



אמידת ההשפעה של המיזם להגברת שילובן של נשים בתעשיית ההיי-טק ממצאים מניסוי אקראי מבוקר (RCT)

סמדר סומך אלישע בן מאיר הדר שני
אנה שורץ תרצה וילנר

עריכת לשון: רויטל אביב מתוק
תרגום לאנגלית (תקציר): חני מנור
עיצוב גרפי: אפרת ספיקר

סמדר סומך היא חוקרת מומחית בכירה ע"ש קרן וואהל

המחקר הוזמן על ידי מנהל תעסוקת אוכלוסיות בזרוע העבודה במשרד הכלכלה והתעשייה
ומומן בסיועו

מכון מאירס ג'וינט ברוקדייל
ת"ד 3886 ירושלים 9103702
טלפון: 02-6557400
brook@jdc.org | brookdale.jdc.org.il

ירושלים | חשוון תשפ"ג | נובמבר 2022

רקע

תעשיית ההיי-טק היא אחד ממנועי הצמיחה המרכזיים של מדינת ישראל ושכר העובדים בה מן הגבוהים במשק. על אף זאת, בעשור האחרון תעשייה זו מתמודדת עם מחסור בכוח אדם מיומן. [החלטת ממשלה 2292](#) מיום 15.1.2017 (תוכנית לאומית להגדלת כוח אדם מיומן לתעשיית ההיי-טק) הטיילה על הממונה על זרוע העבודה במשרד הכלכלה והתעשייה (באותה שנה הממונה על התעסוקה במשרד העבודה והרווחה) להוציא לפועל תוכניות לשילוב אוכלוסיות בייצוג חסר בתעשיית ההיי-טק. במסגרת זו, קיבלה הממונה על זרוע העבודה הנחיה לגבש ולהפעיל תוכנית תלת-שנתית להגברת שילובן של נשים בתעשיית ההיי-טק (להלן: התוכנית). בסוף 2017 נוצר שיתוף פעולה בין זרוע העבודה ובין ארגון [she codes](#) (מלכ"ר המקדם לימודים טכנולוגיים בקרב נשים) במטרה להוציא את התוכנית לפועל.

מטרות התוכנית הן לשלב נשים ללא השכלה טכנולוגית ורקע תעסוקתי טכנולוגי בתעשיית ההיי-טק; לשלב נשים עם רקע תעסוקתי טכנולוגי בתפקידי ליבה בתעשיית ההיי-טק (דוגמת מהנדסת תוכנה, מפתחת תוכנה, מנתחת מערכות וכד'); ולהגדיל את מספר הצעירות הבוחרות בלימודים גבוהים טכנולוגיים. לשם כך התוכנית פועלת לגיבוש קהילת נשים העוסקות בתחום, מספקת למשתתפות הכשרות טכנולוגיות איכותיות ומציעה לקהל הנשים הרחב הרצאות בנושאים טכנולוגיים ואירועי קהילה מגוונים. התוכנית פועלת באמצעות סניפים המופעלים על ידי מתנדבות שהן חברות צוות התוכנית. עד שנת 2022 נפתחו 45 סניפים ברחבי הארץ.

מכון מאירס-ג'וינט-ברוקדייל ליווה את התוכנית במחקר הערכה מעצבת ומסכמת בשנים 2019-2021. דוח זה מסכם את ממצאי מחקר ההערכה של פעילות התוכנית בשנת 2019.

מטרות המחקר

מטרות המחקר היו לבחון את יישום מודל הפעולה של התוכנית; לבחון את מצב המשתתפות במדדי התוצאה שהגדירה התוכנית; ולאמוד את ההשפעה של התוכנית על התעסוקה ועל ההשכלה של המשתתפות.

שיטת המחקר

המחקר התבסס על מערך ניסוי אקראי מבוקר (RCT – Randomized Controlled Trial). במהלך 2019 מפעילות התוכנית ערכו הגרלה בקרב 5,772 נשים שנרשמו לתוכנית: 3,855 הוקצו לקבוצת הטיפול (כלומר, הרשמתן לתוכנית אושרה והן השתתפו בתוכנית) ו-1,917 הוקצו לקבוצת הביקורת (כלומר, הרשמתן לתוכנית נדחתה והן לא השתתפו בתוכנית). ההקצאה האקראית התאפשרה הודות לביקוש הרב להשתתפות בתוכנית למול מגבלת המקום בתוכנית. ההשפעה נמדדה באמצעות מודלים של רגרסיה (Logistic Ordinary Least Squares – OLS) כדי לנכות הבדלים במאפיינים בין הקבוצות שנוצרו על אף ההקצאה האקראית.

מקורות המידע כללו 19 ראיונות עומק עם נשות מטה בתוכנית ועם מעסיקים ומעסיקות ב-11 חברות היי-טק; 4 קבוצות מיקוד עם משתתפות ועם חברות צוות בתוכנית; וסקר טלפוני בקרב 1,759 נשים, שנערך כשנתיים לאחר שנרשמו לתוכנית: 1,119 נשים בקבוצת הטיפול ו-640 נשים בקבוצת הביקורת.

ממצאים

מבדיקת יישום מודל הפעולה של התוכנית, שהתבססה על ראיונות העומק, עלה כי:

- התוכנית סיפקה למשתתפות רשת עמיתות וחשפה אותן לנשים שהיוו בעבורן מודלים לחיקוי.
- התוכנית סיפקה למשתתפות סביבה תומכת ובטוחה ללמידה, וקורסי הלימוד סומנו על ידי כלל המרואיינות והמרואיינים כמאפשרים התנסות בתכנות ובלמידה המדמה את העבודה בארגוני היי-טק.
- לתוכנית תרומה ייחודית לביטחון חברות הצוות המתנדבות ביכולתן לתכנת ולכישורי הניהול שלהן.
- בתקופת המחקר נתנה התוכנית מענה לכמה אתגרים שעלו: נפתח קורס ייעודי להיכרות עם עולם הגיוס בהיי-טק, שמכין לראיון עבודה במקצוע טכנולוגי ומסייע בניהול משא ומתן; הורחבו מספר קורסי הלימוד וגונו התכנים ורמות הלימוד; ומוקדו מאמצים בקבוצת הצעירות טרום לימודים אקדמיים.

מאמידת ההשפעה של התוכנית, שהתבססה על הסקר הטלפוני, עלה כי:

- התוכנית השפיעה בעיקר על הסיכוי של נשים ללא השכלה טכנולוגית ורקע תעסוקתי טכנולוגי להשתלב בתעשיית ההיי-טק, וסיכוייהן להשתלב בחברת היי-טק או בתפקיד טכנולוגי היה גבוה פי 2.3 בקבוצת הטיפול לעומת בקבוצת הביקורת (כ-13 נקודות אחוז יותר על כפי שיטות OLS ו-PSM (Propensity Score Matching) לאמידת השפעה, $p < .001$).
- לא נמצאה השפעה של התוכנית על הסיכוי של נשים צעירות טרום לימודים אקדמיים להירשם ללימודים גבוהים בתחום ההיי-טק (ייתכן שאי אפשר היה לזהות השפעה בשל גודל המדגם הקטן בקבוצה זו).
- לא נמצאה השפעה של התוכנית על השכר ועל התעסוקה של נשים עם רקע תעסוקתי בתחום ההיי-טק.

סיכום

ממצאי המחקר עולה כי התרומה של התוכנית לשילוב נשים בתעשיית ההיי-טק ניכרת בקרב נשים ללא השכלה טכנולוגית ורקע תעסוקתי טכנולוגי והיא משמעותית אף לעומת תוכניות דומות אחרות בעולם. לנוכח הצורך בכוח אדם מיומן בתעשייה זו מחד גיסא ופערי המגדר התעסוקתיים בה מאידך גיסא, מומלץ לשלב את המודל שמציעה התוכנית במערך הכלים שמדינת ישראל נוקטת כדי להתמודד עם סוגיות אלה, להתמקד באוכלוסיית נשים ללא השכלה טכנולוגית ורקע תעסוקתי טכנולוגי ונשים צעירות טרום לימודים אקדמיים, ואף להרחיב את התוכנית לשם הגעה לקנה מידה לאומי רחב יותר.

רקע

תעשיית ההיי-טק היא אחד ממנועי הצמיחה המרכזיים של מדינת ישראל. היא מהווה את אחד ממקורות התחרות של המדינה בשוק הבין-לאומי, עם תרומה ניכרת לתוצר הלאומי ושכר העובדים בה מן הגבוהים במשק. למרות זאת, בעשור האחרון התעשייה מתמודדת עם מחסור בכוח אדם מיומן ועם האתגר להרחיב את מספר המועסקים המיומנים בענף. ב-2015, זיהה צוות היגוי בראשות הממונה על התעסוקה והמדען הראשי במשרד הכלכלה והתעשייה¹ כי נשים הן עיקר הפוטנציאל לצמצום המחסור בעובדים בתעשייה, שכן באותה שנה 26.0% בלבד מהמועסקים בתפקידי ליבה בתעשייה זו (דוגמת מהנדסת תוכנה, מפתחת תוכנה, מנתחת מערכות וכד') היו נשים, זאת אף שמחצית מן הניגשים לבחינת הבגרות ברמת 5 יחידות לימוד במתמטיקה היו נערות.

[החלטת ממשלה 2292](#) מיום 15.1.2017 (תוכנית לאומית להגדלת כוח אדם מיומן לתעשיית ההיי-טק) הטילה על הממונה על זרוע העבודה במשרד הכלכלה והתעשייה (באותה שנה הממונה על התעסוקה במשרד העבודה והרווחה) להוציא לפועל תוכנית לשילוב אוכלוסיות בייצוג חסר בתעשיית ההיי-טק. במסגרת זו, קיבלה הממונה על זרוע העבודה הנחיה לגבש ולהפעיל תוכנית תלת-שנתית להגברת שילובן של נשים בתעשיית ההיי-טק (להלן: התוכנית). בסוף 2017 נוצר שיתוף פעולה בין זרוע העבודה ובין ארגון [she codes](#)² (להלן: המיזם) במטרה להוציא את התוכנית לפועל.

התוכנית הגדירה שלוש קבוצות יעד: נשים ללא השכלה ורקע טכנולוגי, נשים עם רקע תעסוקתי בתחומים טכנולוגיים ונשים צעירות טרום לימודים אקדמיים. לכל אחת מן הקבוצות הוגדרה מטרה שונה: (1) שילובן של נשים ללא השכלה ורקע טכנולוגי בתעשיית ההיי-טק בתפקידי פיתוח; (2) שילובן של נשים עם רקע תעסוקתי בתחומים טכנולוגיים בתפקידי ליבה בתעשיית ההיי-טק לרבות קידום והעלאה בשכר; ו- (3) הגדלת מספר הנשים הצעירות הבוחרות בלימודים טכנולוגיים במערכת ההשכלה הגבוהה. לשם השגת מטרותיה התוכנית פועלת לגיבוש קהילת נשים העוסקות בתחום, מספקת למשתתפות הכשרות טכנולוגיות איכותיות באמצעות קורסי תכנות ללימוד עצמי (הכוללים 13 מפגשים) ומציעה לקהל הנשים הרחב הרצאות בנושאים טכנולוגיים ואירועי קהילה מגוונים. התוכנית פועלת באמצעות סניפים הפזורים ברחבי הארץ ועד לתחילת 2022 נפתחו 45 סניפים. את הסניפים מפעילות מתנדבות שהן חברות צוות התוכנית, רבות מהן החלו כמשתתפות בתוכנית. התוכנית נועדה לפעול בתמיכת זרוע העבודה למשך שלוש שנים עד ל-2021 אולם במהלך הארכה לחמש שנים ועד ל-2023.

¹ הצוות הוקם בעקבות [החלטת ממשלה 147](#) מיום 28.6.2015 (קידום הסוגיה האסטרטגית "טיפוח ומיצוי ההון האנושי" כנגזרת מהערכת המצב האסטרטגית כלכלית-חברתית לממשלה), לצורך פיתוח דרכים להגדלת כוח אדם מיומן לתעשייה עתירת הידע.

² קהילה טכנולוגית של נשים שהוקמה ב-2013 על רקע השיעור הנמוך של נשים מפתחות תוכנה בתעשיית ההיי-טק.

מכון מאיירס-ג'וינט-ברוקדייל ליווה את התוכנית במחקר הערכה מעצבת ומסכמת בשנים 2019-2021. דוח זה מסכם את ממצאי מחקר ההערכה של פעילות התוכנית בשנת 2019 ושל השפעת התוכנית על התעסוקה וההשכלה של נשים שהשתתפו בה בשנה זו.³

מטרות המחקר

מטרות המחקר הן לבחון את יישום מודל הפעולה של התוכנית, לרבות אתגרים שעלו מהפעלת המודל ודרכי ההתמודדות שפותחו; לבחון את מצב משתתפות המחקר במדדי התוצאה שהגדירה התוכנית; ולאמוד את ההשפעה של התוכנית על התעסוקה וההשכלה של המשתתפות.

שיטת המחקר

המחקר התבסס על מערך ניסוי אקראי מבוקר (RCT – Randomized Controlled Trial), לפיו מפעילות התוכנית ערכו הגרלה בקרב 5,772 נשים שנרשמו לתוכנית: 3,855 הוקצו להשתתף בתוכנית (קבוצת הטיפול) ו-1,917 הוקצו שלא להשתתף בתוכנית (קבוצת הביקורת). ההגרלה נערכה בשלושה מחזורי הרשמה לתוכנית במהלך 2019. ההקצאה האקראית התאפשרה הודות לביקוש הרב להשתתפות בתוכנית למול מגבלת המקום שנבעה ממאפייני מודל העבודה (כך שבכל מקרה לא כל הנרשמות היו משתתפות בתוכנית). ההשפעה נמדדה באמצעות מודלים של רגרסיה (Logistic ו-Ordinary Least Squares – OLS) כדי לנכות הבדלים במאפיינים בין הקבוצות על אף ההקצאה האקראית. המודלים כללו גם פיקוח על משתנים דמוגרפיים ומשתנה לסניף ההקצאה כדי לפקח על הבדלים בין קבוצות הטיפול והביקורת, להקטין את השונות ולהגיע לרמת דיוק גבוהה יותר באמידה. כמו כן נערכו מבחנים נוספים באמצעות שיטות אמידה אחרות כדי לבסס את מידת היציבות של התוצאה.

אוכלוסיית המדגם

לצורך המחקר נדגמו 4,606 נשים מתוך כלל הנשים שנרשמו לתוכנית במהלך 2019 (3,063 נשים שהוקצו להשתתף בתוכנית ו-1,543 נשים שהוקצו שלא להשתתף בה). מהן נאסף מידע מ-2,298 נשים: 1,602 נשים שנרשמו לתוכנית והוקצו להשתתף בה (קבוצת הטיפול) ו-696 נשים שנרשמו לתוכנית אך לא הוקצו להשתתף בה (קבוצת הביקורת). התפלגות שלוש קבוצות היעד של התוכנית במדגם הייתה: 5.3% – נשים צעירות טרום לימודים אקדמיים; 57.8% – נשים ללא השכלה ורקע טכנולוגי וללא ניסיון תעסוקתי טכנולוגי; 35.0% – נשים עם ניסיון תעסוקתי טכנולוגי. נוסף על קבוצות אלו זוהתה קבוצה נוספת: 1.9% מן המדגם הן נשים עם השכלה ורקע טכנולוגי אך ללא ניסיון תעסוקתי בתחום. מקבוצה זו נאסף מידע לצורך בדיקת היישום ובחינת התרומה הנתפסת של התוכנית אולם היא לא נכללה באמידת ההשפעה.

³ בשנים 2020-2021 נערכו שינויים במודל הפעלת התוכנית, אולם הם לא נבחנו במחקר זה.

מקורות המידע

בדיקת יישום מודל הפעולה של התוכנית התבססה על 19 ראיונות עומק עם נשות מטה בתוכנית ועם מעסיקים ומעסיקות ב-11 חברות היי-טק ועל 4 קבוצות מיקוד עם משתתפות ועם חברות צוות בתוכנית; בחינת מצב המשתתפות במדדי התוצאה ואמידת ההשפעה של התוכנית על התעסוקה ועל ההשכלה של המשתתפות התבססו על מידע מ-1,759 נשים מתוך 2,298 נשים שהשיבו על סקר טלפוני, שנערך כשנתיים לאחר שנרשמו לתוכנית: 1,119 נשים בקבוצת הטיפול ו-640 נשים בקבוצת הביקורת⁴.

ממצאים

מבדיקת יישום מודל הפעולה של התוכנית עלה כי קהילת הנשים שהתוכנית גיבשה סיפקה למשתתפות תחושת שייכות, סביבה בטוחה לשם למידה ורשת עמיתות, וחשפה את המשתתפות לנשים שהיוו בעבורן מודלים לחיקוי. קורסי הלימוד חשפו את הנשים לעולם התכנות ואפשרו התנסות בלמידה המדמה את סגנון העבודה העצמאית המאפיינת ארגוני היי-טק. עוד עלה כי לתוכנית תרומה ייחודית לחברות הצוות, במיוחד לביטחון ביכולתן לתכנת ולכישורי הניהול שלהן – נושא אשר קיבל ביטוי בכל ראיונות העומק ובקבוצות המיקוד. עם זאת, בעת הבדיקה נראה היה כי התוכנית לא הכינה מספיק את המשתתפות לסביבה הלחוצה והאגרסיבית המאפיינת ארגוני היי-טק, והייתה חסרה התייחסות למנגנוני הגיוס והמיון שזוהו כמרכזיים במניעת שילובן של נשים בארגוני היי-טק. עוד עלה כי באותה עת התוכנית התמודדה עם נשירה, שנבעה בחלקה מן המסגרת הלא מחייבת שמקלה על המשתתפות לעזוב את התוכנית, ועם ההטרוגניות של המשתתפות מבחינת רקע אישי, השכלה ותעסוקה.

בדיקת היישום כללה גם בחינה של נקודת מבטם של מעסיקים בנוגע לשילוב נשים בתעשייה, מתוך שאיפה לחדד ולטייב את המענים של התוכנית. מרבית המעסיקים ראו בתוכנית אמצעי טוב להנגשת תחום התכנות לנשים ללא השכלה ורקע טכנולוגי; ראו בהשתתפות בקורסים סמן למוטיבציה וליכולת למידה; וזיהו את חברות הצוות המתנדבות כבעלות כישורי ניהול ומודעות חברתית. רבים מן המעסיקים הדגישו שההכשרות שהתוכנית מציעה אינן מספיקות לתפקידי פיתוח מורכבים, אולם כן מספיקות להשתלבות בתפקידי תמיכה או בחברות היי-טק קטנות וצעירות. הראיונות עם המעסיקים הדגישו את הצורך של התוכנית להכין את המשתתפות להתמודדות עם סביבת העבודה האגרסיבית שבחברות היי-טק ועם מנגנוני הגיוס והמיון הייחודיים לתעשייה, שכאמור מהווים חסמים בולטים לשילוב נשים בתחום.

בתקופת המחקר עשתה התוכנית מאמצים כדי לתת מענה לאתגרים שלעיל: פותח קורס קריירה ייעודי שכולל היכרות עם עולם הגיוס בהיי-טק, הכנה לראיון עבודה במקצוע טכנולוגי, סימולציה של ראיון עם משאבי אנוש וסיוע בניהול משא ומתן; נוספו דמי הרשמה לתוכנית ונעשה שינוי בתהליך הקבלה לתוכנית, מקבלה של המקדימות להירשם לקבלה על פי הגרלה בין כל הנרשמות. בדיקות שערכו מנהלות התוכנית הראו כי לאחר גביית דמי ההרשמה עלה שיעור המשתתפות הפעילות שהשתתפו בשלושה מפגשים לפחות; כדי להתמודד עם ההטרוגניות של המשתתפות, הורחב מספר קורסי הלימוד, הוספו קורסים מתקדמים לנשים עם ידע וניסיון ומוקדו מאמצים בקבוצת הנשים הצעירות טרום לימודים אקדמיים.

⁴ מספר התצפיות לאמידת ההשפעה צומצם לאחר גריעת תצפיות שלא עמדו בקריטריונים של הבדיקה. ר' הרחבה בגוף דוח המחקר.

תפיסותיהן של המשתתפות את תרומת התוכנית למגוון כישורים ומיומנויות נבחנו באמצעות הסקר הטלפוני. המשתתפות העריכו כי התרומה העיקרית של התוכנית מתבטאת בחשיפתן לנשים מתכנתות שעובדות בהיי-טק (47.7%), בשיפור כישורי התכנות שלהן (44.6%) ובשיפור כישורי הלמידה העצמאית שלהן (39.8%). בהלימה עם ממצאי ראיונות העומק, נראה כי שיעור גבוה יותר מבין חברות הצוות תופסות כי התוכנית תרמה להן במגוון תחומים לעומת המשתתפות האחרות – שיפור כישורי תכנות (70.3% לעומת 41.3%), יצירת קשרים רלוונטיים וטיפוח רשת עמיתות (48.1% לעומת 11.7%), שיפור כישורי למידה עצמאית (61.5% לעומת 37.3%) ועבודה בצוות (29.5% לעומת 11.9%) (כל ההבדלים מובהקים סטטיסטית, $p < .001$). גם שיעור הנשים שהשיגו את תוצאות התוכנית במדדי תעסוקה גבוה יותר בקרב חברות הצוות לעומת בקרב המשתתפות האחרות, אולם ההבדל אינו מובהק סטטיסטית.

אמידת ההשפעה בחנה את השפעת התוכנית על כל אחת מקבוצות היעד של התוכנית לפי המטרה שהוגדרה לה (ר' לעיל). ממצאי הבדיקה מראים כי התוכנית השפיעה בעיקר על הסיכוי של נשים ללא השכלה ורקע טכנולוגי להשתלב בתעשיית ההיי-טק, וכי הסיכוי של נשים אלו להשתלב בחברת היי-טק או בתפקיד טכנולוגי היה פי 2.3 בקבוצת הטיפול לעומת בקבוצת הביקורת (כ-13 נקודות אחוז יותר לפי שיטות OLS ו-PSM (Propensity Score Matching) לאמידת השפעה, $p < .001$), ופי 2.1 להשתלב בחברת היי-טק ובתפקיד טכנולוגי גם יחד (כ-8 נקודות אחוז יותר לפי שיטות OLS ו-PSM, $p < .001$). בחינת הספרות בתחום העלתה שיש מעט מאוד תוכניות שאפשר להשוותן לתוכנית she codes; ואף כחות מכך קיימים מחקרים הבוחנים את השפעתן. עם זאת, השוואה לתוכניות דומות שנחקרו בשיטה דומה הראתה כי השפעת התוכנית על נשים ללא השכלה ורקע טכנולוגי גבוהה (8-13 נקודות אחוז בתוכנית she codes; לעומת היעדר השפעה עד 9 נקודות אחוז בתוכנית השוואה).

