

סטודנטיות למקצועות ההיי-טק יעד לאומי והמלצות מעשיות



נילי בן טובים | נעם קוסט
מאי 2017

המועצה הלאומית לכלכלה
משרד ראש הממשלה



מסמך זה גובש בהתייעצות עם גורמים שונים מתוך הממשלה, מוסדות אקדמיים ועמותות. אנו רוצות להודות לפרופ' יפה זילברשץ, שירה נבון, מרב שביב, ארן זינר, תמר קרביץ, נינה אוסטרוב'קו ומרב אברהמי, המועצה להשכלה גבוהה והוועדה לתכנון ותקצוב; לזאב קריל, צליל אלוני ומיכל גלברט, משרד האוצר; ליעל מזוז הרפז, רוני שניצר, אלה איל בר דוד ושירה ברלינר פולג, משרד העבודה והרווחה; לפרופ' יאיר וייס, ד"ר תומי קפלן, פרופ' אורנה קופרמן, פרופ' דפנה וינשל, זהר מרקוביץ, יהלי כץ ופרופ' גד יאיר, האוניברסיטה העברית; לפרופ' שולי וינטנר, אוניברסיטת חיפה; לפרופ' ג'יהאד אלסאנע, אוניברסיטת בן-גוריון; לפרופ' עירד יבנה, הטכניון; לד"ר זאב ויסמן, מכללת שנקר; לפרופ' מריה קלאו, Harvey Mudd College, קליפורניה; לאלה דרי, אלומה; לאתי מלר, ג'וינט ישראל-תבת; לנדא שלבי, צופן; לאשרף ג'אבור, תכנית רואד; לרות לוטן, Social Finance Israel; לד"ר אסיה לויטה וצחי גרשגורן, מובילות לטכניון; ליסמין דנסקי ונטע מוזס, QueenB; לזיקה אב צוק, Cisco; ליוליה איתן ויובל אדמון, המועצה הלאומית לכלכלה.

פתח דבר

חשיבותו של ענף ההיי-טק כקטר הצמיחה העיקרי של המשק הישראלי, מוכרת היטב. הון אנושי מיומן ואיכותי הוא תנאי מפתח להמשך שגשוגו של ענף זה. על מנת להצליח בתחרות הגלובלית ולשמר את מיקומו בחזית הטכנולוגיה נדרש זרם הולך וגובר של אקדמאים בוגרי מקצועות המחשוב וההנדסה. על מנת להגדיל את מספר העובדים הפוטנציאליים בענף במידה ניכרת עלינו לפעול באופן יזום למיצוי הפוטנציאל האדיר של האוכלוסיות שמיוצגות כיום בחסר בענף ההיי-טק. כישרון ויכולת, ולא מגדר, לאום או דת, הם תנאי הכניסה לעולם היצירה המכונה "היי-טק".

במסמך שלפניכם בחרנו להתמקד בנשים, המהוות 52% מאוכלוסיית ישראל וכ-20% בלבד מהסטודנטים ל"מקצועות ההיי-טק". איתרנו ואפיינו את הסיבות למיעוט הנשים במקצועות לימוד אלה והצענו צעדי מדיניות הדרושים לשינוי מצב זה. הגדלת מספר הסטודנטיות הלומדות את המקצועות הרלוונטיים לענף ההיי-טק היא משימה בעלת חשיבות לאומית כפולה - הן כמקור להגברת הזרם של כוח אדם מיומן, והן כמענה מסוים לפערי השכר המגדריים.

הבשורה המרכזית של העבודה היא כי ניתן להשיג יעדים שאפתניים בתחום זה בטווחי זמן קצרים יחסית. אנו בטוחים שוועדת ההיגוי למקצועות ההיי-טק בראשות פרופ' יפה זילברשץ יו"ר ות"ת, תעשה שימוש מיטבי בהמלצות המדיניות ותוציאן מהכוח אל הפועל.

בברכה,

יוליה איתן

סגנית ראש המועצה הלאומית לכלכלה

משרד רה"מ

תקציר

שיעור הנשים המועסקות במשרות הליבה בענף ההיי-טק עמד בשנת 2014 על כ-26% בלבד. אחת הסיבות המרכזיות לשיעור נמוך זה היא מיעוט הנשים הבוחרות ללמוד את המקצועות הרלוונטיים במסגרות להשכלה גבוהה. כאשר בוחנים את מעורבותן של נשים בתחומים הרלוונטיים להיי-טק בשלבי חיים שונים, עולה תמונה ברורה של תופעת "הצינור הדולף". בעוד בשלב התיכון כ-47% מהניגשים לבגרות ברמת 5 יחידות מתמטיקה הם בנות, בשלב האקדמי, שבו מתמקד מסמך זה, שיעור הנשים בתחומי ההיי-טק צונח לכ-21%.

במסמך זה נבחן כיצד ניתן להגדיל את מספר הסטודנטיות למקצועות ההיי-טק, תוך פירוט החסמים החברתיים-תרבותיים הגורמים לפערים המגדריים במקצועות אלה. מצאנו כי החסמים המרכזיים הם: סטראוטיפים של גורמים המתווכים בין הילד לסביבתו, בין שאלה הורים, מורים או פרסומות; חוסר היכרות של תלמידות וסטודנטיות עם עולם המחשבים וההנדסה, ומחסור במודלים נשיים לחיקוי, היוצרים דימוי שגוי של עולם ההיי-טק ושל העוסקים בו; האווירה בכיתה הריאלית המתוארת כ"קרירה" ולא מזמינה לנשים; דימוי עצמי נמוך של נשים לגבי יכולותיהן המתמטיות; הצורך לאזן בין עבודה למשפחה.

על מנת להתגבר על החסמים שנסקרו מוצעות כמה המלצות מדיניות. זאת בהשראת מוסדות אקדמיים מובילים בארצות הברית, אשר הצליחו תוך זמן קצר להגדיל את שיעור הסטודנטיות למקצועות ההיי-טק באופן דרמטי. בין ההמלצות המוצעות: קביעת יעד של 40% לשיעור הנשים הלומדות את תחומי ההיי-טק לתואר ראשון; פתיחת מסלולי לימוד המשלבים את תחומי ההיי-טק עם מקצועות נוספים; יצירת אקלים תומך בקמפוסים, באמצעות ארגונים שיפעלו בקרב סטודנטיות ליצירת קהילה נשית מקצועית; יצירת הזדמנויות חשיפה ללימודי מקצועות ההיי-טק לסטודנטים שלא בחרו בתחום כמקצוע ראשי; פעילות בקרב חיילות ומשתחררות; פעילות במסגרת חטיבות הביניים והתיכונים להגדלת החשיפה של תלמידות לתחומי ההיי-טק.



