לא רק החישוב, לרוחבו לתוך מדינת ישראל – מה שנדרש. הדבר השני שאני עוסקת בו, ושם אני נחשבת ראש הוועדה מטעם התשתיות הלאומיות למדע, האקדמיה למדעים ובשותפות עם כמה גורמים כולל ראשות החדשנות ומשרד למדע. בנושא אחר, תחת הוועדה שאיציק בן ישראל ואביתר מתניה, אני יושבת ראש של הוועדה שמסתכלת על כל תשתיות המחשוב.

- ז"א גם בתשתיות הקוונטיות, גם בתשתיות של "High Performance Computing", וגם כל בתשתיות האחרות, כמו תקשורת, המרכזים את כל אחד מאלה, אין שום ספק שהמחסור הגדול הוא המחסור בכוח אדם, ואין שום ספק שקצב הבניה של המחלקות גיוס כוח אדם קשור לכל הנושא של שבתונים ולימודי מחקר שבאים ממדינות אחרות, החל מתלמידי מחקר זרים. אני הייתי בטכניון ובבאר שבע, והייתי בכל מוסדות האקדמיים לאחרונה, אז אני חושבת שגם אם זזנו לא זזנו מספיק בדברים האלה, ואנחנו לא יכולים להיות מדינה שלא מקבלת בתוך המסגרות האקדמיות את האנשים הטובים ביותר בעולם, לפחות לתקופות מחקר מסוימות.
- מה שאני חושבת הוא שאנחנו צריכים להרחיב את הבסיס, אנחנו צריכים לעשות את המערכת השלטונית הממשלתית למערכת הרבה יותר יעילה. גם התשתיות של הצבא, כיוון שאני הקמתי בעצם את פארק התעשיות למדע בבאר שבע בהקמה של EMC, כי אם היא לא הייתה שוכרת את הקומה הראשונה בבניין הראשון אז אי אפשר היה ללכת לבנקים ולקבל אשראי, והחלום הזה שגיברו עליו 17 שנה היה ממשיך להיות חלום. אז הוא הפך להיות מציאות בזכות הדבר הזה – חברה רב לאומית, אגב.
- לכן מה שאני חושבת כשאנחנו מדברים על התכנייה הבלתי נמנעת של מעבר היחידות הטכנולוגיות דרומה, זה בלתי נמנע וזה קשור בשני דברים - קשור בקצב גידול אוניברסיטת בן גוריון במקצועות שרצינו אותם, ובפרט בהתמחות בסייבר, וזה קשור בעובדה שהחיבורים של תקשורת תחבורה בין המרכז והדרום הם ממש מגוחכים בספיקה שלהם, ומגוחכים בזה שיכולים להגיע למרחק כזה שהוא לא שימושי להשתמש בתחבורה ציבורית כדי להגיע למקומות כמו נבטים, ועיר הבה"דים, ולחלקים בבאר שבע, ולכן אני חושבת שיש לנו כאן אתגר תעסוקתי מאוד גדול שהוא הרבה מעבר לתעשייה עתירת ידע, הוא הטמעה של ידע בכל התעשיות.
- בראשות החדשנות, בזמנו, התחילו להתעסק עם הנושא של התמעט טכנולוגיה בחברות מסורתיות, אבל ראשות החדשנות – מה שעשו עם התקציב שלה זה הרחיבו את מספר התוכניות במידה ניכרת, וקיצצו את התקציבים במידה ניכרת. התקציב היום הוא הרבה יותר נמוך נומינלית מהתקופה שבה אני הייתי מדענית ראשית לפני 20 שנה ומספר התוכניות עלה מ-7 ל-30.
- אז אני חושבת שאין לנו ברירה אלה לעשות קצת סדר. יש לי כמה רעיונות לגבי מי צריך לעמוד בראש הסדר הזה, זה לא סדר של מישוהו זוטר, אלה מישוהו בכיר עם שרירים וגיבוי מכל הרשויות, וצריך לצאת לדרך, והמצגת הזו מאוד חשובה.

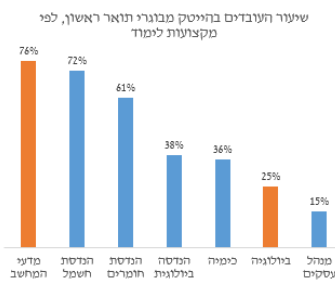
מר רועי לבנון, מנהל תחום תעסוקה בתעשיית ההיי-טק, משרד העבודה, הרווחה והשירותים

- אני רוצה, דבר ראשון, להתנצל בשם יוליה איתן, ראש המנהל, שלא יכלה להגיע מסיבות שאינן תלויות בה. אני רוצה להתייחס בהתחלה לשני נושאים ראשונים – נושא הלימודים וסוגיית המיומנויות, שהוצגו פה בפתיחה. לגבי הלימודים, כדאי להיות זהירים כשמדברים על STEM באופן רחב. הזכיר את זה גם פרופסור שמחון קודם – אני לא בטוח שההתמקדות ב-STEM מתקשרת טוב מספיק לצרכי תעשיית ההיי-טק. יוצרים ערבוב בין מדעי המחשב והנדסת חשמל לבין אדריכלות, ביולוגיה או כימיה, בעוד שאלו תחומים חשובים אך פחות נדרשים במרבית התעשייה לפי המחקר. נעשתה הרבה עבודה לגבי ההגדרה של אילו תחומי לימודים אנחנו מודדים, וכדאי להתייחס אליה, יחד עם בחינה של השינויים שקורים היום בעולם העבודה וגם בהייטק. בהקשר הזה, חשוב לתת את הדעת על כל המהלך של הקודינג-בוטקאמפס. בהקשר של לימודי בוטקאמפס והכשרות שהן לא באקדמיה, אני חושב שיש מקום לחשוב איך אנחנו מודדים גם את הדברים האלה ובוחנום את השתלבותם בתעשייה. זה מהלך משמעותי.
- לגבי המיומנויות, למדידה של PIAAC יש כמה חסרונות שיש לקחת בחשבון. הראשונה היא שהמדידה ואופן הצגתה כאן סובלת מהנחת 'דיכוטומיות', זאת אומרת, כלומר, על פרט נתון מציגה את הפוטנציאל שלו באופן רחב רק על בסיס המדידה החד-פעמית הזו, מבלי להניח שזה יכול להשתנות. שנית, המדידה היא רק מגילאי 25 ומעלה, כלומר כל הזרם שנכנס מגילאי 18 עד 25 – לא מוצג כאן, וזו כמות אנשים משמעותית, במיוחד שאנחנו רואים שיש גם תמורות בקרב קבוצות אוכלוסייה שונות. בפרט, היו המון השקעות ממשלתיות בתחום החינוך עם המון שותפים, ובמיוחד בחברה הערבית, ואנחנו רואים את השינוי הזה היום מגיע לאקדמיה, וצריך לשים לב כשאנחנו מסתכלים על מיומנויות רק מגיל 25 אנחנו יכולים לפספס את המגמה הזו, שהיא חשובה.

- דבר נוסף, שכש מסתכלים על השיח של מיומנויות, צריך להסתכל על המדידה של האוכלוסייה הערבית בזהירות. אני אומר את זה כי התוצאות הן שליליות עד כדי כך שנראה סביר לחשוש שיש גם הטיות תרבותיות במדידה הזו – נושא שצריך וכדאי להעמיק בו. דיברנו על זה גם עם מכון טאוב, לגבי זה שיש סיכוי של טעויות במדידה מבחינת שימוש בערבית ספרותית/מדוברת, ומכירים את זה גם ממקומות אחרים במדידה של קבוצות אוכלוסייה שאינן הרוב. צריך לקחת את זה בחשבון כי זה מופיע כאילושהי הנחת יסוד חזקה שהמבחן בודק את כולם בצורה טובה, והיא לא בהכרח נכונה.
- לגבי מגוון האוכלוסיות, אם נסתכל על ההייטק מזווית מגדרית, אני חושב שאנחנו צריכים לתת על זה הרבה יותר את הדעת ממה שנעשה עד כה. זה נעשה – אבל אני חושב שזה צריך להיעשות בצורה הרבה יותר בולטת, ולזכור שזה לא רק המיומנויות של העובדים, העובדות במקרה הזה, אלא קשור גם לסביבת העבודה, ולמאפיינים נוספים של התעשייה. למשל, באיזה שעות נקבעות ישיבות, כמה ואילו "Role Models" יש בחברה ובתעשייה, אלה דברים שלא יכולים להיות מנותקים מהשיח על הפוטנציאל של ההיי-טק לצמוח. אי אפשר להסתכל בגישה של "פרט בוחר ומחליט מה ללמוד", כאילו אין סביבה, ואין השפעה של הבית ושל מערכת החינוך. זה פשוט הסתכלות מאוד חלקית, ולא נכונה. המחקר שיצא עכשיו, של אגף הכלכלן הראשי, שופך אור נוסף על מה קורה עם הילד הראשון וההבדלים בין גברים ונשים בנקודה הזו.
- אני אגיד עוד מילה לגבי האוכלוסייה החרדית, אנחנו לא מסתכלים עליהם כעל מקשה אחת. אני לא מדבר רק על החלוקה בין גברים חרדים ונשים חרדיות, אלא גם באוכלוסיית הנשים החרדיות למשל אנחנו צריכים להסתכל על הזרם שנמצא היום בסמינרים, ועל מגוון הפרויקטים שנמצאים עכשיו בתוך הסמינרים, והמגמות והתמורות האפשריות שם. הזרם שונה מהמלאי של הנשים החרדיות, ויש הבדל בין בוגרת של תוכנית כזו ל למישהי שעובדת עשור ב"אזורי הפריפריה" של ההייטק, וכך גם המדיניות כלפיה צריכה להיות שונה. גם במדידה כאן אנחנו מחמיצים – אנחנו מסתכלים במאקרו ומחמיצים הרבה מאוד סיפורים מעניינים וקטנים יותר (כרגע) שיש בפנים ויכולים ללמד אותנו על טיוב המאמצים הממשלתיים והחוק-ממשלתיים. וכך גם בגברים החרדים. אני חושב שיש תמורות בחברה החרדית ואנחנו צריכים לעודד אותם – ולא לומר שהם "לא רלוונטיים" לסיפור ההיי-טק.
- לגבי החברה הערבית, שוב אני אומר – אני לא חושב שהמדידה שאנחנו רואים, לפחות לפי השקפים האלה והנתונים שהוצגו כאן, היא מספיק טובה. הפוטנציאל האמתי גבוה הרבה יותר. ואני חושב שאנחנו צריכים לדבר גם על מה שקורה בחברות עצמן. כשחברה, ואני לא מדבר על חברות רב-לאומיות רק, אלא גם על הסטרטאפים וחברות הצמיחה, עובדת בגיוס בעיקר לפי 'חבר מביא חבר', ואין בהן אוכלוסייה ערבית, אז ברור מאוד שאין כל-כך הזדמנויות. התעשייה צריכה לשנות דיסקט בשאלה איך היא מגייסת, ומאילו מקורות ואיך היא תופסת את נושא הגיוון באופן רחב בארגון.

מר זאב קריל, ראש צוות מחקר, אגף הכלכלנית הראשית באוצר

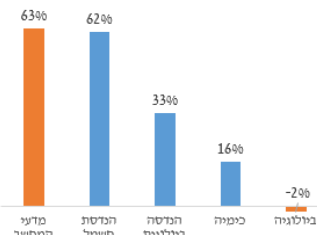
- טוב, אז אני אציג כמה נתונים שבעצם בשנתיים האחרונות השתמשנו בביססי נתונים גדולים של נתונים מנהליים, שאפשרו לנו לרדת לרזולוציות הרבה יותר נמוכות ממה שאפשר בעזרת סקרים, ובלהסתכל על האוכלוסייה הצעירה שאולי יותר רלוונטית כש מסתכלים קדימה. אז כל מה שאני אציג מבוסס על נתוני אנשים בני 30 עד 40 וכמה עשרות אלפי תצפיות.



מקור: עיבוד לנתונים מנהליים, ילידי 1985-1975

- הנקודה הראשונה והכי חשובה בהקשר של המצגת, זה משהו שאנחנו חוזרים עליו שכל פעם שאנחנו מדברים על ההייטק, זה שלא כל המדעים שווים, והמונח STEM הוא קצת אנכרוניסטי ופשוט מטעה. למה מטעה? מה שרואים כאן זה בעצם את שיעור המשתלבים בענף ההייטק מבין בוגרי המקצועות השונים באקדמיה. רואים שמדעי המחשב, הרוב המוחלט, משתלבים בהייטק, ואם מסתכלים על מקצועות כמו ביולוגיה או כימיה אז השיעורים שם הרבה יותר נמוכים. כאן מה שאני מציג זה את המועסקים בהייטק. אם היינו מסתכלים על המועסקים בהייטק בשכר גבוהה אז השיעורים בביולוגיה הרבה יותר נמוכים, ואין שום הבדל בין כלכלה לביולוגיה בהקשר הזה.

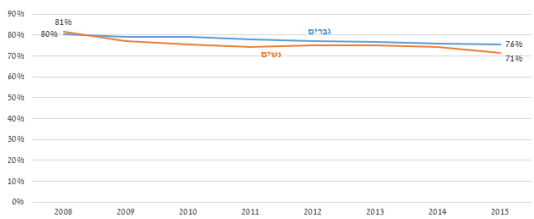
הפרמיה בשכר לבוגרי תואר ראשון (ביחס לחינוך)



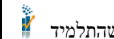
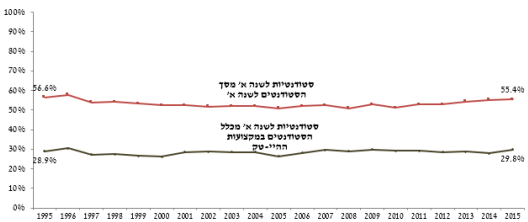
עכשיו, הרבה פעמים מדברים על מיומנויות, ומה שחשוב זה לא רק ההייטק כי הרבה פעמים אנשים שיש להם מיומנויות שמתאימות לשוק העבודה משתלבים בשכר גבוהה גם בענפים אחרים. מה שרואים בצד שמאל זה שבעצם עמדנו בעזרת רגרסיה את הפרמיה לתחום הלימוד כשאנחנו מפקחים על כישורי הפסיכומטריה, על המגדר, על הגיל, על כל מה שאפשר לחשוב עליו. מה שרואים בצורה מאוד בולטת זה שלמי שלמד מדעי המחשב והנדסת חשמל יש פשוט תשואה מאוד גבוהה לתואר, בניגוד אולי למי שלמד ביולוגיה, שבהשוואה בסופו של דבר – השכר שלו לא שונה ממי שלמד חינוך. אם מנתחים כמו שצריך את מה הם מקצועות ההייטק, ויש איזושהי טענה שאומרת שנשים שכן ורכשות את הכישורים הרלוונטיים, אחר כך בשוק העבודה לא מצליחות להשתלב בשיעורים גבוהים.