לא נמצאה השפעה של התוכנית על הסיכוי של נשים צעירות טרום לימודים אקדמיים להירשם ללימודים גבוהים בתחום ההיי-טק⁵, וגם לא נמצאה השפעה של התוכנית על השכר ועל התעסוקה של נשים עם רקע תעסוקתי בתחום ההיי-טק. עם זאת, בחינת מדדי התוצאה מראה כי גם נשים צעירות טרום לימודים אקדמיים הפיקו תועלת מן התוכנית, שכן כשנתיים לאחר ההרשמה 25.9% מן הנשים הצעירות שהשתתפו בתוכנית נרשמו ללימודים גבוהים בתחום ההיי-טק לעומת 10.0% בקרב הנשים הצעירות שלא השתתפו בתוכנית⁶. יצוין כי בהתאם להסכם בין זרוע העבודה ובין ארגון she codes; לבצע שינוי ביעדי התוכנית, עיקר המאמצים של התוכנית עם נשים צעירות החלו כשנתיים לאחר תחילת המחקר, ואפשר לשער כי מאמצים אלו יבואו לידי ביטוי של ממש בקרב צעירות שהשתתפו בתוכנית לאחר מתן תשומות אלו.

אף שלא נמצאה השפעה של התוכנית על השכר ועל התעסוקה של נשים עם רקע תעסוקתי בתחום ההיי-טק, משיחות עם מפעילות התוכנית עלה כי לנוכחותן תרומה חשובה למשתתפות האחרות, הן מהוות להן מודל לחיקוי ומעוררות אצלן את תחושת הביטחון ביכולת התכנות שלהן. סוגיות אלו מקבלות ביטוי בספרות וגם נתמכו בראיונות העומק שנערכו עם המשתתפות בשלב הראשון של המחקר.

⁵ מספר התצפיות בקרב הצעירות היה נמוך מגודל המדגם המינימלי שחושב לזיהוי השפעה במשתנה זה. בשל כך, ייתכן שלתוכנית הייתה השפעה על הנשים הצעירות, אך בשל גודל המדגם אי אפשר היה לזהות אותה.

⁶ כאמור, ההבדל בין קבוצת הטיפול והביקורת בקרב הנשים הצעירות לא נמצא מובהק סטטיסטית באמצעות רגרסיה.

סיכום

המחסור בכוח אדם מיומן בתעשיית ההיי-טק הוא מחסום לצמיחתה ולצמיחת המשק כולו. נשים מהוות את עיקר הכוח הנשיא לצמצום המחסור בעובדים בתעשייה מקרב כלל הקבוצות הנמצאות בה בתת-ייצוג, מאחר ששיעורן בתעשייה נמוך ושיעורן בתפקידי ליבה נמוך אף יותר. תוכנית she codes; פועלת עם קהלי יעד מעל גיל 18 ובמסגרת מיזם משותף לה ולזרוע העבודה במשרד הכלכלה והתעשייה, מציעה מודל ייחודי של קהילת נשים מתכנתות בשילוב קורסים מקצועיים ושירותים נוספים דוגמת מנטורינג ואירועי שיא קהילתיים, שנועד להתמודד עם השיעור הנמוך של נשים מתכנתות בתעשיית ההיי-טק.

הערכת ההשפעה של התוכנית על תעסוקת המשתתפות הבוגרות ועל ההשכלה של המשתתפות הצעירות, התבססה על ניסוי אקראי מבוקר (RCT). על אף יתרונותיו הרבים של מערך זה בזיהוי הקשרים הסיבתיים, מעטים הם מחקרי הערכה של תוכניות תעסוקה המתבססים על מערך כזה⁷. השימוש שנעשה במחקר זה במערך RCT מהווה יתרון ניכר על פני מחקרים אחרים הבוחנים השפעה של תוכניות תעסוקה בעזרת מערכי מחקר אחרים, בכך שהוא מתמודד טוב יותר עם אתגר הטיית הסלקציה.

ממצאי המחקר עולה כי התרומה של התוכנית לשילוב נשים בתעשיית ההיי-טק ניכרת בקרב נשים ללא השכלה ורקע תעסוקתי טכנולוגיים והיא ניכרת אף לעומת תוכניות דומות אחרות. נראה כי שיעור הנשים הצעירות שנרשמו ללימודים גבוהים בתחום ההיי-טק עלה אף הוא (אולם העלייה לעומת קבוצת הביקורת לא הייתה מובהקת, ייתכן כי בשל גודל מדגם קטן של קבוצה זו).

לנוכח הצורך בכוח אדם מיומן בתעשייה זו מחד גיסא ופוערי המגדר התעסוקתיים בה מאידך גיסא, מומלץ לשלב את המודל שמציעה התוכנית במערך הכלים שמדינת ישראל נוקטת כדי להתמודד עם סוגיות אלו, להתמקד באוכלוסיית נשים ללא השכלה ורקע תעסוקתי טכנולוגיים ונשים צעירות טרום לימודים אקדמיים, ואף להרחיב את התוכנית לשם הגעה לקנה מידה לאומי רחב יותר.

⁷ ר' למשל: שלוסר, א. ושנון, י. (2021). טיפול של מיומנויות לא-קוגניטיביות בתוכניות התערבות בשוק העבודה: ממצאים מניסוי מבוקר. המוסד לביטוח לאומי; שלוסר, א. ושנון, י. (2018). דוח הערכה של תוכנית מעגלי תעסוקה. מכון למחקר כלכלי ע"ש פורדר. אוניברסיטת תל אביב.

דברי תודה

ברצוננו להודות למזמיני המחקר במנהל תעסוקת אוכלוסיות, זרוע העבודה במשרד הכלכלה והתעשייה: תודה מיוחדת לרועי לבנון, מנהל תחום בכיר חדשנות, פיתוח ותעסוקה בהיי-טק במנהל תעסוקת אוכלוסיות, שיזם את המחקר וליווה את צוות המחקר לאורך כל תקופת המחקר; תודה להדס פוקס, מנהלת תחום מחקרי שוק עבודה באגף בכיר אסטרטגיה ותכנון מדיניות, על העצות המתודולוגיות המאירות. תודה גם ליעל מזוז-הרפז אשר לקחה חלק בייזום ובעיצוב הראשוני של המחקר המלווה.

תודה מיוחדת ליוזמת התוכנית ולמפעילותיה: לרות פולצ'ק, מייסדת ויוזמת תוכנית she codes; לענבר שנפלד, סמנכ"ל התפעול של התוכנית; לסיגל דואק, מנהלת האגף הטכנולוגי; ולאנה ליפשיץ אגמון, מנכ"לית התוכנית בחלק מתקופת המחקר; תודה למנהלות הסניפים, למשתתפות ולחברות הצוות.

תודה לעמיתינו במכון מאיר-ג'וינט-ברוקדייל: לפרופ' ברוך רוזן, ראש חטיבת המערכות על הערותיו הנבונות; לד"ר דימיטרי רומנוב על הייעוץ הסטטיסטי; ולבן שלומי, ראש צוות איסוף הנתונים על ביצוע הסקרים והליווי הצמוד.

תוכן עניינים

1	1. מבוא
2	2. רקע
2	2.1 חסמים להשתלבות של נשים בתעסוקה בתחום ההיי-טק
5	2.2 תוכניות להתמודדות עם ייצוג חסר של נשים בתחום ההיי-טק
6	3. she codes; והמיזם המשותף
6	3.1 סניפי התוכנית
6	3.2 אוכלוסיית התוכנית
7	3.3 עיקרי הפעילות של התוכנית
9	4. מחקר ההערכה
9	4.1 מטרות המחקר
9	4.2 שיטת המחקר
11	4.3 מהלך המחקר
12	5. סיכום בדיקת יישום מודל הפעולה של התוכנית
12	5.1 מנגנוני התוכנית – קהילת הנשים והקורסים המקצועיים
12	5.2 אתגרים רוחביים – נשירה מהתוכנית והטרוגניות המשתתפות
13	5.3 עמדות המעסיקים כלפי התוכנית וכלפי שילוב נשים בהיי-טק
14	5.4 סיכום בדיקת היישום
15	6. התרומה הנתפסת של ההשתתפות בתוכנית
15	6.1 תרומת התוכנית לכישורים ולמיומנויות
17	6.2 חברות הצוות
21	6.3 סיכום התרומה הנתפסת של ההשתתפות בתוכנית
22	7. אמידת ההשפעה של התוכנית
22	7.1 שיטת אמידת ההשפעה של התוכנית
24	7.2 קבוצות היעד של התוכנית ומטרות התוכנית
25	7.3 מאפייני רקע של המשיבות על הסקר שנכללו בבדיקת ההשפעה
26	7.4 בחינת הצלחת אקראיות ההקצאה
27	7.5 מצב התעסוקה וההשכלה של המשתתפות במחקר כשנתיים לאחר ההרשמה לתוכנית
29	7.6 ממצאי אמידת ההשפעה של התוכנית

35	עוד פרסומים של המכון בנושא
36	מקורות
39	נספחים
39	נספח א': סניפי התוכנית
41	נספח ב': רשימת קורסי הלימוד בתוכנית; she codes
42	נספח ג': מאפייני הרקע של המשיבות לסקר
44	נספח ד': שיעורי השבה לסקר

רשימת לוחות

10	לוח 1: התפלגות המשיבות על הסקר, לפי מחזור ההרשמה לתוכנית, מועד ביצוע הסקר וקבוצות המחקר
22	לוח 2: סך-כול הנרשמות לתוכנית בחודשים ינואר-אוקטובר 2019, לפי מחזור הרשמה ולפי קבוצות טיפול וביקורת
26	לוח 3: מאפייני רקע והשכלה של המשיבות על הסקר, קבוצת הטיפול לעומת קבוצת הביקורת
30	לוח 4: אומדן האפקט הממוצע של ההשתתפות בתוכנית; she codes על התעסוקה וההשכלה של נשים משתתפות התוכנית לעומת קבוצת ביקורת
31	לוח 5: תוצאות אמידת ההשפעה ובדיקות הרגישות, בסוגריים שגיאת התקן (standard error)

רשימת לוחות בנספחים

39	לוח א-1: רשימת הסניפים בתוכנית; she codes
42	לוח ג-1: מאפייני רקע של המשיבות בעת ההרשמה לתוכנית, קבוצת הטיפול לעומת קבוצת הביקורת, לפי קבוצות היעד של התוכנית
44	לוח ד-1: שיעור המשיבות על הסקר, לפי מחזור ההרשמה לתוכנית, מועד ביצוע הסקר וקבוצות המחקר

רשימת תרשימים

15	תרשים 1: מידת התרומה הנתפסת של התוכנית לכישורי תכנות, לפי דיווח המשתתפות
16	תרשים 2: מידת התרומה הנתפסת של התוכנית לכישורים רכים, לפי דיווח המשתתפות
17	תרשים 3: מידת התרומה הנתפסת של התוכנית ליצירת קשרים, לפי דיווח המשתתפות
18	תרשים 4: מידת התרומה הנתפסת של ההתנדבות בתוכנית, לפי דיווח חברות הצוות

- 19 תרשים 5: שיעור הנתרמות במידה רבה ורבה מאוד מן ההתנדבות בתוכנית, תפקיד ניהולי לעומת תפקיד לא ניהולי
- 20 תרשים 6: שיעור הנתרמות במידה רבה ורבה מאוד מן התוכנית בתחום הכישורים הטכנולוגיים, חברות צוות לעומת משתתפות שאינן חברות צוות
- 21 תרשים 7: שיעור הנתרמות במידה רבה ורבה מאוד מן התוכנית בתחום הכישורים הרכים, חברות צוות לעומת משתתפות שאינן חברות צוות
- 24 תרשים 8: שיעור הנשים בכל קבוצת יעד של התוכנית, לפי קבוצות המחקר
- 28 תרשים 9: תוצאות השכלה ותעסוקה בקרב שלוש קבוצות היעד של התוכנית, לפי קבוצת טיפול וביקורת
- 43 תרשים ג-1: שיעור הנשים בכל קבוצת גיל, לפי קבוצות המחקר – טיפול וביקורת

1. מבוא

תעשיית ההיי-טק היא אחד ממנועי הצמיחה המרכזיים של מדינת ישראל. היא מהווה את אחד ממקורות התחרות של המדינה בשוק הבין-לאומי ושכר העובדים בה מן הגבוהים במשק. עם זאת, בעשור האחרון ישנן עדויות להאטה בצמיחה של התעשייה, הנובעת ממחסור בכוח אדם מיומן. ב-2015, זיהה צוות היגוי בראשות הממונה על התעסוקה והמדען הראשי במשרד הכלכלה והתעשייה¹ כי נשים מהוות את עיקר הפוטנציאל לצמצום המחסור בעובדים בתעשייה, שכן באותה שנה 26.0% בלבד מהמועסקים בתפקידי ליבה בתעשייה זו (דוגמת מהנדסת תוכנה, מפתחת תוכנה, מנתחת מערכות וכד') היו נשים, זאת אף על פי שמחצית מן הניגשים לבחינת הבגרות ברמת 5 יחידות לימוד במתמטיקה היו נערות (משרד האוצר, 2016). כמו כן על אף צעדים שונים שננקטו, נכון לשנת הלימודים תשע"ו (2015/2016) נשים היו רק 33.0% מן הסטודנטים באוניברסיטאות בחוגים מתמטיקה, סטטיסטיקה ומדעי המחשב, ורק 17.8% מן הסטודנטים באוניברסיטאות ללימודי "הנדסות ההיי-טק" (המועצה להשכלה גבוהה [מל"ג], 2018).²

[החלטת ממשלה 2292](#) מיום 15.1.2017 (תוכנית לאומית להגדלת כוח אדם מיומן לתעשיית ההיי-טק) הטילה על הממונה על זרוע העבודה במשרד הכלכלה והתעשייה (באותה שנה הממונה על התעסוקה במשרד העבודה והרווחה) להוציא לפועל תוכנית לשילוב אוכלוסיות בייצוג חסר בתעשיית ההיי-טק בדגש על שילובן של נשים, חרדים ואוכלוסיית המיעוטים. במסגרת זו, קיבלה הממונה על זרוע העבודה הנחיה לגבש ולהפעיל תוכנית תלת-שנתית להגברת שילובן של נשים בתעשיית ההיי-טק (להלן: התוכנית). בסוף 2017 נוצר שיתוף פעולה בין זרוע העבודה ובין ארגון [she codes](#)³ (להלן: המיזם) במטרה להוציא את התוכנית לפועל.

מכון מאירס-ג'וינט-ברוקדייל ליווה את התוכנית במחקר הערכה מעצבת ומסכמת בשנים 2019-2021. דוח זה מסכם את ממצאי מחקר ההערכה של פעילות התוכנית בשנת 2019 ושל השפעת התוכנית על התעסוקה וההשכלה של נשים שהשתתפו בה בשנה זו (פירוט והרחבה של ממצאי בדיקת היישום הוצגו בדוח המחקר הראשון (לא פורסם) שהוגש למזמיני המחקר בדצמבר 2019: שורץ ואח', 2019).

¹ הצוות הוקם בעקבות [החלטת ממשלה 147](#) מיום 28.6.2015 (קידום הסוגיה האסטרטגית "טיפוח ומיצוי ההון האנושי" כנגזרת מהערכת המצב האסטרטגית כלכלית-חברתית לממשלה), לצורך פיתוח דרכים להגדלת כוח אדם מיומן לתעשייה עתירת הידע.

² הנדסות ההיי-טק כולל: הנדסת חשמל ואלקטרוניקה, מחשבים, תקשורת, תוכנה ואלקטרו-אופטיקה והנדסת מערכות מידע.

³ למידע על ארגון [she codes](#) ר' פרק 3.

2. רקע

כאמור, ענפי תעשיית ההיי-טק⁴ הם אחד ממנועי הצמיחה עיקריים של מדינת ישראל. תחום ההיי-טק מתאפיין בפריזון גבוה ושכר העובדים בו הוא מן הגבוהים במשק. נתוני הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה לשנת 2020 מראים כי בשנה זו שיעור העובדים בתחום זה מכלל השכירים במשק היה כ-10% בלבד, אולם תרומתו של התחום לתוצר במשק הייתה פי שניים ממשקלו בתעסוקה וב-2019 כִּלל מגזר ההיי-טק (תעשייה ושירותים) היה אחראי ל-44% מהייצוא (חשאי ואח', 2022). כמו כן ענפי ההיי-טק היו מן הענפים שנפגעו במידה הפחותה ביותר בתקופת משבר הקורונה (הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה [למ"ס], 2020).

על אף יתרונותיו, רק שלישי מן העובדים בתחום ההיי-טק הן נשים, כך בעקביות במשך עשור (רשות החדשנות, 2022א). בשנת 2017, למשל, סך כל השכירים בתחום ההיי-טק עמד על 302,700, 65.6% מהם גברים ו-34.4% נשים. שיעורים אלו כמעט לא השתנו במהלך השנים זאת על אף העלייה במספר השכירים בתחום עד ל-361,500 ב-2021 (34.1% מן העובדים היו נשים ב-2018, 35.3% ב-2019 ו-33.3% ב-2021; שכירים בתחום ההיי-טק לפי ענף כלכלי ומין, למ"ס שנים שונות).

שיעור הנשים המועסקות בתפקידי ליבה בתחום ההיי-טק נמוך אף יותר – 26%-28% מן המועסקים בתפקידים אלו בשנים 2012-2019 (למ"ס, שנים שונות). שיעור הנשים המנהלות נמוך אף הוא – 22.6% ב-2022, מרביתן מנהלות בתחום משאבי אנוש (28.2%) ויועצות משפטיות (16.2%), ורק 9.4% ממקימי חברות ההזנק (סטארט-אפ) בשנים 2010-2021 היו נשים (רשות החדשנות, 2022א).

2.1 חסמים להשתלבות של נשים בתעסוקה בתחום ההיי-טק

מחקרים מן השנים האחרונות מראים כי השיעור הנמוך של נשים המועסקות בתחום ההיי-טק נובע ממגוון רחב של גורמים בתחומים שונים, החל בהשכלה רלוונטית, כולל השכלה תיכונית וגבוהה, וכלה בגורמים חברתיים, תרבותיים והתנהגותיים.

השכלה. הבדלים בין גברים לנשים בתחומי הלימוד נצפים במגמות הלימוד כבר בבית הספר התיכון: אומנם ב-2020 46.7% מן הזכאים להיבחן בבחינת הבגרות ברמה של 5 יחידות לימוד במתמטיקה בחינוך העברי היו תלמידות, אולם הן היו רק 33.4% מן הנבחנים ברמה של 5 יחידות לימוד בפיזיקה ו-31.9% במדעי המחשב (למ"ס, 2020). חשוב לציין כי בחינוך הערבי המצב שונה: שיעור הזכאיות להיבחן בבחינת הבגרות ברמה של 5 יחידות לימוד במתמטיקה הוא 64.3%, בפיזיקה – 54.5% ובמדעי המחשב – 52.7% (למ"ס, 2020).

הפערים בין גברים לנשים מחריפים בבחירת מסלולי הלימוד בהשכלה הגבוהה. על פי נתוני המל"ג לקראת שנה"ל תשע"ח (2018) היו 59% מן הסטודנטים בישראל נשים⁵ – 58% מן הסטודנטים לתואר ראשון, 63% מן הסטודנטים לתואר שני ו-53% מן הסטודנטים

⁴ על פי הלמ"ס (2015) התעשיות בענפים הכלולים בסיווג עוצמה טכנולוגיה עילית (היי-טק) הם: ייצור תרופות, ייצור מחשבים, מכשור טכנולוגי ואופטי וייצור כלי טייס.

⁵ השיעור כולל את כל המוסדות האקדמיים: אוניברסיטאות, מכללות ומכללות אקדמיות לחינוך.

לתואר שלישי. על אף שנשים הן הרוב בקרב הסטודנטים בכל התארים, מרביתן לומדות בתחומים שלרוב מובילים לתעסוקה שאינה בענפי ההיי-טק (מל"ג, 2018). בשנה"ל תש"ף (2019/2020) רק 14% מן הנשים שלמדו באקדמיה למדו את מקצועות ה-STEM (Science, Technology, Engineering & Mathematics), לעומת 29% מן הגברים שלמדו. הפער בין שיעור הגברים ושיעור הנשים מתוך כלל הסטודנטים לתואר ראשון במקצועות ה-STEM גדול במיוחד, 47% גברים לעומת 19% נשים מתוך כלל הסטודנטים והסטודנטיות לתואר ראשון במקצועות אלו (למ"ס, 2021).

בשנה"ל תש"ף (2019/2020), מתוך כלל התלמידות שלמדו בגרות ברמה של 4 או 5 יחידות לימוד במתמטיקה ובמקצועות המדע, 30% המשיכו ללימודי תואר ראשון במקצועות ה-STEM לעומת 48% מן התלמידים, ואחוז התלמידות הזכאיות לבגרות במקצועות אחרים ושהמשיכו ללימודים אלו הוא 5% לעומת 13% בקרב התלמידים (למ"ס, 2021). מתוך כלל הנשים שציון הפסיכומטרי שלהן גבוה מ-700, 42% המשיכו ללימודי תואר ראשון במקצועות ה-STEM לעומת 60% מן הגברים, ואילו מתוך כלל הנשים שהציון הפסיכומטרי שלהן נמוך מ-700 18% המשיכו ללימודי STEM לעומת 43% מן הגברים (למ"ס, 2021).

מבין כלל הסטודנטים שלמדו בשנים 1995/1996 עד 2019/2020 לתואר ראשון במקצועות ה-STEM, במוצע שיעור זהה של גברים ונשים למדו מתמטיקה, סטטיסטיקה ומדעי המחשב (26%). לעומת זאת, יותר נשים לומדות מדעי הביולוגיה (23% מן הנשים ו-6% מן הגברים), ויותר גברים לומדים הנדסה ואדריכלות (62% מן הגברים ו-42% מן הנשים) (למ"ס, 2021).

על אף השיעור הנמוך של נשים במקצועות ה-STEM, נשים אשר רוכשות את ההשכלה המתאימה לשילוב בתעשיית ההיי-טק משתלבות בה במידה דומה לגברים, 72.3% מן הנשים לעומת 76.1% מן הגברים ב-2018 (למ"ס, 2019; מזוז הרפז וקריל, 2017). המשמעות היא כי בחירת מסלול הלימודים כבר בשלב הלימודים בבית הספר התיכון אומנם חשובה להמשך הלימודים הגבוהים אולם אין היא הגורם הבלעדי המשפיע על בחירה זו, וכי כאשר נשים כבר בוחרות במקצועות ה-STEM בהשכלה הגבוהה, מרביתן משתלבות בתעסוקה בתחום ההיי-טק ובמידה דומה לגברים.