1. הקדמה

שיעור הנשים המועסקות במשרות הליבה בענף ההיי-טק עמד על כ-26% בלבד מהמועסקים בשנת 2014.¹ ברור לכל כי למצב זה השלכות כלכליות-חברתיות משמעותיות, הן מבחינת פגיעה בצמיחה נוכח מחסור בכוח אדם מיומן לתעשיית ההיי-טק בישראל,² הן בשל הפסד החדשנות והיצירתיות שהיו תורמות נשים לו היו משתלבות בענף, והן מבחינת פערי השכר המגדריים. אחת הסיבות המרכזיות לשיעור הנמוך של נשים בתעשיית ההיי-טק היא מיעוט הנשים הבוחרות ללמוד את המקצועות הרלוונטיים במסגרות להשכלה הגבוהה.³

מסמך זה נועד לבחון כיצד ניתן להגדיל את שיעור הסטודנטיות הבוחרות בתחומים: מדעי המחשב, הנדסת חשמל, הנדסת אלקטרוניקה, הנדסת מחשבים והנדסת מערכות מידע, להלן "מקצועות ההיי-טק";⁴ וזאת כדי להגדיל את שיעור המועסקות בענף בטווח הארוך.

ספרות ענפה דנה בשאלה האם הפערים המגדריים בשיעור העוסקים במקצועות המדעיים הם nature or nurture,⁵ האם הם נובעים מהשוני הפיזיולוגי שבין המינים או שמא מקור הפער בסיבות תרבותיות-חברתיות. לרוב המסקנה היא שהשפעות אלה כה קשורות זו בזו עד שלא ניתן להפריד ביניהן. עם זאת, יש מחקרים המצביעים על התפקיד המשמעותי שמשחק הגורם החברתי-תרבותי. במסמך זה נתמקד בגורמים בני שינוי אלה.

בעוד בגיל הגן נמצא פער קטן בלבד בין בנים לבנות ברמת העניין בתחומי המדעים,⁶ פער זה גדל והולך, בצד ירידה ברמת העניין במדעים המדווחת על ידי תלמידות ככל שגילן עולה.⁷ שיעור הנשים בתחומים אלה יורד עם התקדמותן מבית הספר היסודי לחטיבת הביניים, לתיכון, לאקדמיה, ולבסוף לתעשייה. במילים אחרות, שיעור הנשים המעורבות במקצועות ההיי-טק קטן והולך ככל שגיל האישה עולה, ואתו קטן גם שיעור הנשים בעלות הפוטנציאל להשתלב בתחום. תופעה זו מכונה "הצינור הדולף", ואותה נציג בהרחבה בחלק 2. בעבודה זו בחרנו להתמקד בחורים הקיימים במקצוע אחד באותו "צינור" - בשאלה כיצד ניתן להגדיל את כמות הסטודנטיות אשר בוחרות במקצועות ההיי-טק לתואר ראשון.

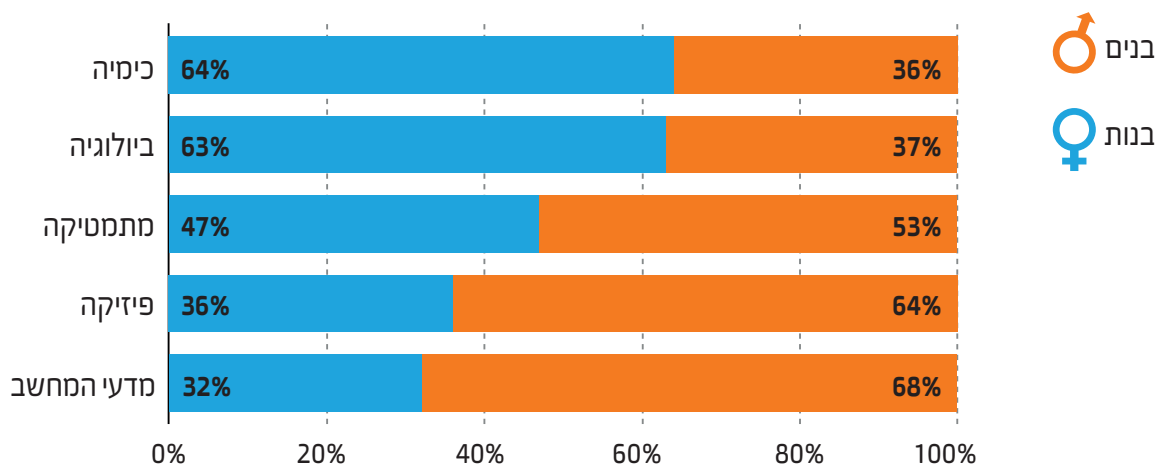
מבנה המסמך הוא כדלקמן: בחלק 2 נציג רקע ונתונים סטטיסטיים המתארים את תופעת "הצינור הדולף"; בחלק 3 נפרט את החסמים העיקריים העומדים בפני נשים בבואן ללמוד את מקצועות ההיי-טק, תוך התייחסות לנשים ערביות וחרדיות; בחלק 4 נתייחס לפרקטיקות הקיימות בעולם להגדלת מספר הסטודנטיות הלומדות את מקצועות ההיי-טק; ובחלק 5 נפרט המלצות מדיניות.

1 על פי סקירה כלכלית שבועית מ-6 במרץ 2016, הכלכלן הראשי במשרד האוצר, "על השתתפותן של נשים בתעשיית ההיי טק". בהסתמך על נתוני סקר כוח אדם של הלמ"ס לשנת 2014, כמשרות הליבה בענף ההיי-טק הוגדרו משלחי היד הבאים: ביולוגים, פרמקולוגים, מהנדסי חשמל, מהנדסי מכונות, מהנדסי מחשבים פיסיקאים, מתמטיקאים, מנתחי מערכות ובעלי משלח יד במדעי המחשב, הנדסאי פיסיקה וטכנאי פיסיקה, הנדסאי אלקטרוניקה וטכנאי אלקטרוניקה, הנדסאי מכונות וטכנאי מכונות, הנדסאי מחשב, טכנאי מחשב ומתכנתים ומנהלי שירותי מחשב.
2 דו"ח הצוות הבין משרדי למחסור בכוח אדם מיומן בטכנולוגיה עילית, 2012.
3 על פי סקירה כלכלית שבועית מ-6 במרץ 2016, הכלכלן הראשי במשרד האוצר, "על השתתפותן של נשים בתעשיית ההיי טק".
4 תחומים אלה הוגדרו תחומי הטכנולוגיה העילית בדו"ח צוות בין משרדי בנושא המחסור בכוח אדם מיומן בטכנולוגיה עילית, 2012. כמו כן, בקול קורא של המל"ג מפברואר 2016, נקראו המוסדות האקדמיים להרחיב את מספר הסטודנטים הלומדים תחומים אלה.
5 Margolis, Jane, and Allan Fisher. "Unlocking the clubhouse Women in computing". MIT press, 2003.
6 Del Río, M. Francisca, and Katherine Strasser. "Preschool children's beliefs about gender differences in academic skills." Sex Roles 68.3-4 (2013): 231-238.
7 מחקר המראה כי קיימים סטריאוטיפים מגדריים אצל ילדים כבר בגיל חמש: "Preschool children's beliefs about gender differences in academic skills." Sex Roles 68.3-4 (2013): 231-238.
8 מחקר המראה כי לאחר כמה שבועות של עיסוק בנושאים מדעיים בצורה שוויונית בגן, לא נמצא הבדל ברמת העניין במדע המופגנת על ידי ילדים וילדות: Patrick, Helen, Panayota Mantzicopoulos, and Ala Samarapungavan. "Motivation for learning science in kindergarten: Is there a gender gap and does integrated inquiry and literacy instruction make a difference." Journal of Research in Science Teaching 46.2 (2009): 166-191
9 Hyde, Janet Shibley, et al. "Gender comparisons of mathematics attitudes and affect." Psychology of women quarterly 14.3 (1990): 299-324

2. רקע

מנתוני משרד החינוך עולה כי קיימות יכולות ריאליות גבוהות בקרב תלמידות תיכון, המתבטאות בכך שבנות מהוות כמעט מחצית - 47% - מהניגשים לבגרות ברמת 5 יחידות במתמטיקה. אולם בניגוד למקצוע המתמטיקה, בבחירת המגמות הריאליות ניתן לראות הטיות מגדריות ברורות - המקצועות "הגבריים" הם פיזיקה ומחשבים, בהם 36% ו-32% הם בנות בהתאמה; והמקצועות "הנשיים" הם כימיה וביולוגיה ובהם כ-63%-64% בנות. כמפורט בתרשים 1 להלן.

