

מבקר המדינה | דוח ביקורת שנתי 17



המוכנות לשוק העבודה המשתנה

פעולות המדינה להגדלת מספר העובדים בתעשיית ההיי-טק



פעולות המדינה להגדלת מספר העובדים בתעשיית ההיי-טק

רקע

תעשיית הטכנולוגיה העילית (ההיי-טק) בארץ מציבה את מדינת ישראל כ"אומת סטארט-אפ", ובולטת גם בהשוואה בין-לאומית. תעשייה זו היא מנוע צמיחה מרכזי של הכלכלה הישראלית והיא תורמת כ-12% לתוצר המקומי הגולמי של ישראל.

גופים בין-לאומיים שונים צופים שינויים מרחיקי לכת בשוק העבודה כתוצאה מהמהפכה הטכנולוגית המהירה שאנו חווים. המגמות הנוכחיות צפויות לייצר ביקושים של 20 - 50 מיליון משרות חדשות במקצועות טכנולוגיים שונים, ובהם מדעי המחשב וההנדסה. מחסור כרוני בעובדים מיומנים בתעשיית ההיי-טק בישראל הוא איום אסטרטגי על מגזר הטכנולוגיה בפרט ועל המשק הישראלי בכלל: ביולי 2019 נאמדו כ-18,500 משרות טכנולוגיות פנויות בתעשיית ההיי-טק. עיקר המחסור ניכר בבוגרי אוניברסיטאות מצטיינים בתחומי החומרה והתוכנה בעלי ניסיון תעסוקתי.

בינואר 2017 קיבלה הממשלה החלטה שעניינה "תוכנית לאומית להגדלת כוח אדם מיומן לתעשיית ההיי-טק", אשר נועדה לקדם מענה למחסור בכוח אדם מיומן בתעשיית ההיי-טק. החלטת הממשלה מפרטת יעדים וצעדים נדרשים בתחום ההשכלה הגבוהה, בהכשרות חוץ-אקדמיות, במשרד הביטחון ובכלל זה בצה"ל, בשילוב אוכלוסיות בייצוג חסר ועוד.



נתוני מפתח

9.2%	18,500	900 מיליון ש"ח	17%
שיעור המועסקים בהיי-טק בישראל בשנת 2019 מתוך כוח העבודה במשק (כ-321,000 מועסקים)	אומדן המשרות הטכנולוגיות שלא אוישו בתעשיית ההיי-טק ביולי 2019	תקציב התוכנית הלאומית להגדלת כוח אדם מיומן לתעשיית ההיי-טק	מהתלמידים הנבחרים ב-5 יחידות לימוד במתמטיקה לומדים בבתי ספר שבהם לא קיימת מגמת מדעי המחשב
40%	22%	4.9%	31%
שיעור הגידול במספר הסטודנטים לתואר ראשון במקצועות ההיי-טק האקדמיים, בהתאם ליעד שבהחלטת הממשלה	מהסטודנטים שהתחילו לימודי את לימודי מדעי המחשב באוניברסיטאות לא סיימו תואר בתוך שש שנים. בנוסף, 20% מהסטודנטים שהתחילו לימודי מקצוע זה סיימו תואר במקצוע אחר.	שיעור החרדים והערבים (גברים ונשים) שהועסקו בתעשיית ההיי-טק בשנת 2019, לעומת 20% בשוק העבודה הכללי	שיעור הנשים היהודיות הלא-חרדיות שהועסקו בתעשיית ההיי-טק בשנת 2019, לעומת 40% בשוק העבודה הכללי