שירות צבאי. השירות הצבאי הוא נתיב חשוב להשתלבות בתחום ההיי-טק (קנדל ואח', 2012), אולם הוא אינו זמין לאוכלוסיות שאינן משרתות בצבא (למשל, ערבים וחרדים) ורבים מן התפקידים אומנם פתוחים גם לנשים אך שיעור הנשים ביחידות אלו אינו גבוה (דוידוב, 2018; מן, 2021). המשרתים בתפקיד טכנולוגי בצבא זוכים להכשרה רלוונטית עוד בתקופת השירות, לצבירת ניסיון וליצירת קשרים המסייעים בהשתלבות עתידית בחברות היי-טק הנוקטות בשיטת "חבר מביא חבר" לגיוס עובדים. מחקר של מכון אהרון בנוגע למיומנויות המקצועיות הדרושות לעובדי היי-טק מראה כי 47% מבעלי היד מחקר וכיתוח ו-21% מהעובדים שמשלח היד שלהם הוגדר כ"צמיחה" (שאינו משלח יד "מחקר ופיתוח"), הם בוגרי יחידות טכנולוגיות בצבא (חשאי ואח', 2022).

על אף ההזדמנויות התעסוקתיות שמזמן שירות צבאי טכנולוגי, לפי נתוני צה"ל כפי שהם מובאים בדוח של רשות החדשנות משנת 2022 בנושא נשים בהיי-טק עולה כי שיעור הנשים המשרתות בתפקידים טכנולוגיים נמוך משיעורן היחסי בתעשיית ההיי-טק. בשנת 2019, 23% מכלל המשרתים בתפקידי ליבה טכנולוגיים בשירות סדיר היו נשים, ורק 13% מהמשרתים בתפקידי סייבר. גם בקרב המשרתים במסלולי העבודה האקדמית בצבא רק 15% היו נשים (רשות החדשנות, 2022א).

חסמים חברתיים ותרבותיים. מחקרים מראים כי נוסף על השיעור הנמוך של נשים שיש להן השכלה מתאימה בתחום ההיי-טק, ישנם חסמים נוספים המקשים על נשים להשתלב בחברות ההיי-טק בתפקידי פיתוח ועמדות ניהול, הנובעים מתהליכים חברתיים, ממאפיינים ארגוניים של חברות ההיי-טק ומעמדות המעסיקים והמעסיקות על שילוב של נשים בתפקידים אלה. החסמים כוללים מיעוט מודלים נשיים לחיקוי (Marx et al., 2005), הבדלים התנהגותיים בין נשים וגברים במקום העבודה (Babcock & Laschever, 2007), נורמות וסטריאוטיפים בנוגע לתפקוד של נשים ושל גברים (Gabaldon et al., 2016) וקונפליקט עבודה-משפחה (הריס-אולטק, 2015; Jeon, 2008; Hodges & Budig, 2010). אומנם חלק מן החסמים מאפיינים גם את הקושי של נשים להשתלב בענפים אחרים במשק שבהם שכר גבוה, ובמיוחד בתפקידי ניהול, אולם הם מועצמים בארגוני ההיי-טק. כמו כן לסביבה הארגונית של חברות ההיי-טק ישנם מאפיינים ייחודיים (אם כי לא בלעדיים) אשר עלולים להעצים את החסמים האלה:

- **סביבת עבודה עם רוב גברי.** במקומות עבודה שבהם רוב גברי נוצר שיח המבסס קבוצה הומוגנית של עובדים שנשים מתקשות להצטרף אליה (Fouad et al., 2012; Hewlett et al., 2008), ואף מתקיימת תופעה לפיה נשים נרתעות מראש מכניסה לענפי ההיי-טק לנוכח סביבת העבודה הגברית (קנדל ואח', 2012). זהו תהליך מעגלי לפיו נשים ממעטות להצטרף לארגונים שיש בהם רוב גברי, וכך אין מספיק עובדות בארגונים אלו שיגרמו לנשים אחרות להצטרף.

נוסף על כך, נורמות חברתיות וסטריאוטיפים בנוגע לכישוריהן, יכולותיהן וביצועיהן של נשים במגוון תפקידים, מקצועות ודרגים גורמים להטיות לא מודעות של הסביבה הניהולית כלפיהן (Gabaldon et al., 2016). הטיות אלו מייצרות סביבת עבודה ביקורתית כלפי נשים, ובכך משפיעות לרעה על אפשרויות התעסוקה והקידום שלהן.

- **ציפייה לזמינות תמידית של העובדים.** העבודה בארגוני ההיי-טק מצריכה השקעת משאבי זמן רבים מן העובדים. רתימת המחויבות הכמעט בלעדית של העובדים לארגון היא חיונית לכך שהארגון ישיג את מטרותיו. מציאות כזו מהווה חסם בעל משמעות רבה בעבור נשים, שכן למרות השינויים הניכרים שהתרחשו בנורמות החברתיות במהלך העשורים האחרונים, גם היום נשים מצופות לצמצם את מחויבותן לעבודה על פני מחויבותן למשפחה (Hodges & Budig, 2010). כאשר מקום העבודה דורש את מלוא המחויבות האישית ואף מספק את התנאים לכך, האתגר של הנשים, ובעיקר של האימהות, לעמוד בדרישות אלו גדול במיוחד. נשים יימנעו מענפים וממשלחי יד שבהם מקובל לעבוד מספר רב של שעות, כמו מקצועות ההיי-טק (OECD, 2017), או יצמצמו את היקף המשרה לאחר חופשת לידה ראשונה ואף ינשרו מן התחום (קנדל ואח', 2012; Hill et al., 2010; Hewlett et al., 2008). גם חברות ההיי-טק נרתעות להעסיק נשים בשל תפיסות נורמטיביות הקושרות בין נשים למחויבותן המשפחתית (קנדל ואח', 2012).

ואכן, הורות גובה מחיר רב מנשים במנחים של שרידות וקידום בעבודה באופן כללי, ולא רק בארגוני ההיי-טק (OECD, 2017). על פי דוח של אגף הכלכלן הראשי במשרד האוצר (משרד האוצר, 2019) להורות השפעה ברורה על הגדלת הפערים המגדריים הן בשיעור תעסוקה והיקף משרה הן בשכר. שכן, לאחר הולדת הילד הראשון תוואי עליית השכר של נשים יורד ואילו קצב עליית השכר של גברים אינו מושפע מהותית. השפעת ההורות על תעסוקת נשים מכונה בספרות "קנס האימהות" ומשמעותו שנשים נאלצות לצמצם את מחויבותן לעבודה על פני מחויבותן למשפחה, ולכן הן מתקשות להתקדם לתפקידי ניהול ולשכר את שכרן (Hodges & Budig, 2010). קנס האימהות נאמד בארגוני ההיי-טק בישראל ב-9% פגיעה בשכר לאחר לידת ילד ראשון וב-15% פגיעה לאחר לידת ילד שני (משרד האוצר, 2019).

■ **תהליכי גיוס ומיון עובדים.** מאפיין חשוב של ארגוני ההיי-טק, שתורם לשיעור הנמוך של נשים ובמיוחד בתפקידי הפיתוח, הוא תהליך גיוס ומיון העובדים, הכולל ראיונות, מבחני קבלה ושיטת גיוס "חבר מביא חבר". מנגנונים אלו זוהו כתורמים לשיעור הנמוך של נשים בהיי-טק (שורץ ואח', 2019; אישה בהייטק ו-Scale-Up Velocity, 2020). תהליך המיון הוא תהליך מורכב ואינטנסיבי הכולל ראיונות ומבחנים, התמודדות עם רכיבים מקצועיים והפגנה של חוסן אישי ותכונות אישיות רצויות. נשים וגברים מתפקדים באופן שונה בראיונות הקבלה כפי שהם בנויים כיום, ופעמים רבות ההבדלים אינם נובעים מן הידע או הניסיון המקצועי אלא מהתפקוד בתהליך המיון עצמו (שורץ ואח', 2019; אישה בהייטק ו-Scale-Up Velocity, 2020). כאמור, גיוס בשיטת "חבר מביא חבר" מקובלת בארגוני ההיי-טק. מאחר ששיעור הגברים בארגוני ההיי-טק גבוה במיוחד, הסיכוי לגייס נשים בדרך זו הוא נמוך. הסיכוי יורד אף יותר לנוכח שכיחות גישה זו בגיוס אנשים עם רקע צבאי דומה. שיטה זו מייצרת סביבת עבודה הומוגנית הכוללת על פי רוב גברים יהודים לא-חרדים, ובמיוחד בולטת תופעה זו בתפקידי הליבה (רשות החדשנות, 2022; קנדל ואח', 2012).

2.2 תוכניות להתמודדות עם ייצוג חסר של נשים בתחום ההיי-טק

בישראל פועלות כיום מגוון תוכניות הפועלות להעלאת שיעור הנשים המועסקות בהיי-טק. תוכניות אלו נבדלות ביניהן במטרה, באופי הפעילות ובהיקף, בקהל היעד ובחסמים התעסוקתיים שעומדים בפניהן. ישנן תוכניות המכוונות לנערות בגילי תיכון ולצעירות לפני צבא או לימודים גבוהים, שמטרתן לחשוף את הצעירות לתחומי עיסוק טכנולוגיים ולסיפורי הצלחה של נשים העובדות בהיי-טק (לדוגמה [אליסקוד, QueenB, shift](#)). המטרה המרכזית של תוכניות אלו היא שנשים צעירות יבחרו לרכוש השכלה גבוהה במקצועות ה-STEM כדי שלאחר מכן ישתלבו בתפקידי ליבה בתעשיית ההיי-טק. תוכניות אחרות מספקות הכשרות ללא עלות לנשים לתפקידי תכנות בהיי-טק, ומתמקדות באוכלוסיות ספציפיות בתת-ייצוג. למשל, [קמא-טק ותוכנית אדוה](#) פונות לנשים חרדיות, ואילו [עמותת לוטוס](#) פונה לנשים ערביות ודרוזיות. במקביל להן פועלות גם תוכניות המציעות הכשרות לנשים לתפקידים שאינם תפקידי פיתוח (לדוגמה, תוכנית [Accelherate](#)).

לצד אלו ישנם מיזמים המכוונים לנשים מועסקות והם מתמקדים ביצירת מעטפת שנועדה לעודד ולהקל על שלבי ההתאקלמות בתעשייה, וכן לעודד התמדה וקידום תעסוקתי בתחום. בין מיזמים אלו אפשר לכלול מיזמים המספקים לנשים בתחילת דרכן בתעשיית ההיי-טק ליווי ומנטורינג של נשים ותיקות בתעשייה. מיזמים אחרים פועלים ליצירת קהילה נשית מקצועית, מעשירה ותומכת, שבפעילותיה השונות מייצרת היכרויות וחושפת את החברות בה לתכנים מקצועיים ועסקיים רלוונטיים (לדוגמה, [Data-Queens](#) ו-[LeadWith](#)). בין כלל התוכניות והמיזמים, ארגון she codes הוא ייחודי כיוון שהוא פונה לכל הנשים בלי להתמקד בקבוצת אוכלוסייה או גיל, מספק הכשרות בתחום הפיתוח והתכנות ללא עלות, מקדם קהילה של נשים טכנולוגיות, ומספק צמתים לנקודות מפגש בין נשים ותיקות בתחום ובין נשים המעוניינות להשתלב בו.

3. she codes; והמיזם המשותף

she codes; היא קהילה טכנולוגית של נשים מפתחות תוכנה, שהוקמה ב-2013 על רקע השיעור הנמוך של נשים מפתחות תוכנה בתעשיית ההיי-טק, ומטרתה להגדיל משמעותית את אחוז הנשים בתפקידי ליבה בתעשייה זו. כאמור, בסוף 2017 נוצר שיתוף פעולה בין זרוע העבודה במשרד הכלכלה והתעשייה ובין she codes; שמטרתו להוציא לפועל תוכנית לשילוב נשים בתעשיית ההיי-טק. מטרת המיזם המשותף היו מתן הכשרות טכנולוגיות איכותיות לנשים ללא רקע בתחום ושילובן בתעשיית ההיי-טק בתפקידי פיתוח, קידום של נשים עם רקע בתחומים טכנולוגיים כך שישתלבו בתעשיית ההיי-טק בתפקידי מפתח ועידוד נשים צעירות לבחור בלימודים טכנולוגיים במערכת ההשכלה הגבוהה. המיזם המשותף נועד לפעול שלוש שנים עד ל-2021 אולם במהלך שיתוף הפעולה הוארך לחמש שנים ועד ל-2023.

במסגרת המיזם המשותף, הרחיבה she codes; את התשתיות הקיימות בה והוסיפה לפעילויות הקיימות. במסגרת זו גדל מאוד מספר הסניפים, הורחבו היקף ומגוון ההכשרות הטכנולוגיות המוצעות, שופרה איכותן של ההכשרות הקיימות בהתאם לצורכי התעשייה, נוספו אירועי טראקטון (ימים מרוכזים לצורך התקדמות במסלול ההכשרה) ומסלולי לימוד חדשים, כולל מסלולים מתקדמים ושיפור מסלולי לימוד קיימים. כמו כן פותח מסלול קריירה שנועד להפנות נשים להכשרות הרלוונטיות להן בהתאם לרקע, להשכלה ולכישורים שלהן. עוד נוסף רכיב של השמה במשרות פיתוח בתעשיית ההיי-טק, שכולל בין היתר פיתוח ותחזוקה של קשרי מעסיקים, סיוע בהשמה ובליווי לאחר השמה, הכשרות רכות, פיתוח כלים נוספים דוגמת שימוש במנטוריות וייעוץ בפיתוח וניהול קריירה. נעשתה פנייה לקהלים חדשים, ובייחוד לצעירות אשר נמצאות בשלב טרום לימודים אקדמיים, במטרה לעודדן לבחור בתחומי לימוד המובילים לתעשיית ההיי-טק.

3.1 סניפי התוכנית

התוכנית פועלת באמצעות סניפים (45 סניפים, נכון לתחילת 2022), שהם מקום מפגש קבוע של נשים ללימודי תכנות. עד לפרוץ מגפת הקורונה במארס 2020, פעלו רוב הסניפים במתכונת פיזית אחת לשבוע, במשך שלוש שעות ובמהלך 40 שבועות בשנה לפחות. מאז פרוץ המגפה הסניפים פועלים במתכונות שונות – מקוונת, פיזית והיברידי. את הסניפים מנהלות ומפעילות חברות צוות, מרביתן מתנדבות (עשרות רבות של מתנדבות קבועות ועוד מאות מתנדבות לתקופות קצרות), והם ממוקמים בערים שונות ברחבי הארץ באחת משלוש תשתיות – חברות ההיי-טק, מוסדות להשכלה גבוהה ומוקדים שונים בקהילה (לוח א-1 **בנספח א'** מציג את הסניפים, לפי עיר ותשתית).

3.2 אוכלוסיית התוכנית

קהל המשתתפות בפעילות התוכנית מגוון וכולל נשים שיש להן רקע השכלתי ותעסוקתי שונה ומאפיינים סוציו-דמוגרפיים שונים. בין המשתתפות נשים ערביות, חרדיות ויהודיות שאינן חרדיות; נשים צעירות לפני לימודים אקדמיים; סטודנטיות בתחומים מגוונים – טכנולוגיים ושאינם טכנולוגיים; נשים המועסקות בענפי ההיי-טק או בתפקידים טכנולוגיים; ונשים ללא השכלה ורקע

טכנולוגי המועסקות בענפים או בתפקידים שאינם טכנולוגיים. התוכנית מפעילה גם סניפים המיועדים לנערות הלומדות בבתי ספר תיכוניים במקומות שונים בארץ. סניפים אלו אינם חלק מן המיזם המשותף ולא נכללו במחקר, אך הם חלק משמעותי בהיקף הפעילות של התוכנית.

לנוכח הגיוון הרב באוכלוסיית התוכנית, הגדירה התוכנית שלוש קבוצות יעד ולכל אחת הוגדרה מטרה שונה (ר' פירוט בפרק 7.2): **קבוצה 1**, הן נשים צעירות טרום לימודים אקדמיים; **קבוצה 2**, הן נשים ללא השכלה ורקע טכנולוגי או ניסיון תעסוקתי טכנולוגי, שלא עבדו בענפי ההיי-טק או בתפקיד טכנולוגי; **קבוצה 3**, הן נשים עם ניסיון תעסוקתי טכנולוגי, שעבדו בענפי ההיי-טק ו/או בתפקידים טכנולוגיים.

3.2.1 חברות הצוות המתנדבות בתוכנית

כאמור, את הסניפים מנהלות ומפעילות חברות צוות. חברות הצוות הן על פי רוב מתנדבות הממלאות מגוון תפקידים בארגון ומסייעות בהובלת הפעילויות השונות, כולל סיוע מקצועי למשתתפות האחרות. חלקן מנהלות סניפים או אזורים, אחרות עוסקות בתפקידים אדמיניסטרטיביים. מנהלות התוכנית משקיעות מאמצים בפיתוח חברות הצוות המתנדבות הן בהיבט המקצועי הן בהיבט הניהולי.

3.3 עיקרי הפעילות של התוכנית

כדי להשיג את מטרתה, התוכנית מקיימת פעילויות והכשרות, ובהן קורסים מקצועיים, הרצאות וסדנאות, אירועים חברתיים ומפגשי קהילה:

- **קורסי לימוד.** התוכנית מציעה 13 קורסים בפיתוח ובשפות תכנות נדרשות בתעשייה, ברמות ידע משתנות – 5 קורסים בסיסיים ו-8 קורסים מתקדמים. מרבית הקורסים הם בפורמט של לימוד עצמי וכוללים 13 מפגשים. הקורסים ניתנים ללא תשלום, ומאז 2020 נגבים דמי רישום סמליים.
- הקורסים הבסיסיים כוללים גם מסלולים ללא דרישות קדם, למשל קורס Web, קורס פייתון (Python) קורס ג'אווה (Java), וגם מסלולים הדורשים מן המשתתפות ניסיון או ידע מקדים, כגון קורס מבני נתונים ואלגוריתמים וקורס מודול GIT.
- לשם השתתפות בקורסים המתקדמים נדרשים ידע וניסיון מקדימים. קורסים מתקדמים לדוגמה הם קורס ג'אווה סקריפט (JavaScript) וקורס פיתוח אפליקציות בענן (לפירוט מלא של הקורסים המוצעים ב-she codes; -**ר' נספח ב'**).
- **קורסים לסייע במציאת עבודה.** התוכנית מציעה **קורס קריירה** שנותן כלים מעשיים כגון הכנה לראיונות עבודה, למידה תוך כדי התפקיד ועוד מגוון כלים שיכולים לסייע בשילוב בתעסוקה או בקידום. בתחילת משבר הקורונה קיבל הקורס דגש ייחודי שנועד לסייע לנשים שנפגעו מן המשבר. הקורס כולל גם **פרויקט גמר** שמעשיר את הניסיון היישומי של המשתתפות. המשתתפות מבצעות פרויקט בהנחיה צמודה של הצוות מתוך כוונה שיוכלו להציגו במעמד ראיון העבודה ובכך יעלו סיכוייהן להשתלב בתחום.

- **אירועים קהילתיים והרצאות.** התוכנית מציעה הרצאות בשלושה תחומים עיקריים – הקניית כלים ומיומנויות בנושאים ספציפיים בתכנות, השראה ופיתוח קריירה טכנולוגית. ההרצאות פתוחות לציבור הנשים הרחב.
 - **אירועי האקתון וטראקטון.** התוכנית מציעה אירועי האקתון ובהם קבוצות נשים נפגשות למשך כמה שעות או ימים כדי לפתור סוגיה באמצעות תכנות, וכן אירועי טראקטון הנמשכים יומיים ובהם המשתתפות הפעילות בקורסים נפגשות לשם התקדמות מרוכזת במסלול שהן לומדות.
- נוסף על כך, התוכנית מקיימת אירועים חברתיים ומפגשי קהילה, מפעילה דף פייסבוק, שבו בשנת 2022 (מועד כתיבת הדוח) היו כ-31,000 עוקבות, ועוד קבוצות פייסבוק המהוות מקום מפגש ודיון בהתאם לתוכני הקורסים ולכל אחד מן הסניפים.

4. מחקר ההערכה

בשנים 2019-2021 העריך מכון מאיירס-ג'וינט-ברוקדייל את התוכנית.

4.1 מטרות המחקר

מטרת העל של המחקר הייתה לבחון את הצלחת התוכנית ולסייע בעיצובה. לשם כך הוגדרו שלוש מטרות מפורטות:

1. לבחון את אופן יישום מודל הפעולה של התוכנית, את הקשיים שעלו מהפעלת המודל ואת דרכי ההתמודדות שפותחו
2. לבחון את תוצאות התוכנית: הן את מצב התעסוקה וההשכלה של המשתתפות, הן את תפיסתן של המשתתפות את התרומה הייחודית של ההשתתפות בתוכנית למצבן התעסוקתי או ההשכלתי
3. לאמוד את השפעת התוכנית על התעסוקה של המשתתפות הבוגרות ועל ההשכלה של המשתתפות הצעירות

4.2 שיטת המחקר

המחקר התבסס על מערך ניסוי אקראי מבוקר (RCT – Randomized Controlled Trial).

4.2.1 אוכלוסיית המחקר

אוכלוסיית המחקר כללה את כל הנשים שנרשמו לתוכנית בחודשים ינואר-אוקטובר 2019, ב-26 הסניפים שבהם היא פעלה (ר' **נספח א'** לרשימת הסניפים) – סך הכול 5,772 נשים.

4.2.2 אוכלוסיית המדגם

לצורך המחקר נדגמו 4,606 נשים מתוך כלל הנשים שנרשמו לתוכנית בחודשים ינואר-אוקטובר 2019. מהן נאסף מידע מ-2,298 נשים – 1,602 נשים שהוקצו להשתתף בתוכנית (קבוצת הטיפוח) ו-696 נשים שנרשמו לתוכנית אך לא הוקצו להשתתף בה (קבוצת הביקורת). הדגימה נערכה על כל מחזור הרשמה בנפרד. גודל המדגם נקבע על פי תוצאות ניתוח עוצמה סטטיסטית ($1-\beta = 0.8; \alpha = 0.05$), שנועד להגדיר מהו גודל המדגם שנדרש לו כדי לזהות אפקט מינימלי של התוכנית (MDED – Minimum Detectable Effect Determination).

4.2.3 אוכלוסיית המדגם לפי קבוצות היעד של התוכנית

כאמור, התוכנית הגדירה שלוש קבוצות יעד לפי מידת החשיפה שלהן לתחומי ההיי-טק והטכנולוגיה לפני ההרשמה לתוכנית, ולכל קבוצה הגדירה מטרה אחרת. מתוך 2,298 הנשים שמהוות את אוכלוסיית המדגם, 5.3% היו נשים צעירות טרום לימודים אקדמיים (קבוצה 1); 57.8% היו נשים ללא השכלה ורקע טכנולוגי או ניסיון תעסוקתי טכנולוגי (קבוצה 2); 35.0% היו נשים עם ניסיון תעסוקתי טכנולוגי (קבוצה 3). בנוסף להן, זוהתה קבוצה קטנה של נשים עם השכלה ורקע טכנולוגי אך ללא ניסיון תעסוקתי בתחום, והיא היוותה 1.9% מן המדגם.