תרשים 1 - התפלגות מגדרית של הניגשים לבגרות ברמת 5 יח' לפי מקצועות ריאליים, 2013



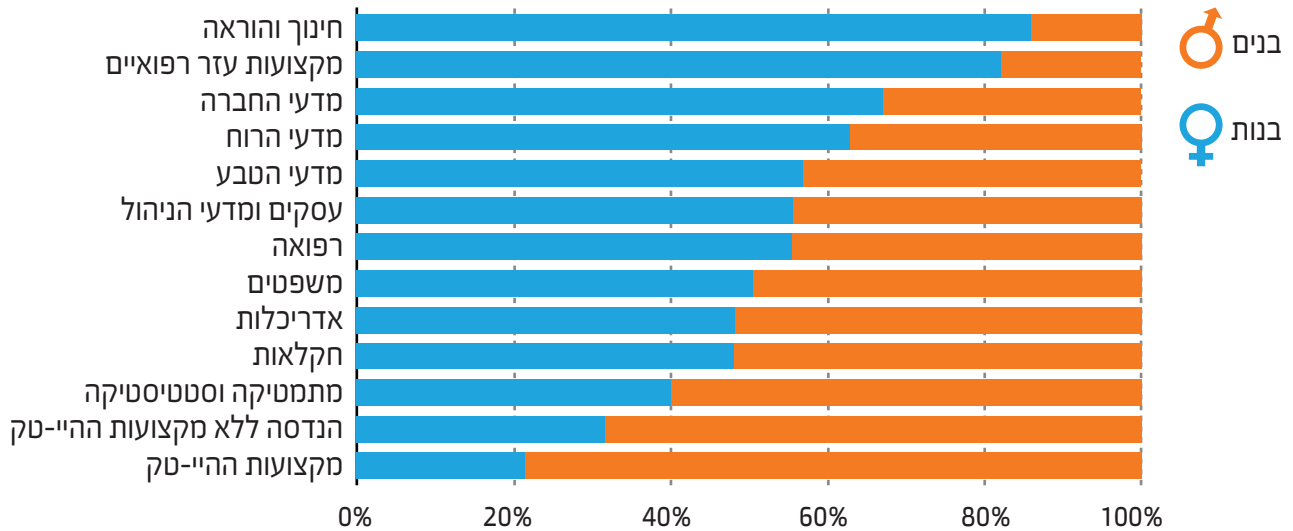
מקור: נתוני הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, ועיבודי המועצה הלאומית לכלכלה

בשלב השירות הצבאי ההטיות המגדריות מחריפות, ובעוד אחוזים דומים של גברים ונשים מביעים רצון לשרת במערך המחשוב (28% מהמלש"ביות ו-33% מהמלש"בים), רק 27% מהתוכניתנים ו-12% מאנשי הסייבר בשירות חובה הן נשים.⁸

במערכת ההשכלה הגבוהה שיעור הנשים הלומדות לתואר ראשון במקצועות ההיי-טק בשנת 2015 היה 21%, כמוצג בתרשים 2. בפרט, במוצע בשנים 2010-2014 עמד שיעור הנשים בוגרות תואר ראשון במדעי המחשב על כ-28%, ושיעור הסטודנטיות לתואר ראשון בהנדסת חשמל ואלקטרוניקה עמד על כ-15%.

8 לפי נתוני צה"ל משנת 2015.

תרשים 2 - התפלגות מגדרית של סטודנטים לתואר ראשון לפי מקצועות לימוד נבחרים, תשע"ה

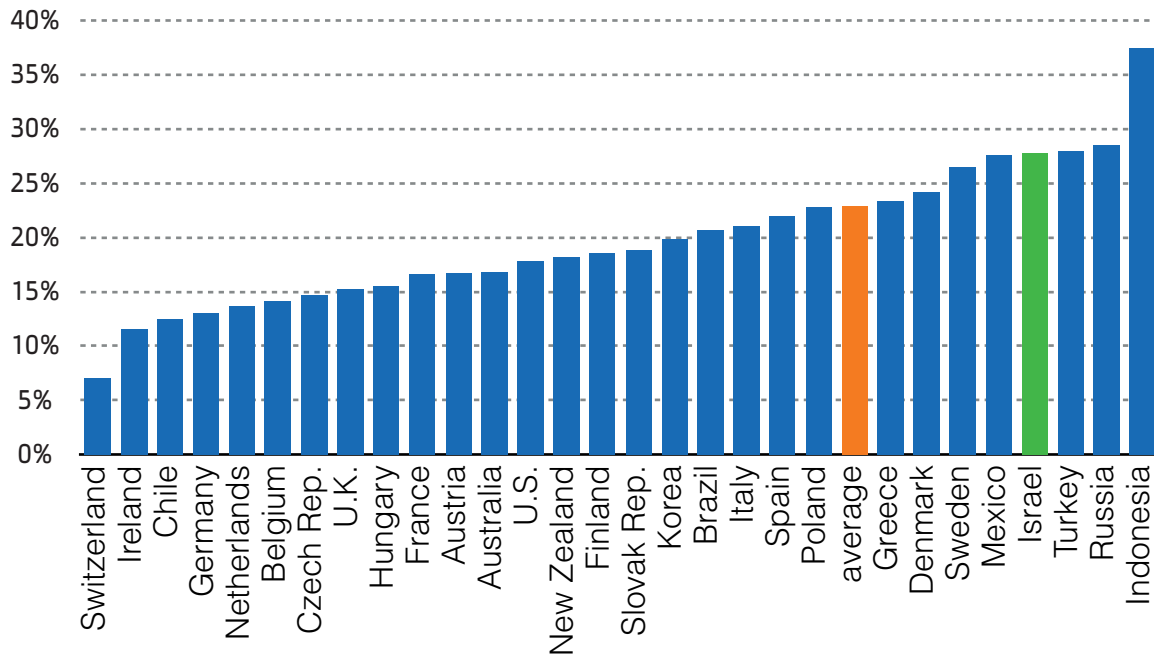


מקור: נתוני הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, ועיבודי המועצה הלאומית לכלכלה

בהשוואה בין-לאומית הפער המגדרי בבחירת לימודי תואר ראשון אינו ייחודי לישראל, ואף גדול יותר ברוב מדינות העולם, כפי שניתן לראות בתרשים 3, המציג את שיעור הסטודנטיות לתואר ראשון במקצועות ההיי-טק "המורחבים"⁹ במדינות שונות. לדוגמה, בתחום מדעי המחשב שיעור הסטודנטיות לתואר ראשון בישראל הוא כ-28%, ואילו בארצות הברית ובריטניה הוא עומד על 18% ו-16% בהתאמה.