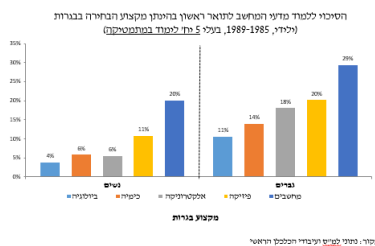
נשים שרכשו את הכישורים הרלוונטיים* עובדות בתעשייה בשיעורים גבוהים



אבל פחות נשים לומדות את התחומים הרלוונטיים*, וזה לא משתנה מעצמו



חשיפה ללימודי מחשבים בתיכון מעלה את הסיכוי שהתלמיד ימשיך ללמוד מדעי המחשב גם לתואר ראשון..



אבל מעט יחסית ניגשים לבגרות במדעי המחשב



מה שאנחנו מראים כאן זה מדו"ח שפרסמנו לפני שבועיים, ובעצם עקבנו אחרי בוגרים ובוגרות שנת 2006 במדעי המחשב והנדסת חשמל לאורך זמן. יש לנו נתונים משוק העבודה מ-2008 עד 2015. אנחנו רואים שמתוך מי שסיים בשנת 2006, 81% אחוז מהנשים ו-80% מהגברים השתלבו בתעשייה. אם אנחנו עוקבים אחרי אותם אנשים עד 2015, אנחנו רואים ש-71% מהנשים נשארו בתעשייה ו-76% מהגברים נשארו בתעשייה. כלומר יש פער, אבל הפער לא גדול. הפער כן גדול בשכר. בשכר יש פערים בהשתלבות ושהם הולכים וגדלים לאורך זמן במיוחד לאחר שהילד הראשון מצטרף למשפחה. יש קצת שוני במשלחי היד, אבל כאן הסתכלנו על תעשיית ההייטק בהגדרה הסטנדרטית של ה"למ"ס.

מה שלא משתנה זה שאם בוחנים את שיעור הנשים מבין כלל ה"לומדים את מקצועות ההייטק, שמקצועות הייטק מבחינתנו זה מדעי מחשב, סטטיסטיקה מתמטיקה וכו', אז רואים שבניגוד לתחומים אחרים שבהם היה שינוי מגדרי, כמו רפואה, עריכת דין שבעבר היו מעט נשים והיום יש פחות או יותר שוויון מגדרי, אז בתחומים האלה של המתמטיקה הכבדים, נשים היו ונשארו קצת פחות מ-30%, וזה לא משתנה מעצמו ב-20 שנים האחרונות.

נקודה אחרונה מבחינת נתונים, אם מסתכלים מה קורה במערכת החינוך – אנחנו כל הזמן מסתכלים על מערכת ההשכלה הגבוהה, אבל בשלב הבא צריך להסתכל קצת יותר מוקדם. כאן מה שרואים זה בעצם מבין מי שלמד 5 יחידות מתמטיקה, ולמד מקצוע מורחב לבגרות, מה הסיכוי שילמד אחר כך מדעי המחשב באקדמיה. רואים שיש קשר יחסית חזק, גם אצל נשים וגם אצל גברים, בין מה שלמדת לבגרות ומה שלמדת באקדמיה. כלומר, יכול להיות, וכאן אני קצת יותר זהיר כי זה לא קשרים סיבתיים בהכרח, שחשיפה ללימודי מחשבים גם מעלה אחר כך את הסיכוי להשתלב באותם מקצועות באקדמיה, ואולי מה שיותר מדאיג בהקשר הזה, זה שאם מסתכלים כמה אנשים ניגשים לבגרות במדעי המחשב, אז ביחס למקצועות אחרים – מעט מאוד אנשים בישראל מרחיבים מדעי המחשב, וגם אם מסתכלים לאורך זמן אז רואים נסיקה בתחומי מדעים אחרים אבל לא רואים שינוי בכמות הנשים שניגשים למדעי המחשב. נשים לב, הגרפים קצת ישנים ויכול להיות ששווה לעדכן.

ד"ר ארנה ברי - הערה

ושוב, יש כאן בעיה עם הנתונים של ה"למ"ס. תסתכל ב-OECD ועל נתוני ה"למ"ס ותראה שאין לך פילוח של נשים לפי שנות לימוד. כלומר אתה לא רואה אם אישה בגיל מסוים נשארה באמת שוק העבודה. זה נכון שאם נדבר על 2006 עד 2016, אמנם 13 שנים, אבל זה דיי קרוב. אתה מדבר על תעסוקה של הנשים והתקדמות ותופעה של מספרים, אבל תמיד מעיף את זה החוצה.

- לסיכום, בגדול איך אפשר להגדיל את שיעור המועסקים בענפי ההייטק? אז אני מסכים עם אבי שהסיפור הגדול זה צד ההיצע. פשוט צריך להגדיל את הנגישות ללימודי מדעי המחשב בהשכלה הגבוהה, וצריך להתחיל לדבר גם על התיכון, כי בסופו של דבר אנחנו חושבים שתכנות בסיסי ניתפש יותר ויותר, וגם מדינות אחרות מתחילות להבין את זה, כמיומנות יסוד בחברה.
- על החברה הערבית אני בכוונה מדבר פחות, כי באמת הפערים ברמות המיומנות כבר לפני האקדמיה הם מאוד גדולים. אני כן אגיד שאנחנו רואים פערים גם מבין מי שלמד את המקצועות האלה, גם בנתונים שלנו אנחנו רואים פערים ביכולת השתלבות, אבל בכל זאת אין הרבה אנשים שלומדים את התחומים האלה מראש.
- צד הביקוש – נקודה אחת, דבר אחד שהוא לא טופל זה הנגשת המידע, וזה הנכון לכלל המערכת, בעצם אנשים שחושבים על מה ללמוד – אין להם היום מאגר מידע אמין ומרכז, שבו הם יכולים לדעת מה השכר הצפוי שלהם, ומהו הסיכוי שלהם להשתלב בהייטק או במקצועות אחרים. אנחנו חושבים שזה משהו שיכול לשפר את השוק. בנוסף יש משהו שהוא קצת יותר בספק, והרבה אנשים לא מרוצים ממנו, שאלה אחת היא האם אנחנו רוצים לעודד יותר נשים ללמוד את התחומים ולעשות צעדים קצת יותר דרסטיים בכיוון הזה.
- רק אגיד עוד משפט אחרון – ה-40% שהגדילו כרגע את ההייטק היו במובן מסוים קצת שרירותיים. אני חושב שאפשר לחשוב על יעד קצת יותר ברור, וזה פשוט לקבוע ששיעור בוגרי מקצועות ההייטק יהיה מקום ראשון ב-OECD כמו שאנחנו במחקר ופיתוח.

מר שי צור, מ"מ ראש תחום מקרו ופעילות המשק, חטיבת המחקר, בנק ישראל

- שלום לכולם, אני שי צור מחטיבת המחקר בבנק ישראל. הנקודה המרכזית שאני רוצה להציף כאן זה שלדעתי כדאי לדון בנושא מנקודת מבט רחבה יותר. כלומר, לא להסתכל רק על המטרה של כיצד ניתן להגדיל את היקף התעסוקה בהייטק, אלא באופן כללי כיצד ניתן להגדיל את היצע עובדי ה-ICT בישראל, ולא דווקא בהייטק. הנה סתם כתבה שבדיוק הייתה בסוף השבוע – "למה דוגמת הסטארט-אפ אי אפשר להזמין מזון באינטרנט בלי לחתוך את הוורידים?"

- אז אפרופו הדיון הזה, אני רוצה להראות לכם כמה נתונים. כשמסתכלים על שיעורי העובדים בישראל במשלחי שמשוגים כ-ICT, לאו דווקא בענף ההייטק אלא בכל ענפים בישראל, ז"א אנשים במדעי המחשב, מהנדסים, פיתוח וכו', אז בישראל שיעור האלה העובדים הוא מהגבוהים בעולם – אתם רואים את העמודה הכחולה שמייצגת את ישראל. כשמסתכלים על עובדי ה-ICT שעובדים ממש בהייטק, אז אנחנו כמובן שיאני העולם. שיעור העובדים בישראל שמשוגים כ-ICT וממש עובדים בענפים של ההייטק, זה כולל פה גם את ענפי התעשייה הטכנולוגיים וגם את ענפי השירותים הטכנולוגיים – אז כאן, כאמור, אנחנו שיאני העולם.

- יחד עם זאת, כשמסתכלים על שיעור העובדים במשלחי יד שמשוגים כ-ICT אבל עובדים בענפים אחרים שאינם הייטק אז מצבינו הרבה פחות טוב. סימנתי באדום את מה שאנחנו אוהבים לציין כמדינות השוואה – מדינות קטנות עם ממשקים פתוחים ומתקדמים שאנחנו רוצים להידמות להם, אז כאן רק אירלנד היא מתחתינו אבל הולנד, ובלגיה, ושוודיה, ודנמרק, וארה"ב נמצאת למעלה, וכל המדינות שהיינו רוצים להיות בחברתן נמצאות למעלה, ומדינות פחות אטרקטיביות נמצאות למטה, וממש למטה יש את אינדונזיה שאיכשהו השתחלה לתוך PIAAC. אגב, לא אמרתי, העיבוד הזה הוא על סמך PIAAC. בסה"כ המדינות היותר מתקדמות נמצאות בחלק העליון של האזור הזה.

- נקודות למחשבה שאני רוצה להעלות כאן הם, כידוע שיפור טכנולוגי במשק נתון יכול להתרחש גם בעזרת פיתוחים טכנולוגיים חדשים, שבזה אנחנו מצוינים ומצטיינים ומייצאים החוצה, או בעזרת אימוץ של טכנולוגיות מהעולם. אז כאמור ישראל מובילה בפיתוח טכנולוגיות חדשות, אבל הן בעיקר מיוצאות לחול אם זה בתחום התעשייה, אבל גם בחלק הולך וגדל בתחום השירותים. לעומת זאת, שיעור נמוך יחסית מהמועסקים למשלחי יד שמשוגים כ-ICT עובדים בענפים שהם אינם

סוף שבוע

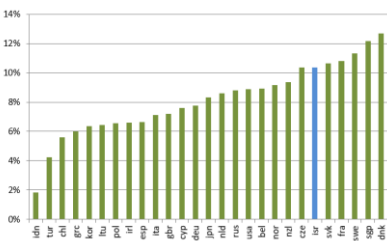
למה באומת הסטארט-אפ אי אפשר להזמין מזון באינטרנט בלי לחתוך את הוורידים?

האתרים של רשתות המזון מנלגלים מאות מיליוני שקלים בשנה. אז למה הם מסורבלים וישנים, ונוגמים ללקוחות להטיח את הראש בקיר?

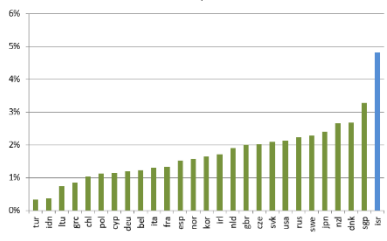
שמור 52 343

15:13 | עדכון ב: 14:46 13.02.2019
ד"ר נבאן | התראות במייל

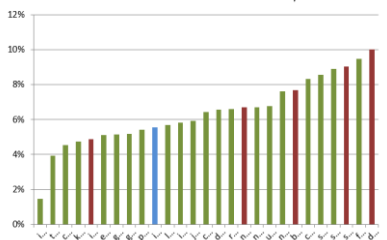
שיעור העובדים בישראל במשלחי-יד המסוגלים כ-ICT הוא מהגבוהים בעולם



שיעור העובדים בישראל במשלחי-יד המסוגלים כ-ICT בענפי ההייטק הוא הכי גבוה בעולם

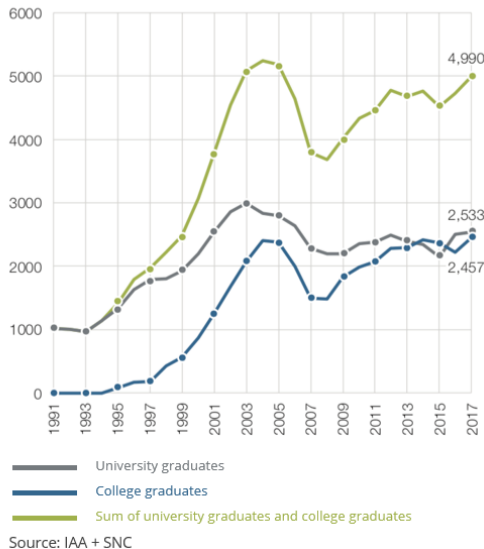


שיעור העובדים במשלחי-יד המסוגלים כ-ICT ביתר הענפים נמוך יחסית למרבית המדינות המפותחות



הייטק, ובעצם מסוגלים להביא את הטכנולוגיות המתקדמות האלה לתוך ענפים אחרים במשק. על כן, נשאלת השאלה – האם ההטיה הקיצונית ממש בישראל לטובת פיתוח של טכנולוגיות חדשות היא תוצאה בריאה של השוק שאנחנו מרוצים ממנה, האם זה האופטימום, או שזו תוצאה של כשל שוק או אולי תוצאה של מדיניות מעוותת. אז, לדעתי, כדאי להרחיב את היריעה ולדון בנושא טכנולוגיה באופן כללי, ולא דווקא בענפי ההייטק.

מר רונן ניר, שותף כללי, ויולה וונצ'רס

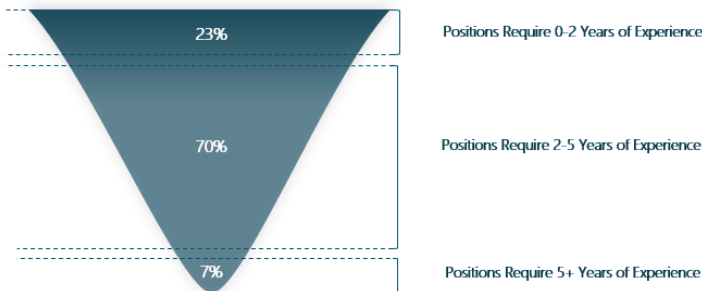


שלום לכולם, שמי רונן ניר, אני שותף בקרן ויולה, מהקרנות הגדולות בישראל, ואני כן רוצה לתת אולי איזושהי זווית על צד הביקוש. בעצם לראות מה התעשייה צריכה ואז לראות אם מגוון הרעיונות שהיו פה באמת פותרות את הבעיה.