4.2.4 מקורות המידע ומועדי איסוף המידע

- **ראיונות עומק וקבוצות מיקוד.** בחודשים מארס עד יולי 2019 נערכו 19 ראיונות עומק פנים-אל-פנים עם נשות מטה ונציגי מעסיקים: 3 ראיונות עם נשות מטה בתוכנית, ועוד 16 ראיונות עם נציגים מ-11 חברות וארגוני היי-טק, בהם 7 מנהלי משאבי אנוש וגיוס ו-9 מנהלים טכנולוגיים. נוסף על כך, באותה תקופה נערכו 4 קבוצות מיקוד – 2 קבוצות עם חברות צוות בתוכנית ו-2 קבוצות עם משתתפות בתוכנית. ראיונות העומק וקבוצות המיקוד שימשו לבדיקת היישום של התוכנית שכללה את בחינת מודל הפעולה של התוכנית ואת הממשקים עם המעסיקים ועם משרד הכלכלה והתעשייה, וכן את בחינת העמדות של המעסיקים והמעסיקות בנוגע להשתלבות נשים בתעשיית ההיי-טק ובתפקידי ליבה.
- **סקר טלפוני.** בחודשים דצמבר 2020 עד אוגוסט 2021 בוצע סקר טלפוני בקרב מדגם של 2,298 נשים שנרשמו לתוכנית: 1,602 נשים שהוקצו להשתתף בתוכנית (קבוצת הטיפול) ו-696 נשים שנרשמו לתוכנית אך לא הוקצו להשתתף בה (קבוצת הביקורת). הסקר נערך כשנתיים ממועד ההרשמה או כשנה וחצי ממועד סיום ההשתתפות בתוכנית. הסקר בחן את השינויים בתעסוקה ובהשכלה של המשתתפות בהתאם למטרות התוכנית, וכן את המידה שבה אפשר ליחס שינויים אלו להשתתפות בתוכנית. שיעור ההשבה הממוצע לסקר היה 52% בקבוצת הטיפול ו-45% בקבוצת הביקורת (שיעורי ההשבה לסקר לפי מועדי ביצוע הסקר מוצגים ב**לוח ד-1**, בנספח ד). **לוח 1** מציג את מספר המשיבות על הסקר לפי מועדי ביצוע הסקר הטלפוני.

לוח 1: התפלגות המשיבות על הסקר, לפי מחזור ההרשמה לתוכנית, מועד ביצוע הסקר וקבוצות המחקר (במספר)

מחזור ההרשמה לתוכנית	מועד ביצוע הסקר	סך הכול (N=2,298)	קבוצת הטיפול (n=1,602)	קבוצת הביקורת (n=696)
ינואר-פברואר 2019	דצמבר 2020-פברואר 2021	612	451	161
אפריל-מאי 2019	מארס-אפריל 2021	777	527	250
אוגוסט-אוקטובר 2019	יוני-יולי 2021	909	624	285

4.2.5 גריעת תצפיות בשל סוגיות הנובעות מן ההגרלה לקבוצות הניסוי ומיישום התוכנית

אף על פי ש-2,298 נשים השיבו לסקר, המדגם הסופי שעליו בוצעו כלל הניתוחים במחקר הוא 1,759 נשים: 1,119 בקבוצת הטיפול ו-640 בקבוצת הביקורת. גריעת התצפיות בוצעה בשל אתגרים שנבעו מן ההגרלה והחלוקה של הנרשמות לתוכנית לקבוצת הטיפול ולקבוצת הביקורת (לפירוט האתגרים ר' סעיף 7.1).

4.2.6 שיטת ניתוח הנתונים

בדיקת היישום התבססה, כאמור, על מידע שנאסף מ-19 ראיונות עומק פנים-אל-פנים ומ-4 קבוצות מיקוד. ראיונות העומק הוקלטו ותומללו, קבוצות המיקוד תומללו במועד ביצוען. הטקסטים המתומללים נותחו ניתוח תוכן תמטי שנועד לזהות תמות חוזרות (Schwandt, 1994), וזאת מבלי שקטגוריות הניתוח הוגדרו מראש אלא עלו מתוך הטקסט (Strauss & Corbin, 1990).

מצב המשתתפות במדדי התוצאה של התוכנית ותפיסתן את תרומת התוכנית לכישוריהן התבססו על ניתוח תיאורי של נתוני הסקר הטלפוני. הניתוחים נערכו על כלל המשיבות, על חברות הצוות המתנדבות בתוכנית וגם לפי קבוצות היעד של התוכנית. ניתוח תיאורי בוצע גם כדי לתאר את אוכלוסיית המשיבות על הסקר.

אמידת ההשפעה של התוכנית התבססה, כאמור, על מערך ניסויי אקראי מבוקר, לפיו נערכה הגרלה בקרב 5,772 נשים שנרשמו לתוכנית לקבוצת טיפול ולקבוצת ביקורת. ההשפעה נמדדה באמצעות מודלים של רגרסיה (OLS – Ordinary Least Squares-ו Logistic) כדי לנכות הבדלים במאפיינים בין הקבוצות שנוצרו על אף ההקצאה האקראית. המודלים כללו גם פיקוח על משתנים דמוגרפיים ומשתנה לסניף ההקצאה כדי לפקח על הבדלים בין קבוצות הטיפול והביקורת, להקטין את השונות ולהגיע לרמת דיוק גבוהה יותר באמידה. כמו כן נערכו מבחנים באמצעות שיטות אמידה אחרות כדי לבסס את מידת היציבות של התוצאה. שיטת אמידת ההשפעה מוצגת בפירוט ב**פרק 7**.

4.3 מהלך המחקר

מחקר ההערכה כלל שלושה שלבים. בשלב הראשון נבחן יישום מודל הפעולה של התוכנית. ממצאי שלב זה פורטו בדוח המחקר הראשון (לא פורסם) שהוגש למזמיני המחקר בדצמבר 2019 (שורץ ואח', 2019) ומובאים בקצרה בדוח הנוכחי. בשלב השני נבחנה התרומה הנתפסת של התוכנית על ידי המשתתפות, נבדק מצב המשתתפות במדדי התוצאה של התוכנית ונאמדה ההשפעה של התוכנית על התעסוקה ועל ההשכלה של המשתתפות לעומת קבוצת ביקורת של נשים שנרשמו לתוכנית אך הוקצו שלא להשתתף בה.

דוח זה הוא הדוח המסכם והסופי של הערכת התוכנית, והוא כולל שלושה פרקים מובחנים: פרק 5 מתמצת בקצרה את בדיקת יישום מודל הפעולה של התוכנית; פרק 6 מציג את תפיסת המשתתפות את תרומת ההשתתפות בתוכנית, כולל מיקוד מיוחד בחברות הצוות; פרק 7 מציג את מצב משתתפות המחקר במדדי התוצאה שהתוכנית הגדירה ואת אמידת ההשפעה של התוכנית על התעסוקה ועל ההשכלה של המשתתפות.

5. סיכום בדיקת יישום מודל הפעולה של התוכנית

בפרק זה מובאים בקצרה ממצאי בדיקת יישום התוכנית, שנערכה במהלך שנת 2019. ממצאי בדיקת היישום פורטו, כאמור, בדוח המחקר הראשון (לא פורסם) שהוגש למזמיני המחקר בדצמבר 2019 (שורץ ואח', 2019). מטרת בדיקת היישום הייתה לבחון את האופן שבו מודל הפעולה של התוכנית יושם, את הקשיים שעלו מהפעלת המודל ואת דרכי ההתמודדות שפותחו. הבדיקה התבססה על מידע שנאסף מ-19 ראיונות עומק פנים-אל-פנים עם נשות מטה בתוכנית ועם מעסיקים ומעסיקות ב-11 חברות היי-טק ומ-4 קבוצות מיקוד עם משתתפות ועם חברות צוות בתוכנית.

5.1 מנגנוני התוכנית - קהילת הנשים והקורסים המקצועיים

התוכנית מתמודדת עם אתגר העלאת שיעור הנשים בתפקידי מפתח בתעשיית ההיי-טק, באמצעות גיבוש קהילת נשים העוסקות בתחום, מתן קורסים לפיתוח תוכנה ויצירת רשת עמיתות (networking). מבדיקת היישום עלה כי קהילת הנשים מספקת למשתתפות תחושת שייכות, סביבה בטוחה לשם למידה ורשת עמיתות וחושפת את המשתתפות לנשים המהוות מודלים לחיקוי. קורסי הלימוד חושפים את הנשים לעולם התכנות ומאפשרים התנסות בלמידה המדמה את סגנון העבודה העצמית המאפיינת ארגוני ההיי-טק, אך היא אינה מדמה את הסביבה הלחוצה והאגרסיבית המאפיינת רבים מארגוני ההיי-טק ובכך לא מכינה את המשתתפות למאפיין זה של העבודה. במיוחד ניכר היה כי חסרה התייחסות למנגנוני הגיוס והמיון של חברות ההיי-טק, שזוהו כמנגנונים מרכזיים במניעת שילובן של נשים בארגוני ההיי-טק (ובהם מבחני המיון וראיונות הקבלה הטכנולוגיים) (אישה בהייטק ו-Scale-Up Velocity, 2020).

מקבוצות המיקוד עם חברות הצוות ומראיונות העומק עם מעסיקים ומעסיקות בחברות ההיי-טק עלה כי התוכנית תרמה תרומה חשובה לחברות הצוות המתנדבות, הן להעלאת הביטחון ביכולות התכנות שלהן הן לפיתוח כישורי הניהול שלהן.

המלצות בדיקת היישום כללו את הצורך להכין את המשתתפות לסביבת העבודה הלחוצה בעולם ההיי-טק, ובמיוחד לתהליכי המיון (כולל חיזוק והרחבה של רכיב ההתנסות בראיון קבלה שכבר היה קיים בקורס). בשל כך, וגם בשל צורך שזיהו מפתחות התוכנית, במהלך 2020 פיתחה התוכנית קורס קריירה ייעודי שכולל היכרות עם עולם הגיוס בהיי-טק, הכנה לראיון עבודה טכנולוגי, סימולציה של ראיון עם משאבי אנוש וסיוע בניהול משא ומתן.

5.2 אתגרים רוחביים - נשירה מהתוכנית והטרורגניות המשתתפות

מבדיקת היישום עלה כי התוכנית מתמודדת עם מגוון אתגרים רוחביים, בהם: נשירה מהתוכנית, הנובעת ממגוון סיבות, בהן המסגרת הלא מחייבת המאפשרת הרשמה כמעט אוטומטית ללא תשלום ומקלה על המשתתפות לקבל את ההחלטה לעזוב; קושי בזרימת מידע בארגון, הנובע מתחלופה של מתנדבות והיעדר תיעוד מסודר של המידע הנצבר בארגון; וההטרורגניות של קהל המשתתפות, הן מבחינת ההשכלה והתעסוקה הן מבחינת המניעים להצטרף לתוכנית.

המלצות בדיקת היישום כללו המלצה לגבש ולחזק מנגנונים המגבירים את המחויבות של המשתתפות ומצמצמים נשירה, כולל גביית תשלום סמלי על השתתפות וחיזוק רשת המתנדבות התומכות בלמידה. בתקופת המחקר עלה כי גם במטה התוכנית נדונה הסוגיה של גביית תשלום בעבור ההשתתפות בקורס כאמצעי להעלאת המחויבות של המשתתפות להתמיד או כמנגנון סינון של משתתפות שאינן מחויבות ללמידה. ואכן, בתחילת 2020 נוספו לתוכנית דמי הרשמה ונעשה שינוי גם בתהליך הקבלה לתוכנית, מקבלה אוטומטית של המקדימות להירשם ("כל הקודמת זוכה") למתן זמן מוגדר להרשמה ועריכת הגרלה בין כל הנרשמות. בדיקות שביצעו מפעילות התוכנית הראו כי לאחר גביית דמי ההרשמה, עלה שיעור המשתתפות הפעילות.⁶

כדי להתמודד עם ההטרונגניות של המשתתפות, הרחיבה התוכנית את מספר קורסי הלימוד והוסיפה קורסים מתקדמים לנשים עם ידע וניסיון (כולל לנשים שרכשו את הידע במהלך הקורסים הבסיסיים בתוכנית). נוסף על כך, התוכנית מיקדה מאמצים מיוחדים בקבוצת הצעירות טרום לימודים אקדמיים שנועדו להעלות את שיעור הצעירות הנרשמות ללימודים גבוהים בתחומי ההיי-טק.

5.3 עמדות המעסיקים כלפי התוכנית וכלפי שילוב נשים בהיי-טק

בדיקת היישום בחנה גם את עמדות המעסיקים כלפי שילוב נשים בתעשייה, מתוך שאיפה לחדד ולטייב את המענים של התוכנית לצורך השגת מטרותיה ובמיוחד לנוכח החסמים שמציבה התעשייה לשילוב נשים בחברות ההיי-טק, כפי שעלו בפרק הרקע בדוח זה. הראיונות עם המעסיקים עסקו גם במידת ההיכרות שלהם עם התוכנית, וכן באופן שבו תעשיית ההיי-טק תופסת את תפקידי התוכנית ואת תרומתה לתעשייה.

מן הראיונות עם המעסיקים עלה כי מרביתם רואים בתוכנית אמצעי טוב להנגשת תחום התכנות לנשים ללא השכלה ורקע טכנולוגי; רואים בהשתתפות בקורסים של התוכנית סמן למוטיבציה וליכולת למידה; ומזהים את חברות הצוות המתנדבות כבעלות כישורי ניהול ומודעות חברתית. רבים מן המעסיקים הדגישו שההכשרות של she codes; לבדן (מבלי שמתלווה להן הכשרה אקדמית פורמלית) אינן מספיקות לתפקיד פיתוח או כדי להתמודד עם בעיות תכנות מורכבות, אולם הן כן מספיקות להשתלבות בתפקידי תמיכה בתעשייה או בחברות ההיי-טק קטנות וצעירות.

כאשר התייחסו למאפיינים הארגוניים של חברות ההיי-טק המהווים חסמים תעסוקתיים לשילוב נשים בתעשייה (למשל, סביבת עבודה גברית, דרישה לזמינות תמידית, תהליכי מיון וגיוס. ר' פרק 2 לעיל), הדגישו המעסיקים כי כדאי לכוון נשים לחברות ההיי-טק שיש להן מאפיינים שמקלים את הכניסה לתעשייה, למשל, חברות שבהן סביבת עבודה פחות לחוצה ואגרסיבית; חברות אשר מקנות משמעות ערכית או חברתית למוצר (נוסף על תנאים ושכר), ולכן נותנות מענה לצורך של נשים לתרום לחברה (Schwartz & Rubel, 2005). עוד ציינו המעסיקים כי לחברות הזנק קטנות קשה יותר לגייס עובדים מנוסים ולכן הן יכולות לשמש ערוץ כניסה לתעשיית ההיי-טק בעבור נשים שיש להן ניסיון מועט (בהן גם בוגרות התוכנית), להכשיר אותן ולסייע להן להתפתח מקצועית.

⁶ משתתפות שהשתתפו בשלושה מכגשים לכחות מוגדרות "משתתפות פעילות". זהו מספר המכגשים המינימלי ממנו והלאה מוגדר כי אישה או צעירה לקחה חלק בתוכנית.

המלצות בדיקת היישום בהקשר זה כללו המלצה לבצע התאמה דיפרנציאלית של ההכוונה התעסוקתית לרקע התעסוקתי ולמניעים של המשתתפות להצטרף לתוכנית: להתאים השמה בארגוני הזנק לנשים ללא ניסיון; לתאם ציפיות עם משתתפות חסרות ניסיון הסבורות שההכשרות לבדן יאפשרו להן להשתלב בתפקידי ליבה בתעשיית ההיי-טק; ולתת ביטוי גלוי ומוצהר לכך שפיתוח כישורי ניהול הוא חלק מסל הכישורים שהתוכנית מקנה לחברות הצוות המתנדבות.

5.4 סיכום בדיקת היישום

מבדיקת היישום עלה כי קהילת הנשים שהתוכנית גיבשה סיפקה למשתתפות תחושת שייכות, סביבה בטוחה לשם למידה, רשת עמיתות וחשיפה לנשים שמהוות מודלים לחיקוי. קורסי הלימוד חשפו את הנשים לעולם התכנות ואפשרו התנסות בלמידה המדמה את סגנון העבודה בארגוני היי-טק. עם זאת, התוכנית לא הכינה מספיק את המשתתפות לסביבה הלחוצה של ארגוני היי-טק, ולא למנגנוני הגיוס והמיון. בעת הבדיקה התמודדה עם הטרוגניות של המשתתפות ועם נשירה שנבעה בחלקה מן המסגרת הלא מחייבת.

המעסיקים שהתראיינו למחקר ראו בתוכנית אמצעי טוב להנגשת תחום התכנות לנשים ללא השכלה ורקע טכנולוגי; בהשתתפות בקורסים סמן למוטיבציה וליכולת למידה; וזיהו את חברות הצוות המתנדבות כבעלות כישורי ניהול ומודעות חברתית. עם זאת, המעסיקים הדגישו שההכשרות שהתוכנית מציעה אינן מתאימות לתפקידי פיתוח מורכבים, אך כן לתפקידי תמיכה או לחברות קטנות וצעירות.

בתקופת המחקר התוכנית השקיעה משאבים כדי לתת מענה לאתגרים שעלו: כדי להתמודד עם אתגר סגנון העבודה בארגוני היי-טק פיתחה התוכנית קורס ייעודי שכולל היכרות עם עולם הגיוס בהיי-טק, הכנה לראיון עבודה במקצוע טכנולוגי, סימולציה של ראיון וסיוע בניהול משא ומתן; כדי לצמצם את הנשירה מן התוכנית נוספו דמי הרשמה ותהליך הקבלה התבסס על הגרלה בין כל הנרשמות; כדי להתמודד עם ההטרוגניות של המשתתפות הרחיבה התוכנית את מספר קורסי הלימוד, הוסיפה קורסים לפי רמות קושי ומיקדה מאמצים בקבוצת הצעירות טרום לימודים אקדמיים.

6. התרומה הנתפסת של ההשתתפות בתוכנית

פרק זה מציג כיצד תופסות המשתתפות עצמן את תרומת ההשתתפות בתוכנית למגוון כישורים ומיומנויות, בהם כישורי תכנות וכישורי תעסוקה רכים. הפרק כולל גם מיקוד מיוחד בחברות הצוות המתנדבות בתוכנית, מתוך הבנה שעלתה בראיונות העומק ובשיחות עם מנהלות התוכנית כי זוהי אוכלוסייה ייחודית שהושקעו משאבים בפיתוחה המקצועי ואפשר לשער כי בכוחה של ההתנדבות לתרום לחברות הצוות הן בהיבט המקצועי הן בהיבט הניהולי.

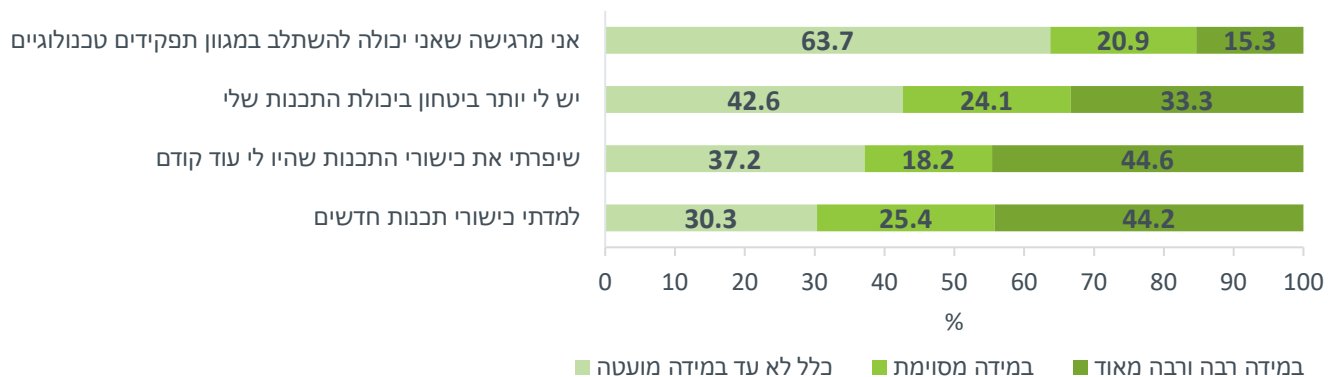
הבדיקה התבססה על סקר טלפוני שנערך בחודשים דצמבר 2020 עד אוגוסט 2021, עם 1,119 נשים שהשתתפו בתוכנית. הסקר נערך כשנתיים ממועד ההרשמה או כשנה וחצי ממועד סיום ההשתתפות בתוכנית.

6.1 תרומת התוכנית לכישורים ולמיומנויות

כדי לעמוד על התרומה הנתפסת של ההשתתפות בתוכנית לכישורים של המשתתפות, הוצגה להן רשימה של היגדים המתארים תרומות אפשריות של התוכנית לכישורי תכנות, כישורים רכים, יצירת קשרים בתחום ההיי-טק והשתלבות במקום עבודה טכנולוגי. המשתתפות התבקשו לציין עד כמה הן מסכימות עם כל אחד מן ההיגדים על סולם בן 5 דרגות, מ-1 כלל לא מסכימה ועד 5 מסכימה במידה רבה מאוד.

התרומה הנתפסת של התוכנית לכישורי תכנות. 44.2% מן המשתתפות השיבו כי הן מסכימות 'במידה רבה ורבה מאוד' שבעקבות ההשתתפות בתוכנית הן למדו כישורי תכנות חדשים ו-44.6% השיבו כך בנוגע לשיפור כישורי התכנות הקיימים שלהן. עם זאת, 33.3% בלבד ציינו שבעקבות התוכנית יש להן יותר ביטחון ביכולת התכנות שלהן, ו-15.3% ציינו שהן מרגישות כי בעקבות ההשתתפות בתוכנית הן יכולות להשתלב במגוון רחב של תפקידים טכנולוגיים **(תרשים 1)**.