9 מדעי המחשב, מתמטיקה, פיסיקה ורוב מקצועות ההנדסה - למעט בתחומי התעשייה, הבנייה והאדריכלות.

תרשים 3 - שיעור הנשים בתואר ראשון במקצועות ההיי-טק המורחבים*, 2014



* מדעי המחשב ורוב מקצועות ההנדסה (למעט בתחומי התעשייה, הבנייה והאדריכלות)

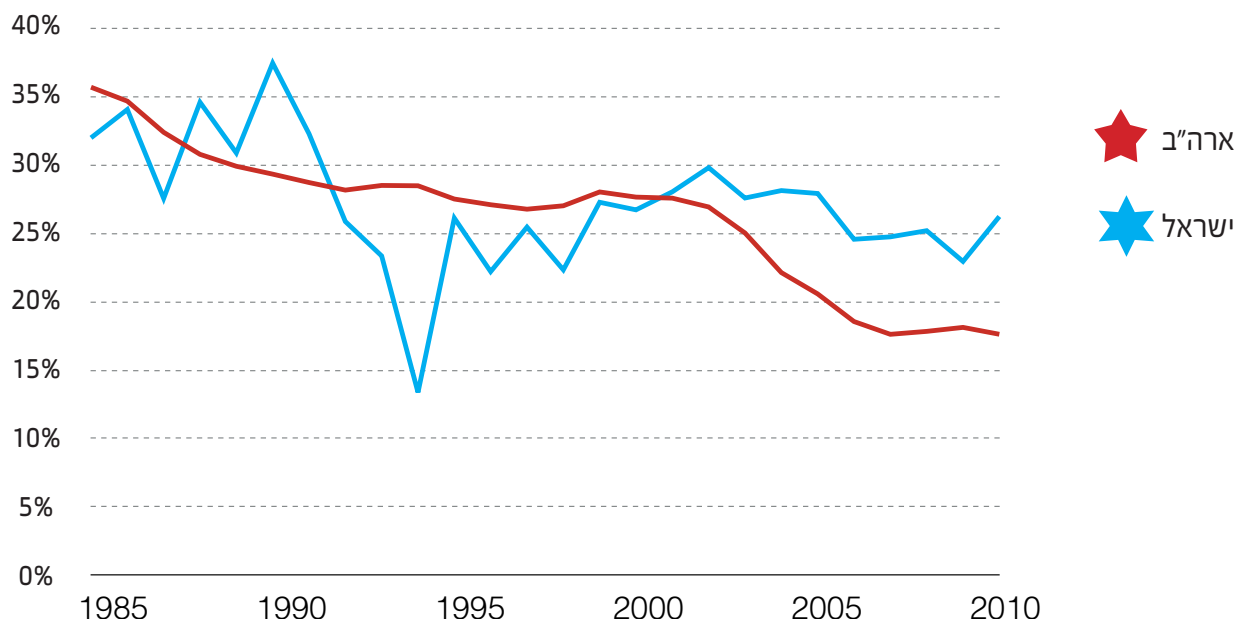
מקור: נתוני ה-OECD, ועיבודי המועצה הלאומית לכלכלה

בתרשים 4 מפורט שיעור הנשים מתוך מקבלי תואר ראשון במדעי המחשב בארץ ובארצות הברית, בשנים 1985-2010. עולה כי בשנות השמונים היה שיעור הנשים בישראל גבוה משיעורם בעשורים האחרונים, ובארה"ב המגמה דומה אך קיצונית הרבה יותר.¹⁰ נתונים אלה מעידים כי שיעורן הנמוך של נשים במקצוע מדעי המחשב אינו גזירת גורל.

10 על סמך נתוני הכלכלן הראשי, משרד האוצר. בבואנו להשוות בין ההווה לשנות ה-80, יש לציין כי מספר הבוגרים בישראל גדל בערך פי 10 בעשורים המדוברים.

יעד לאומי והמלצות מעשיות

תרשים 4 - שיעור הנשים מתוך מקבלי תואר ראשון במדעי המחשב



מקור: נתוני אגף הכלכלן הראשי וה-NCES, ועיבודי המועצה הלאומית לכלכלה

באשר לסטודנטים שהחלו את לימודיהם לתואר ראשון במדעי המחשב, מבדיקה מדגמית שערכנו נראה כי אין פערים מגדריים בולטים, לא בנתוני הקבלה ולא במהלך הלימודים לתואר. בפרט, עולה כי אין הבדלים משמעותיים בין נשים לגברים בציוני הפסיכומטרי, בממוצע הברורות, בשיעור הנשירה ובממוצע הציונים לתואר.¹¹

לבסוף, בשוק העבודה, נשים מהוות כ-26% מהמועסקים ב"מקצועות הליבה" בתעשיית ההיי-טק.¹² נדגיש כי במסגרת הגדרה זו נמצאים בין היתר ביולוגים, הנדסאים וטכנאים, ועל כן ייתכן כי שיעור הנשים נמוך עוד יותר במקצועות שנדרש בהם תואר ראשון אקדמי, ובקרב מקבלי רמות השכר הגבוהות בתעשייה. זאת ועוד, מעיבודי אגף הכלכלן הראשי במשרד האוצר עולה כי מתוך סך הבוגרים לתואר ראשון בתחומי ההיי-טק בגילאים 28-38, כ-70% מהנשים וכ-76% מהגברים מועסקים בענפי ההיי-טק המרכזיים.¹³ כלומר, סיכוייה של אישה בוגרת תואר במקצועות ההיי-טק לבחור בקריירה בתעשייה דומים לאלה של גבר. זאת בניגוד לטענה שנשים, גם לאחר שסיימו תואר במקצועות הרלוונטיים, בוחרות בסופו של דבר שלא להיכנס לתעשיית ההיי-טק, ובפרט בגילאי הפריזון. באשר לפערי השכר, נשים אלו מרוויחות בממוצע כ-13% פחות משכרם החודשי של הגברים - 23,343 ש"ח לעומת 26,773 ש"ח. לשם השוואה, בכלל המשק פערי השכר המגדריים עומדים על כ-34%, כשני שלישים מפער זה מוסברים על ידי היקף התעסוקה וכשליש מוסבר על ידי שוני בין הענפים.¹⁴