אני חושב שמה שאנחנו רואים, העלייה בכמות המשרות הפתוחות בהייטק בין שנת 2016 ל-2017 הייתה בערך כ-2000. לפי מחקר שעשו בראשות לחדשנות, ביחד עם ארגון "Start-up Central Station", ההערכה היא שנפתחו באותה תקופה סדר גודל של 4000 משרות חדשות, אבל כמו שאנחנו רואים בגרפים, היו באותם שנים, גם ב-2016 וגם ב-2017, כ-5000 בוגרי אוניברסיטאות במקצועות שמוגדרים כמקצועות STEM. לכן, לצורך העניין, אנחנו רואים שלמעשה כמות ההיצע היא מספיקה, ואפילו אמורה לסגור את הצורך, אבל לא כך הדבר ולא כך הסוגיה. העניין שלי האישי בתחום הזה התחיל מזה שאני יושב בלא מעט דירקטוריונים, ואומר להם – הנה אישרתי להם תקציב, קחו את האנשים. תראינו את האנשים ותיקחו אותם – יש הרבה אוכלוסיות. הם, בסיכומי של דבר, אומרים "את רוב האנשים שאנחנו רואים, אנחנו פשוט לא רוצים".

אני אתן לכם עוד, אנחנו נוציא בקרוב מקבוצת ויולה איזושהו מחקר מעוד מעניין תחת הכותרת "What does it take to hire a hundred engineers?". עשינו מחקר בחברות שלנו – מה זה אומר לגייס מאה מהנדסים. התוצאה בגדול היא שכדי לגייס כ-100 מהנדסים לשנה, החברות עוברות על סדר גודל של 15 אלף קורות חיים, מבצעות כ-5000 רעיונות ונותנות כ-150 הצעות עבודה, ומגייסות מתוכם 100 אנשים. אין בעיה להביא את 15 אלף קורות חיים ההם. גם אין בעיה להביא את ה-5000 רעיונות האלה. יחס ההמרה לעבודה הוא מאוד מאוד נמוך, ונשאלת השאלה למה.

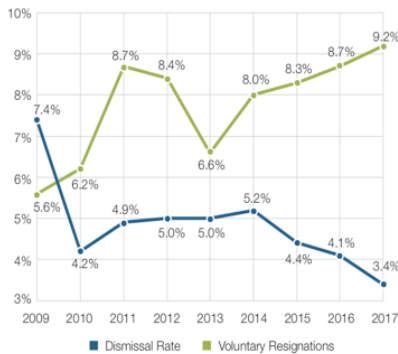
כשאנחנו מסתכלים היום על הפיזור, ואני חושב שזה שקף חשוב לכולם להבין, שאנחנו מדברים היום על סדר גודל, לפי ההערכה של רשות החדשנות, של 15 אלף משרות פתוחות בהייטק, ההערכה היא שרק 23% מהמשרות האלה, הן משרות של מה שאנחנו מכנים "משרות Junior" – משרות שבהם הידע והניסיון של בוגר לאחר תואר הוא סדר גודל של 0 עד 2 שנות ניסיון. 70% מהעבודות הן עבודות שנדרשות להן יותר מ-2 שנות ניסיון, ואני אגיד פה פשוט מקוצר היריעה אנחנו לא יכולים להעמיק בסוגיה הזאת, הסוגיה הזו הרבה יותר משמעותית כיוון שאנחנו מדברים היום תחת הכותרת – "Not all engineers are created equal". מהנדס בינה מלאכותית הוא לא כמהנדס חומרה ולא כמהנדס תוכנה, ולכן



כשעושים "Double Click" ומדברים על רמות ההיצע הנדרשות למקצועות מאוד ספציפיים בעולם שמתפתח מהר, הטענה שלנו היא למעשה – לא רק שאין בעיית היצע, יש עודף היצע. התעשייה לא מסוגלת לקלוט אותו. אם מחר בבוקר, עם כל הדברים היפים שעולים פה, במקום 5000 בוגרי אוניברסיטאות יהיו 10,000 בוגרי אוניברסיטאות, יהיו רק יותר אנשים שלא יצליחו להשתלב בעבודה. לכן אנחנו מסמנים את האזור הקריטי בתור – איך

אנחנו לוקחים את אותם הבוגרים ברמת "Junior" ומביאים אותם לרמה מינימאלית שהיא שווה ערך, מבחינת הניסיון שלהם, לסדר גודל של כ-שנתיים ניסיון בתפקידים הספציפיים שלהם, כדי שהתעשייה תוכל לקלוט אותם במסה.

פה אני חושב שאנחנו מאוד מתרכזים היום ברמת התעשייה ומנסים לראות איך אנחנו לא פותרים את בעיית ה-"Top of the funnel", אלא את ההמרה מההיצע שמגיע אלינו, שהוא היצע לא מנוסה בגדול, לאנשים שהתעשייה באמת מסוגלת לקלוט אותם. בהתחלה חשבנו שזה בסדר, אז יש את כל אותם הגופים החשובים שמוציגים פה שיפתרו את בעיית ה-"Top of the funnel", ואנחנו, כתעשייה, ניקח על עצמינו את היכולת להכשיר אותם, ואכן כמה חברות גדולות יותר, שיכולות להרשות את זה לעצמן, עושות תוכניות הכשרה, ומכינות מאוד מהירות שבעצם אמורות לסגור את הפער הראשוני הזה שקיים, אבל בסיכומי של דבר, וזה אחד הדברים שמתקשרים לדברים שאמר פרופ' שמחון קודם, בסיכומי של דבר אין ROI לתעשייה לעשות את ההכשרות האלה.



הסיבה שאין ROI לתעשייה היא שבגלל השינויים הקיימים במגוון ותמהיל כוח העבודה, אפשר לדבר על זה הרבה בעיקר בגלל הכניסה היותר מאסיבית של החברות הבינלאומיות וכו', אנחנו רואים בשנים האחרונות שינוי בתמהיל שיש, ואנחנו רואים שכמות העזיבה, הגרף הירוק למעלה, מראה את ה-"Voluntary Attrition" שקיים ונמצא בעליה. לכן החברות, בעצם, לא אומרות – אני הולך ומקדיש ומכשיר, על חשבונני, את המהנדסים כדי לסגור את אותו הפער על הניסיון הצבור ואחרי שנה הוא עוזב אותי ועובר למקום אחר, ולכן אני לא יכול, כתעשייה עם מודל כלכלי שהוא ריווחי עבורי, לעסוק בצורה אינטנסיבית בהכשרה הזו. לכן אני אומר שצריך להסתכל על מה שהתעשייה צריכה, ואני אומר שכרגע התעשייה לא צריכה להגדיל את ההיצע באופן מאסיבי. בטווח הארוך אולי כן, אבל לא בטווח הקצר.

מצד שני אנחנו כן רואים אוכלוסיות שהן אוכלוסיות שכבר בחלקן עברו את אותה המסגרת של בוגרי STEM וכו', אותם בוגרי מכללות, שוב – המחקר של הראשות לחדשנות מדבר הרבה על הבדל הגיוס בין בוגרי אוניברסיטאות ובוגרי מכללות, ואני אומר שזה ברור לחלוטין – בגלל שצריך כל כך מעט אנשים למשרות "Junior" או החברות בוחרות את מי שהם רוצים. אם היינו יודעים לקחת את אותם בוגרי מכללות ולתת להם הכשרה מקצועית, ומביעים אותם למקום מקצועי, לא אקדמי, מקצועי אחר, את אותם אנשים בני 45+ שהיו רלוונטיים למקצועות תכנות כאלה ואחרים לפני עשרים – עשר שנים ולא רלוונטיים היום אבל עדיין נמצאים עם הרבה ניסיון... וגם קראתי את המחקר המלא שסרגיי פרסם, והיה שם לגבי "Lifelong Learning" וההשלכה שלו. אני חושב שבסיכומי של דבר, מה שהתעשייה כרגע נואשת אליו זה אנשים עם ניסיון, וצריך להיזהר מלייצר עודף היצע במקום שאנחנו לא נוכל לקלוט אותו.

שני דברים, שתי הערות אחרונות לסיום שהן פחות מתודולוגיות אבל כן קצת תחושיות, התייחס לזה רועי ממשד העבודה והרווחה, אני חושב שאנחנו רואים הרבה מאוד דברים שהם מהותיים לגיוס של אנשים שקשה לראות אותם בנתונים. הסוגיה הראשונה היא הכישורים הרכים או החשיפה לסביבה. הבת שלי בכיתה ה', היה לה

אבא של אחד הילדים בכיתה שעבד באינטל, והם נסעו כל הכיתה לטיול באינטל, והם לבשו את החלוק הלבן והכניסו אותם ל-"Clean Room", והילדה שלא ידעה מחייה, והיא חזרה והיא יודעת מאז שהיא רוצה להיות בהייטק. כשאני נתתי הרצאה אצל סטודנטים מצופן ושאלתי אותם כמה מכס, ומדובר באנשים בוגרי תואר ראשון במדעי המחשב באוניברסיטת חיפה, ושאלתי אותם כמה מכס אי-פעם בחברת הייטק ויודעים איך נראה השולחן והמטבח וכו', והתשובה הייתה – אחוז מאוד קטן. לכן מדובר פה באנשים שכבר עברו את המסגרת, והם בוגרי מדעי המחשב, והפערים החברתיים-סביבתיים הם מאוד משמעותיים.

הסוגיה האחרונה שאני רוצה להתייחס אליה, וגם היא מתייחסת לדברים שאמר פרופסור שמחון, זה לגביע סוגיית ה-IT, החברות הבינלאומיות ואנחנו. אנחנו, כדי לייצר תעשייה, לא צריכים רק מחקר ופיתוח. אנחנו, כדי לייצר תעשייה, צריכים משרות שיווק ומשרות שירות לקוחות, ומשרות כאלה ואחרות. יש יותר ויותר דיבור בתעשייה שלא כל כך בא לידי ביטוי מבחון, לא מדובר באותם כלים – גם 4 יחידות מתמטיקה יודעים לעשות את זה, ואנחנו מאתרים יותר ויותר בעיות מהותיות, ואחת הבעיות המהותיות היא אנגלית ולא STEM. כל אותם מקומות, והמקום העיקרי בין שאנחנו נהיה איזשהו "Offshore" שיועד לייצר מוצרים טכנולוגיים לבין שנוכל למצות את הערך המוסף שלנו על ידי זה שאנחנו גם נמכור מהארץ, ונביא את הלקוחות מהארץ ונייצא מהארץ – מדובר בכל אותם מקצועות שהם "Customer Facing", STEM ברמה מסוימת הוא חשוב אבל לא הקריטי, ואנחנו מזהים פערים במקומות אחרים – אנגלית זה הבולט ביניהם, אבל זה נכון לעוד כמה מקומות. עד כאן, תודה.