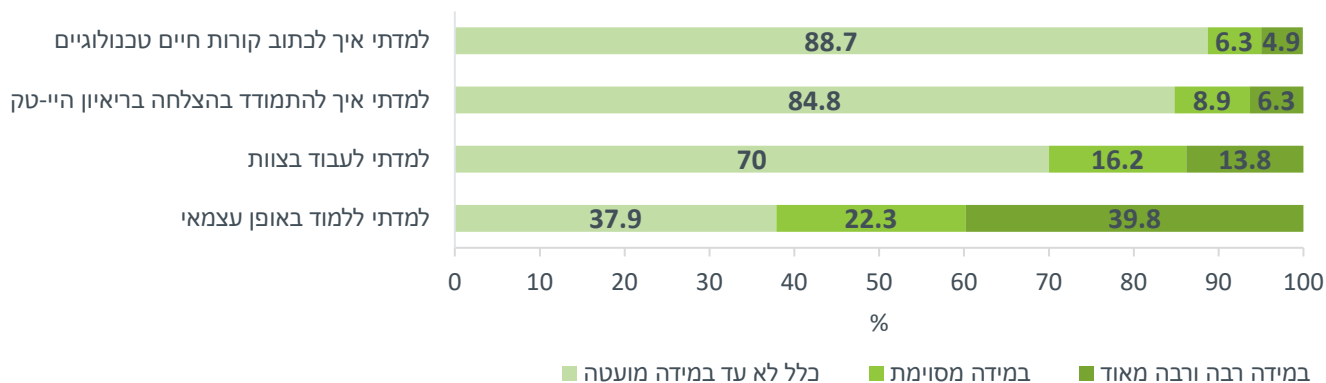
תרשים 1: מידת התרומה הנתפסת של התוכנית לכישורי תכנות, לפי דיווח המשתתפות (באחוזים) (N=1,094)



מספר התצפיות נע בין 1,042 ל-1,094, שכן לכל היגד השיבו רק משתתפות שהיגד היה רלוונטי להן

התרומה הנתפסת של התוכנית לכישורים רכים. 39.8% מהמשתתפות דיווחו כי הן מסכימות במידה רבה ורבה מאוד שבעקבות ההשתתפות בתוכנית הן למדו ללמוד באופן עצמאי, אולם 37.9% ציינו כי לא נתרמו או שנתרמו במידה מועטה בהיבט זה. ייתכן כי הסיבה לממצא זה קשורה לכך שמעצם היותם של הקורסים בעלי אופי של לימוד עצמי, מרבית המשתתפות מגיעות עם כישורי למידה עצמאית גבוהים לכתחילה. שיעורים מעטים במיוחד ציינו כי בעקבות התוכנית למדו להתמודד בהצלחה בראיון עבודה (6.3%) ולכתוב קורות חיים (4.9%). גם בהקשר זה חשוב לציין כי הקורסים שנועדו לסייע לנשים להתמודד עם ראיון עבודה טכנולוגי ולכתוב קורות חיים טכנולוגיים נוספו בתחילת 2020, וסביר כי מרבית המרואיינות לסקר לא השתתפו בהם **(תרשים 2)**.

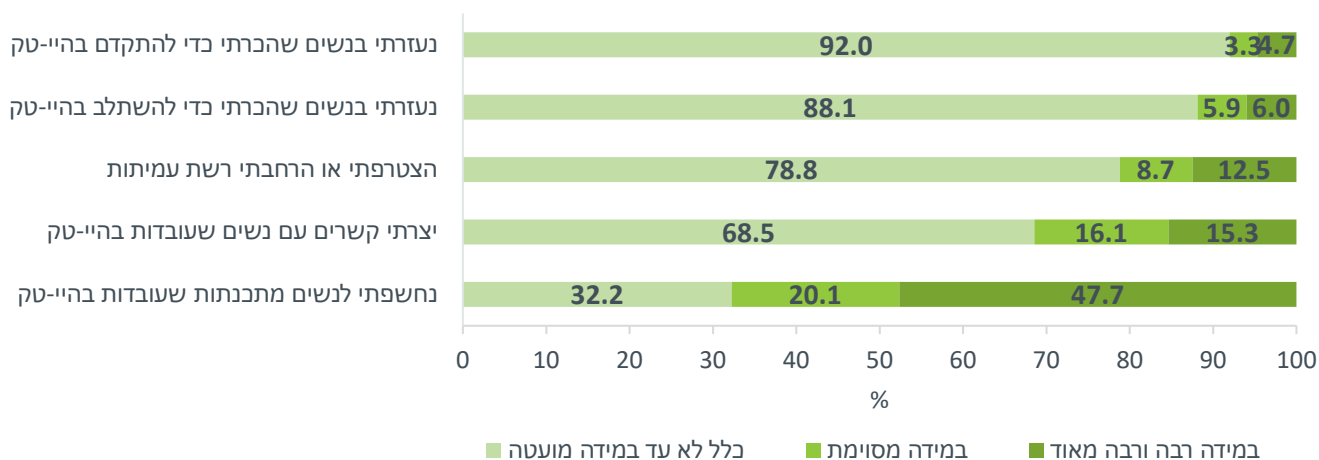
תרשים 2: מידת התרומה הנתפסת של התוכנית לכישורים רכים, לפי דיווח המשתתפות, (באחוזים) (N=1,031)



מספר התצפיות נע בין 852 ל-1,031, שכן לכל היגד השיבו רק משתתפות שההיגד היה רלוונטי להן

התרומה הנתפסת של התוכנית ליצירת קשרים (networking). 47.7% מן המשתתפות דיווחו כי בזכות ההשתתפות בתוכנית הן נחשפו לנשים מתכנתות שעובדות בהיי-טק, אך רק 15.3% דיווחו שבעקבות ההשתתפות בתוכנית הן יצרו קשרים עם נשים שעובדות בהיי-טק, ורק 12.5% דיווחו שהצטרפו לרשת עמיתות. אף פחות מכך דיווחו כי נעזרו בנשים שהכירו בתוכנית כדי להשתלב או להתקדם בהיי-טק (6.0% ו-4.7% בהתאמה) **(תרשים 3)**.

תרשים 3: מידת התרומה הנתפסת של התוכנית ליצירת קשרים, לפי דיווח המשתתפות, (באחוזים) (N=1,064)



מספר התצפיות נע בין 897 ל-1,064, שכן לכל היגד השיבו רק משתתפות שההיגד היה רלוונטי להן

6.2 חברות הצוות

חברות הצוות הן על פי רוב מתנדבות הממלאות מגוון תפקידים בארגון ומסייעות בהובלת הפעילויות השונות. חלקן מנהלות סניפים או אזורים, אחרות עוסקות בתפקידים אדמיניסטרטיביים. מנהלות התוכנית משקיעות מאמצים בפיתוח צוות המתנדבות וניכר כי בכוחה של ההתנדבות בארגון לתרום לחברות הצוות הן בהיבט המקצועי הן בהיבט הניהולי.

מאפיינים של חברות הצוות. 110 חברות צוות השתתפו במחקר. אין הבדל בין חברות הצוות למשיבות האחרות על הסקר בכל מאפייני הרקע שנבדקו. הגיל הממוצע של חברות הצוות הוא 32.0, 57.3% מהן נשואות או חיות עם בן/בת זוג ו-19.1% מהן אימהות לילדים בגיל חמש ומטה.

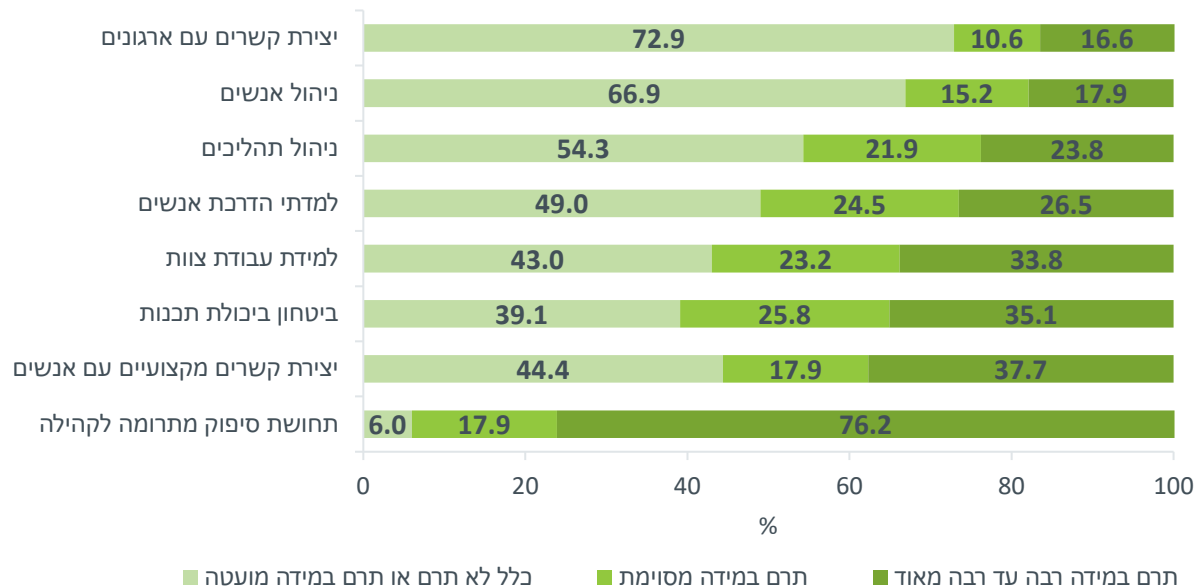
סוג התפקיד שמילאו חברות צוות. במסגרת תפקידן, 60.0% מחברות הצוות סיפקו תמיכה מקצועית למשתתפות, 36.5% סיפקו תמיכה אישית למשתתפות, 20.0% עסקו בענייני לוגיסטיקה, אדמיניסטרציה ומנהלה. 18.8% סייעו בניהול פעילות הסניף, 12.9% ניהלו סניפים, 3.5% דיווחו כי במסגרת תפקידן הן מסייעות לניהול פעילות אזורית.

משך זמן ההתנדבות. 32.5% מן המשיבות היו חברות צוות למעלה משנה, 25.8% בין חצי שנה לשנה, 37.7% בין חודש לחצי שנה, ו-4.0% פחות מחודש.

6.2.1 תרומת ההתנדבות לחברות הצוות

חברות הצוות נשאלו עד כמה התנדבותן תרמה להן. למשיבות הוצגה סדרה של היגדים שבנוגע להם הן השיבו עד כמה הן נתרמו מהתנדבותן, מ-5 'במידה רבה מאוד' ועד 1 – 'כלל לא תרם'. התועלת המרבית שהפיקו חברות הצוות היא בהיבט של תחושת סיפוק מתרומה לקהילה, 76.2% מכלל חברות הצוות דיווחו כי ההתנדבות תרמה להן במידה רבה ורבה מאוד בהיבט זה. 37.7% מחברות הצוות דיווחו כי ההתנדבות תרמה להן מאוד ליצירת קשרים מקצועיים עם אנשים, 35.1% דיווחו על תרומה לביטחון ביכולת תכנות ו-33.8% דיווחו על למידת עבודת צוות; 23.8% מחברות הצוות דיווחו כי למדו להדריך אנשים ושיעור זהה דיווחו על למידה של ניהול תהליכים; 17.9% דיווחו כי נתרמו מאוד בהיבט של ניהול אנשים ו-16.6% בהיבט של יצירת קשרים עם ארגונים (תרשים 4).

תרשים 4: מידת התרומה הנתפסת של ההתנדבות בתוכנית, לפי דיווח חברות הצוות, (באחוזים) (N=110)

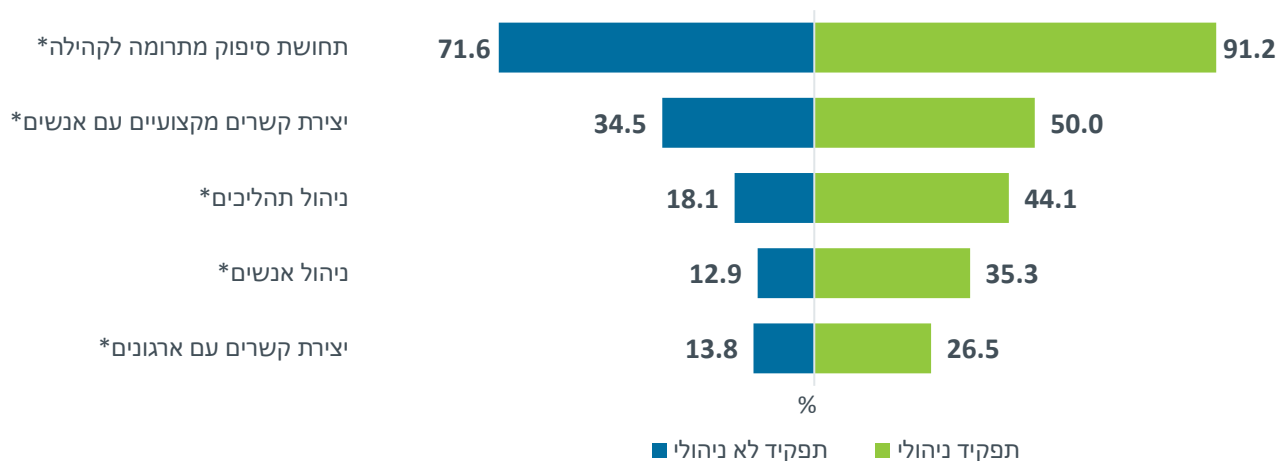


תרומת ההתנדבות לחברות הצוות לפי סוג התפקיד שמילאו – ניהולי ולא ניהולי. המשימות של מי שמבצעת תפקיד ניהולי שונות מן המשימות של מי שאינה בתפקיד ניהולי. לפיכך, נבחנה התפיסה של המשיבות שמילאו תפקיד ניהולי (35% מחברות הצוות המשיבות) את תרומת התוכנית לעומת התפיסה של חברות הצוות שמילאו תפקיד לא ניהולי.⁷ מן הנתונים עולה כי שיעור הנשים

⁷ חברת צוות שמילאה תפקיד ניהולי היא מי שסימנה את אחד מאלה: מנהלת את הפעילות בסניף; מסייעת לניהול הפעילות בסניף; מסייעת לניהול פעילות אזורית; מסייעת לניהול פעילות רוחבית.

שדיווחו כי תפקידן כחברות צוות תרם להן במגוון התחומים שעליהם נשאלו היה גבוה יותר בקרב חברות הצוות שמילאו תפקיד ניהולי לעומת חברות הצוות שמילאו תפקיד לא ניהולי, בפער שבין 20 ל-30 נקודות האחוז (ההבדלים בין הקבוצות בכל אחד מן התחומים היו מובהקים, $p < .05$). כך למשל, 91.2% מחברות הצוות המנהלות דיווחו כי התוכנית תרמה להן מאוד לתחושת סיפוק מתרומה לקהילה לעומת 71.6% בקרב חברות הצוות שלא מילאו תפקיד ניהולי; 50.0% מן המנהלות דיווחו כי התוכנית תרמה להן מאוד ביצירת קשרים מקצועיים לעומת 34.5% מחברות הצוות שמילאו תפקיד לא ניהולי (תרשים 5).

תרשים 5: שיעור הנתרמות במידה רבה ורבה מאוד מן ההתנדבות בתוכנית, תפקיד ניהולי לעומת תפקיד לא ניהולי, (באחוזים) (N=110)



$p < .05$ *

6.2.2 תרומה ייחודית של התוכנית לחברות הצוות

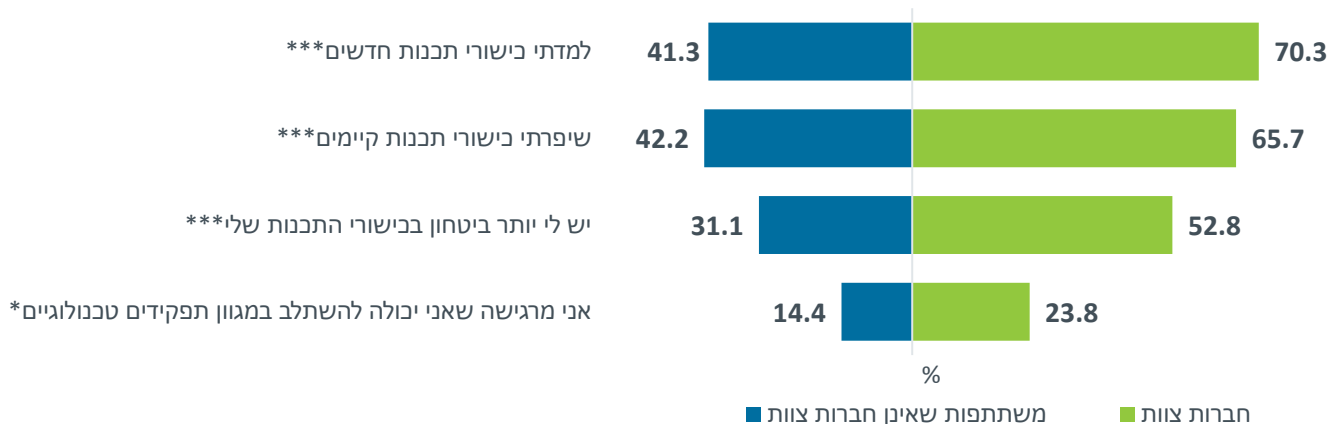
משיחות עם מנהלות התוכנית וכן מראיונות העומק שנערכו במסגרת בדיקת היישום של התוכנית ב-2019, עלה כי להשתתפות בתוכנית תרומה ייחודית לחברות הצוות, במיוחד בהיבט של ביטחון עצמי ביכולות תכנות ובהיבט של רכישת כישורים ניהוליים:

רוב ההשפעה שאנחנו מרגישות של הארגון זה על הצוות ולא על המשתתפות הרגילות... השינוי המשמעותי קורה כשנכנסים לצוות כי זה גורר התמדה, זה מחזק ביטחון, זה מחזק מחויבות" (חברת צוות)

חברות הצוות תפסו המון ביטחון באיך שהן כותבות קוד. רובן סטודנטיות, מרגישות שהן לא יודעות כלום ואז כשהן התחילו לעזור וללמד, יש להן הרבה יותר ביטחון. יש לזה ערך מטורף בעיניי" (חברת צוות ותיקה)

ואכן בחינת תשובות חברות הצוות בסקר הטלפוני לעומת תשובותיהן של המשתתפות שאינן חברות צוות בנוגע לתרומה הנתפסת של ההשתתפות בתוכנית לכישורים ולמימוניות⁸, מראה כי שיעור גבוה יותר מבין חברות הצוות לעומת המשתתפות האחרות דיווחו כי התוכנית תרמה להן למגוון כישורים. כך למשל, 52.8% מחברות הצוות ציינו כי התוכנית תרמה להן לביטחון ביכולת התכנות שלהן במידה רבה ורבה מאוד לעומת 31.2% מקרב המשתתפות האחרות ($p < .001$); 48.1% מחברות הצוות ציינו כי יצרו קשרים ורשת עמיתות לעומת 11.7% מהמשתתפות האחרות ($p < .001$) (תרשים 6).

תרשים 6: שיעור הנתרמות במידה רבה ורבה מאוד מן התוכנית בתחום הכישורים הטכנולוגיים, חברות צוות לעומת משתתפות שאינן חברות צוות, (באחוזים) (N=1,094)

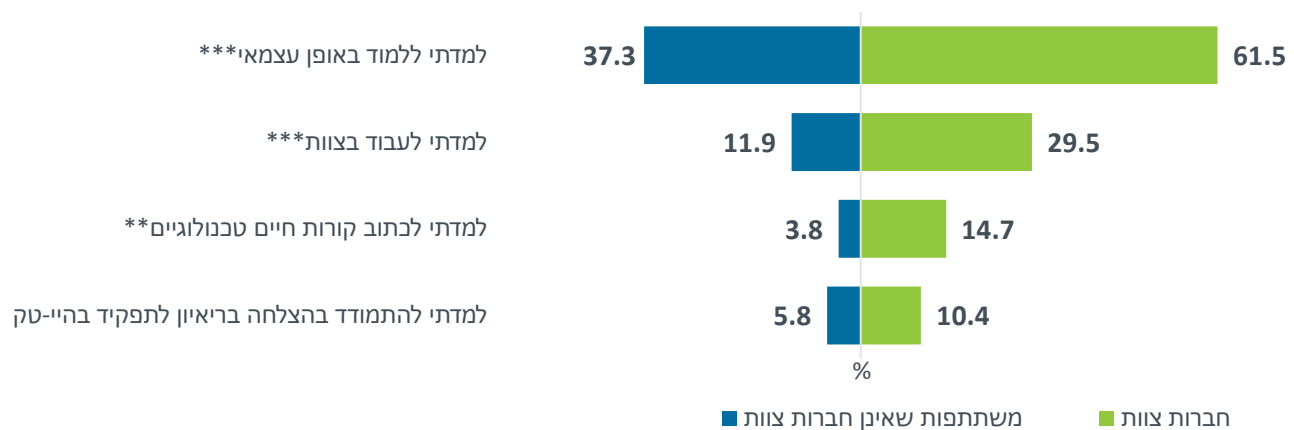


* $p < .05$, *** $p < .001$

הפער בין חברות הצוות למשתתפות האחרות נשמר גם בהיבטים של כישורים רכים, כגון למידה עצמאית (61.5% מחברות הצוות ציינו כי התוכנית תרמה להן לעומת 37.3% מן המשתתפות האחרות, $p < .001$) או כתיבת קורות חיים (29.5% לעומת 11.9%, בהתאמה, $p < .001$) (תרשים 7). כמו כן יותר חברות צוות דיווחו על תרומת התוכנית להתנהגות בפועל לעומת המשתתפות האחרות (לא בתרשים). למשל, יותר חברות צוות דיווחו שנעזרו בנשים שהכירו בתוכנית כדי להשתלב בתעשיית ההיי-טק לעומת המשתתפות האחרות (20.7% לעומת 4.4%, $p < .001$); 16.1% מחברות הצוות דיווחו כי בעקבות התוכנית הצליחו לעבור ריאיון עבור תפקיד טכנולוגי בחברת היי-טק לעומת 7.2% מן המשתתפות האחרות ($p < .05$).

⁸ יש לשים לב כי סעיף 6.2.2 עוסק בתרומת התוכנית לחברות הצוות לעומת סעיף 6.2.1 שעוסק בתרומת ההתנדבות לחברות צוות.

תרשים 7: שיעור הנתרמות במידה רבה ורבה מאוד מן התוכנית בתחום הכישורים הרכים, חברות צוות לעומת משתתפות שאינן חברות צוות (באחוזים) (N=1,094)



$p < .001$ ***, $p < .01$ **

6.3 סיכום התרומה הנתפסת של ההשתתפות בתוכנית

לתפיסת המשתתפות תרומתה העיקרית של התוכנית מתבטאת בחשיפתן לנשים מתכנותות שעובדות בהיי-טק, בשיפור כישורי התכנות שלהן ובשיפור כישורי הלמידה העצמאית שלהן. מיעוטן דיווחו כי בעקבות ההשתתפות הן יכולות להשתלב במגוון תפקידים טכנולוגיים ומרביתן לא יצרו או הרחיבו רשת עמיתות. בהלימה עם ממצאי ראיונות העומק, נראה כי לתוכנית תרומה ייחודית לחברות הצוות, במיוחד לביטחון ביכולתן לתכנת ולכישורי הניהול שלהן, שכן שיעור גבוה יותר מבין חברות הצוות דיווחו כי התוכנית תרמה להן במגוון תחומים לעומת המשתתפות האחרות.

7. אמידת ההשפעה של התוכנית

בפרקים 5 ו-6 הוצגו ממצאי בדיקת היישום של התוכנית והוצגה תרומת התוכנית למשתתפות כפי שהיא נתפסת על ידן. בפרק זה מוצגים ממצאי אמידת ההשפעה של התוכנית על התעסוקה של המשתתפות הבוגרות ועל ההשכלה של המשתתפות הצעירות. מטרת בדיקה זו היא לבחון אם לתוכנית הייתה השפעה חיובית על התעסוקה ועל ההשכלה של המשתתפות בה, בניכוי השפעות שאינן נובעות מהפעלתה, כגון מאפייניהן האישיים של המשתתפות.