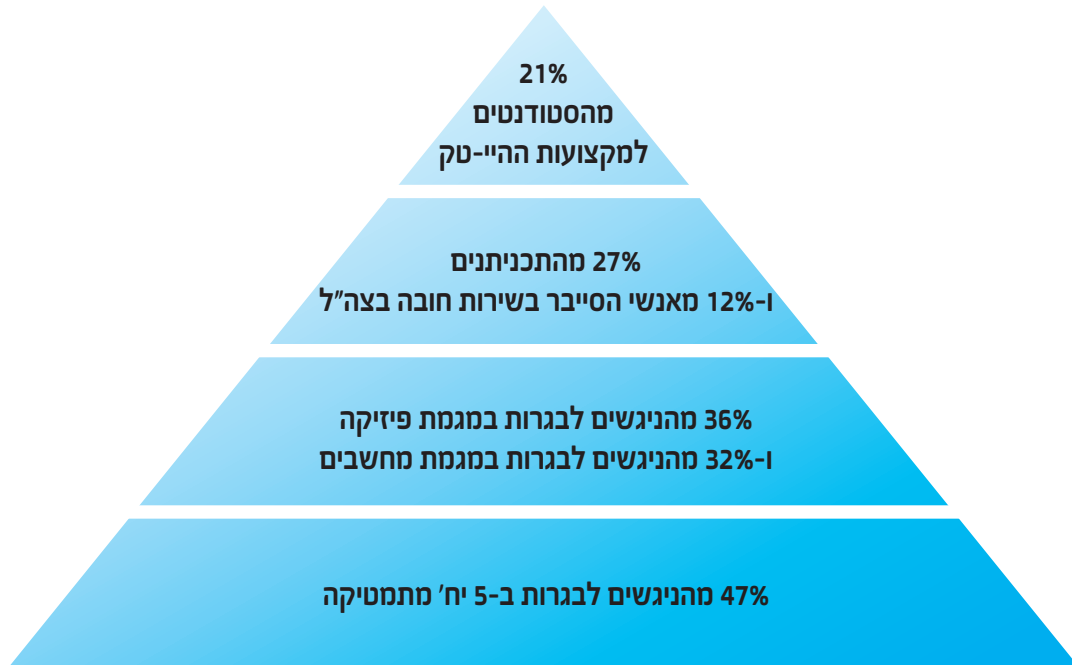
11 מנתוני האוניברסיטה העברית אודות כלל בוגרי תואר ראשון במדעי המחשב במוסד בשנים 2003-2014.

12 על פי עיבודי הכלכלן הראשי במשרד האוצר, ובהסתמך על נתוני סקר כוח אדם של הלמ"ס לשנת 2014.

13 לפי סיווג 2011 של הלמ"ס, ענפי ההיי-טק המרכזיים הם הענפים הכלכליים הבאים: תכנות מחשבים, ייעוץ בתחום המחשבים ושירותים נלווים; מחקר מדעי ופיתוח; ייצור מחשבים, מכשור אלקטרוני ואופטי; שירותי מידע; ייצור כלי תחבורה והובלה אחרים; שירותי תקשורת; ייצור תרופות קונבנציונליות ותרופות הומאופתיות.

14 גבע א' (2015). "על פערי השכר בין גברים לנשים". סדרת מאמרים לדיון, משרד האוצר. סקירה כלכלית שבועית, 6 במרץ 2016, הכלכלן הראשי במשרד האוצר, "על השתתפותן של נשים בתעשיית ההיי טק".

תרשים 5. תופעת "הצינור הדולף" - שיעור הנשים בשלבי חיים שונים



הנתונים לעיל מציגים תמונה מפורטת על כל אחד מחלקיו של "הצינור הדולף". מובן כי הרבדים השונים משפיעים אלה על אלה, כך שהסיכוי של פרט ללמוד את מקצועות ההיי-טק באקדמיה יורד אם לא השתתף בשלבים הקודמים. לדוגמה, נראה כי בקרב נשים הבחירה ללמוד מדעי המחשב באקדמיה מושפעת מאוד מלימודיהן בתיכון. כך נמצא כי 14% מהבנות שלמדו 5 יחידות מתמטיקה ומחשבים בתיכון המשיכו ללימודי מדעי המחשב באוניברסיטה, זאת לעומת 5% בלבד מהבנות שנבחנו ב-5 יחידות מתמטיקה, אך לא הרחיבו מחשבים.¹⁵ נותרת השאלה האם הלימודים בתיכון הם שהשפיעו על הבחירה האקדמית, או שמראש הייתה נטייה שגרמה לבחירה בלימודי המחשבים הן בתיכון והן באקדמיה. חלק מהתשובה לכך נעוץ במחקר שנערך בארצות הברית, ובו שליש מהסטודנטיות העידו כי הגורם המכריע בבחירתן בלימודי מדעי המחשב באקדמיה היה חשיפתן למקצוע בתיכון. לעומת זאת רק 9% מהסטודנטים הגברים העידו זאת על עצמם (הגברים לרוב נחשפו למחשבים בגיל מוקדם יותר).¹⁶

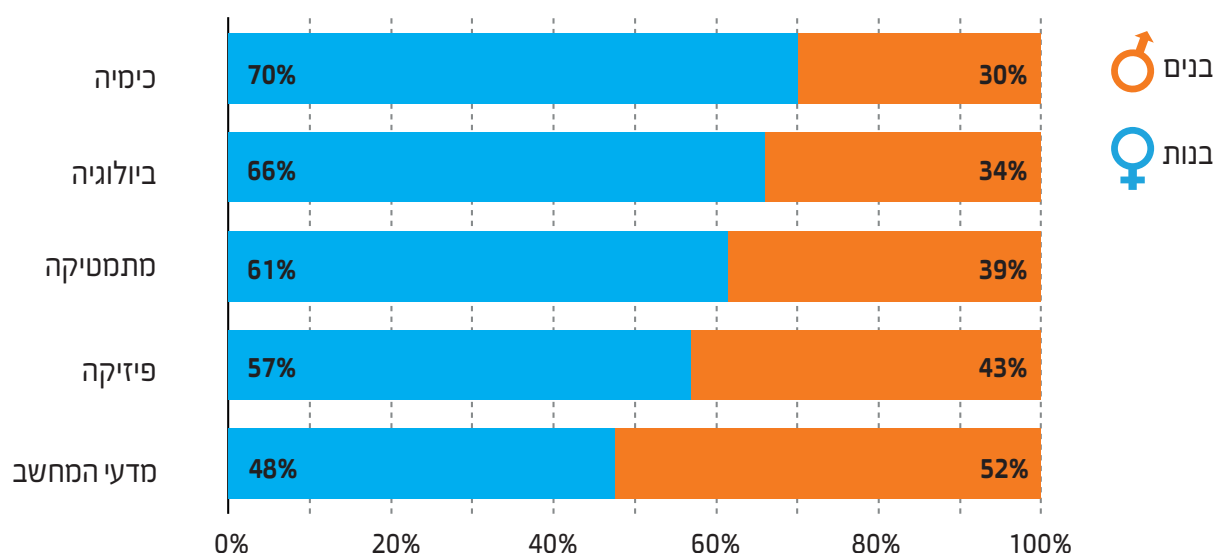
עד כה התייחסנו לנתונים כלליים על אודות החברה הישראלית, אשר משקפים ברובם את מצבן של נשים יהודיות שאינן חרדיות. עם זאת, מצבן של נשים בחברה הערבית והחרדית שונה משל קבוצת הרוב, ולכן נתייחס אליהן בנפרד.