גב' נעמי קריגר כרמי, סמנכ"לית ראשות החדשנות וראש הזירה החברתית-ציבורית

- שלום, אני סמנכ"לית של הראשות לחדשנות ומנהלת את הזירה החברתית ציבורית שבין היתר עוסקת בנושא של הנשים בהייטק. רוב הזמן אנחנו עוסקים ב-"איך", ואמרו פה המון דברים חשובים על ה-"איך", אני אתאפק מלהתייחס להרבה מאוד דברים חכמים שנאמרו, ונחזור רגע לשאלת היסוד של המחקר, שהיא ה-"מה", או האם יש לנו את הפוטנציאל העתידי. אני כן רק אתייחס במילה לדברים שרוגן אמר, שהם דברים מאוד חשובים, יש ז'אנר אחד שגם נקלטים בג'וניורים, וזה בוגרי אוניברסיטה טובה עם ציונים טובים ורצוי שגם עשו איזושהי עבודת סטודנט במהלך התואר, להם אין שום בעיה. ברור מאוד ששם אנחנו צריכים "לפתוח את הברז" וליצר כמה שיותר כאלו, ומסביב לפתור את כל הבעיות הנוספות של הג'וניורים, אם זה ב-OJT, אם זה בהתמחויות, אם זה בהכשרות מעשיות, גישור תרבותי, אפליה, הרבה דברים שצריך לעשות.
- אני רוצה לחזור בתוך הנתונים של המחקר לשני מספרים נורא חשובים, שרגע אולי אנחנו נוכל להסכים סביבם כאיזושהי חזון. אתם הראיתם ש-21% מהגברים היהודים הלא חרדים שיש להם מיומנויות גבוהות נמצאים בהייטק. אני חושבת שאנחנו, כחברה, צריכים להגיד שאין שום סיבה שזה לא יהיה גם 21% מהנשים עם מיומנויות גבוהות, 21% מהערבים והחרדים, וכו'. אז זה יעד אחד שאני הייתי שמה כחזון, והיעד השני דיבר על זה שמלכתחילה ל-50% מהגברים היהודים הלא חרדים הייתה רמה גבוהה של מיומנות, וגם שם היה פער מאוד גדול. אז גם שם אנחנו צריכים לשאוף של-50% מהנשים, ערבים וחרדים יהיו עם רמת מיומנות מאוד גבוהה. יחד אם זאת, אני מאוד מצטרפת להסתייגויות לגבי מיומנויות ה-PIAAC, ואני חושבת שנתון שמראה את זה הכי טוב הוא של-46% מהגברים החרדים היו מיומנויות PIAAC גבוהות, ואנחנו יודעים שהם לא מתאים להייטק בכלל. אז יש פה משהו שיש להם כנראה כישורים גבוהים של למידה, של עשייה ופתרון בעיות, אבל המרחק בינם לבין ההייטק הוא עדיין מאוד גדול, וצריך לתת על זה את הדעת.
- הנקודה השנייה, ואני חושבת שזה עלה דרך חלק מההתייחסויות, שמאוד חשוב שנרחיב את השיח מהייטק לתעשיות עתירות ידע. זה עלה כאן בנושא של הכנסת פריון לתעשיות נוספות, ואנחנו בראשות החדשנות מדברים על חזון של עליה מכ-280 אלף איש שמועסקים בהייטק, לחצי מיליון איש ואישה המועסקים בתעשיות עתירות ידע. זה אומר שצריך את תעשיית היצור להפוך להיות "Advanced Manufacturing", וצריך תעשיות נוספות להביא לעולם של ההייטק, וזה מאוד חשוב. גם הסטטיסטיקה שלנו תצטרך להתעדכן בהתאם, כי היום אנחנו לא יודעים למדוד טוב, וחלק מהנציגים התייחסו לדבר הזה, וניסו לתת פילוחים שונים שנותנים דגש גם על הדבר הזה.
- הדבר האחרון שחשוב לי להגיד שבאמת, וזה נאמר פה גם על ידי חלק מהאנשים, הרבה מההנחות והליווי קדימה של הנתונים כאן מתבססים, במובנים רבים, על הנחות עבר. זה מתחיל בזה שאנחנו מתייחסים בהרבה מהנתונים לאותם ילדי 75 עד 85, זה אמנם מאגר נתונים באמת מדהים ומאוד מפתח כל הזמן לחקור ולהוציא ממנו עוד ועוד תובנות, אבל הוא מפספס, כמו שאמר רועי ואחרים, הרבה תמורות שחלו בעשור האחרון של כניסת הערבים במסות לעולם ההייטק. מספר הסטודנטים הערבים שלומדים היום מקצועות הייטק באוניברסיטאות יותר גדול מסך כל מספר הערבים ב-20 השנה הקודמות. ז"א הייתה פה מהפכה, ואם נמשיך לגזור כך דברים, עוד דוגמה – חרדיות שבעבר למדו רק הוראה ומלפני בערך 6-7 שנים לומדות גם הנדסת תוכנה, נפספס תמורות מאוד. כן, יש על זה נתונים, והם גם מוסכמים פה על רוב היושבים.
- הערה אחרונה שחשוב לי להתייחס אליה בהקשר הזה היא לגבי סוגיית הנשים. אני חושבת שאנחנו עושים אבל גדול כשאנחנו אומרים דברים כמו – נשים, למרות שיש להן יכולות גבוהות, לא הולכות להייטק, וכנראה שהן או מעדיפות ללכת לשם, או שלא מתאים להן שעובדים משרה מלאה. אני חייבת להגיד, אני דוחה את הטענות האלה גם ברמה האישית, וגם ממחקרים ונתונים שאנחנו רואים. בואו נסתכל מסביב. נשים עם יכולות גבוהות הולכות להרבה מקצועות שהן לא עובדות בהן משרה חלקית בכלל, אם זה רפואה, אם זה כלכלה, אם זה משפטים... אז אני חושבת שלחפש רק את המקומות של שעות בית עבודה נוחות זה לא התשובה.
- דבר שני, בואו נסתכל בצורה חכמה על דברים שקרו בעולם. בואו נסתכל על מה עשו באוניברסיטת סטנפורד, שאמרו לא יכול להיות שאנחנו תקועים עם 25% נשים במדעי המחשב, והצליחו לעלות את זה ל-50%. זה לא היה מדיבור על איוון בית-עבודה, זה היה מלהסתכל על מה מושך נשים לטכנולוגיה. נשים אוהבות טכנולוגיה, אבל מעניין אותן לדעת מה הטכנולוגיה הזו עושה, ולכן ברגע שעשו מסלולים משולבים של מדעי המחשב עם מדעי החיים, מדעי המחשב עם פסיכולוגיה ותחומים אחרים, זה הרבה יותר דיבר לנשים. סגנון לימוד – נשים לא אהבו סגנון לימוד תחרותי, ראש בראש, החזק שורד והחלש מועף החוצה – שינו את מתכונת הלימודים יותר שיתופית, יותר קבוצות עבודה, יותר תמיכה הדדית, וזה דיבר הרבה יותר לנשים, ועוד דברים רבים נוספים שאני חושבת שאפשר יותר להתעמק בהם. כשאנחנו רואים בנות, נערות, נשים אוהבות טכנולוגיה, אוהבות מדע, ואנחנו עושים

להן אבל כשאנחנו אומרים שזה כנראה פשוט לא העדפה שלהן ופותרים את זה בזה. זה גם נושא שאני מקווה שנוכל להסכים סביבו.

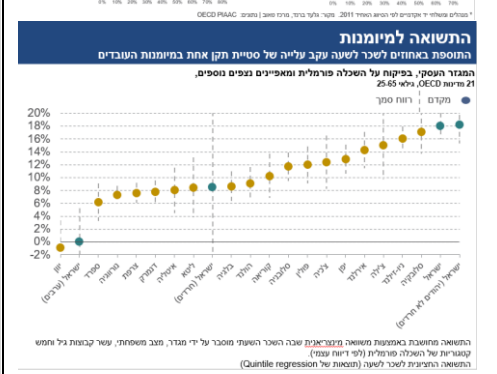
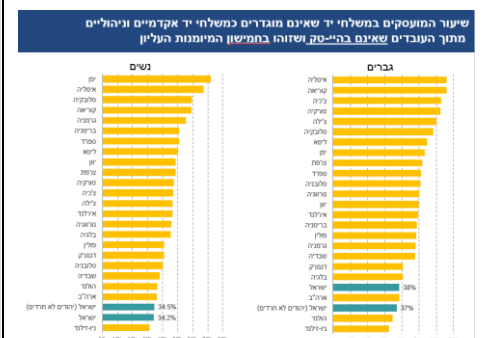
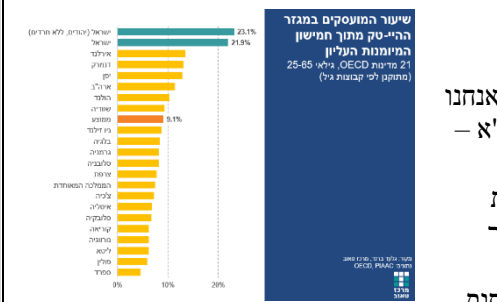
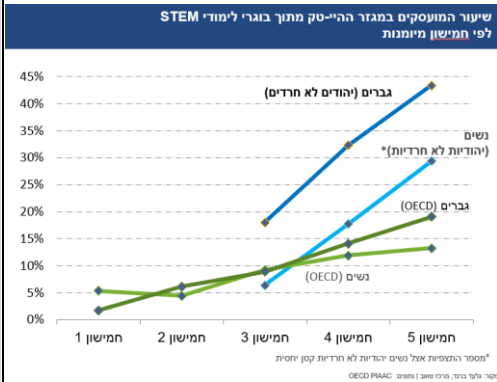
מר גלעד ברנד, חוקר, מרכז טאוב

- היי, שלום לכולם. אז אתחיל רק בהערה קצרה על העבודה שהוצגה כאן. אולי כדאי לקחת בחשבון שכנראה אנשים שעובדים בהייטק הם כבר מעצימים את היכולות הכמותיות שלהם, ולכן יש פה איזושהו עניין של סיביות הפוכה, ואולי כדאי לתת יותר דגש על החלק המילולי או להשתמש בחלק המילולי כמשנתה עבר לכמות.

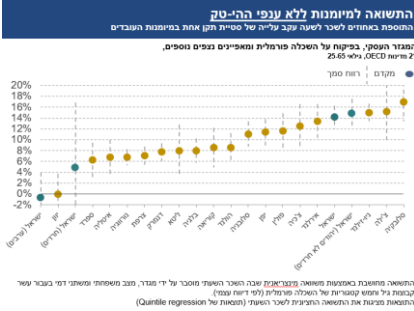
- אז זאת הערה מתודולוגית אחת, ואני רוצה רק להתחבר לשאר הדברים שנאמרו כאן, ובפרט לגבי המיצוי הגבוה מאוד שאנחנו רואים אצל העובדים המתאפיינים ביכולות גבוהות, מה שאנחנו רואים כאן זה את שיעור המועסקים בהייטק מתוך אלה שלמדו STEM, לפי המישון מיומנות, ופה אנחנו רואים את מדינות ה-OECD. אפשר לראות שיש עקומה עולה, ואפשר לראות את שיעורי המיצוי – מי שיש לו יכולות גבוהות מגיע להייטק יותר ממי שיש לו יכולות נמוכות, אבל בישראל המספרים הרבה יותר קיצוניים. בישראל רואים שבחמישון החמישי מגיעים להסתברויות הרבה הרבה יותר גדולות, בחמישון הראשון או השני כמעט ואין תצפיות. זאת אומרת שהתועלת של להסב עובדים עם מיומנויות שהן לא בקצה העליון של התפלגות היכולות היא כנראה נמוכה, וצריך לתת דגש על החלק הזה.

- הבעיה היא שהעובדים האלה הם מוגבלים. בטוח בקצר יש כמות נתונה של כישרון באוכלוסייה, ופה אני קצת רוצה להרחיב את היריעה ולראות עד כמה אנחנו ממצאים את היכולות של העובדים המוכשרים ביותר במשק, וזה מה שאנחנו רואים כאן. זה שיעור המועסקים בהייטק מתוך חמישון המיומנויות העליון, ז"א – ניקח את 20% המוכשרים ביותר, אלא שמשיגים את הציונים הטובים ביותר במבחן ה-PIAAC, ואנחנו רואים שבישראל כמעט אחד מארבע מגיע כבר כעת להייטק, ואם נסתכל על העשירון העליון – זה כבר אחד לשלוש. ז"א שאפשר להגיד שהעובדים המוכשרים בישראל מגיעים להייטק בהמוניהם, הרבה יותר מאשר במדינות אחרות. אם נסתכל לפי מגדר אז אצל הגברים זה כבר קצת פחות מאחד לשלוש, אצל נשים המספר הוא הרבה יותר נמוך אבל עדיין הרבה יותר גבוה ביחס לעולם. ולכן השאלה היא האם אנחנו לא מייצרים מחסור בעובדים מיומנים בענפי משק אחרים.

- יש לדעתי סיבה טובה לחשוב שאכן יש בעיה כזאת. נסתכל על שיעור המועסקים במשלח יד שאינם מוגדרים כמשלחי יד אקדמאיים וניהוליים. ז"א, נסתכל על מי שזוהה כסקר כבעלי יכולות גבוהות, ונסתכל מתוכם על אלה שעובדים במשלחי יד שאינם דורשים רמת כישורים גבוהה לפי ההגדרה של הל"מ. בישראל רואים שהמספרים האלה מאוד נמוכים – אצל הגברים בסביבות שליש, רק שליש, מאלה שזוהו כבעלי יכולות גבוהות אינם נמצאים במשלח יד הדורש כישורים גבוהים, ואצל הנשים המספר הזה הוא אפילו עוד יותר נמוך. אז יש לנו מיצוי מאוד גבוה של העובדים בעלי המיומנויות הגבוהות בישראל. גם אלה שלא מגיעים להייטק עובדים, ועובדות, במשלחי יד שאמנם השכר הוא יותר נמוך, אבל מרגרסיות שכר אפשר לראות שקבוצה זו מתאפיינת בתשואה גבוהה לוותק כך שפוטנציאל ההשתכרות גדל על פני זמן. עוד ממצא שתומך בכך הוא שהתשואה למיומנות בישראל, לפי סקר PIAAC, היא הגבוהה ביותר – לפחות עבור מדינות שיש לי עליהם נתונים. פה רואים את ישראל, ישראל – יהודים ללא חרדים, עלייה של סטיית תקן אחת במיומנות תגדיל את השכר ב-1.8%. אצל ערבים, אגב, אנחנו רואים שיש פה איזושהי בעיה חמורה – אני מקווה שזה קשור לבעיות מדידה.

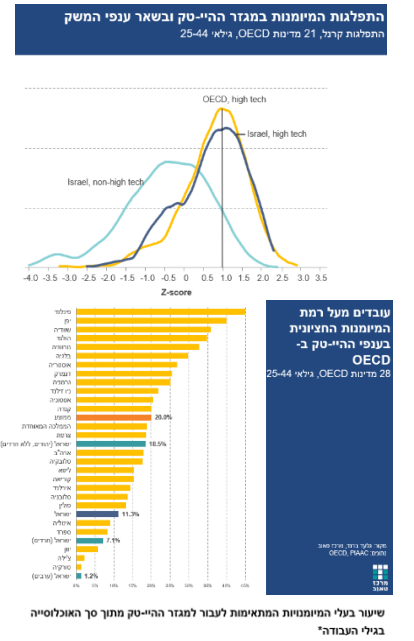


התשואה למיומנות באמצעות משוואת רגרסיה: $\ln(\text{שכר}) = \alpha + \beta_1 \text{מיומנות} + \beta_2 \text{מגדר} + \beta_3 \text{שכר קודם} + \epsilon$
 קבוצות של המכללה שפורטות (לפי רוח סמך)
 בתמונה: התשואה למיומנות (המשתנה) נגד המיומנות (המשתנה) (Quintile regression)



- עכשיו, קל מאוד להסתכל על זה שמה שאנחנו רואים פה זה את ההייטק שפשוט דוחף את הכל למעלה, אבל מה שמעניין הוא שגם אם נוציא את ההייטק ונתמקד במגזר העסקי ללא הני-טק, עדיין התשואה למימנות בישראל היא מאוד מאוד גבוהה. לכן לדעתי השאלה היא האם אנחנו צריכים לתת עוד דגש על מיצוי היכולות של העובדים המיומנים, או שאולי כדאי להתמקד ברובד הנמוך של התפלגות היכולות. אפשר גם לשאול האם העידוד להגיע לתחומי הני-טק אינו מייצר עיוות ופוגע בתחומים אחרים.

- בזמן שנשאר לי, אני רוצה להתייחס בזריזות על מחקר שאנחנו עשינו במרכז טאוב. השאלה שאנחנו שאלנו היא קצת אחרת – רצינו לראות מהי היכולת להגדיל את ההייטק בטווח הקצר, מתוך מלאי ההון האנושי הקיים, באמצעות הסבות מקצועיות קצרות טווח. הדגש ניתן על בחינת מלאי ההון האנושי הקיים, מה אחוז שיעור המיומנים במשק שאינם עובדים בהייטק ואולי אצלם קיים פוטנציאל ואולי גם מוטיבציה להגיע לשם.