7.1 שיטת אמידת ההשפעה של התוכנית

לצורך אמידת ההשפעה של התוכנית, נערך ניסוי אקראי מבוקר (RCT – Randomized Controlled Trial): במהלך 2019 מפעילות התוכנית ערכו הגרלה בקרב נשים שנרשמו לתוכנית, חלקן הוקצו להשתתף בתוכנית והוגדרו כקבוצת הטיפול וחלקן הוקצו שלא להשתתף בתוכנית והוגדרו כקבוצת הביקורת. ההקצאה האקראית התאפשרה הודות לביקוש הרב להשתתפות בתוכנית למול מגבלת המקום בתוכנית. ההגרלה נערכה בשלושה מחזורי הרשמה לתוכנית שנערכו ב-2019: ינואר-פברואר, אפריל-מאי ואוגוסט-אוקטובר. לא נערכה הגרלה במחזורי ההרשמה יוני-יולי ונובמבר-דצמבר. בסך-הכול 3,855 נשים הוקצו להשתתף בתוכנית והוגדרו כקבוצת הטיפול ו-1,917 נשים הוקצו שלא להשתתף בתוכנית והוגדרו כקבוצת הביקורת. **לוח 2** מציג את מספר הנרשמות במחזורי ההרשמה שבהם נערכה הגרלה.

לוח 2: סך-כול הנרשמות לתוכנית בחודשים ינואר-אוקטובר 2019, לפי מחזור הרשמה ולפי קבוצות טיפול וביקורת (במספרים)

סך הכול	סך הכול	טיפול	ביקורת
5,772	3,855	1,917	
ינואר-פברואר	1,530	1,071	459
אפריל-מאי	1,913	1,312	601
אוגוסט-אוקטובר	2,329	1,472	857

7.1.1 אתגרים הנובעים מתהליך ההגרלה של הנרשמות

ההגרלה של הנרשמות לקבוצת טיפול ולקבוצת ביקורת נערכה בכל מחזור הרשמה בנפרד. לנרשמות ניתנה תקופה מוגדרת להירשם, ורק לאחר שההרשמה נסגרה נערכה ההגרלה בין כלל הנרשמות באותו מחזור. ההגרלה נערכה בהתאם לשני קריטריונים, מספר המקומות הפנוי בכל סניף והסניף המועדף על הנרשמת (בדרך כלל על בסיס קרבה למקום מגוריה). הכללת קריטריונים אלו בתהליך ההגרלה עלולה הייתה להשפיע על הרנדומליות של ההקצאה בשתי דרכים עיקריות. להלן נציג אותן ואת הפתרונות שננקטו כדי להתמודד איתן:

1. הסוגיה: הקצאה לפי מקומות פנויים בסניף ולפי העדפת הנרשמת

המשמעות: מספר המקומות הפנויים בסניף הוא זה שמנחה את ההקצאה, והרנדומליות נמצאת בבחירה מתוך כלל הנרשמות המתגוררות באזור המגורים שבקרבת הסניף

הפתרון: סניפים שבהם אין קבוצת ביקורת לא נכללו בבדיקת ההשפעה

2. הסוגיה: מידת הביקוש לסניף משפיעה על תהליך הרנדומיזציה

המשמעות: בסניפים שבהם הביקוש נמוך נרשמות שמעדיפות להצטרף לסניף זה יקבלו עדיפות להיכנס לקבוצת הטיפול. לעומת זאת, בסניפים שבהם מספר המקומות הפנויים גבוה והביקוש גבוה גם הוא, עולה הסיכוי לאיזון רנדומלי בין קבוצת הטיפול לקבוצת הביקורת

הפתרון:

- סניפים שבהם היחס בין קבוצת הטיפול לקבוצת הביקורת היה נמוך מ-1/20 – הוצאו מבדיקת ההשפעה
- סניפים שבהם היחס בין קבוצת הטיפול לקבוצת הביקורת אומנם עמד על 1/20 או יותר, אולם מספר הנשים בקבוצת הביקורת היה נמוך (עד חמש נשים) – הוצאו מבדיקת ההשפעה

חשוב לציין כי אף על פי שאין משמעות סטטיסטית ליחס בין גודל קבוצת הטיפול לגודל קבוצת הביקורת, במסגרת המחקר העדיף צוות המחקר שלא יהיו סניפים שבהם פער זה גדול מדי. קביעת היחס המינימלי בין קבוצת הטיפול לקבוצת הביקורת וקביעת מספר הנשים המינימלי בקבוצת הביקורת, התבצעו על בסיס המספר בפועל של הנשים בכל סניף.

7.1.2 גריעת תצפיות מן הניתוח בשל סוגיות הנובעות מן ההגרלה לקבוצות הניסוי ומיישום התוכנית

בשל האתגרים שנבעו מן ההגרלה של הנרשמות לתוכנית לקבוצת הטיפול ולקבוצת הביקורת המתוארים לעיל, נגרעו מן הניתוח 539 תצפיות: 136 נשים שנרשמו לסניפים שלא נכללו באמידת ההשפעה⁹ (5.9% מן המדגם), 21 נשים מקבוצת הטיפול שהשתתפו במפגש אחד בלבד¹⁰ (0.9% מן המדגם); ו-50 נשים מקבוצת הביקורת שנמצא כי השתתפו בתוכנית (2.1% מן המדגם). נוסף על כך, לא נכללו באמידת ההשפעה 332 נשים שנרשמו לתוכנית במהלך יוני-יולי 2019 והשתתפו בה, אך לאחר הדגימה וביצוע הסקר התברר כי הן לא נכללו בהגרלה ולא הייתה להן מקבילה בקבוצת הביקורת (14.4% מן המדגם).

לאחר גריעת התצפיות מספר התצפיות הסופי הוא 1,759 נשים, 1,119 בקבוצת הטיפול ו-640 בקבוצת הביקורת.

⁹ ר' נספח א' לפירוט הסניפים שנכללו ושלא נכללו באמידת ההשפעה.

¹⁰ מתוך הנחה כי מידת המוטיבציה שלהן להשתתף בתוכנית אינה גבוהה וכן כי הסיכוי של השתתפות במפגש אחד לתרום לתוצאות התוכנית נמוך.

7.2 קבוצות היעד של התוכנית ומטרות התוכנית

התוכנית הגדירה שלוש קבוצות יעד לפי מידת החשיפה של הנרשמות לתחומי ההיי-טק והטכנולוגיה לפני ההרשמה לתוכנית, ולכל קבוצה הגדירה מטרה אחרת. אמידת ההשפעה נערכה לכל קבוצת יעד בנפרד בהתאם למטרה שהוגדרה לה בתוכנית:

קבוצה 1 הן נשים צעירות טרום לימודים אקדמיים, בנות 18-29, ללא תעודה אקדמית או על תיכונית, שבעת ההרשמה לתוכנית לא נרשמו ללימודים גבוהים או לא התחילו לימודים גבוהים, ושאין להן ניסיון בעבודה בחברת היי-טק או בתפקיד טכנולוגי בחברה שאינה בענף ההיי-טק. מטרת התוכנית לקבוצה זו היא הרשמה ללימודים במקצועות ההיי-טק.

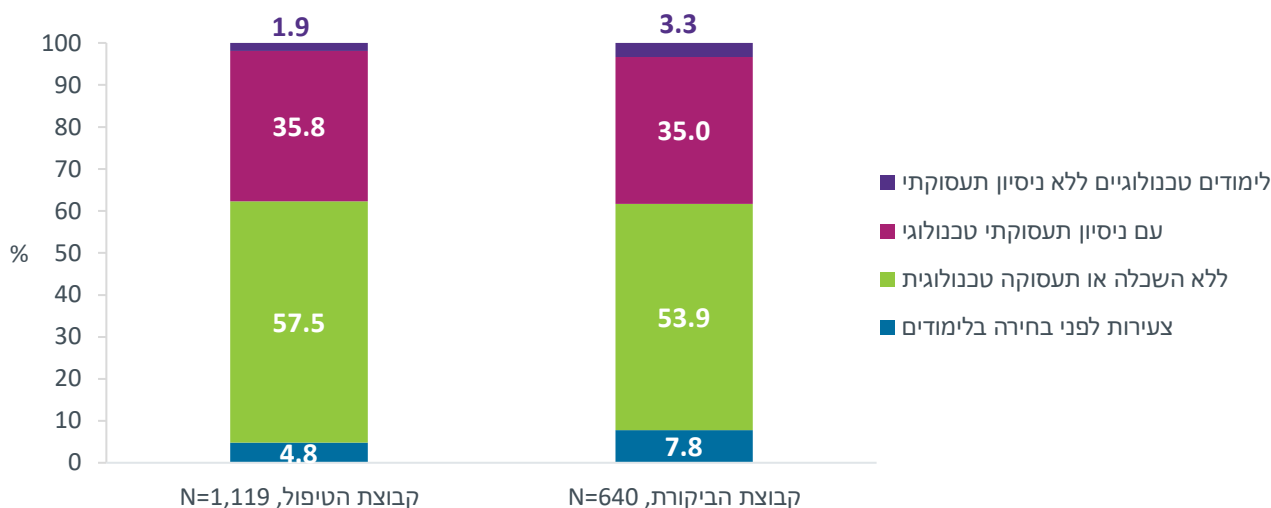
קבוצה 2 הן נשים ללא השכלה טכנולוגית וללא ניסיון תעסוקתי טכנולוגי, שבעברן לא עבדו בענפי ההיי-טק או בתפקיד טכנולוגי. מטרת התוכנית לקבוצה זו היא השתלבות בעבודה בתעשיית ההיי-טק.

קבוצה 3 הן נשים עם ניסיון תעסוקתי טכנולוגי, שבעת ההרשמה ו/או בעברן עבדו בענפי ההיי-טק ו/או בתפקיד טכנולוגי. מטרת התוכנית לקבוצה זו היא השתלבות בתפקידי ליבה בתעשיית ההיי-טק לרבות קידום ועלייה בשכר.

בעת ניתוח הנתונים התגלתה קבוצה נוספת: נשים ללא ניסיון תעסוקתי טכנולוגי, אך עם השכלה ורקע טכנולוגיים רלוונטיים. קבוצה זו היא קבוצה קטנה (42 תצפיות בלבד), מובחנת משלוש קבוצות היעד של התוכנית כך שאי אפשר לכלול אותה בתוך אף אחת מהן ולכן אי אפשר היה לכלול אותה באמידת ההשפעה של קבוצות היעד של התוכנית.

תרשים 8 מציג את התפלגות קבוצות היעד בתוכנית בקרב 1,759 הנשים במדגם הסופי, לפי קבוצת הטיפול וקבוצת הביקורת. מן התרשים עולה כי אין הבדל בין קבוצת הטיפול ובין קבוצת הביקורת בהתפלגות הנשים לפי קבוצות היעד של התוכנית.

תרשים 8: שיעור הנשים בכל קבוצת יעד של התוכנית, לפי קבוצות המחקר, (באחוזים) (N=1,759)



7.3 מאפייני רקע של המשיבות על הסקר שנכללו בבדיקת ההשפעה

לוח 3 מציג מאפיינים מרכזיים של קבוצת הטיפול ושל קבוצת הביקורת. מן הלוח עולה כי הקבוצות דומות במרבית המאפיינים, למעט הגיל הממוצע בעת ההרשמה לתוכנית, שנמצא גבוה יותר בקבוצת הטיפול לעומת בקבוצת הביקורת.

גיל המשתתפות במחקר בעת ההרשמה לתוכנית: בעת ההרשמה לתוכנית הגיל הממוצע של הנשים היה 31.2 בקבוצת הטיפול לעומת 29.7 בקבוצת הביקורת ($d = 0.2, p < .01$). ההבדל בין הקבוצות נבע משיעור נמוך יותר של נשים בנות 18-24 בקבוצת הטיפול לעומת בקבוצת הביקורת (18.8% לעומת 23.6%) ומשיעור גבוה יותר של נשים בנות 45 ומעלה בקבוצת הטיפול לעומת בקבוצת הביקורת (7.1% לעומת 3.5%) (**ר' תרשים ג-1 בנספח ג**).

כיוון שאמידת ההשפעה של התוכנית נערכה על כל קבוצת יעד של התוכנית בנפרד בהתאם לתוצאות שהוגדרו לה, מאפייני הרקע של המשתתפות במחקר נבחנו גם בנפרד לכל קבוצת יעד. **לוח ג-1 בנספח ג** מראה כי ההבדל בין קבוצת הטיפול והביקורת בממוצע הגיל מצוי בקבוצה 3 בלבד (נשים עם ניסיון תעסוקתי טכנולוגי). כפי שיתואר בהמשך, על אף ההקצאה האקראית אמידת ההשפעה כוללת גם פיקוח על משתנים דמוגרפיים ומשתנה לסניף ההקצאה שנועד לפקח על הבדלים בין קבוצות הטיפול והביקורת (במיוחד לנוכח ההבדל במשתנה הגיל).

ארץ לידה וקבוצת אוכלוסייה: כרבע מן המשתתפות במחקר לא נולדו בישראל (23.7% מקבוצת הטיפול ו-22.2% מקבוצת הביקורת); שיעור נמוך במיוחד הן חרדיות (1.7% ו-2.1%, בהתאמה), וערביות (2.4% ו-3.5%, בהתאמה).

מצב משפחתי: כמחצית מן המשתתפות במחקר נשואות או חיות בזוגיות (51.2% מקבוצת הטיפול ו-49.3% מקבוצת הביקורת) וכרבע הן אימהות לילדים בני חמש ומטה (23.7% ו-24.1%, בהתאמה).

השכלה ורקע טכנולוגי בעת ההרשמה לתוכנית: בעת ההרשמה לתוכנית 55.5% מן המשתתפות במחקר מקבוצת הטיפול השלימו תואר ראשון ומעלה לעומת 59.5% מקבוצת הביקורת; למיעוטן הייתה תעודה על-תיכונית או אקדמית בתחומים מדעי המחשב, הנדסת תוכנה, מתמטיקה, סטטיסטיקה או מדעים פיזיקליים (5.0% ו-7.1%, בהתאמה). בעת לימודי התיכון, מרבית המשתתפות במחקר נבחנו ב-4 או 5 יחידות לימוד בבחינת הבגרות במתמטיקה (73.7% ו-73.5%, בהתאמה), וכרבע למדו בתיכון במגמה מורחבת מדעי המחשב ו/או פיזיקה (28.5% ו-27.8%, בהתאמה). כחמישית מן המשתתפות במחקר שירתו בצבא בתפקיד טכנולוגי (19.0% מקבוצת הטיפול ו-22.2% מקבוצת הביקורת).

לוח 3: מאפייני רקע והשכלה של המשיבות על הסקר, קבוצת הטיפול לעומת קבוצת הביקורת

גודל אפקט ¹¹ (Cohen's d)	קבוצת ביקורת	קבוצת טיפול	
	640	1,119	מספר התצפיות
			מאפיינים סוציו-דמוגרפיים
0.20	29.7 (6.8)	**31.2 (7.8)	ממוצע גיל בעת ההרשמה לתוכנית (סטיות תקן)
0.04	22.2	23.7	אחוז ילדות חו"ל
0.04	2.1	1.7	אחוז חרדיות
0.07	3.5	2.4	אחוז ערביות
0.04	49.3	51.2	אחוז נשואות או בזוגיות
0.01	24.1	23.7	אחוז אימהות לילדים בגיל 5 ומטה
			מאפייני השכלה בעת ההרשמה לתוכנית
0.08	59.5	55.5	אחוז בעלות תואר ראשון ומעלה
0.09	7.1	5.0	אחוז בעלות השכלה טכנולוגית [^]
0.00	73.5	73.7	אחוז מי שנבחנו ב-4 או 5 יח' בגרות במתמטיקה
0.02	27.8	28.5	אחוז מי שהרחיבו מגמה במדעי המחשב ו/או בפיזיקה
0.08	22.2	19.0	אחוז מי שביצעו תפקיד טכנולוגי בצבא

^{**} $p < .01$

[^] בעלות תעודה על תיכונת או אקדמית בתחומים מדעי המחשב, הנדסת תוכנה, מתמטיקה, סטטיסטיקה או המדעים הפיזיקליים
^{^^} בערכים מוחלטים

7.4 בחינת הצלחת אקראיות ההקצאה

לוח 3 לעיל מראה כי קבוצות המחקר דומות במרבית המאפיינים וכי אין הבדלים שיטתיים בין קבוצת הטיפול וקבוצת הביקורת במאפיינים האלה (כל המאפיינים האלה נכללו בניתוח השפעת התוכנית). יוזכר כי התוכנית הגדירה לכל קבוצת יעד מטרה מובחנת, ולכן אמידת ההשפעה של התוכנית נערכה על כל קבוצה בנפרד בהתאם למטרה שהוגדרה לה. לפיכך, בחינת הדמיון במאפייני הרקע וההשכלה בין קבוצת הטיפול וקבוצת הביקורת, נערכה גם בתוך כל קבוצת יעד של התוכנית בנפרד. גם בדיקות אלו הראו כי קבוצות המחקר דומות במרבית המאפיינים בתוך כל קבוצת יעד בנפרד (**ר' לוח 1-ג בנספח ג**).

¹¹ גודל האפקט Cohen's d – המידה שבה ההבדל בין הקבוצות משמעותי סטטיסטית. גודל אפקט 0.2 נחשב הבדל משמעותי אך קטן (Cohen, 1998).

נוסף על כך, נערכה בדיקה הבוחנת אם כל המשתנים יכולים לנבא יחד את הסיכוי להשתייך לקבוצת הטיפול או הביקורת בתוך כל קבוצת יעד של התוכנית (LPM – Linear Probability Model). ממצאי בדיקה זו מופיעים בתחתית **לוח 1-ג בנספח ג**. מבחן F , הבוחן אם כלל המשתנים יחד יכולים להסביר או לנבא השתייכות לקבוצת הטיפול, אינו מובהק לגבי כל אחת מקבוצות היעד שבהן נערכה הבדיקה (קבוצה 1, $p = .309$, $F(8, 103) = 1.197$; קבוצה 2, $p = .448$, $F(10, 973) = 0.992$; קבוצה 3, $p = .065$, $F(10, 614) = 1.757$). ממצאים אלו שוללים את האפשרות שהמאפיינים האלה יחד השפיעו על הסיכוי להשתייך לקבוצת הטיפול, ומהווים עדות טובה לכך שההקצאה הייתה אקראית וכי אפשר לאמוד את השפעת התוכנית באמצעות השוואה של משתנה התוצאה בין קבוצת הטיפול לקבוצת הביקורת בתוך כל קבוצת יעד של התוכנית.

7.5 מצב התעסוקה וההשכלה של המשתתפות במחקר כשנתיים לאחר ההרשמה לתוכנית

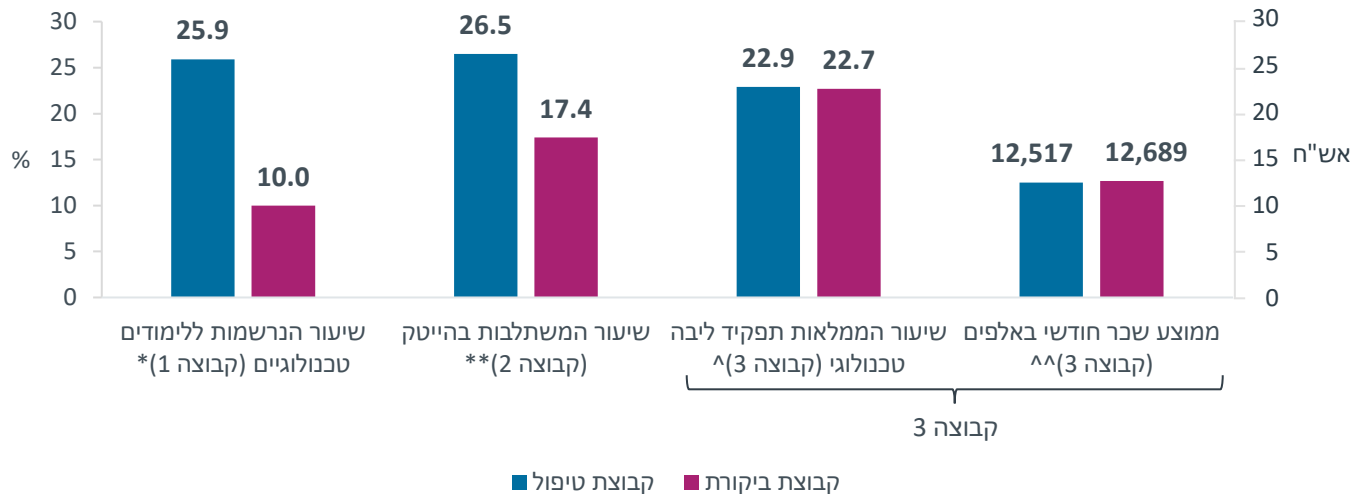
בטרם יוצגו ממצאי אמידת ההשפעה של התוכנית על התעסוקה ועל ההשכלה של המשתתפות, יוצג מצבן של המשתתפות בתוכנית במדדי תוצאה אלו לכל קבוצת יעד בנפרד. חשוב לציין כי בדיקת מצבן של הנשים במדדי התוצאה לבדה אינה מספיקה כדי להסיק על השפעת התוכנית. כדי לבחון במדויק את השפעת התוכנית יש להביא בחשבון את מאפייני הרקע של הנשים בקבוצות הניסוי (כפי שיוצג בסעיף 7.6).

להלן מוצג שיעור הנשים שהשיגו את התוצאה בתוך כל קבוצת יעד של התוכנית בנפרד, לפי קבוצת הטיפול וקבוצת הביקורת. **צעירות טרום לימודים אקדמיים (קבוצה 1)**: בקרב נשים צעירות טרום לימודים אקדמיים, התוכנית הגדירה כיעד הרשמה ללימודים במקצועות ההיי-טק. 25.9% מן הנשים בקבוצת הטיפול נרשמו ללימודים במקצוע ההיי-טק או לקורס טכנולוגי לעומת 10.0% מן הנשים הצעירות בקבוצת הביקורת ($p < .05$) **(תרשים 2)**.

נשים ללא השכלה טכנולוגית או ניסיון תעסוקתי טכנולוגי (קבוצה 2): בקרב נשים שלא עבדו בתחום טרום השתתפותם בתוכנית ושלא הייתה להן השכלה רלוונטית, התוכנית הגדירה כיעד השתלבות בעבודה בתעשיית ההיי-טק. 26.5% מן הנשים שהשתתפו בתוכנית (קבוצת הטיפול) השתלבו בחברת ההיי-טק או בתפקיד טכנולוגי לעומת 17.4% מן הנשים בקבוצת הביקורת ($p < .01$) **(תרשים 2)**.