פעולות הביקורת

בחודשים ינואר 2019 - מרץ 2020 בדק משרד מבקר המדינה את פעולות המדינה להגדלת מספר העובדים בתעשיית ההיי-טק, בהתאם להחלטות הממשלה ונוכח הצורך להיערך לביקושים העתידיים לעובדים בתעשייה זו. בכלל הבדיקה: פעולות מערכת החינוך; פעולות המועצה להשכלה גבוהה (מל"ג) להגדלת מספר הלומדים את מקצועות ההיי-טק; פעולות לשילוב אוכלוסיות בייצוג חסר בתעשיית ההיי-טק; ופעולות צה"ל למינוף השירות הצבאי לטובת תעשיית ההיי-טק. הבדיקה נערכה בזרוע העבודה שבמשרד העבודה, הרווחה והשירותים החברתיים (משרד העבודה), במשרד החינוך, במועצה הלאומית לכלכלה, בצה"ל ובמשרד הביטחון, במשרד האוצר, במל"ג וברשות החדשנות. בדיקות השלמה נערכו בכמה אוניברסיטאות ומכללות.





תמונת המצב העולה מן הביקורת



מערכת החינוך כתשתית להגדלת המועסקים בהיי-טק: עיקר הנבחנים ב-5 יחידות לימוד (יח"ל) במקצועות המדעיים-טכנולוגיים, תחומי לימוד שהם בעלי מתאם גבוה ללימודי מקצועות ההיי-טק באקדמיה ולהשתלבות בתעשיית ההיי-טק, הוא בבתי ספר "חזקים" מבחינה חברתית-כלכלית. כך למשל, יותר ממחצית הנבחנים ב-5 יח"ל במתמטיקה ובמדעי המחשב (53%-55% בהתאמה) משתייכים לבתי הספר החזקים יותר. לעומת זאת, רק 8% מהם (בכל אחד מהמקצועות) משתייכים לבתי הספר החלשים יותר. מערכת החינוך אינה ממצה את הפוטנציאל של התלמידים שיכולים ללמוד את המקצועות המדעיים-טכנולוגיים - בעיקר בקרב בנות, בקרב המגזר הערבי ובקרב המגזר היהודי-חרדי.



בתי ספר המלמדים מתמטיקה ומדעי המחשב: כ-40% בלבד מקרב בתי הספר במדד הטיפוח 10 (החלשים ביותר) מלמדים גם מתמטיקה ברמת 5 יח"ל וגם מדעי המחשב ותכנון ותכנות מערכות ברמת 5 יח"ל. לעומת זאת, בקרב בתי הספר ה"חזקים" מבחינה חברתית-כלכלית, שיעור בתי הספר שמלמדים בהם מקצועות אלה ברמת 5 יח"ל הוא הגבוה ביותר. כך למשל, 88% מבתי הספר במדד הטיפוח 1 (החזקים ביותר) המלמדים 5 יח"ל במתמטיקה מלמדים גם מדעי המחשב ברמה של 5 יח"ל. מצב זה פותח שער ללימודים אקדמיים בתחום ההיי-טק בעיקר לתלמידים החזקים. ככלל, לכ-3,000 מן הלומדים 5 יח"ל במתמטיקה בבתי הספר אין אפשרות ללמוד מדעי המחשב, וזאת בעיקר עקב מחסור במורים.



הגדלת מספר בוגרי מערכת ההשכלה הגבוהה במקצועות ההיי-טק: החסמים המרכזיים להגדלת מספר הבוגרים באוניברסיטאות במקצועות ההיי-טק הם מחסור בסגל אקדמי ושיעור נשירה גבוה של סטודנטים ממקצועות אלה. אולם הוועדה לתכנון ולתקצוב (ות"ת) לא קבעה יעדים לגידול במספר אנשי הסגל ולצמצום שיעור הנשירה. ות"ת גם לא ביקשה מהאוניברסיטאות לבחון את הסיבות לנשירת הסטודנטים.



מינוף השירות הצבאי לטובת הגדלת כוח האדם המיומן לתעשיית ההיי-טק: משרד הביטחון לא גיבש תוכנית אופרטיבית למינוף השירות הצבאי בצו"ל, כפי שנדרש בהחלטת הממשלה לעניין זה.