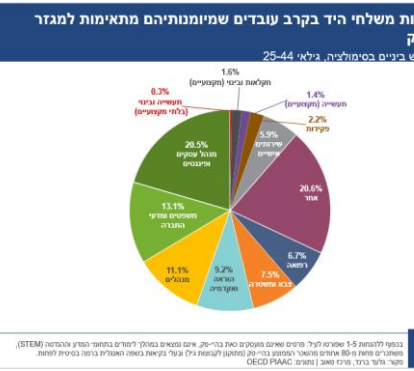
- הדרך שבה עשינו זאת דיי פשוטה – ניקח את התפלגות היכולות ב-OECD בענפי ההייטק, וגם בישראל, ונשווה אותם להתפלגות היכולות בישראל בענפים שאינם ההייטק. מה שמעניין אותנו זה החפיפה כאן, ובתוך הקבוצה הזאת אפשר גם לגזור טווח, אפשר להסתכל למשל להתמקד בקצה העליון של התפלגות היכולות, העובדים שנמצאים מעל הציפוי המיומנות בהייטק. אלה עובדים שלכאורה יש להם פוטנציאל מאוד גבוה לעשות הסבה, אולי אפילו הסבה מהירה, ולהשתלב בענפי ההייטק, והשאלה היא כמה עובדים כאלה יש לי.

- אז אם אני אסתכל על גילאי 25 עד 44 נגלה שלא הרבה. בקבוצת הגיל הזאת בישראל יש בסביבות 11% עובדים שזוהו ברמת כישורים הזאת ולא נמצאים כרגע בהייטק. זה מדרג אותנו נמוך ביחס לשאר המדינות, כי כאמור המיצוי בישראל הוא מאוד גבוהה, העובדים המיומנים מגיעים להייטק בשיעורים מאוד גבוהים וגם משום שהמימנות באוכלוסייה בישראל נמוכה יחסית. אצל יהודים לא חרדים המספר גבוה יותר, חרדים וערבים מדורגים פה מאוד נמוך.

- הדבר הבא שאפשר לעשות הוא להדק את ההערכה הזאת, אפשר להסתכל על המספר הזה ולהשמיט סטודנטים בתחומי STEM ועובדים ברמת שכר מאוד גבוהה, או אנשים שמדווחים בסקר שאין להם אפילו רמת מיומנות בסיסית ביותר באנגלית, ולנסות לגזור מכאן הערכה לגבי כמה עובדים מדובר, מסך העובדים במשק. אז נסתכל כאן על השורה התחתונה, על הסך הכל. עכשיו, אמרנו שאפשר לגזור טווח, אפשר להסתכל על הציפוי העליון, אולי אחוזון 66 ומעלה, אחוזון 33 ומעלה. אז בכמה אחוזים מדובר? אנחנו מקבלים טווח דיי רחב – בין 2% ל-7%. זאת אומרת שעל פניו יש לנו פוטנציאל להגדיל את ההייטק בטווח הקצר ב-2% עד 7%, עובדים שיש להם יכולות מאוד גבוהות ולא נמצאים שם היום.

פסימי	ביניים	אופטימי	עובדים מעל רמת המימנות הציפוי ב- OECD בענפי הני-טק ב- 28 מדינות OECD, גילאי 25-44
אחוזון 06+	אחוזון 50+	אחוזון 33+	מסתובלים בסיכון
0.3%	0.5%	1.5%	עובדים מעל רמת המימנות הציפוי
1.2%	2.6%	6.3%	עובדים מעל רמת המימנות הציפוי
2.0%	5.1%	8.9%	עובדים מעל רמת המימנות הציפוי
2.0%	3.8%	7.0%	עובדים מעל רמת המימנות הציפוי

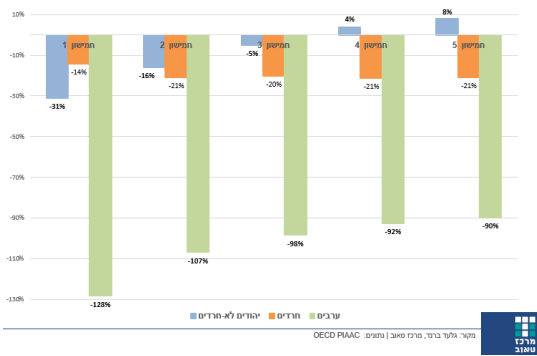
הנחות:
 1. גילאי 25-44
 2. פרטים שאינם מוסקפים כעת בהייטק
 3. אינם נמצאים במהלך לימודים בתחומי מדעי החיים וההנדסה (STEM)
 4. משתכרים פחות מ-80 אחוזים מהשכר הממוצע בהייטק
 5. בעלי תחומי הכשרה האמילית לפחות ברמת בסיסית



- יחד עם זאת, צריך לזכור שאם העובדים האלה יגיעו להייטק אז נהיה במשק עם הרבה פחות מהנדסים, אנשי אקדמיה, רופאים, אולי גם פחות עורכי דין – שזה אולי דבר חיובי... – אז השאלה היא איפה העובדים האלה נמצאים היום. מה שאנחנו מוצאים זה שרובם, שני שלישי, נמצאים במשלחי יד המתאפיינים ביכולת השתכרות גבוהה או ביטחון תעסוקתי, והשאר נמצאים ברפואה, צבא, משטרה, אקדמיה, מנהלים, עורכי דין, מנהל עסקים ופיננסים, ומה שמעניין בקבוצה הזאת הוא שאמנם ההשתכרות הנוכחית שלהם היא נמוכה יותר מההייטק, אבל אם נסתכל על התשואה לוותק – העובדים המיומנים במקצועות האלה מתאפיינים בתשואה גבוהה לוותק. ז"א הם צופים קדימה, והמוטיבציה להצטרף להייטק היא כנראה נמוכה יותר. אגב בהשוואה הזו יש רוב נשי, שזה לא מאוד מפתיע.

- אז אם אני מחסיר את העובדים המועסקים במקצועות האלה, זה בערך שני שלישי מהמספרים שראינו קודם, נשארים עם סדר גודל של שלישי. ז"א שלישי מהמספר של 4%, יוצרים בערך סדר גודל של 1% של עובדים שהם בתת-מיצוי שיכולים להגיע להייטק. לדעתי, אפשר להגיד את זה במילים אחרות – הרצון או הניסיונות לעודד עובדים לעשות הסבות להייטק בתקופת זמן קצרה הוא כנראה רלוונטי פחות ל-98%-99% מהאוכלוסייה.

השוואת התפלגות המיומנות באוכלוסייה, ביחס ל-28 מדינות OECD לפי קבוצות אוכלוסייה



אני רק רוצה להציג שאלה – האם לא כדאי יותר להתמקד בצד השני של התפלגות היכולות, על בעלי היכולות הנמוכות. למה שם יש לנו בעיה? כי את זה אנחנו רואים כשאנחנו מסתכלים על ההתפלגות של יכולות באוכלוסייה ביחס ל-OECD, ומה שאתם רואים פה זה חמישון. זה – כמה כל חמישון מצליח ביחס לחמישון התואם ב-OECD. כאן אנו מוצאים בעיה חריפה ביותר. אפשר לראות שהעובדים החלשים בישראל הם יותר חלשים מהמקבילים שלהם ב-OECD. קל להגיד שאולי זה האוכלוסייה הערבית והחרדית שפשוט גוררים את הממוצע כלפי למטה, אבל האמת שלא. רואים את זה גם אצל יהודים לא חרדים. יש לנו בעיה של זנב ארוך בצד השמאלי של התפלגות היכולות, הרבה מאוד עובדים עם מיומנות נמוכה. לכן כדאי לתת דגש גם שם ולא בקצה העליון של התפלגות היכולות.

גב' ניצה (קלינר) קסיר, המשנה ליו"ר, המכון החרדי למחקרי מדיניות

בפתח בדבריי אציין כי אתייחס לא רק לתעסוקה בתעשיית ההיי-טק, אלא לתעסוקה במשלחי-יד בתחום ה-ICT הכוללת טווח רחב יותר של מקומות תעסוקה. הדוברים לפני הציגו את משלחי היד המוגדרים כמשלחי-יד בתחום ההיי-טק, לפיכך לא אחזור על ההגדרה. במשלחי-יד בתחום זה מועסקים בעיקר יהודים לא-חרדים, בדגש על גברים. שיעור החרדים והערבים במשלחי-יד אלה קטן מאוד, והוא נמוך גם בהשוואה לחלקם במועסקים ובאוכלוסייה. מובן שכאשר מתמקדים בגיוס עובדים מאחת מהאוכלוסיות, מצמצמים מאוד את טווח האפשרויות להרחבת התעסוקה, ובפרט כשיעור התעסוקה בקבוצה שבה מתמקדים – הגברים היהודים הלא-חרדים – עומד על כ-88% וקרוב למיצוי.

עומד על כ-88% וקרוב למיצוי.

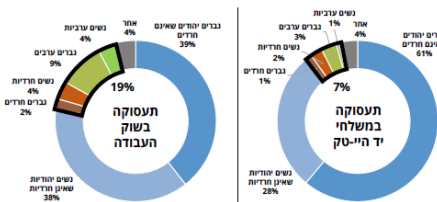
לפי התחזיות הדמוגרפיות של הלמ"ס, משקלה של האוכלוסייה היהודית הלא-חרדית באוכלוסייה צפוי לרדת משמעותית. ללא גיוס עובדים מאוכלוסיות שהיום משולבות בו באופן חלקי בלבד, קשיי הגיוס של עובדים להיי-טק ילכו ויגברו. בתרשים התפלגות האוכלוסייה לפי גיל, בשתי העמודות הראשונות, ניתן לראות ש-20% בקבוצת הגיל 0-9 הם חרדים (וכ-20% נוספים הם ערבים). המשמעות היא שבעוד כ-15 שנים חמישית מפוטנציאל המצטרפים החדשים לשוק העבודה יהיו חרדים. אם לא ימוקדו מאמצים גם בשילוב אוכלוסייה זו בהיי-טק, ייווצר קושי להרחיב משמעותית את התעסוקה בהיי-טק, קושי שהוא, כאמור, גדול כבר היום ויגבר בעתיד.

מהדברים שהצגתי עד כה עולה ההשיבות למקד צעדים גם בסיוע לחרדים ולערבים בהשתלבות בהיי-טק. מפאת קוצר הזמן העומד לרשותי אתמקד בחרדים, ובעיקר בנשים החרדיות. אם ייוותר זמן אתייחס בקצרה גם לגברים החרדים. אפתח בהתייחסות לפוטנציאל הגלום בתעסוקת נשים חרדיות בהיי-טק – הן פוטנציאל לנשים החרדיות והן פוטנציאל לענף ההיי-טק ולמשק כולו – ואסביר מדוע בקרב הנשים החרדיות הפוטנציאל גדול במיוחד.

מדוע תעסוקה במשלחי-יד בתחום ההיי-טק אטרקטיבית מאוד עבור הנשים החרדיות? החברה החרדית מורכבת מקבוצות שונות. מרבית הנשים החרדיות משתייכות לקבוצה השמרנית, שיעור נמוך יחסית משתייך לקבוצה המשתלבת, וכמובן, יש נשים הנמצאות ברצף שבין שתי הקבוצות. בכל הקבוצות, שיעור גבוה מהנשים הן המפרנסות העיקריות במשק הבית, ולעיתים גם המפרנסות היחידות, ולכן לרמת השכר חשיבות רבה. בחברה החרדית השמרנית קיימת הסתייגות מאקדמיה. ההשתלבות בהיי-טק אינה בהכרח מחייבת תואר אקדמי, וגם ללא תואר אקדמי, השכר הוא גבוה בהשוואה לאלטרנטיבות האחרות העומדות בפני הנשים (בהמשך אציג נתוני שכר). משכך ההיי-טק יכול להוות פתרון תעסוקתי אטרקטיבי מאוד. עבודה במשלחי-יד בתחום ההיי-טק מאפשרת לנשים החרדיות גם עבודה מותאמת לתרבותן ולצרכים שלהן, כפי שקורה במרכזי התעסוקה שהוקמו בתוך ריכוזי

התפלגות המועסקים

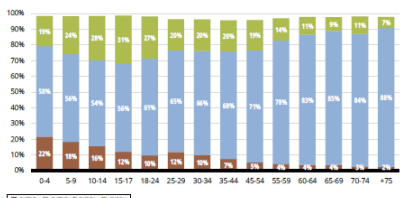
התפלגות המועסקים, לפי אוכלוסייה חזון, שנת 2016



רוב המועסקים בחיי-טק הם יהודים לא-חרדים, ובעיקר גברים. משקלם של החרדים והערבים בתעסוקה במשלחי-יד בתחום ההיי-טק נמוך משמעותית.

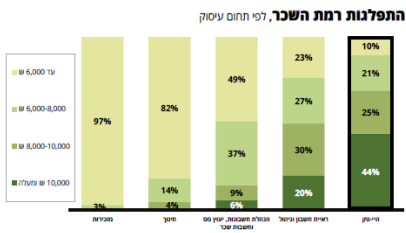
התפלגות האוכלוסייה

התפלגות האוכלוסייה*, לפי גיל



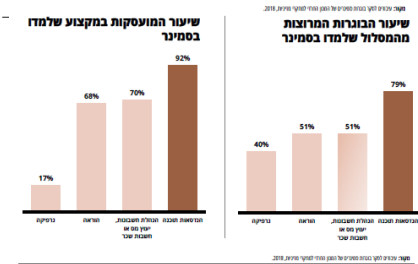
החברה החרדית מהווה כ-12% מאוכלוסייה, ולפי תחזית הלמ"ס תחווה כ-32.1% ב-2065.

האוכלוסייה החרדית. מובן שגם עבור הנשים המשתלבות, שלעיתים מכונות "החרדיות המודרניות", תעסוקה בתחומים אלה ובהיי-טק היא אטרקטיבית מאוד. לנשים המוכנות לצאת ללימודים אקדמיים ולעבוד בסביבת עבודה מעורבת, ההיי-טק הוא אטרקטיבי במיוחד, בדומה לאטרקטיביות עבור האוכלוסייה הכללית – כלומר פוטנציאל לשכר גבוה מאוד, למימוש עצמי ולקידום.