15 לפי אגף הכלכלן הראשי במשרד האוצר, מתוך הצגה לפורום מחקר: פערי הכשרות האקדמיה, מאי 2016.
16 Margolis, Jane, and Allan Fisher. "Unlocking the clubhouse: Women in computing". MIT press, 2003. Pages 47-48

2.1 נשים ערביות

בניגוד לנשים יהודיות, שיעורן של תלמידות במגזר הערבי במגמות ריאליות בתיכון גבוה משל התלמידים הבנים. תרשים 6 מציג את ההתפלגות המגדרית של תלמידי כיתות י"ב הניגשים לבגרות במגזר הערבי לפי מקצועות ריאליים. עולה כי ברוב המקצועות הריאליים תלמידות מהוות רוב בכיתה. לדוגמה, מתוך הניגשים לבגרות ב-5 יחידות מתמטיקה עמד שיעור הבנות על כ-61%. הבדל זה בין המגזרים נובע בעיקרו מהשתתפות נמוכה של בנים ערבים במקצועות ריאליים, בעוד שיעור הבנות הניגשות ל-5 יחידות מתמטיקה מתוך כלל הניגשות לבגרות במגזר הערבי דומה לשיעורן המקביל במגזר היהודי (כ-11% מהלומדות בכיתה י"ב).

תרשים 6. התפלגות מגדרית של הניגשים לבגרות לפי מקצועות ריאליים בחברה הערבית, 2013



מקור: נתוני הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, ועיבודי המועצה הלאומית לכלכלה

אף על פי שמתוך כלל הבנות במגזר, שיעור דומה של בנות ניגשות לבגרות במקצועות ריאליים במגזר הערבי והיהודי, ייצוגן של סטודנטיות ערביות במקצועות ריאליים בהשכלה הגבוהה הוא מועט. בפילוח למקצועות עולה כי 11% מהסטודנטיות הערביות לומדות מקצועות ריאליים,¹⁷ ואילו הנתון המקביל בקרב סטודנטיות יהודיות הוא 16%.¹⁸ נתון זה מחרף לנוכח העובדה שייצוגם של בני המגזר הערבי במוסדות האקדמיים נמוך במידה ניכרת מייצוגם באוכלוסייה (12% מהסטודנטים לעומת 24% משכבת הגיל 20-29).¹⁹

17 בתחומים: הנדסה, אדריכלות, מדעים, מתמטיקה, סטטיסטיקה ומדעי המחשב.
 18 דו"ח הצוות המקצועי של ות"ת, שביב מ., בינשטיין נ., סטון א., פודם א., (2013). "פולרליזם ושוויון הזדמנויות בהשכלה גבוהה", ירושלים: המועצה להשכלה גבוהה. הנתון המדויק על שיעור הלומדות את תחומי ההיי-טק מתוך הסטודנטיות הערביות נמצא בימים אלה בהכנה בלמ"ס. עם זאת, ניתן להניח כי יציג המשך של מגמה זו ואף חרפה שלה.
 19 נתוני למ"ס, 2015.

2.2 נשים חרדיות

בשנים האחרונות עולה התחושה שנשים חרדיות אינן זקוקות לסיוע בהשתלבות בתעסוקה, שכן שיעור גדל והולך משתתף בכוח העבודה, ובפרט בענפי ההיי-טק. עם זאת נראה כי המצב מורכב יותר, ואם בעבר הדגש היה על הגדלת כמות הנשים העובדות, כיום יש לשים דגש על איכות התעסוקה. התמונה העולה להלן מצביעה על כך שהפוטנציאל של נשים בחברה החרדית רחוק ממימוש.

נשים חרדיות מהוות פלח גדל והולך מצעירות ישראל, ושנתון בגילאי תיכון עומד על כ-8,500 נערות חרדיות (כ-13% מכלל הנשים בשנתון זה). מרבית החרדיות לומדות במסגרת סמינרים חרדיים (כיתות י"ג-י"ד ואף ט"ו), כ-25% בלבד לומדות במסלול לבגרות ויתר בנות המחזור נבחנות בבחינות תחליפיות לבגרות - בחינות מכון סאלד, המוכרות על ידי משרד החינוך כ-9 יחידות בגרות. בבחינות סאלד במתמטיקה התלמידות נבחנות ברמה זהה ונמוכה יחסית, המקנה זכאות ל-2 יחידות לימוד.²⁰

כ-90% מהחרדיות ממשיכות לאחר סיום י"ב ללימודי י"ג-י"ד במסגרת הסמינר. מתוך בנות הסמינר כ-41% מוכשרות להוראה. עם זאת, בעשור האחרון אנו עדים לביקוש גובר והולך ללימודי הנדסאות בקרב צעירות חרדיות, בעוד לפני כ-15 שנה מקצוע זה כמעט שלא נלמד. כיום כ-25% מכל מחזור לומדות הנדסאות (רובן בפיקוח של המכון הממשלתי להכשרה טכנולוגית במשרד הכלכלה), ומהן כ-60% הנדסאות תוכנה.²¹ כלומר, מתוך כל שנתון של צעירות חרדיות יותר מ-20% לומדות לימודי הנדסאות. נשים אלה בסופו של דבר משתלבות בדרגים הנמוכים של תעשיית ההיי-טק, מועסקות בשכר נמוך, פעמים רבות דרך חברות קבלן ואופק הקידום שלהן מוגבל.

תת הייצוג של חרדיות באקדמיה בולט. בשנת 2015 היו 7,337 סטודנטיות חרדיות, כ-5% מכלל הסטודנטיות, רובן הגדול במסגרות אקדמיות חרדיות. מבין הסטודנטיות החרדיות באקדמיה, 12% לומדות מקצועות הנדסה ומדעים ושיעור זה עולה עם השנים.

20 עיבודי משרד הכלכלה לנתוני משרד החינוך, 2015.
21 נתוני משרד הכלכלה ומשרד החינוך, 2015.

3. החסמים העומדים בפני נשים בבואן ללמוד מקצועות היי-טק

מנתוני הרקע עולה כי שיעור הנשים הלומדות ועוסקות בתחומי ההיי-טק בשלב התיכון, השירות הצבאי והלימודים האקדמיים, נמוך במידה ניכרת משיעורן באוכלוסייה. בחלק זה נפרט את החסמים המרכזיים אשר עומדים בבסיס תופעה זו.²²

א. סטראוטיפים ודעות קדומות - מגיל צעיר גורמים רבים המתווכים בין הילד לסביבתו מעבירים מסרים מוטעים מגדרית. עם גורמים אלה נמנים הורים, גננים, מורים, חוגים ופרסומות. בפרט, יש עדויות להתנהגות מוטה מגדרית של מורים,²³ כאשר הבסיס ליחס המפלה הוא ככל הנראה ציפיות גבוהות יותר מבנים. למשל, נמצא כי בכיתות פסיקה בארץ ידברו הבנים יותר זמן ויישאלו יותר שאלות, תשובותיהם יילקחו ברצינות רבה יותר, ויקבלו משוב מאתגר יותר משל הבנות.²⁴ כמו כן יחס שונה מצד ההורים, המונע בין היתר מסטראוטיפים מגדריים, יוצר גישה שונה למחשבים בילדות.

ב. חוסר היכרות וניסיון היוצר דימוי שגוי על עולם ההיי-טק - עוד מילדות, גישתם למחשבים של נשים וגברים היא שונה. בעוד רבים מהסטודנטים הגברים הלומדים מדעי המחשב מדווחים כי "התאהבו" במחשבים בגיל צעיר, שיחקו איתם, פירקו והרכיבו, למדו כיצד לתכנת וכיצד הם עובדים, רוב הסטודנטיות מדווחות כי המחשב היה תחביב אחד מיני רבים, וכי החלו להתעניין בנושא בגיל מאוחר יותר.²⁵ כפועל יוצא נשים רבות, הן כתלמידות תיכון והן כסטודנטיות למקצועות היי-טק, מתחילות את לימודיהן עם פערי ידע וחוסר ביטחון.