נשים עם ניסיון תעסוקתי טכנולוגי (קבוצה 3): בקרב נשים שעבדו בענפי ההיי-טק ו/או בתפקיד טכנולוגי לפני ההרשמה לתוכנית, התוכנית הגדירה כיעד השתלבות בתפקידי ליבה בתעשיית ההיי-טק לרבות קידום והעלאה בשכר. בדיקה של שכר הנשים מראה כי אין הבדל ניכר בממוצע השכר החודשי של שתי הקבוצות על פי דיווח המשיבות על הסקר (12,517 ש"ח בקבוצת הטיפול לעומת 12,689 ש"ח בקבוצת הביקורת). נציין כי 43% בלבד מן הנשים בקבוצה 3 דיווחו על השכר שלהן, בכל אחת משתי קבוצות המחקר – טיפול וביקורת. ועל כן נוסף על בדיקת השכר, נערך ניתוח עיסוקים של התפקידים שעליהן דיווחו הנשים שהן ממלאות, על פיו נערכה השוואה בין קבוצת הטיפול לקבוצת הביקורת בנוגע לשיעור הנשים הממלאות תפקידי ליבה טכנולוגיים. מן הניתוח עולה כי אין הבדל בין הקבוצות בשיעור הנשים הממלאות תפקידי ליבה טכנולוגיים (22.9% מקבוצת הטיפול ו-22.7% מקבוצת הביקורת) **(תרשים 9)**.

תרשים 9: תוצאות השכלה ותעסוקה בקרב שלוש קבוצות היעד של התוכנית, לפי קבוצת טיפול וביקורת (באחוזים ובאש"ח)



$p < .01$ **, $p < .05$ *
 ^ על בסיס ניתוח עיסוקים של התפקידים
 ^^ מתוך הנשים אשר דיווחו על השכר

תוצאות התוכנית בקרב חברות הצוות: תוצאות התוכנית בקרב חברות הצוות נבחנו בנפרד, שכן, כאמור, חברות הצוות המתנדבות בתוכנית הן קבוצה ייחודית אשר הושקעו בפיתוחה הניהולי והמקצועי מאמצים מיוחדים. מן הבדיקה עולה כי אומנם שיעור הנשים שהשיגו את תוצאות התוכנית במדדי תעסוקה גבוה יותר בקרב חברות הצוות לעומת בקרב המשתתפות האחרות, אולם ההבדל אינו מובהק סטטיסטית: 32.4% מחברות הצוות בקבוצת היעד 2 השתלבו בתעסוקה בתחום ההיי-טק לעומת 25.6% מן המשתתפות האחרות בקבוצה זו, ו-32.1% מן הנשים מקבוצה 3 עבדו בתפקיד ליבה טכנולוגי לעומת 22.6% מן המשתתפות האחרות בקבוצה זו.

כאמור, מצבן של המשתתפות במדדי התוצאה בתחום התעסוקה וההשכלה כפי שהובאו לעיל, הם כשלעצמם אינם מספיקים כדי לבסס את השפעת התוכנית על המשתתפות. כדי לבחון במדויק את השפעת התוכנית על התעסוקה ועל ההשכלה של המשתתפות בה, יש להביא בחשבון את מאפייני הרקע ואת מאפייני ההשכלה של הנשים משתתפות התוכנית ושל חברות קבוצת הביקורת, שנועדו להקטין את השונות ולהגיע לרמת דיוק גבוהה יותר באמידה ולנכות הבדלים במאפיינים בין הקבוצות שנוצרו בתהליך ההגרלה, זאת על אף ההקצאה האקראית. בתת הפרק הבא נציג את ממצאי אמידת ההשפעה אשר מתחשבת בכך.

7.6 ממצאי אמידת ההשפעה של התוכנית

בפרק זה מוצגים ממצאי אמידת ההשפעה של התוכנית על התעסוקה ועל ההשכלה של המשתתפות בה כשנתיים לאחר ההרשמה לתוכנית. כאמור, אמידת ההשפעה של התוכנית נמדדה לכל קבוצת יעד בנפרד¹², בהתאם לתוצאה שהוגדרה על ידי התוכנית.

אמידת ההשפעה נמדדה באמצעות מודלים של רגרסיה (Logistic לכלל התוצאות ו-OLS לאמידת השכר), כדי לנכות הבדלים במאפיינים בין הקבוצות שנוצרו בתהליך ההקצאה. כדי לפקח על הבדלים בין קבוצות הטיפול והביקורת (על אף ההקצאה האקראית), להקטין את השונות ולהגיע לרמת דיוק גבוהה יותר באמידה, המודלים כוללים גם פיקוח על משתנים דמוגרפיים ומשתנה לסניף ההקצאה. כמו כן נערכו מבחנים נוספים באמצעות שיטות אמידה אחרות כדי לבסס את מידת היציבות של התוצאה.

תוצאות אמידת ההשפעה של ההשתתפות בתוכנית על ההשכלה ועל התעסוקה של המשתתפות בכל אחת מקבוצות היעד של התוכנית מוצגות ב**לוח 4**. לצורך האמידה חושב ממוצע התוצאות של נשים שהשתתפו בתוכנית (קבוצת הטיפול) וממוצע התוצאות של נשים שלא השתתפו בתוכנית (קבוצת הביקורת), כאשר ההפרש בין שני הממוצעים הוא האומדן ל-ATE (Average Treatment Effect) – האפקט הממוצע של השתתפות בתוכנית לעומת אי-השתתפות בה. להלן נציג את תוצאות בדיקת ההשפעה לכל קבוצת יעד בנפרד:

צעירות טרום לימודים אקדמיים (קבוצה 1): המחקר אמד את ההשפעה של התוכנית על הסיכוי של נשים צעירות טרום לימודים אקדמיים להירשם ללימודים גבוהים במקצועות ההיי-טק. אף על פי שבהשוואת ממוצעים נמצא פער מובהק סטטיסטית של 16 נקודות האחוז בין הקבוצות בשיעור הנרשמות ללימודים בתחום ההיי-טק, על פי אמידת ההשפעה, בהינתן כלל המשתתפים המפקחים, אין הבדל מובהק בין הקבוצות בסיכוי של אישה להירשם ללימודים אקדמיים במקצועות ההיי-טק וגם לא בסיכוי להירשם ללימודים טכנולוגיים כלשהם, בין אם אקדמיים או לא אקדמיים (**לוח 4**).

אף על פי כן, חשוב לציין כי ניתוח כוח סטטיסטי שנועד לקבוע את גודל המדגם המינימלי לזיהוי אפקט (אם ישנו), מראה כי מספר התצפיות בקבוצת יעד זו קטן מן הרצוי לצורך הזיהוי¹³, ולכן ממצאי אמידת ההשפעה של התוכנית על הסיכוי של נשים צעירות להירשם ללימודים במקצועות ההיי-טק (קבוצה 1) אינם חד-משמעיים, כי אי אפשר לומר בוודאות שהתוכנית אינה משפיעה על נשים בקבוצת יעד זו.

זאת ועוד, בשיחות עם מפעילות התוכנית עלה כי עיקר המאמצים של התוכנית עם נשים צעירות החלו כשנתיים לאחר תחילת המחקר, וכי אפשר לשער כי מאמצים אלו יבואו לידי ביטוי רק לאחר שנשים צעירות אלו יסיימו את השתתפותן בתוכנית.

¹² לכל קבוצת יעד נבחנה תוצאה אחרת: לקבוצה 1 – הרשמה ללימודים גבוהים במקצועות ההיי-טק; לקבוצה 2 – השתלבות בתעסוקה בתעשיית ההיי-טק ו/או בתפקיד טכנולוגי לא בענף ההיי-טק; לקבוצה 3 – ממוצע שכר ושיעור הנשים בתפקידי ליבה.

¹³ על פי ניתוח כוח סטטיסטי, לצורך זיהוי אפקט של 5% בשיעור הנשים הנרשמות למקצועות ההיי-טק, יש צורך ב-450 נשים בקבוצת הטיפול וב-150 נשים בקבוצת הביקורת, סך הכול מדגם 600 נשים.

נשים ללא השכלה טכנולוגית וללא ניסיון תעסוקתי טכנולוגי (קבוצה 2): המחקר אמד את השפעת התוכנית על הסיכוי של נשים ללא השכלה ורקע טכנולוגיים להשתלב בתעשיית ההיי-טק. על פי האמידה, בהינתן כלל המשתנים המפקחים, הסיכוי של אישה שהשתתפה בתוכנית להשתלב בחברת ההיי-טק ו/או בתפקיד טכנולוגי, הוא פי 2.3 לעומת אישה בקבוצת הביקורת ($p < .001$). גם כאשר נאמד הסיכוי להשתלב בחברת ההיי-טק ובתפקיד טכנולוגי גם יחד, נמצא כי הסיכוי של הנשים שהשתתפו בתוכנית הוא פי 2.1 לעומת נשים בקבוצת הביקורת ($p < .001$) (לוח 4).

נשים עם ניסיון תעסוקתי טכנולוגי (קבוצה 3): המחקר אמד את השפעת התוכנית על השכר של נשים עם ניסיון תעסוקתי טכנולוגי ועל הסיכוי שלהן להשתלב בתפקיד ליבה בתעשיית ההיי-טק. לוח 4 מציג את ממצאי הבדיקה. מן הלוח עולה כי לא נמצאה השפעה מובהקת סטטיסטית של התוכנית על השכר של המשתתפות (פער של 238 ש"ח לטובת קבוצת הביקורת, לא מובהק $p = .756$). כמו כן לא נמצאה השפעה של התוכנית על שיעור הממלאות תפקידי ליבה טכנולוגיים (על בסיס ניתוח עיסוקים של התפקיד המדווח).

לוח 4: אומדן האפקט הממוצע של ההשתתפות בתוכנית; she codes על התעסוקה וההשכלה של נשים משתתפות התוכנית לעומת קבוצת ביקורת

רווח בר-סמך (CI: 95%)		p	Z	שגיאת תקן (Standard Error)	מקדם Coefficient [Exp(B)]	N	
עליון	תחתון						
קבוצה 1							
2.300	-0.271	122.	1.55	0.656	1.015	97	הרשמה ללימודים אקדמיים
[9.982]	[0.763]				[2.759]		בתחום ההיי-טק
2.449	-0.120	076.	1.78	0.655	1.165	97	הרשמה ללימודים אקדמיים
[11.589]	[0.886]				[3.205]		או למסלול טכנולוגי לא- אקדמי בתחום ההיי-טק
קבוצה 2							
1.196	0.471	< .001	4.51	0.185	0.834	974	השתלבות בחברת ההיי-טק ו/או בתפקיד טכנולוגי
[3.308]	[1.602]				[2.302]		
1.243	0.322	.001	3.33	0.235	0.783	974	השתלבות בתפקיד טכנולוגי בחברת ההיי-טק
[3.467]	[1.380]				[2.187]		
קבוצה 3							
1271.5	-1748.0	756.	^-0.31	766.5	-238.22	263	ממוצע שכר חודשי, בש"ח ^
0.495	-0.590	825.	-0.17	0.276	-0.047	404	ממלאת תפקיד ליבה טכנולוגי
[1.640]	[0.554]				[0.953]		

משתני פיקוח: גיל בעת ההרשמה, נשואה או בזוגיות, נולדה בחו"ל, חרדית, ערבייה (מוסלמית, דרוזית, נוצרייה), ילדים בגיל 5 ומטה, תואר ראשון ומעלה, בגרות במתמטיקה 4 או 5 יח"ל, הרחיבה מגמת מחשבים או פיזיקה, תפקיד טכנולוגי בצבא, סניף הרשמה ^
משתני פיקוח: הנ"ל וגיל בריבוע
^ ציון סטטיסטי t

כדי לתקף את הממצאים ולוודא כי הם יציבים ואינם תלויי שיטת מדידה, לכל תוצאה נערכה גם אמידה מרובת משתנים סטנדרטית של רגרסיית OLS ורגרסיית Probit ובאמידת Propensity Score Matching (PSM), למעט לבדיקת השפעת התוכנית על השכר. חשוב לציין כי אלו שיטות מתאימות פחות לבחינת משתני התוצאה של התוכנית, ולכן נצפה לקבל תוצאות מעט שונות, אך לא הפוכות.

לוח 5 מרכז את תוצאות האמידה בשיטות האמידה השונות. מן הלוח עולה כי שימוש בשיטות אמידה שונות אינו מביא לתוצאות שונות במובהק, ונראה כי מגמות ההשפעה נשמרות ועל כן אפשר לראות בהן חיזוק לממצאי המחקר.

יש לשים לב לממצאי בדיקת ההשפעה של התוכנית על קבוצה 1 באמצעות רגרסיית OLS, המניבה ממצאים דומים לרגרסיה הלוגיסטית, אך בשונה מן הרגרסיה הלוגיסטית הם מובהקים סטטיסטית ($p < .05$). נזכיר כי מספר התצפיות של קבוצה 1 הוא קטן לזיהוי אפקט של תוצאה זו (אם ישנו), ונראה כי ממצא זה מחזק זאת.

לוח 5: תוצאות אמידת ההשפעה ובדיקות הרגישות, בסוגריים שגיאת התקן (standard error)

PSM	Probit	OLS	Logistic	סוג אמידה
קבוצה 1				
0.046 (0.087)	0.592 (0.361)	0.140 (0.080)	1.015 (0.656)	הרשמה ללימודים אקדמיים בתחום ההיי-טק
0.056 (0.090)	0.675 (0.362)	*0.164 (0.081)	1.165 (0.655)	הרשמה ללימודים אקדמיים או למסלול טכנולוגי לא-אקדמי בתחום ההיי-טק
104	97	104	97	N
קבוצה 2				
***0.127 (0.033)	***0.480 (0.104)	***0.129 (0.029)	***0.834 (0.185)	השתלבות בחברת היי-טק ו/או בתפקיד טכנולוגי
***0.078 (0.021)	***0.424 (0.124)	***0.077 (0.023)	***0.783 (0.235)	השתלבות בתפקיד טכנולוגי בחברת היי-טק
974	974	973	974	N
קבוצה 3				
-0.014 (0.054)	-0.034 (0.159)	-0.009 (0.045)	-0.061 (0.275)	ממלאת תפקיד ליבה טכנולוגי
404	404	403	404	N

* $p < .05$, *** $p < .001$

משתני פיקוח: גיל בעת ההרשמה, נשואה או בזוגיות, נולדה בחו"ל, חרדית, ערבייה (מוסלמית, דרוזית, נוצרייה), ילדים בגיל 5 ומטה, תואר ראשון ומעלה, בגרות במתמטיקה 4 או 5 יח"ל, הרחיבה מגמת מחשבים או פיזיקה, תפקיד טכנולוגי בצבא, סניף הרשמה

7.6.1 מגבלות אמידת ההשפעה

מספר התצפיות בקבוצה 1 נמוך יחסית ($n=104$) ולכן על פי חישוב העוצמה הסטטיסטית (power analysis) גודל מדגם זה מאפשר זיהוי השפעה רק אם זו גבוהה מ-25%. המשמעות היא שבמקרה שלתוכנית השפעה מובהקת שהיא נמוכה מ-25%, אי אפשר היה לזהות אותה בגודל המדגם הקיים.

בשל אופי התוכנית והרצון של מפעילות התוכנית לשמור על פרטיותן של משתתפות התוכנית ובוודאי של הנרשמות שהוקצו לקבוצת הביקורת, לצוות המחקר לא הייתה גישה לתלושי השכר של המשתתפות ואף לא התאפשר לבחון את השכר באמצעות ניתוח של נתונים מנהליים, ולכן השכר נאמד על פי דיווח המשיבות על הסקר. בחינה של שכר בסקר טלפוני מעוררת לעיתים התנגדות בקרב המשיבים ולכן על פי רוב שיעור המשיבים על שאלות שכר הוא נמוך לעומת שאלות אחרות. גם בסקר הנוכחי שיעור המדווחות על השכר בקבוצה 3 היה כ-43% בכל אחת מקבוצות המחקר. שיעור ההשבה על שאלות השכר הוביל לכך שגודל המדגם לתוצאה זו הצטמצם ל-264 נשים. בגודל מדגם זה, ובהינתן ממוצעי השכר וסטיות התקן, אפשר היה לזהות השפעה רק אם זו גבוהה מ-2,000 ש"ח או כ-16% (בהתאם לממצאי ניתוח עוצמה סטטיסטית). בקבוצה זו הפער בין הקבוצות עמד על 172 ש"ח בלבד.

7.6.2 תוכנית she codes; לעומת תוכניות דומות

צוות המחקר בחן גם את אומדן ההשפעה של התוכנית לעומת השפעתן של תוכניות דומות אחרות. תוכנית she codes; מיועדת לנשים בלבד, וכוללת מדיניות של דלת פתוחה לכל אישה המעוניינת להצטרף. בחינת מאפייני משתתפות התוכנית הראתה כי לנשים מנעד רחב של גילים ומצבי חיים, לחלקן רקע השכלתי או ניסיון תעסוקתי בתחום הטכנולוגי ולחלקן אין רקע בתחום כלל. משום כך, תוכנית she codes; היא ייחודית ומעטות הן התוכניות שדומות לה ושהשפעתן על התעסוקה או על ההשכלה של המשתתפות נבחנה. מחקר מ-2021 שנערך בארגנטינה ובקולומביה, בחן באמצעות ניסוי אקראי מבוקר את ההשפעה של ההשתתפות של נשים בבוטקאמפ טכנולוגי¹⁴ על השתלבות בתעסוקה טכנולוגית. המחקר הראה כי ההשתתפות בבוטקאמפ העלתה את הסיכוי לעבוד בתעסוקה טכנולוגית חמישה חודשים לאחר סיום ההשתתפות ב-9.2 נקודות האחוז לעומת קבוצת הביקורת (Aramburu et al., 2021). במחקר נוסף מ-2018 שנערך בקולומביה, נעשה שימוש בניסוי אקראי מבוקר כדי לבחון השפעת בוטקאמפ טכנולוגי על התעסוקה של משתתפות ומשתתפים, אולם לא נמצאה השפעה (Mulas et al., 2018). יצוין כי קורסי הבוטקאמפ לעיל הם ארוכים יותר ומקיפים יותר מבחינת תוכני הלימוד, ומכאן גם יקרים יותר. ולכן, יכולת ההשוואה של קורסי הבוטקאמפ לתוכנית she codes; מוגבלת.

כדי שבכל זאת אפשר יהיה לבחון את מידת ההשפעה של התוכנית לעומת תוכניות אחרות, אפשר לראות בה תוכנית לשיפור ההון האנושי או להכשרה מקצועית. בחינת הספרות המקצועית מן העולם מראה כי על פי רוב מתועדת בחינת ההשפעה הממוצעת של תוכניות הכשרה מקצועית על שכר המשתתפים, אולם אלו תוכניות המכוונות לאוכלוסיות המרוחקות משוק העבודה וכוללות נשים וגברים כאחד. הספרות מראה כי ההשפעה של תוכניות כאלה היא 3% עד 5% בטווח הבינוני

¹⁴ קורסים מרוכזים המעניקים למשתתפיהם, בתוך חודשים ספורים, הכשרה טכנולוגית המתאימה לעבודה בתעשיית ההיי-טק.

(כלומר עד שנתיים לאחר סיום התוכנית), ושל 5% עד 12% בטווח הבינוני עד ארוך (שנתיים עד שלוש לאחר סיום התוכנית) (Card et al., 2018; Marinescu, 2017; McKenzie, 2017). משמעות הדבר היא כי השפעת התוכנית על הנשים מקבוצה 2 גבוהה מהשפעתן של תוכניות הכשרה על אוכלוסיות המרוחקות משוק העבודה בעולם שנבחנו בטווח הבינוני, וגבוהה אף מהשפעתה של תוכנית דומה על סיכויי ההשתלבות של נשים בתעסוקה טכנולוגית, שנבחנו במערך ניסוי דומה.

7.6.3 סיכום בדיקת ההשפעה של התוכנית

בפרק זה הוצגו ממצאי אמידת השפעת תוכנית she codes; על ההשכלה והתעסוקה של המשתתפות, כשנתיים לאחר שנרשמו לתוכנית. במחקר נעשה שימוש במערך ניסוי אקראי מבוקר (RCT) שכלל הגרלה של נשים שנרשמו לתוכנית בשנת 2019 לקבוצת טיפול (הוקצו להשתתף בתוכנית) ולקבוצת ביקורת (לא הוקצו להשתתף בתוכנית). המחקר בחן את השפעת התוכנית באמצעות השוואה של מדדי השכלה ותעסוקה בין נשים בקבוצת הטיפול ובין נשים בקבוצת הביקורת, בכל אחת מקבוצות היעד של התוכנית. על אף ההקצאה האקראית, ההשפעה נמדדה באמצעות מודלים של רגרסיה כדי לנכות הבדלים במאפיינים בין הקבוצות שנוצרו בתהליך ההקצאה. המודלים כללו גם פיקוח על משתנים דמוגרפיים ומשתנה לסניף ההקצאה כדי לפקח על הבדלים בין קבוצות הטיפול והביקורת, להקטין את השונות ולהגיע לרמת דיוק גבוהה יותר באמידה.

ממצאי המחקר מראים כי התוכנית השפיעה בעיקר על הסיכוי של נשים ללא השכלה טכנולוגית ורקע תעסוקתי טכנולוגי להשתלב בתעשיית ההיי-טק (קבוצה 2), וכי הסיכוי של נשים אלו להשתלב בחברת ההיי-טק או בתפקיד טכנולוגי היה פי 2.3 בקבוצת הטיפול לעומת נשים בקבוצת הביקורת ($p < .001$) (או כ-13 נקודות אחוז יותר על בסיס שיטות האמידה האחרות), ופי 2.1 להשתלב בחברת ההיי-טק ובתפקיד טכנולוגי גם יחד ($p < .001$) (או כ-8 נקודות אחוז יותר על בסיס שיטות האמידה האחרות).¹⁵

ממצאי המחקר מראים כי גם נשים צעירות טרום לימודים גבוהים (קבוצה 1) הפיקו תועלת מן התוכנית, וכי הסיכוי של הנשים הצעירות להירשם ללימודים בתחום ההיי-טק היה גבוה יותר בקבוצת הטיפול לעומת הביקורת, אולם ההשפעה על ההרשמה ללימודים לא הייתה מובהקת. כאמור, בשל מספר תצפיות קטן אי אפשר להסיק בוודאות כי לא הייתה לתוכנית השפעה על הנשים הצעירות בקבוצה 1. בשיחות עם מפעילות התוכנית עלה כי עיקר המאמצים של התוכנית עם נשים צעירות החלו כשנתיים לאחר תחילת המחקר, וכי אפשר לשער כי מאמצים אלו יבואו לידי ביטוי רק לאחר שהנשים הצעירות שנהנו מתשומות התוכנית המשופרות יסיימו את השתתפותן בתוכנית.