שכר הבוגרות

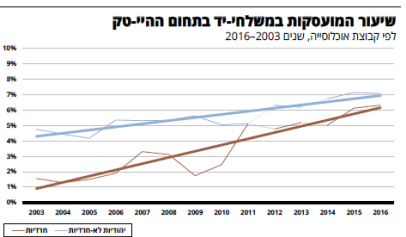
בוגרות הסמינרים במשרת-ידי היי-טק משתכרות שכר גבוה, בהשוואה לשאר הבוגרות



בוגרות סמינרים

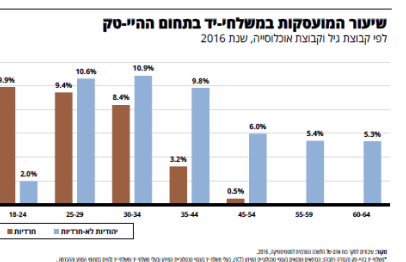
הרוב הוחלט של הנשים חרדיות רכושיות את השכלתן בסמינרים

מדוע הנשים החרדיות מהוות פוטנציאל גדול עבור תעשיית ההיי-טק? התפלגות הכישרים באוכלוסיות השונות



תעסוקת נשים בהיי-טק

בשנים 2003-2016 שיעור התרדיות המועסקות במשלח-יד ההיי-טק גדל פי 4-5 שיעור התרדיות הלא-חרדיות המועסקות במשלח-יד ההיי-טק גדל פי 1.5



השתלבות נשים בהיי-טק

החרדיות הצעירות משתלבות יותר ויותר בהיי-טק, וזו סוגרת את הפער עם היהודיות הלא-חרדיות

כדי לבחון עד כמה האלטרנטיבה של תעסוקה במשלח-יד בתחום ההיי-טק אטרקטיבית לנשים החרדיות נתבונן תחילה בהתפלגות השכר. ממצאי סקר שערכנו במכון החרדי למחקרי מדיניות. עולה שנשים שלמדו במסלול של משלח-יד בתחום ההיי-טק משתכרות שכר גבוה – כ-44% מהן משתכרות למעלה מ-10,000 ש"ח, שיעור הגבוה בהרבה מזה שבמסלולים אחרים. שיעור גבוה מהנשים שלמדו במשלח-יד בתחום ההיי-טק מועסקות במקצוע שלמדו, ואין זה מפתיע שהן מרוצות מאוד ממסלול הלימודים שבו הן למדו. ממצא מעניין וקצת מפתיע הוא ששיעור גבוה מהנשים המועסקות במשלח-יד בתחום ההיי-טק עובדות כ-40 שעות. כלומר, נראה שכאשר השכר מספיק גבוה, הנשים החרדיות מוצאות פתרונות לעזרה ולסיוע בטיפול בילדים ("סידור ילדים").

דומה, ובכלל זה שיעור הנשים בחברה החרדית שהן בעלות יכולות מתמשות גבוהות דומה לשל אוכלוסיות אחרות. בשל סיבות תרבותיות, האפשרויות התעסוקתיות הרלבנטיות לאותן נשים חרדיות, מצומצמות יותר. כך למשל כמעט ואיננו מוצאים נשים חרדיות המועסקות במקצועות הפיזיקה, ברפואה ובפילוסופיה. לפיכך, בהשוואה לאוכלוסייה הכללית, שיעור גבוה מהן תהיינה מעוניינות לפנות לתחום ההיי-טק. אין זה מפתיע ששיעור החרדיות שהשתלבו במשלח-יד בתחום ההיי-טק, עלה על פני זמן ובקצב גבוה משל נשים יהודיות לא-חרדיות.

שיעור הנשים החרדיות המועסקות במשלח-יד בתחום ההיי-טק גדל מ-2003 עד 2016 פי למעלה מארבעה, בהשוואה לגידול פי 1.5 בלבד בקרב נשים יהודיות לא-חרדיות. הפער בשיעור המועסקות במשלח-יד בתחום ההיי-טק בין נשים חרדיות ויהודיות לא-חרדיות עדיין קיים, אך הוא מתקרב לסגירה. תמונה דומה עולה גם מהסתכלות על שיעור המועסקות במשלח-יד בתחום ההיי-טק לפי קבוצות גיל. מהנתונים בתרשים עולה שנשים חרדיות צעירות משתלבות יותר ויותר במשלח-יד בתחום ההיי-טק, ובגיל צעיר הפער בינו ובין נשים יהודיות לא-חרדיות כמעט ולא קיים.

האם השילוב של הנשים החרדיות בהיי-טק הוא שילוב בתעסוקה איכותית? השכר של הנשים החרדיות בהיי-טק נמוך בהשוואה לשכרן של נשים חילוניות. פערי השכר נובעים משתי סיבות מרכזיות שיש קשר ביניהן. הראשונה והמרכזית היא רמת ההכשרה. ההכשרה, שלרוב נרכשת בסמינרים, אינה מותאמת דיה לצרכי תעשיית ההיי-טק, ובפרט אינה מספקת להשתלבות בתפקידים בחזית ההיי-טק. הסיבה השנייה היא סוג המשרות שבו הן מועסקות – בעיקר במקצועות בתחתית התפלגות רמת שכר, במקומות עבודה שרמת השכר בהם נמוכה, ופעמים רבות ההעסקה נעשית דרך חברות קבלן.

מהם הפתרונות הנדרשים לסיוע לשילוב איכותי של נשים בהיי-טק? כאמור, מרבית הנשים החרדיות הן בעלות מאפיינים שמרניים. בניגוד לחברה הכללית, הנשים החרדיות – כ-90% מהן – רוכשות את ההכשרה לשוק העבודה בסמינרים, כחלק מהתרבות של החברה החרדית ומאפייניה. לכן, גם טיוב ההכשרות של נשים חרדיות לתחום ההיי-טק צריך להתמקד בתכניות בתוך הסמינרים. ניתן להביא לשינוי ולשדרוג ההכשרות של הנשים, אך רק אם מתאימים את הפתרונות למאפייני החברה.

- כדי להגדיל את שילובן של נשים חרדיות בהיי-טק נדרש, כאמור, לשדרג את רמת ההכשרות. אנו, במכון, פועלים להעלאת רמת ההכשרות, בשיתוף גופים נוספים כראשי הסמינרים, גופים ממשלתיים וגופי הכשרה שונים ועם תעשיית ההיי-טק. השנה הופעלו מספר פיילוטים, וכבר ניכרים סימני הצלחה. הדבר הראשון שנדרש הוא, כאמור, התאמת הפתרונות לתרבות החברה החרדית. כך למשל, ניתן להעלות את רמת הלימודים בתיכון במקצועות החשובים לתעשיית ההיי-טק, גם תוך התחשבות במגבלות התרבותיות של האוכלוסייה. בחברה החרדית נפוצה התנגדות למבחני הבגרות. חשוב לזכור שהתעודה אינה חזות הכול ורמת הלימודים היא החשובה. ניתן ללמד מתמטיקה וייתכן שגם מקצועות נוספים ברמה של 5 יחידות בגרות ואין הכרח לגשת לבחינות הבגרות – ואכן במספר בתי ספר הוכנסה השנה תכנית לתגבור לימודי המתמטיקה.
- כדי להגדיל את שילובן בהיי-טק של נשים חרדיות בעלות יכולות מתמטיות גבוהות במיוחד, ואת איכות שילובן, יש הכרח לשנות ולעדכן את הסילבוסים בסמינרים, ולהביאן לרמה גבוהה מאוד. יש קושי בשילוב הנשים החרדיות בלימודים אקדמיים, אך בתחומים אלה אפשר להביא את רמת הלימודים של האקדמיה לסמינרים, ללא התואר. אציין כי המכון החרדי למחקרי מדיניות מלווה השנה יישום פיילוט ברוח זו ב-3 סמינרים, פיילוט שמופעל בשיתוף ה-SNC.
- שדרוג רמת ההכשרה צריך להיעשות בכל תכניות ההכשרה להיי-טק, גם באלה שאינן מיועדות רק לנשים עם כישורים מתמטיים גבוהים במיוחד. כמו כן נדרש לשלב בתכניות הלימודים של הסמינרים עבודה מעשית, שתחבר את הנשים לתעשייה ותאפשר להן לרכוש ניסיון. לצד זאת, יש צורך לפתח תוכניות לפיתוח עובדי הוראה וחיבורם לשוק העבודה.
- הערה לסיום – הדיון בשולחן העגול היום עסק בשאלה כיצד ניתן להגדיל את היקף התעסוקה בהיי-טק. חשוב לשים לב שהעסקת חרדים ואוכלוסיות מגוונות אחרות בהיי-טק מהווה פתרון לא רק למחסור בכוח האדם, אלא גם להגדלת היצירתיות והחדשנות.

מר סאמי סעדי, מייסד ומנכ"ל משותף, צופן

- קודם כל, תודה שהזמנתם אותי. השאלה כאן היא כיצד ניתן להרחיב את היקף התעסוקה בהייטק, ואני מבחינתי, מבחינת צופן כארגון שפועל כבר כמה שנים לקידום בניית הייטק בחברה הערבית, לפחות אנחנו יכולים לספק חלק מהתשובה, ולהגיד שכן – יש פוטנציאל, מבחינת החברה הערבית, לספק חלק מההיצע של כוח אדם מיומן בתעשיות עתירות ידע, במשך חמש או עשר השנים הקרובות.
- אני אתן כמה דוגמאות. אם נסתכל לפני כמה שנים, עד 2012, כמעט החברה הערבית לא הייתה קיימת בתוך התעשייה הזאת. אנחנו עומדים היום על כ-6000 מהנדסים שהיום עובדים בתעשייה מכל רחבי הארץ. נדבר במיוחד על אזור העיר נצרת, אז היום יש כ-1200 מהנדסים שעובדים בנצרת, ויש יותר מ-40 חברות הייטק שפועלות בתוך נצרת. זה גם לשאלה בשקף שדובר על הנגשת התעשייה בתוך החברה הערבית.
- אם מדברים על 150 או 160 מהנדסי פיתוח שעובדים בתעשייה, אולי אני לא מדייק במספר, אם נכך את החברה הערבית שהיום מהווה כ-20% מתושבי מדינת ישראל, אם ניקח רק אחוז קטן, אנחנו יכולים להגיע ל-30 אלף מהנדסים. אם נבנה תוכנית מסודרת וסדורה, שגם תפצה על הפער של המיומנויות הרכות שדובר עליהם המון ואני מסכים עם זה ב-100%. החברה הערבית לא חשופה לתעשיית ההייטק. אני תמיד אומר, במשך שנים שיחקו את המשחק הזה של תעשיית ההייטק ותעשיות עתירות ידע והחברה הערבית לא ראתה את המשחק הזה. היא ראתה משחקים אחרים, התעסקה במשהו אחר.
- מה שאנחנו יכולים לעשות היום זה, חוץ מעניין התעסוקה וההסבות, אנחנו בצופן מתעסקים במאות, ויש עוד ארגוני חברה אזרחית שגם מתעסקים בזה חוץ מצופן, כל שנה מתווספות כאלף משרות חדשות. זה קורה כתוצאה מהפעילות הזאת. אז אנחנו מתקדמים ונותנים את כל המיומנויות הרכות, ואת כל שאר המיומנויות האלה דרך הכשרות – ויש כמה תוכניות ממשלתיות ממש מדהימות בעניין הזה ומסייעות לעניין הזה.
- מה שאני עוד רוצה להגיד בעניין הזה זה על איך אנחנו מגדילים את מספר הסטודנטים הערבים שלומדים את מקצועות ההייטק. אם אתן מספר, ואני מסתכל על שקף מספר 19 במחקר, אז דובר על להגדיל את המספר ל-33%. אני בא ואומר – בואו נכפיל את המספר בחברה הערבית. במשך שנים אחוז הסטודנטים היהודים והערבים שלמדו באוניברסיטאות גדל במספרים קטנים. אבל מספר הסטודנטים בחברה הערבית במשך שלוש-ארבע השנים האחרונות הכפיל את עצמו. היה כמעט 2300 סטודנטים ערבים, היום יש 4550 סטודנטים ערבים שלומדים את מקצועות ההייטק. לא ביולוגיה ולא כימיה ולא מנהל עסקים. אנחנו מדברים על מקצועות ההייטק שדרושים לעניין הזה.

- כשאנחנו מדברים על איך לעשות את זה אז כן – פעילות בבתי ספר התיכונים בחברה הערבית. לקחת לא רק סטודנט שלומד בחיפה או בטכניון שמעולם לא ראה אינטל או פייסבוק ולא נכסף לתעשייה הזו, אלא גם לקחת את בתי הספר התיכונים מהצפון לדרום, ליישובים ולכפרים, ולחשוף בפניהם מה זה תעשיית הייטק. אנחנו ב-2016 עשינו מחקר, ונדהמנו לגלות ש-59% מהתלמידים, כשלומדים מתמטיקה ופיזיקה ומחשבים 5 יחידות ב-יא' וב-יב', 59% לא יודעים מה זה הייטק. אם הם יודעים מה זה רופא, הם יודעים מה זה עורכי דין, הם יודעים מה זה רואה חשבון, הם יודעים מה זה פסיכולוג, והם לא יודעים מה זה לעבוד בהייטק ומה זה מהנדס בחברת הייטק, אז איך הם יכולים אחר-כך כשהם מסיימים תיכון ללכת לאקדמיה וללמוד הייטק? לדעתי יש פה פוטנציאל אדיר ואפשר לנצל אותו ולהכפיל את המספרים האלה.
- עוד דבר חשוב, וזה מה שאמר גם אבי שמחון בעניין של החסמים בתוך האוניברסיטאות. במשך שנים מספר הסטודנטים היהודים והערבים שלומדים באוניברסיטאות נע סביב 75-70 אלף סטודנטים. סטודנטים ערבים זה בערך 12 אלף – 11 אלף סטודנטים, לא זו. המספר הזה, אני יודע ואתם אולי לא יודעים, אבל יש כמעט אותו מספר מהחברה הערבית שלומדים בחו"ל. יש כ-4000 סטודנטים ערבים שלומדים באוניברסיטה האמריקאית בג'נין. יש כ-9000 סטודנטים ערבים, גם מנצרת, מחיפה, שלומדים בירדן. יש אלפים שלומדים באירופה. איך אנחנו יכולים לבנות תוכניות, אולי בעניין פסיכומטרי, אולי יש כל מני חסמים, ולעודד את אלפי הסטודנטים האלה ללמוד כאן. אם אנחנו עושים את שתי הפעולות, גם להביא אותם לכאן וגם לכסוף אותם לנושא של מקצועות הייטק, אז כן נוכל להגיע למספר הזה של ה-30000 אלף.
- עוד נקודה שאני חייב לציין אותה זה נושא הסטארט-אפים. גם כן, בחברה הערבית, אם אנחנו בונים סטארט-אפים וחברות צעירות... פעם כמעט ולא היה סטארט-אפים, היום יש כמעט 100 סטארט-אפים, וחלקם קיבלו מענקים מהמדינה הראשי, ואלו התחילו להעסיק אנשים. ככה אפשר לפתוח משרות חדשות, וגם להוות מודלים של הצלחה שאנשים, בתוך החברה הערבית, יגידו שהנה – אפשר לבנות סטארט-אפ, אפשר להיות מהנדס באינטל, אפשר להיות מהנדס בפייסבוק, אפשר להתקדם.
- נקודה אחרונה זה נושא הנגשת התעשייה לחברה הערבית. ידוע שיש כ-15 פרקי הייטק בתוך מדינת ישראל, אף אחד לא פתוח לחברה הערבית. ממשלת ישראל קיבלה החלטה היסטורית באפריל שנה שעברה, למי שלא יודע, מספר ההחלטה 3780, שמקדמת בניית שני פארקי הייטק בתוך החברה הערבית. ההחלטה התקבלה ותוקצבה, ועד היום לא יצא קול קורה, ואין מכרז ואין דברים. הדברים האלה, אם אנחנו באים בכפר קאסם ואומרים – נבנה פארק הייטק ואפשר לאכלס בו 2000 – 3000 מהנדסים יהודים וערבים שיעבדו... יש פה כמה וכמה דרכים שאפשר באמת להגדיל.