בנוסף, מכיוון שיש נשים מעטות בסגל האוניברסיטה²⁶ ובתעשיית ההיי-טק, יש מעט דמויות נשיות בסביבתה של הסטודנטית שאיתן היא יכולה להזדהות, ודרך להכיר את התחום ולראות את עצמה עוסקת בו.

חוסר היכרות עם עולם המחשבים והמחסור בנשים כמודל לחיקוי בתחומים אלה יוצרים דימוי שגוי אצל נשים על העוסקים במקצועות ההיי-טק, אשר שאוב בחלקו גם מסטראוטיפים של "גיק" או "חנון" - סטראוטיפים שאינם תואמים את מי שהן.²⁷

ג. האווירה בכיתה - האווירה בכיתה הריאלית מתוארת כ"קרירה" ולא מזמינה לנשים. תלמידות מדווחות כי במגמות פסיקה בתיכון שוררת אווירה תחרותית, ובעוד אווירה זו גורמת לבנים להתאמץ כדי "לנצח", הבנות נרתעות מכך.²⁸ אחת הסיבות לאווירה זו נעוצה בחוסר ב"מסה קריטית" של נשים. כך, לפי פרופ' אריק רוברטס מאוניברסיטת סטנפורד, יש להגיע לשיעור מסוים של נשים בתחום ובעקבותיהן ימשיכו נשים נוספות, כי לא ירגישו בודדות או אחרות.²⁹

ד. דימוי וביטחון עצמי - מחקרים רבים מראים כי לנשים ביטחון נמוך במידה ניכרת משל גברים לגבי יכולותיהן במתמטיקה ומדעים, גם כאשר הישגיהם שווים.³⁰ גם כאשר בנות מקבלות ציון זהה לציון של בנים, הן עדיין מרגישות

22 לקריאה נוספת בנושא: De Welde K., Laursen S. & Thiry H. (2007). "Women in Science, Technology and Math".
23 Lavy, Victor, and Edith Sand. On the origins of gender human capital gaps: short and long term consequences of teachers' stereotypical biases. No. w20909. NBER, 2015.
24 ד"ר רונת אשכנזי. בחירת בנות במקצועות מדעיים טכנולוגיים, במערכת החינוך בישראל.
25 Hall, R. M., Sandler, B. R. (1982). "The Classroom Climate: A Chilly One for Women". Washington, DC: Project on the Status and Education of Women, Association of American Colleges.
26 Margolis, Jane, and Allan Fisher. "Unlocking the clubhouse: Women in computing". MIT press, 2003.
27 שיעור הנשים בסגל הפקולטות למתמטיקה ומדעי המחשב היה 11% בממוצע בשנת תשע"ג, לפי דוח ועדת מל"ג מ-2015, "קידום וייצוג נשים במוסדות להשכלה גבוהה".
28 Margolis, Jane, and Allan Fisher. "Unlocking the clubhouse: Women in computing". MIT press, 2003. Chapter 4 - Geek Mythology.
29 פרופ' ענת זוהר. "האם יש דפוסים למידה 'נשיים' ו'גבריים'?" מכון ויצמן, קריאת ביניים גיליון 10.
29 Louvrier J. (2015). "For Stanford's computer science department, the future won't be like 1984". [Electronic version]. Gender News, Stanford University.
30 Hyde, Janet Shibley, et al. "Gender comparisons of mathematics attitudes and affect." Psychology of women quarterly 14.3 (1990): 299-324.
Eccles, Jacquelynn S. "Bringing young women to math and science." Gender and thought: Psychological perspectives. Springer New York, 1989. 36-58.

פחות בטוחות לגבי ביצועיהן האקדמיים. בנות בגיל היסודי באופן כללי אוהבות מתמטיקה, אך בהגיען לתיכון גישתן לגבי מסוגלותן במתמטיקה היא לרוב שלילית משל גישת הבנים, למרות ציונים טובים יותר.³¹

ה. איזון בין עבודה ומשפחה - כפי שנכתב בדו"ח של ממשלת נורבגיה בנושא שיוויון מגדרי, "whereas women adapt their professional life to the family, men adapt the family to their professional life".³² כל עוד מצב זה מתקיים, סביר להניח שנשים יבחרו במקצועות שבהם קל יותר לשלב חיי משפחה. כיום עולם ההיי-טק אינו מאזן בין עבודה ומשפחה בצורה מיטבית, או לפחות נתפס ככזה.

חסמים אלה העומדים בפני נשים בבואן ללמוד את מקצועות ההיי-טק, ואף בשלבים מוקדמים יותר בחייהן, מתווספים על חסמים העומדים בפני נשים בכלל ענפי התעסוקה, כמו למשל "תסמונת המתחזה".³³

3.1 חסמים בפני נשים ערביות

מלבד החסמים המפורטים לעיל, נשים ערביות נתקלות בחסמים חברתיים-תרבותיים נוספים. משיחות עם בני החברה הערבית, עם משרד הכלכלה, תכנית "רואד" ועמותת "צופן", עלו כמה חסמים עיקריים העומדים בפני נשים וגברים ערביים. בין אלה: קשיים תרבותיים הקשורים בשליטה בשפה האנגלית והעברית, רקע סוציו-אקונומי נמוך, מחסור בנטוורקינג, במודלים לחיקוי ובניסיון תעסוקתי. יתרה מכך, בסביבתן של נשים ערביות יש חסמים נוספים: דימוי שלילי של המשפחה והסביבה בנוגע למקצועות ההיי-טק, ציפיות החברה הערבית מהאישה לטפל במשק הבית, וכן מגבלות גיאוגרפיות, שכן לרוב הנשים הערביות חשוב לעבוד בקרבת ביתן, ואף בתוך היישוב שבו הן מתגוררות. מגבלה זו משפיעה על בחירתן האקדמית של נשים אשר לרוב מתגוררות ביישובים כפריים, ואילו מוסדות האקדמיה ומרכזי התעסוקה בתחומי ההיי-טק נמצאים ברובם במטרופולינים הגדולים.

3.2 חסמים בפני נשים חרדיות

יש כמה חסמים ייחודיים העומדים בפני סטודנטיות חרדיות בדרכן ללימודים אקדמיים במקצועות ההיי-טק ולקריירה מתגמלת בתעשייה. ראשית, עקב רמתם הנמוכה יחסית של מבחני מכון סאלד, הלימודים התיכוניים של רוב בנות המגזר החרדי הם ברמה שאינה מספקת על מנת להשתלב בלימודים אקדמיים ברמה גבוהה. בנוסף יש הסללה ללימודים בכיתות י"ג-י"ד בסמינרים, על פני השכלה אקדמית, וגם בתוך הסמינרים יש הסללה ללימודי הוראה. זאת לצד גיל החתונה וההורות הממוצע הנמוך בקרב נשים חרדיות,³⁴ אשר פוגע בפניות ובמוטיבציה שלהן להתחיל לימודים אקדמיים בעודן נשואות ועובדות במקצוע עם סיום כיתה י"ד. קושי נוסף בהשתלבות בלימודים האקדמיים בתחומי ההיי-טק נובע מרמה נמוכה של תכני הלימודים להנדסאות במסגרת הסמינרים, אשר אינם מאפשרים אקדמיים ממשעותיה בהם. קושי זה משליך על השתלבותן של נשים חרדיות בתעשייה, שכן רמת הלימודים מגבילה את מגוון התפקידים שאליהן הן מוכשרות (ואת אפשרויות הקידום הפתוחות בפניהן).