אף על פי שלא נמצאה השפעה של התוכנית על השכר ועל התעסוקה של נשים עם רקע תעסוקתי בתחום ההיי-טק (קבוצה 3), משיחות עם מפעילות התוכנית עלה כי לנוכחותן תרומה חשובה למשתתפות האחרות, הן מהוות להן מודל לחיקוי ומעוררות אצלן את תחושת הביטחון ביכולת התכנות שלהן. סוגיות אלו מקבלות ביטוי בספרות העומק שנערכו עם המשתתפות בשלב הראשון של המחקר.

¹⁵ לוח 5 מראה כי השפעת התוכנית על השתלבות נשים מקבוצה 2 בחברת ההיי-טק או בתפקיד טכנולוגי היא 12.9% בשיטת OLS ו-12.7% ב-PSM; השפעת התוכנית על השתלבות נשים מקבוצה 2 בחברת ההיי-טק ובתפקיד טכנולוגי גם יחד היא 7.7% בשיטת OLS ו-7.8% ב-PSM.

אין מחקרים רבים הבוחנים השפעה של תוכניות בנות השוואה לתוכנית she codes; אולם השפעת התוכנית על הנשים מקבוצה 2 גבוהה מהשפעתן של תוכניות הכשרה לאוכלוסיות המרוחקות משוק העבודה בעולם שנבחנו בטווח הבינוני, וגבוהה אף מהשפעתה של תוכנית דומה על סיכויי ההשתלבות של נשים בתעסוקה טכנולוגית, שנבחנה במערך ניסוי דומה.

עוד פרסומים של המכון בנושא

דויטש, צ., תירוש, א., לוי, נ. וסומך, ס. (2021). השפעת מרכזי ריאן להכוון תעסוקתי באוכלוסייה הערבית על מצב התעסוקה. דמ-21-857.

וילנר, ת., בן-מאיר א. וסומך, ס. (2021). פערי שכר מגדריים: גורמים וכלי המדיניות לצמצומם. דמ-21-869.

סומך, ס., תירוש. א. ובן-מאיר, א. (2021). שוק התעסוקה בשיא משבר הקורונה ולאחריו. מ-21-185.

שורץ, א., מאירוב, מ. קשת, נ. וסומך, ס. (2021). תוכנית 'למרחק': הכוונה תעסוקתית לבני העדה האתיופית – מרחק הערכה מעצבת ומסכמת. דמ-21-868.

תירוש. א., וילנר, ת., לוי, נ., קגיה, ש. וסומך, ס. (2021). הערכת תוכנית סטארטר – הכשרה מקצועית בחניכות – דוח סופי. דמ-21-867.

את הפרסומים אפשר להוריד ללא תשלום מאתר המכון: brookdale.jdc.org.il

מקורות

- אישה בהייטק ו-Scale-Up Velocity (2020). סקר נשים בהייטק, 2020: אתגרים והזדמנויות להגדלת תעסוקת נשים בהייטק. דוידוב, א. (2018). את מי זה משרת? פקודת השירות המשותף והדרת חיילות בצה"ל.
- הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה (למ"ס). (2021). סטודנטיות לתואר ראשון בתחומי המדע והטכנולוגיה (STEM) תשנ"ו-תש"ף (2019/20-1995/96). הודעה לתקשורת, 17 במרץ, 2021.
- הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה (למ"ס). (2020). השלכות חברתיות וכלכליות של התפרצות מגפת הקורונה - סיכום ביניים (חלק 2). הודעה לתקשורת, 16 בספטמבר, 2020.
- הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה (למ"ס). (2019). היי-טק, השכלה גבוהה, נתונים מתוך סקר השכלה גבוהה תשע"ח. הודעה לתקשורת, 23 ביולי, 2019.
- המועצה להשכלה גבוהה (מל"ג). (2018). סטודנטים במוסדות להשכלה גבוהה לפי תחום, תואר, סוג מוסד ומין לשנת תשע"ח.
- הריס-אולשק, ר. (2015). שילוב עבודה ומשפחה: חלוקת התפקידים במשק הבית. משרד העבודה, הרווחה והשירותים החברתיים.
- חשאי, נ., סומקין, ס. וניר, ר. (2022). מהן המיומנויות המקצועיות הדרושות מעובדי היי-טק. מכון אהרון למדיניות כלכלית. שולחן עגול, 1 במרץ, 2022. <https://www.youtube.com/watch?v=qGoMxaC8my4>
- מזוז הרפז, י. וקרילי, ז. (2017). המקפצה להייטק. אגף הכלכלנית הראשית, משרד האוצר.
- מן, י. (2021). כשתהיי גדולה: הסללה מגדרית וחלוקה תעסוקתית בישראל. שדולת הנשים בישראל.
- משרד האוצר (2019). סקירה כלכלית שבועית: המיקוד השבועי על הפערים המגדריים בתעשיית ההייטק. אגף הכלכלן הראשי. 3 בפברואר 2019.
- משרד האוצר (2016). סקירה כלכלית שבועית: המיקוד השבועי על השתתפותן של נשים בתעשיית ההייטק. אגף הכלכלן הראשי. 6 במרץ 2016.
- קנדל, י., לוי, ח., כפרמן, ב., פרנק, ג. וקליין, ח. (2012). המחסור בכוח אדם מיומן בטכנולוגיה עילית – המלצות הצוות הבין משרדי. משרד ראש הממשלה, משרד התמ"ת ומשרד האוצר.
- רשות החדשנות (2022א). נשים בהיי-טק 2022: תמונת מצב.
- רשות החדשנות (2022ב). דוח שנתי: מצב ההיי-טק 2022.
- שורץ, א., בן מאיר, א. וסומך, ס. (2019). הגברת שילובן של נשים בתעשיית ההייטק: ממצאי בדיקת יישום [דוח פנימי, לא פורסם]. מכון מאיר-ס-ג'וינט-ברוקדייל.

שלוסר, א. ושנן, י. (2021). טיפול של מיומנויות לא-קוגניטיביות בתוכניות התערבות בשוק העבודה: ממצאים מניסוי מבוקר. המוסד לביטוח לאומי.

שלוסר, א. ושנן, י. (2018). דו"ח הערכה של תוכנית מעגלי תעסוקה. מכון למחקר כלכלי ע"ש פורדר, אוניברסיטת תל אביב.

Aramburu, J., Goicoechea, A., & Mobarak, A. M. (2021). *Coding Bootcamps for Female Digital Employment*. Policy Research Working Paper; No. 9721. World Bank, Washington, DC. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/35892>

Babcock, L., & Laschever, S. (2007). *Women don't ask: The high cost of avoiding negotiation--and positive strategies for change*. Bantam Books.

Blau, F. D., Currie, J. M., Croson, R. T., & Ginther, D. K. (2010). Can mentoring help female assistant professors? Interim results from a randomized trial. *American Economic Review*, 100(2), 348-52. doi: 10.1257/aer.100.2.348.

Breda, T., Grenet, J., Monnet, M., & Van Effenterre, C. (2018). *Can female role models reduce the gender gap in science? Evidence from classroom interventions in French high schools*. Mimeo, Paris School of Economics 2018.

Card, D., Kluve, J., & Weber, A. (2018). What works? a meta analysis of recent active labor market program evaluations. *Journal of the European Economic Association*, 16(3), 894-931. <https://doi.org/10.1093/jeea/jvx028>

Eisenkopf, G., Hessami, Z., Fischbacher, U., & Ursprung, H. W. (2015). Academic performance and single-sex schooling: Evidence from a natural experiment in Switzerland. *Journal of economic behavior & organization*, 115, 123-143. <https://doi.org/10.1016/j.jebo.2014.08.004>

Fouad, N., Singh, R., Fitzpatrick, M., & Liu, J. (2012). *Stemming The Tide: Why Women Leave Engineering*. Milwaukee: University of Wisconsin-Milwaukee. [Stemming-the-tide NSF Report 2012.pdf \(uwm.edu\)](https://www.uwm.edu/~uwm/eng/eng_stemming_the_tide_nsf_report_2012.pdf)

Gabaldon, P., De Anca, C., Mateos de Cabo, R., & Gimeno, R. (2016). Searching for women on boards: An analysis from the supply and demand perspective. *Corporate Governance: An International Review*, 24(3), 371-385. <https://doi.org/10.1111/corg.12141>

Hewlett, S. A., Luce, C. B., Servon, L., Sherbin, L., Shiller, P., Sosnovich, E., et al. (2008). *The Athena Factor: Reversing the Brain Drain in Science, Engineering and Technology*. Harvard: HBR Research Report. [0-Athena Factor Brain Drain in Scienc.pdf](https://www.athenafactor.org/brain-drain-in-science-engineering-and-technology)

Hill, C., Corbett, C., & St. Rose, A. (2010). *Why So Few? Women in Science, Technology, Engineering, and Mathematics*. Washington DC: AAUW. <https://eric.ed.gov/?id=ED509653>

- Hodges, M. & Budig, M.J. (2010). Who gets the daddy bonus? Markers of hegemonic masculinity and the impact of first-time fatherhood on men's earnings. *Gender & Society*, 24(6), 717- 745.
- Jackson, C. (2002). Can single-sex classes in co-educational schools enhance the learning experiences of girls and/or boys? An exploration of pupils' perceptions. *British educational research journal*, 28(1), 37-48.
<https://doi.org/10.1080/01411920120109739>
- Jeon, S. H. (2008). The impact of lifecycle events on women's labour force transitions: A panel analysis. *Economic Record*, 84, S83-S98. <https://doi.org/10.1111/j.1475-4932.2008.00486.x>
- Marinescu, I. (2017). Job search monitoring and assistance for the unemployed. IZA World of Labor 2017: 380
doi: 10.15185/izawol.380
- Marx, D. M., Stapel, D. A., & Muller, D. (2005). We can do it: the interplay of construal orientation and social comparisons under threat. *Journal of personality and social psychology*, 88(3), 432-446.
<https://doi.org/10.1037/0022-3514.88.3.432>
- McKenzie, D. (2017). How effective are active labor market policies in developing countries? A critical review of recent evidence. *The World Bank Research Observer*, 32(2), 127-154. <https://doi.org/10.1093/wbro/lkx001>
- Mulas, V., Paradi-Guilford, C., & Cerdan-Infantes, P. (2018). *Coding bootcamps for youth employment: evidence from Colombia, Lebanon, and Kenya*. The World Bank. <https://doi.org/10.1596/29742>
- OECD. (2017). *Employment by activities and status*.
https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=ALFS_EMP
- Schwandt, T. (1994). Constructivist, Interpretivist Approaches to Human Inquiry. In: Denzin, N. K., Lincoln. T. S. (Eds.): *The Landscape of Qualitative Research: Theories and Issues*. Thousand Oaks, Sage Publications. 221-259.
https://www.researchgate.net/profile/Thomas-Schwandt/publication/232477264_Constructivist_Interpretivist_Approaches_to_Human_Inquiry/links/557048d908aeab777228bfef/Constructivist-Interpretivist-Approaches-to-Human-Inquiry.pdf
- Schwartz, S. H., & Rubel, T. (2005). Sex differences in value priorities: cross-cultural and multimethod studies. *Journal of personality and social psychology*, 89(6), 1010. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.89.6.1010>
- Strauss, A., & Corbin, J. (1990). *Basics of qualitative research*. Sage publications.
<https://genderopen-develop.ub.hu-berlin.de/bitstream/handle/25595/12/whatsnew7.pdf?sequence=1>

נספח א': סניפי התוכנית

לוח א-1: רשימת הסניפים בתוכנית; she codes

סניפים שפעלו בעת איסוף הנתונים למחקר	סניפים שלא פעלו בעת איסוף הנתונים למחקר
Amazon	סניפים שנכללו בבדיקת ההשפעה
Applied Materials	American Center
אוניברסיטת בר אילן	אוניברסיטת אריאל
אוניברסיטת בן גוריון – יום שני	Dell EMC
אוניברסיטת בן גוריון – יום רביעי	גוש עציון
Check Point	Microsoft – נצרת
eBay	בית יעקב – חיפה
Facebook	הסמינר הישן (Old Seminar) – ירושלים
Google Campus	^^Cisco Synamedia
אוניברסיטת חיפה	בית רבקה – ירושלים^^
הרצליה פיתוח	אילת^
Houzz	
IBM	
אוניברסיטת רייכמן	
אינטל חיפה	
אינטל ירושלים	
כיוונים – אשדוד	
מודיעין	
שנקר	
הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל	
אוניברסיטת תל אביב	
	סמינר גור – אשדוד
	Kaltura
	Radware
	סניפים מקוונים שיועדו לפרויקט סיום (Final project) – ימים שני ורביעי
	פרויקט סיום (Final project) – יום רביעי
	סניפים מקוונים שיועדו לקורס קריירה (Landing a job) – ימים ראשון עד רביעי
	סניפי ערב מקוונים – ימי ראשון עד רביעי
	סניף בוקר מקוון – יום שלישי

סניפים שלא פעלו בעת איסוף הנתונים למחקר

סניפים שפעלו בעת איסוף הנתונים למחקר

סניפים שנכללו בבדיקת ההשפעה סניפים שלא נכללו בבדיקת ההשפעה

האוניברסיטה העברית (גבעת רם)

מכון וייצמן

מכון טל

המכללה האקדמית להנדסה ע"ש

סמי שמעון - SCE

TeamUp בית שמש ^

WeWork באר שבע ^

WeWork תל אביב ^

Salute ^

^סניפים שבהם נערך המחקר ואינם נמצאים ברשימת הסניפים המעודכנת (ספטמבר 2021)
^^סניפים שלא נכנסו למחקר בשל מיעוט משתתפות בקבוצת הביקורת ואינם מופיעים ברשימת הסניפים המעודכנת

נספח ב': רשימת קורסי הלימוד בתוכנית she codes;

קורסי תכנות: הארגון מציע הכשרות בפיתוח ובשפות תכנות נדרשות בתעשייה וקורסים מתקדמים לסיוע במציאת עבודה – האחד עוסק במציאת עבודה והשני פרויקט גמר שמעשיר את הניסיון היישומי של המשתתפת. ההכשרות נפתחות חמש פעמים בשנה, ובהן 13 קורסים שונים: חמישה קורסים בסיסיים ושמונה קורסים מתקדמים.

קורסי הבסיס (כל הקורסים ללימוד עצמי):

1. קורס Web בסיסי – 13 מפגשים
2. קורס פייתון (Python) בסיסי – 13 מפגשים
3. קורס ג'אווה (java) – 13 מפגשים
4. קורס מבני נתונים ואלגוריתמים – 13 מפגשים. לקורס זה ישנן דרישות קדם: שנה ניסיון עם שפת פיתוח צד שרת, או משתתפת שסיימו קורס בפייתון או ג'אווה ב-she codes;
5. קורס מודול GIT – 5 מפגשים. גם לקורס זה ישנן דרישות קדם: שנתיים ניסיון בתכנות, או בוגרת תואר טכנולוגי, או בוגרת אחד הקורסים ב-she codes;.

קורסים מתקדמים:

1. קורס ג'אווה סקריפט (JavaScript) – 13 מפגשים. דרישות קדם: שנתיים ניסיון בתכנות Backend, או בוגרת תואר טכנולוגי כולל התנסות ב-Backend, או בוגרת אחד מקורסי ה-backend ב-she codes;.
2. קורס פיתוח אפליקציות בענן – 13 מפגשים. דרישות קדם: שנתיים ניסיון בתכנות או בוגרת תואר טכנולוגי או בוגרת אחד הקורסים ב-she codes;.
3. קורס מבוא למדעי הנתונים (Data Science) – 13 מפגשים. דרישות קדם: שנתיים ניסיון בשפת התכנות פייתון, או בוגרת תואר טכנולוגי כולל התמחות בפייתון, או בוגרת אחד מקורסי הפייתון ב-she codes;.
4. קורס Data Analysis with Python – 13 מפגשים. דרישות קדם: לפחות שנתיים ניסיון בשפת התכנות פייתון, או בוגרת תואר טכנולוגי כולל התמחות בפייתון, או בוגרת אחד מקורסי הפייתון ב-she codes;.
5. קורס פייתון למתכנתות – 13 מפגשים. דרישות קדם: שנתיים ניסיון בתכנות, או בוגרת תואר טכנולוגי, או בוגרת קורס ג'אווה/אנדרואיד ב-she codes;.
6. קורס ריאקט – 13 מפגשים. שנתיים ניסיון בתכנות ב-Web, או בוגרת תואר טכנולוגי כולל התמחות בתכנות ב-Web, או סיום קורס Web ב-she codes;.
7. קורס הכנה למציאת עבודה – Landing a Job – 8 מפגשים. דרישות קדם: שנתיים ניסיון בתכנות, או בוגרת תואר טכנולוגי, או בוגרת אחד הקורסים ב-she codes;.
8. קורס פרויקט גמר – 13 מפגשים. דרישות קדם: בוגרת קורס ב-she codes;, או שנתיים ניסיון בתכנות או בוגרת תואר טכנולוגי.

נספח ג': מאפייני הרקע של המשיבות לסקר

לוח ג-1: מאפייני רקע של המשיבות בעת ההרשמה לתוכנית, קבוצת הטיפול לעומת קבוצת הביקורת, לפי קבוצות היעד של התוכנית (באחוז, ממוצע וגודל אפקט)

קבוצת יעד		קבוצה 1		קבוצה 2		קבוצה 3			
N		104		988		625			
מספר התצפיות	קבוצת טיפול	קבוצת ביקורת	גודל אפקט [^] (Cohen's d)	קבוצת טיפול	קבוצת ביקורת	גודל אפקט [^] (Cohen's d)	קבוצת טיפול	קבוצת ביקורת	
	54	50	643	345	401	224			
מאפיינים סוציו-דמוגרפיים									
	23.2	23.0	30.7	29.9	33.0***	30.7	0.30		ממוצע גיל בעת ההרשמה לתוכנית (סטיית תקן)
	14.8	18.0	23.4	23.1	24.9	22.7	0.05		שיעור ילידות חו"ל
	0.0	0.0	2.0	2.3	1.5	1.7	0.02		שיעור חרדיות
	3.7	4.0	4.3	3.1	1.2	2.2	0.08		שיעור ערביות
	*0.7	2.2	49.6	49.2	59.1	54.4	0.09		שיעור נשואות או בזוגיות
	-	-	24.2	25.2	25.4	28.2	0.06		שיעור אימהות לילדים בגיל 5 ומטה
מאפייני השכלה בעת ההרשמה לתוכנית									
	-	-	52.1***	63.4	66.0	63.8	0.05		שיעור בעלות תואר ראשון ומעלה
	-	-	-	-	78.5	75.4	0.07		שיעור בעלות השכלה טכנולוגית ^{^^}
	66.6	78.0	70.7	71.3	33.6	31.2	0.05		שיעור מי שנבחנו ב-4 או 5 יח"ל בגרות במתמטיקה
	27.7	34.0	25.0	24.3	8.9	11.1	0.07		שיעור מי שהרחיבו מגמה במדעי המחשב ו/או בפיזיקה
	9.2	18.0	15.0	17.9	26.8	29.6	0.06		שיעור מי שביצעו תפקיד טכנולוגי בצבא
Linear Probability Model									
	1.197	0.309							קבוצה 1
			0.992	0.448					קבוצה 2
					1.757	0.065	614		קבוצה 3

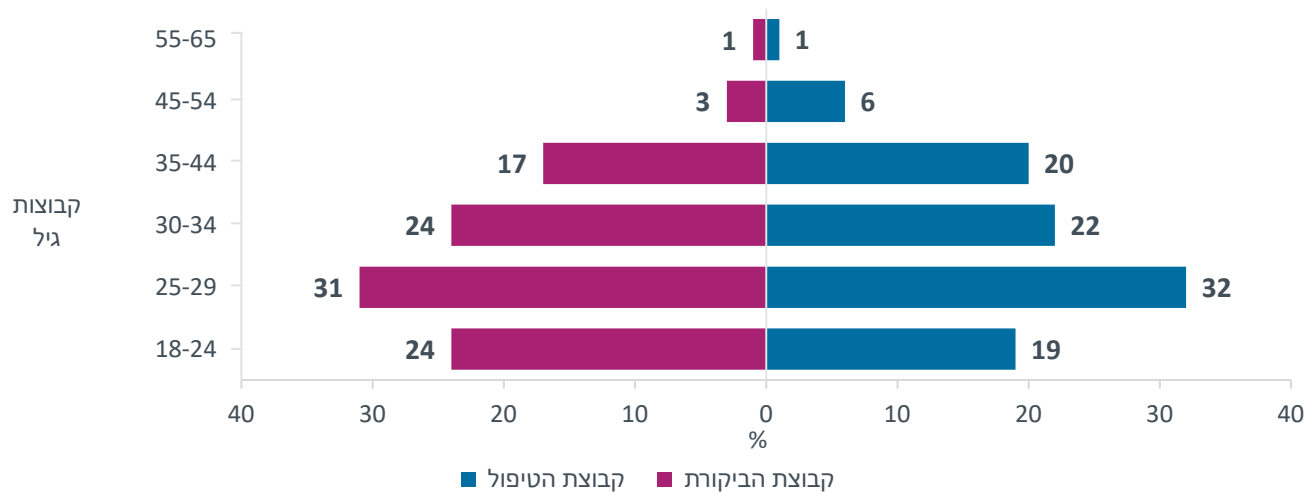
* $p < .05$, *** $p < .001$

[^] בערכים מוחלטים

^{^^} בעלות תעודה על תוכנית או אקדמית בתחומים מדעי המחשב, הנדסת תוכנה, מתמטיקה, סטטיסטיקה או המדעים הפיזיקליים

^{^^^} הבדיקה נעשתה על כלל המשתתפים המפקחים, כולל משתנה למחוז סניף הרשמה

תרשים ג-1: שיעור הנשים בכל קבוצת גיל, לפי קבוצות המחקר – טיפול וביקורת (באחוזים) (=1,759N)



מאפייני הגיל בקבוצת הטיפול: ממוצע 31.2, חציון 29.0, טווח 18-65
מאפייני הגיל בקבוצת הביקורת: ממוצע 29.7, חציון 29.0, טווח 18-63

נספח ד': שיעורי השבה לסקר

לוח ד-1: שיעור המשיבות על הסקר, לפי מחזור ההרשמה לתוכנית, מועד ביצוע הסקר וקבוצות המחקר (במספר ובאחוז)

ביקורת		טיפול		מחזור ההרשמה לתוכנית מועד ביצוע הסקר	
מספר המשיבות (% השבה)	מספר פניות טלפוניות	מספר המשיבות (% השבה)	מספר פניות טלפוניות		
161 (60%)	269	451 (49%)	912	דצמבר 2020-פברואר 2021	גל א' ינואר-פברואר 2019
250 (38%)	660	527 (50%)	1,049	מארס-אפריל 2021	גל ב' אפריל-מאי 2019
285 (46%)	614	624 (57%)	1,102	יוני-יולי 2021	גל ג' אוגוסט-אוקטובר 2019
696 (45%)	1,543	1,602 (52%)	3,063		סך הכול פניות ומשיבות על הסקר