דין כללי:

1. **גב' דיתה ברוניצקי, מייסדת אורמת, לשעבר מנכ"ל אורמת:**

המנטרה שלי בכל הדיונים האלה זה קשר עם המעסיקים, אז אני אחזור אליה גם כאן. אני חושבת שזה הוזכר, לחשוף את ההייטק כבר בשלב הנוער נאמר לפני, אבל אני חושבת שיותר מהותי זה לבנות איזושהי מערכת מובנית של התנסות של הסטודנטים תוך-כדי לימודים בתעשייה. בארצות הברית זה דיי מקובל ש-"Internship" זה פשוט חלק מתוכנית הלימודים. אני חושבת שהנושא של "Internship" זה נושא חשוב מאוד שצריך ליישם אותו, גם באוניברסיטאות וגם במכללות. הנקודה השנייה היא השאלה – למה בני 40+ נפלטים מההייטק, ואנחנו לא מצליחים לשמר אותם? אז אנחנו מדברים דיי הרבה על-"Lifelong Learning", וזו דוגמא טיפוסית ל-"Lifelong Learning" שצריך למצוא דרך ליישם אותה.
2. **גב' מיכל צוק, המשנה למנכ"ל והממונה על תחום התעסוקה לשעבר, משרד הכלכלה:**

אני רוצה להתחיל איפה שנעמי סיימה דווקא, כי היא סיימה במשפט שהיא חושבת שכל מה שהוצג בהתחלה במחקר - עושים אבל לנשים וכולי. אז אני רוצה לומר שאנחנו לא עושים אבל לנשים וגם לא לאוכלוסיות אחרות, אנחנו עושים אבל לעצמינו. כלומר, ברגע שמדינת ישראל כמדינה מפספסת קבוצות אוכלוסייה מאוד גדולות, היא מפספסת את ההון האנושי שלה, ואת הפיריון שלהם, וההזדשנות שלהם, והיצירתיות שלהם. ביתר הדברים שנעמי אמרה אני לחלוטין מסכימה איתה.

בהקשר הזה, כשאנחנו מדברים על היצע וביקוש, בדגש על ההייטק בשולחן הזה – צריך לשים לב לשיקולים של טווח קצר וטווח ארוך. זה ברור שככל שאנחנו רוצים להכניס, ורוצים שהיכולת של אוכלוסיות מגוונות ימצו את הפוטנציאל שלהם, ושנאנחנו כמדינה ננצל את הפוטנציאל שלהם, זה לא מידי כי זה דורש מאמצים, וזה דורש מדידה וזה דורש התייחסות של המון גורמים. בהקשר הזה אני חושבת שצריך שיהיה כאן גם שיקול של טווח ארוך, ולא רק לחפש מתחת לפניס, כי אם היום אפשר להוסיף תשתיות, למשל באוניברסיטאות, וזה ברור גם שצריך

להסתכל קצת אחורה, מה יש עד היום וימלא אותם. כאן צריך מערכת של מדידה, ומערכת של גישור ותמריצים, כדי שיהיה מגוון של אוכלוסיות שנכנסות לתוך הרחבה. לגבי ביקוש, אני מסכימה גם עם נעמי וגם עם דברים אחרים שנאמרו כאן – לא צריך להמציא את הגלגל, יש המון תוכניות, גם במדינת ישראל, לנסות להתמודד עם חלק מהחסמים של אוכלוסיות, וגם יש תוכניות מחו"ל. צריך להסתכל מה יש, לראות מה עובד, ולרוץ עם זה. בין אם זה תוכניות כלליות ובין אם זה באמת תוכניות בשטח שקורות. את מה שעובד צריך להרחיב, ומה שלא אז לא. לגבי מה שרוגן ניר אמר – שני דברים מאוד משמעותיים. אחד זה באמת כל ההיבט של "Retraining", גם בתוך ההייטק, לא רק בתוך ההייטק. "Retraining", "Re-skilling", "Up-skilling", כל הדברים האלה הם האוד משמעותיים. הם אתגר מאוד גדול. דווקא זה שגם בהייטק יש בזה תנועות – זה טוב. יכול להיות שזה יעזור גם לעשות את זה שם וגם אחר-כך שלחרר את זה לענפים נוספים. בהקשר הזה יש ידע, יש תוכניות שמתחילות, לא כולם יודעים איך לעשות את זה. נכון, גם במדינות בעולם שצריך לערוך מדיניות, אבל גם פה צריך ממש לנסות לעשות את זה. בהקשר הזה, אני חושבת שדיטה – הרעיון שלך, מן הסתם שאני מתחברת לרעיון של "Internships" והתנסויות, אני חושבת שזה דבר מאוד משמעותי. דבר נוסף חשוב שנאמר, זה ההיבט של כל הדברים שהם לא רק הפיתוח. בעצם, אם אנחנו מצליחים ליצור כאן חברות יותר גדולות, שצריכות מרקטינג, שצריכות מכירות, במערך כזה אני חושבת שיש מדיניות לכל מדינת ישראל, מבחינת ה-"Spill-over", שזה יהיה מאוד משמעותי. ה-"Spill-overs" של מרכזי פיתוח הם חשובים אבל אפשר יותר. הדבר האחרון שאני אסיים בו זה גם קשור לנושא הזה אבל גם בכלל. אני חושבת שאין ספק שהחלק התחתון של מי שיש לו כישורים ומיומנויות הוא חשוב במדינת ישראל, ושצביקה כאן מוביל ועדה מאוד חשובה שאני מקווה שתסיים את העבודה ותגיש את הדו"ח בקרוב. באמת, לתת כישורים ומיומנויות והשקעה גם בחלק התחתון, ושזה גם יביא תשואות מאוד משמעותיות.

3. ד"ר מיכאל שראל, ראש פורום קהלת לכלכלה:

בהמשך לדבריו של אבי שמחון על האוניברסיטאות ושל זאב קריל על התיכונים, אני חושב שהפתרון פה ברור. אין פה בכלל שאלה של מהו הפתרון, הפתרון הוא שכר דיפרנציאלי. באוניברסיטאות אין שום סיבה שמרצה להיסטוריה או מרצה לביולוגיה יקבלו אותו הדבר כמו מרצה למדעי המחשב. הסיבה היחידה לזה זה רגולציה, אבל למה לא ללכת לפתרון הרצוי? כל הפתרונות האחרים שהולכים אליהם, כנראה שהם פתרונות שמנסים לחקות את הפתרון הרצוי הזה, אבל בדרכים מאוד עקלקלות ומאוד משונות, ועם עלויות עקיפות מאוד גבוהות במקום לעשות את הדבר המתבקש מאיליו ולאפשר שכר דיפרנציאלי. אותו הדבר לגבי התיכונים – אין שום סיבה שמורה למדעי המחשב בתיכון יקבל אותו דבר כמו מורה למוזיקה בתיכון. יש עניין של עלות אלטרנטיבית של "Opportunity Cost", ואין שום סיבה, חוץ מהכוח של ארגוני המורים, לא להרשות לתיכונים, למנהלי התיכונים, ולראשי הראשויות המקומיות לאפשר שכר דיפרנציאלי גם למורים בתיכון. בנוסף, כיוון שזה דיון סגור – אומר גם עוד דבר אחד לגבי הנושא של הנשים בהייטק, ובמיוחד הנשים החרדיות, אני חושב שצריך לבדוק ביסודיות את מהן ההשפעות של חוק עבודת נשים. זה בגדר ההשערה. צריך לבדוק ברצינות מבחינת עלויות עבור מעסיק, להעסיק אישה חרדית, למשל, בהייטק. יש לזה עלויות מאוד גבוהות יחסית לגבר יהודי לא חרדי. צריך לבחון בצורה יסודית מבחינה אמפירית מהן ההשלכות של חוק עבודת נשים על תעסוקת נשים בהייטק, ובמיוחד של נשים חרדיות.

4. מר ירום אריאב, יו"ר לביא קפיטל:

שתי נקודות שרציתי. אחת זה באמת לאבי שמחוני, שאני מבין שהוא כבר לא פה, אבל אני קצת הופתעתי לשמוע – הוא אמר שכל הסיפור של חרדים וערבים זה בכלל לא הסיפור. אז אני חושב שמעבר לפוטנציאל שקיים באוכלוסיות האלה, מבחינה חברתית – לא הייתי רוצה לחיות בחברה שיש חוטבי עצים ושואבי מים שהם משתייכים למגזר אחד. אני חושב שהעבודה שסאמי דיבר עליה, של צופן וכו', זו עבודה סופר חשובה. אחד הדברים, סאמי, שיכולים לעזור זה סיפור של המכינות – להרחיב מאוד את העניין של המכינות זה גם יכול לתרום. שני הציבורים האלה של חרדים וערבים, אי אפשר לדלג עליהם בהקשר הזה, וצריך בהחלט לעודד שחלק מהפוטנציאל טמון שם, אבל זה גם גישור על פערים חברתיים שזה גם לא פחות חשוב. נקודה שניה, התחלתי לחשוב שהאתגר הוא – איך אנחנו מגדילים את ההיצע של עובדי ההייטק בלי להוריד את הרמה. זה מתכתב קצת עם הדברים שרוגן מוילהא אמר, צריך לחשוב על שני ציבורים שאפשר לחשוב עליהם, או מאגרים. האחד זה סיפור של ישראלים בחו"ל. ז"א כל ה-"Brain-Drain" שאנחנו מדברים עליו, שהוא מופנה אקדמיה, צריך לפתוח אותו בכך שהאנשים האלה יקלטו לתעשייה ולעשות פה תוכניות בכיוון הזה. הכיוון השני, שאני מתפלא שאף אחד לא העלה אותו עדיין – מדברים פה על ה-"Pipeline". יש את ה-"Pipeline" שאם האדם מתכנת בהייטק אז הוא למד באוניברסיטה, אז ה-"Pipeline" שהזכירו פה זה בית ספר התיכון. אבל חלק מה-"Pipeline" זה גם השירות הצבאי. עכשיו, אם נשכיל לעשות קומבינציה של מערכת הביטחון, של "Win Win",

שבאה ואומרת את הדבר הבא. האנלוגיה שלי היא המסלולים הארוכים יותר שעשו בקורס טיס. עכשיו, בקורס טיס בעצם הגיעו למסכנה שלעשות מסלולים יותר ארוכים, שגם יוצאים מהם עם תואר אקדמי, אם אותו דבר נצליח לעשות בקרב היחידות הטכנולוגיות, שהיום בשפיץ כן נותנים – יש תלפיות ודברים כאלה, אבל אם מרחיבים את זה למצב שבעצם הצבא מכשיר בתוכניות יותר ארוכות אנשים טכנולוגיים באקדמיה, אז שני הצדדים מרוויחים. גם הצבא מטייב את השפיץ של האנשים שנמצאים אצלו, וגם התעשייה מקבלת יותר אנשים, עם יותר ניסיון רלוונטי וזה באמת מגדיל את ההיצע. אבל בשביל זה, באמת, צריך לשבת ולחשוב, וזה יכול להיות "Win Win" לשני הצדדים.

5. **מר מוהנא פארס, משרד החינוך, מנהל אגף, תכניות לאומיות מערכתיות:**

שלום אני מוהנא ממשרד החינוך. אני אחראי על רוב תוכניות STEM, שהגדולה מבניהם היא מתמטיקה 5. תוך חמש שנים הצלחנו להכפיל, בעצם, את מספר התלמידים של 5 יח"ל מתמטיקה מ-9,000 ל-18,000, וזו גם בסורה טובה ואופטימית לנושא הדין. דרך אגב, ה-9000 החדשים, לא כולם גברים אשכנזים וכו', יש גם נשים, בערך 3000 נשים חדשות נכנסו למאגר ה-5 יחידות. זו אופציה לשאלה של הדין. אני רואה שיש פה שלושה משתנים שמשיעיים על שאלת המחקר. אני רואה בעיני רוחי שלושה צירים. ציר אחד, לא ה-STEM דרך אגב, הציר הדיסציפלינארי של מתמטיקה, פיזיקה מדעי המחשב, ציר שני הוא הציר של המיומנויות, מה שנקרה המיומנויות של המהנדס החדש, כל הסיפור של הכישורים הרכים ועוד מיומנויות, והציר השלישי הוא הציר המנטאלי – איך להאמין בעצמי וכן הלאה. עכשיו, אם נניח את שלושת הצירים במרחב תלת-ממדי אז כל אוכלוסייה שהוזכרה פה, צריך לטפל בה במינון שונה. חרדיות – פחות מיומנויות, ויותר אנגלית ומתמטיקה. ערבים, פחות דיסציפלינה, הם יותר חזקים בדיסציפלינה, יותר בציר המיומנויות והציר המנטאלי, אבל כולם צריכים עוד דבר אחד – לדעתי היום אין מספיק קשר בין התעשייה לאקדמיה. כדי לפתור באמת את הבעיה צריכים לעשות שילוב בין האקדמיה לתעשייה, כך שבשנה רביעית – כל מהנדס חייב בסטאג' מסוים, אבל מובנה, לא באופן אישי. התעשייה חייבת לבוא לאקדמיה בנושא של המיומנויות, כיוון שהאקדמיה וגם החינוך לא יודעים מספיק לתת מיומנויות. הטיפ הקטן שאני יכול לתת – אין משהו שמתכנן את כל המערכת הזו, כל המערכת של תלת המימד, וצריך להקים איזושהי ישות ממשלתית שתטפל בכל הדין הזה כדי להגיע ל-12%.