שילוב נשים בהיי-טק: בשנת 2019 חלקן של הנשים בתעשיית ההיי-טק בתפקידים טכנולוגיים היה כ-22%, ובתפקידי ניהול טכנולוגיים - 18%. התוכניות הממשלתיות לשילוב נשים בתעשיית ההיי-טק מופעלות ומתקיימות ללא תכנון מערכת.



שילוב חרדים בהיי-טק: הממונה על זרוע העבודה לא גיבש תוכנית סדורה להגדלת מספר החרדים בתעשיית ההיי-טק. מרבית הפעילות הממשלתית בנושא זה אינה מתמקדת בתחומי הליבה של התעשייה, אלא בהכשרה לתפקידים טכנולוגיים זוטרים יותר. עבור כ-1,900 חרדיות הלומדות הנדסאות תוכנה בסמינרים לא פותח מסלול מותאם, אף שלחלק מהן פוטנציאל ללמוד את התחום ברמה גבוהה יותר במובהק ולהשתלב לאחר מכן בתפקידי פיתוח בהיי-טק.





הכשרות חוץ-אקדמיות: שני הגופים המרכזיים העוסקים בהכשרות חוץ-אקדמיות להי-טק - רשות החדשנות והממונה על זרוע העבודה - פועלים ללא מנגנון לתיאום עבודתם וללא הגדרת גבולות האחריות והסמכויות של כל אחד מהם.

מעקב אחר יישום החלטת הממשלה לעניין ההי-טק: ועדת השרים לעניין כוח אדם מיומן בתעשיית ההי-טק, שהוקמה מתוקף החלטת הממשלה לעניין זה, לא התכנסה. הצוות המקצועי לעניין זה התכנס פעמיים. בהתאם, משימות שנכללו בהחלטת הממשלה לא קודמו.



יוזמת "חמש פי שניים" של משרד החינוך: היוזמה הצליחה להכפיל את מספר הבוגרים בעלי בגרות של 5 יח"ל במתמטיקה מכ-9,000 בשנת 2013 לכ-18,000 בשנת 2018. ניתן לראות גידול במספר הנבחנים ב-5 יח"ל גם במקצועות מדעיים וטכנולוגיים כגון פיזיקה, כימיה, ביולוגיה, מדעי המחשב ותכנון ותכנות מערכות.

מספר הסטודנטים לתואר ראשון במקצועות ההי-טק: מערכת ההשכלה הגבוהה עמדה ביעד שהציבה הממשלה, וכבר בשנת התשע"ט (2018 - 2019) עמד הגידול במספר הסטודנטים שהתחילו ללמוד את מקצועות ההי-טק באוניברסיטאות ביחס לשנת התשע"ו (2015 - 2016) על כ-40%.

עיקרי המלצות הביקורת

מערכת החינוך כתשתית להגדלת המועסקים בהי-טק: מומלץ כי משרד החינוך יגבש תוכנית להסרת החסמים להגדלת מספר הלומדים את המקצועות המדעיים-טכנולוגיים בתיכון ויפעל למיצוי הפוטנציאל של כלל התלמידים, ובפרט בכל הנוגע לאלה הנבחנים ב-5 יח"ל במתמטיקה. מומלץ לשים דגש מיוחד על הגדלת מספר הבנות הלומדות את המקצועות המדעיים-טכנולוגיים, וכך גם בנוגע לתלמידי המגזרים היהודי-חרדי והערבי.

הוראת מדעי המחשב: מומלץ שמשרד החינוך יבחן דרכים נוספות להרחבת מעגל המורים, ובכלל זה יבחן את האפשרות לגבש תוכניות להכשרה ולעידוד של מורים ללמד מדעי המחשב ביישובים הנמצאים באשכולות חברתיים-כלכליים נמוכים; ישקול להוסיף את מקצוע מדעי המחשב ללימודים בתיכון הווירטואלי; ישקול להקים מרכזים שאליהם יגיעו תלמידים מאזורים גיאוגרפיים המאופיינים ביישובים קטנים ללימודי מקצועות המחשב; וינסה לשלב במעגל ההוראה הבית ספרי מדריכים מתאימים מתוכניות המתקיימות מחוץ לבתי הספר. כל זאת כדי להרחיב את התשתית לצמיחת דור העתיד בתחום זה, בדגש על בתי ספר שבהם אוכלוסייה חלשה יותר.