6. **מר מרק פלדמן, ראש תחום סטטיסטיקה של עבודה, אגף מיקרו כלכלה, לשכה מרכזית לסטטיסטיקה:**

למי שלא מכיר אותי, אני מרק פלדמן, אני אחראי על סקר כוח אדם שהשתמשו בנתונים ממנו במצגות וכו'. בשנת 2018 עברנו לשאלון מורחב ומעודכן בסקר כוח אדם, ואני מקווה שעד סוף השנה הוא יהיה גם פתוח לעבודה של חוקרים. אחד השדות שהוספנו – "האם ההשכלה והכשרה שקיבלת מתאימה לעבודה שאתה עושה". הניתוח הראשוני, וממש לא לפרסום כרגע כי מדובר עדיין על בסיס נתונים לא מטייב. מתוך אלה שאמרו שההשכלה וההכשרה שקיבלו לא מתאימה לעבודה שהם עושים, רק 18% רוצים להחליף את מקום עבודתם. זה אומר שלא הכל פה קשור להשכלה ולהכשרה. צריך לחקור את זה, כמובן, אבל יותר מ-80% לא רוצים להחליף מקום עבודה. הם אומרים שההשכלה וההכשרה לא תואמות את העבודה, אבל הם לא רוצים להחליף. יש פה הרבה מאוד נסיבות של חיים. בכל זאת, צריך לחקור את זה. אני, כרגע, רק זורק את הנתון הזה. כשהנתונים יהיו פתוחים לחוקרים אתם תחקרו את זה לעומק, עם כל המודלים והשיטות – צריך לנתח את זה טוב. עכשיו, אני מסכים עם גלעד. כשאנחנו מדברים על הייטק, בואו נדמיין לשנייה מצב ש-100% מאוכלוסיית ישראל מגיעה להייטק. מי יכין אוכל? בגדים? נעליים? בהייטק מועסקים כ-10% מהמועסקים במשק כרגע. הכוונה שלי היא שצריך לשים לב שלא הכל זה כסף ולא הכל זה הייטק. גלעד הציג את זה יפה מאוד, צריך גם לטפל בדברים אחרים. מהנדסים צריכים גם בהרבה מאוד מקומות אחרים.

7. **פרופ' אבי וייס, נשיא מרכז טאוב; מחלקה לכלכלה, אוניברסיטת בר-אילן:**

אומר רק כמה דברים מאוד מאוד קצרים. סאמי, הקשבת לי לכל מה שאמרתה, אלא דברים כל כך נכונים. אני אומר כבר המון זמן, אני חשוב שאחד מהמקורות הפוטנציאליים לצמיחה הגדולים בישראל הוא האוכלוסייה הערבית בישראל. אני לא חושב שיש הרבה חולקים על זה. רונן, ישנה בעיה של הכשרה כללית לעומת הכשרה ספציפית. הכשרה כללית זו הכשרה שהעובד יכול לקחת אתו למקום עבודה אחר – ולכן נוצר מצב שבו המעסיק צריך לשלם עבור ההכשרה, אבל הוא לא יוכל להבטיח שהעובד יישאר. זה נכון לחלוטין שזה סוג הדברים שצריכים סוג של "Vouchers" מהמדינה, שמאפשרת לעשות את זה בצורה שאם בן האדם עוזב לאחר זמן מסוים אז אתה מקבל החזר על העלות הזאת, משהו בסגנון הזה. בצבא אפשר להחתים על דבר כזה, אבל בתעסוקה רגילה קשה יותר לעשות את זה.

דבר שלישי, מיכאל – בקשר למה שאמרת, אולי יש כבר איזושהו דיפרנציאל אצל הנשים החרדיות. ניצה בטח תגיד לך שהנשים החרדיות שעובדות בהייטק מקבלות משכורת משמעותית יותר נמוכות מאשר נשים אחרות שעובדות

בהייטק ומקבוצות אחרות שעובדות בהייטק. אולי זה חלק מהסיבה לזה, אני לא יודע, אבל בהחלט יש שם איזושהי אפליה כזו או אחרת. זה מובן שיש עלויות, אבל אני אומר לך שהפרשי השכר הם משמעותיים. דבר אחרון, אמנם המצגת שלנו נכתבה ביחד עם גלעד ואנחנו עובדים ביחד, אבל השאלה שכתובה כאן בתוך הדיון – "כיצד ניתן להגדיל את היקף התעסוקה בהייטק?", בעצם מה שעומד מאחורי המלל הזה הוא שברור שהדבר הזה הוא כדאי לעשות. בואו נגיד שמה שגלעד, בעצם, העלה כאן זה – בואו קודם כל ניקח צעד אחורנית ונשאל האם זה אולי דווקא לא הדבר שאנחנו רוצים לעשות. אולי צריך להעלות את זה בתור שאלה נוספת.

8. פרופ' דן פלד, פרופ' (אמריטוס) אוניברסיטת חיפה:

טוב, קודם כל יופי של הערות ויופי של כוונת מחשבה. חלקם אנחנו חשבנו עליהם מראש. נתחיל מהסוף. השאלה התחלתית של אבי וגלעד הייתה השאלה הראשונה שעלתה בשיחות שלנו עם צביקה למחקר הזה. האם זה באמת היעד שאנחנו צריכים להתמקד בו, העלאת תעסוקת בהייטק, או שיש שאלות אחרות חשובות יותר, וההשלכות של העלאת תעסוקה בהייטק, שהן יהיו לרועץ ויוציאו חלק גדול מהיתרונות. אנחנו כרגע עוסקים בשאלה הזאת, של איך לעלות תעסוקה בהייטק, ולכן לא נענה על השאלה הזו – שהיא מצוינת, חשובה, אבל חורגת ממה שאנחנו יכולים לענות.

השאלות שעלו פה מראות לי שני דברים. הראשון הוא שברור לגמרי, בניגוד למה שאבי שמחון אמר בדברים שלו וחבל שהוא לא נשאר, שיש פה פספוס גדול של חלקי אוכלוסייה מאוד רחבים, שאני כולל בהם לא רק את הערבים והחרדים, אלא גם את הנשים. המקום של הנשים, שעלה בהרבה ממה שאתם אומרים נעמי ומיכל, קיבל ביטוי נורא יפה בסוף השבוע האחרון בנספח במאמר שהופיע ב-"New York Times Magazine" על היסטוריה של נשים בתכנות. אני מאוד ממליץ לכם להסתכל עליו. הוא מדבר על המון דברים שהועלו פה על ידי אנשים שונים בהקשרים שונים. למשל, הוא מזכיר את העובדה שכשהמציאו את המכשירים הראשונים, אני מדבר על ה-"ENIAC" בשנות ה-50 ודברים כאלה בארה"ב, כוח האדם העסק בעיקר בתכנות היה נשים. כמעט טהרת הנשים. זה השתנה בשנות ה-80, כשהתחילו להופיע באוניברסיטאות ילדים שהיה להם בבית מחשב, ומשום מה חווית הילדות שלהם עם המחשב הזה היה עם האבא, ואת המחשב מיקמו בחדר של הבנים. לאט לאט הבנות מצאו שזה לא מתאים להן ללמוד שם, ללמוד במדעי מחשב, והיום עושים מאמצים ניכרים, כמו שהזכירה נעמי ואולי גם מיכל, אפיקי לימוד מיוחדים בשביל להחזיר את הנשים לפחות למקצועות ה-ICT, בעיקר בתכנות.

מה שאנחנו רוצים להראות לכם פה זה קודם כל מגמות שהיו בטכניון בשנים האחרונות. אם תסתכלו על שיעור הנשים בטכניון בלימודי שנה א' לתואר ראשון, אז שיעור הנשים עלה דיי יפה, והוא מאוד גבוה אבל הרבה פחות מ-50%. מה שמדהים במיוחד בטבלה הזו, זאת עליה בשיעורי הערבים שלומדים בטכניון לתואר ראשון. כשמסתכלים על הנתונים טיפה יותר עמוק, מסתבר שרוב העלייה של שיעורי ערבים הלומדים לתואר ראשון הי נשים ערביות.

עלייה בשיעור הערבים והנשים בתואר הראשון בטכניון

נתוני סטודנטים לפי מגדר ומגדר בטכניון, תואר ראשון

שנה תש"ו	תש"ז	תש"ח	תש"ט	% נשים	% ערבים
15.8	34.3	8,837			
15.8	34.2	8,962	השני"א		
16.9	34.6	8,955	השני"ב		
17.9	34.1	9,154	השני"ג		
18.6	34.3	9,251	השני"ד		
20.0	34.5	9,472	השני"ה		
20.8	35.3	9,497	השני"ו		
22.2	36.5	9,796	השני"ז		
23.5	37.1	9,601	השני"ח		

מקור הנתונים: מ"ס

* נתונים על הנדסאים בסיים מקור: נבדיל שיעור הנשים בקרב הנדסאים הערבים

שיעור הנשים בלימודי מדע וטכנולוגיה בעשור האחרון

שעור נשים במקצועות STEM באוניברסיטאות (% מתלומדים/בגרים בתחום)	תש"ח	תש"ט	תש"י	תש"י	תש"י
מדעים פיזיקליים	38.5	40.5	35.3	42.4	33.6
מתמטיקה	33.0	34.6	37.7	39.3	44.0
סטטיסטיקה מדעי מחשב	28.5	28.2	21.9	14.4	7.0

השקף הזה מדבר על שיעור הנשים ללימודי מדע וטכנולוגיה ומה שהוא מראה שהייתה עליה בתחומי מדעים פיזיקליים, מתמטיקה וסטטיסטיקה. ב-10 השנים האחרונות לא חל שיפור בהשתתפות נשים בלימודי STEM. עד לפני 10 שנים הייתה עליה מאוד יפה בהנדסה, אבל הגענו לאיזושהו פלטו.

הדבר האחרון שאני רוצה להזכיר בתגובות זה איזה כוח אדם דרוש להייטק, ופה נשמעו תשובות לגמרי סותרות. מצד אחד אומר לנו רונן שדרוש לא רק מהנדסים מוכשרים עם ניסיון, כאלה שהתעשייה לא מוכנה לשלם להם מה שהם דורשים ולכן באים בתלונות לממשלה או למוסדות להשכלה גבוהה, אלא גם מקצועות רכים כמו שיווק וכלכלה ודברים אחרים, וזה בהחלט מעניין כי זה אומר שהמחסום להתפתחות ההייטק הוא לאו דווקא בעלי המקצועות הטכנולוגיים, אלא גם מקצועות אחרים שעוזרים לעסקים לגדול. אם אתם רוצים המצאה חדשה מספיק מהנדס אחד, אבל אם אתם רוצים למכור מוצר אז זה לא מהנדסים שחסרים, אלא מערך הלוגיסטיקה והשיווק. דבר אחרון, השוואות בינלאומיות שמשוות את ישראל לארצות אחרות, זו הערה לגלעד בעיקר, מוכרחות להביא בחשבון את הרכב הענפים המאוד שונה בישראל. בישראל חסר לנו המון ענפי ייצור, בכלל מגזר הייצור הוא חלש מאוד, ולכן העובדה שיש הבדלים בתעסוקה של הכישורים בענפים השונים, צריך לעשות לזה התאמות בהרכב האמתי וזה חסר כרגע.

9. **ד"ר ארנה ברי**, יזמת, חוקרת, מנהלת בכירה בתחומי המדע והטכנולוגיה:
ההערה שלי היא לגבי הייצור. אינטל מייצרת בישראל, ורק עכשיו "Fab28" זכה שוב למקום ראשון. זאת אומרת שהפרדיגמה שאי אפשר לייצר בישראל היא כנראה לא נכונה. מה שאני רוצה להעיר הוא שתשומת הלב למחקר ולפיתוח מוגבלת לאורך השנים, גם בגלל השתכרות אבל גם בגלל ה-"funnel", כולל המיקס – נשים/גברים.

10. **פרופ' עומר מואב**, מכון אהרן למדיניות כלכלית; בית ספר טיומקין לכלכלה, הבינתחומי הרצליה:
ברשותכם, אסכם בקצרה. הדיון היה מרתק, ולמדתי דברים חדשים וחשובים. בסופו של דבר אני תוהה בדיוק לגבי השאלה שאתם מנסים ממנה: מדוע בכלל צריך לפעול להגדיל את ענף ההיי טק? הלקח מהדיון כאן הוא שצריך להגדיל את פרייון העבודה, וצריך לטפל בבעיה של עובדים חסרי מיומנות לשוק העבודה, בכל הגילאים הרלוונטיים. לעובדים מיומנים יהיה פרייון עבודה גבוה וכתוצאה שכר גבוה. לא ברור מדוע ממשלת ישראל צריכה לדחוף אנשים להייטק. זה למעשה התמונה שעולה כאן בגדול.
נקודה אחת שלא עלתה בדיון, זה השיווי המשקל הכללי המקרו-כלכלי של המשק. ההנחה המובלעת פה בחשיבה המיקרו-כלכלית היא שאם יהיו לנו עוד מהנדסים מאוד מוכשרים, אז יהיו לנו עוד עובדים בהייטק שייצרו בפרייון גבוה. אבל, ההייטק מבוסס על יצוא, והיבוא והיצוא זזים ביחד, לא משנה מה המנגנון אבל זאת עובדה, ולכן אי אפשר להגדיל את היצוא של המשק הישראלי בלי להגדיל את היבוא, ובכל מקרה, במסגרת היקף היבוא הקיים, הגדלת היצוא מההייטק יבוא על חשבון יצוא אחר. כל עוד המשק הישראלי הוא עם חסמי יבוא ניכרים אז יש פה משהו במקרו-כלכלה שעוד יותר פועל בכיוון שדיברנו עליו בהקשרים אחרים. שאלנו בדיון אחר את השאלה "האם ההייטק זה בכלל מנוע הקטר שימשיך למשוך את המשק הישראלי?", ולהתמקד בקבוצה הקטנה הזו, התלויה ביצוא, זו אולי עוד פעם טעות. אני מאוד מודה לכולם, ונתראה בפעם הבאה.