הגדלת מספר בוגרי מערכת ההשכלה הגבוהה במקצועות ההי-טק: מומלץ שמל"ג וות"ת, בשיתוף משרד האוצר וראשי המוסדות האקדמיים, יכינו תוכנית סדורה שתקדם פתרון ארוך טווח - שיאפשר התמודדות מיטבית עם המחסור באנשי סגל בפקולטות של מקצועות ההי-טק ויכיל יעדים להגדלת מספר אנשי הסגל; ינתחו באופן שיטתי את



מחוללי הנשירה (הסיבות) ומאפייני הנושאים, יבחנו קביעת יעדים שנתיים לצמצומה וייתנו כלים ופתרונות לשם השגת היעדים.

מינוף השירות הצבאי לטובת הגדלת כוח האדם המיומן לתעשיית ההיי-טק: מומלץ שמשרד הביטחון, בשיתוף הגורמים הרלוונטיים, יגבש תוכנית בנושא זה, שתכלול פירוט של הגופים האחראיים לכל משימה, תבחן את הדרכים להסרת החסמים לביצועה, תציג לוחות זמנים לביצועה, ותפרט את דרישות התקציב הנחוצות ליישומה ואת מקורותיה התקציביים.



שילוב נשים בתעשיית ההיי-טק: מומלץ לקדם תוכנית כוללת, שתציע רצף של פתרונות להסרת חסמים להשתלבותן של נשים לפי שלבי חייהן והתפתחותן המקצועית, החל במערכת החינוך, דרך השירות הצבאי והאקדמיה ועד לשלב התעסוקה והשילוב בתעשייה.



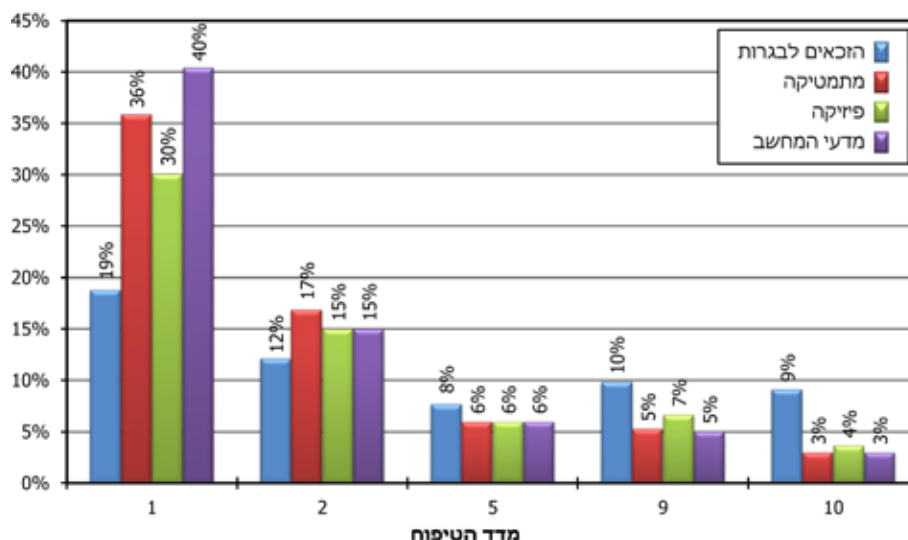
שילוב חרדים בהיי-טק: מומלץ שהממונה על זרוע העבודה יפעיל אפיקים נוספים, מלבד השכלה אקדמית בתחום ההיי-טק, לשילובם של חרדים בתעשיית ההיי-טק. בין היתר, ניתן לבחון הסבה של חרדים אקדמאים מתחומי לימוד אחרים. מוצע כי גיבוש התוכניות ייבחן בשיתוף פעולה עם גורמים מהמגזר החרדי המעורים בנושא, כמו גם גורמים רלוונטיים אחרים ובהם משרד החינוך, צה"ל והשירות האזרחי, מל"ג, רשות החדשנות וגורמים מתעשיית ההיי-טק. עוד מומלץ כי המכון הממשלתי להכשרה טכנולוגית ומשרד החינוך יבחנו דרכים למיצוי הפוטנציאל של בנות חרדיות, ובין היתר יבחנו הרחבה ושדרוג של תוכניות הלימודים בתחומים הרלוונטיים למקצועות ההיי-טק.



הכשרות חוץ-אקדמיות: מומלץ כי רשות החדשנות והממונה על זרוע העבודה יקבעו מנגנוני תיאום סדורים ביניהם ויגדירו את תחומי אחריותם על מנת להביא למיצוי יעיל של המשאבים ולהשגת התפוקות המרביות. מוצע עוד לשקול הקמת אתר אינטרנט ממשלתי אחוד, אשר ירכז מידע על כלל תוכניות ההכשרה החוץ-אקדמיות לאוכלוסיות שונות.



התפלגות הנבחנים במתמטיקה, פיזיקה ומדעי המחשב מכלל הנבחנים באותו מקצוע בשנת 2018 לעומת התפלגות הזכאים לבגרות, לפי מדדי טיפוח בית ספרי¹ נבחרים (1 - האוכלוסייה החזקה ביותר; 10 - האוכלוסייה החלשה ביותר)



סיכום

כדי להבטיח את המשך הגדרתה של מדינת ישראל כ"אומת סטארט-אפ", ראוי כי גופי הממשלה הרלוונטיים (מל"ג; משרד האוצר; משרד החינוך; משרד העבודה, הרווחה והשירותים החברתיים; רשות החדשנות; משרד הביטחון) יטפלו בהסרת החסמים להשגת מטרה זו: נדרש לצמצם את המחסור הקיים בכוח אדם מיומן בתעשיית ההיי-טק ולהבטיח היצע כוח אדם מתאים בראייה ארוכת טווח; דגש מיוחד וחיוני יש לשים על שילוב איכותי של מערכת החינוך במשימה זו; מקור נוסף להרחבת פוטנציאל הפעילים בהיי-טק הוא שילוב אוכלוסיות שכעת מיוצגות בה במידה מועטה, וככלל ניתן לומר שהן מודרות ממנה - בראש ובראשונה מדובר בייצוג חסר של נשים, אך גם של האוכלוסייה הערבית והיהודית-חרדית. צורך נוסף שעלה בביקורת זו, וחיוני ביותר לתת לו מענה כדי להבטיח את דור ההיי-טק העתידי, הוא השלמת המחסור באנשי סגל באקדמיה וצמצום נשירתם של סטודנטים הלומדים את מקצועות ההיי-טק.

1 משרד החינוך קובע לכל בית ספר (עבור כל שלב חינוך - יסודי, חטיבת ביניים, חטיבה עליונה) מדד טיפוח, המתבסס על הנתונים הדמוגרפיים והסוציו-אקונומיים של התלמידים בבית הספר. המדד כולל את הרכיבים הבאים: השכלת ההורה המשכיל ביותר במשפחה (40%); רמת ההכנסה לנפש במשפחה (20%); פריפריאליות בית הספר (20%); שילוב של הגירה וארץ מצוקה (20%). מדד הטיפוח שנקבע לכל בית ספר משמש לקביעה של הקצאה דיפרנציאלית של משאבים לטובת בית הספר, וזאת מתוך מטרה לקדם את התמיכה הכלכלית בבתי ספר הדורשים טיפוח רב יותר לעומת בתי ספר אחרים.