הסללת הנשים החרדיות נובעת מעמדת ההנהגה הרוחנית המסורתית בחברה החרדית, אשר מתנגדת ללימודים במוסדות אקדמיים, הן במוסדות בהפרדה מגדרית שבהם לומדות גם נשים לא חרדיות, וביתר שאת במוסדות שבהם לומדים גם גברים. התנגדות זו יוצרת בין היתר מגוון מצומצם של תארים שניתן להעניק במוסדות אקדמיים חרדיים, עקב גודלם. חסם תרבותי נוסף הוא העדפתן של נשים בחברה החרדית לסביבת עבודה נשית וקרובה למקום מגוריהן. העדפה זו יוצרת שני שוקי עובדים מבודלים, מצב המאפשר למעסיקים להפלות לרעה את העובדות החרדיות מבחינת השכר.

31 Margolis, Jane, and Allan Fisher. "Unlocking the clubhouse: Women in computing". MIT press, 2003

32 Equality 2014 - the Norwegian Government's gender equality action plan. Norwegian Ministry of Children, Equality and Social Inclusion

33 "תסמונת המתחזה" היא מצב שבו אדם מרגיש כי הישגיו אינם נובעים ממאמציו ויכולותיו, אלא ממזל. בהקשר של נשים העוסקות בתחומים טכנולוגיים, קיימת סברה כי הדבר נובע גם מכך שאינן מזדהות עם הקולגות שבסביבתן. לקריאה בהרחבה: Maria Klawe "Impostoritis: A Lifelong, but Treatable, Condition".

34 הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, "פרוין של נשים יהודיות בישראל לפי מידת הדתיות שלהן בשנים 1979-2014", אחמד חליחל.

4. פרקטיקות להגדלת מספר הסטודנטיות למקצועות ההיי-טק

היות שהמצב שתואר עד כה ברובו אינו ייחודי לישראל, נפנה כעת לסקירת פרקטיקות בין-לאומיות שנחלו הצלחה בהגדלת שיעור הסטודנטיות להיי-טק. בפרט, נרחיב על שלוש תכניות המופעלות במוסדות אקדמיים בארצות הברית, בחוג למדעי המחשב. נדגיש כי התכניות המפורטות קרמו עור וגידים מתוך מוסדות ההשכלה הגבוהה באופן עצמאי. כמו כן, מוסדות אלה מדורגים בין עשרת המוסדות האקדמיים המובילים בארצות הברית בתחומי ההיי-טק.

מערכת ההשכלה הגבוהה בארצות הברית בנויה כך שהסטודנט מתחיל את לימודיו בלי שבחר מראש את מקצוע לימודיו העיקרי (college major), וזה נבחר רק לאחר שנת הלימודים הראשונה. משכך, השנה הראשונה ללימודים ובפרט קורסי המבוא של החוגים למיניהם זהו כשלב קריטי - שלב הבחירה, שכן הם מהווים טעימה לנושא, שעל בסיסה פעמים רבות יבחר הסטודנט את התחום שבו יתמקד.

לנוכח השוני בין מבנה מערכת ההשכלה הגבוהה בארצות הברית לעומת המבנה בישראל, ברור כי לא ניתן להעתיק את מערך התכניות המוצעות בשלמותן, ויש לערוך שינויים לשם התאמתן להשכלה האקדמית בישראל (שבה הסטודנט בוחר את מקצוע לימודיו העיקרי טרם תחילת התואר האקדמי).

4.1 Harvey Mudd College, קליפורניה

מכללת Harvey Mudd מדורגת בין עשרת המוסדות האקדמיים הטובים ביותר בארצות הברית ללימודי מקצועות ההיי-טק.³⁵ החל משנת 2006 ובהובלת נשיאת המכללה, פרופ' מריה קלאו, נקטו בחוג למדעי המחשב כמה צעדים להגדלת שיעור הנשים בו. בעקבות זאת גדל שיעור הנשים בחוג מכ-10% לכ-40% ב-2011, ובשנת 2016, לראשונה, נשים מהוות יותר ממחצית הסטודנטים בחוג.³⁶ בימים אלה תכנית זו מתרחבת לעוד 15 מוסדות ברחבי ארצות הברית.³⁷

הצעדים המרכזיים שננקטו:

- 1. שינוי קורס המבוא** - שינוי זה כלל: הפרדת הקורס לשני מסלולים - לסטודנטים בעלי ניסיון בתכנות ולסטודנטים ללא ניסיון; שינוי שמות הקורסים לשמות נגישים ומושכים יותר ושינוי תוכני הקורס כך שהדגש יהיה על פתרון בעיות ויצירתיות; מתן שיעורי בית בקבוצות. שינויים אלו נועדו להפחית את תחושת הפערים, חוסר הביטחון והחשש המלווה את חסרי הניסיון בתכנות (הרוב נשים), ולהתאים את הקורס לצורה שבה נשים מתעניינות, חושבות ולומדות. קורס המבוא נעשה פופולרי מאוד.³⁸
- 2. הנגשת מודלים לחיקוי** - הפגשת הסטודנטיות עם נשים מצליחות בתעשייה על ידי השתתפותן בכנס המיוחד לנשים במחשבים. זאת על מנת להמחיש את עתידן בתעשיית ההיי-טק.
- 3. פתיחת קורס חקר מעשי בקיץ בסוף השנה הראשונה ללימודים** - זאת כדי להכיר ולהמחיש את הפן המעשי במדעי המחשב, ולאפשר לסטודנטיות לבנות את ביטחונן ביכולתן לעסוק בו.

Xavier J. (2013). "The top 10 colleges that fuel the Silicon Valley". [Electronic version], Silicon Valley Business Journal 35
Klawe M. (2016). "At Harvey Mudd College, the Ratio of Women in Computer Science Increased from 10% to 40% in 5 Years. Here's How We Did It". 36
[Electronic version], backchannel.com
יזמה זו נקראת BRAID, היא בשיתוף קרן אניטה בורג וחברות מובילות בשוק כגון גוגל ופייסבוק. 37
הקורס נקרא CS- CS for All, ניתן למצוא מידע רב על אודותיו ברשת, למשל את ספר הקורס. 38

4.2 Stanford University, קליפורניה

החוג למדעי המחשב בסטנפורד מדורג פעמים רבות במקום הראשון בארצות הברית.³⁹ בשנת 2009 החל החוג לפנות לנשים, מתוך הבנה כי הן מהוות את מקור הגדילה העיקרי שלו.⁴⁰ אחד הרעיונות המנחים לשינויים שנערכו הוא יצירת "מסה קריטית" של נשים בחוג, אשר תמשוך נשים נוספות בהמשך. בעקבות השינויים עלה שיעור הנשים בחוג מכ-12% ב-2009 לכ-30% ב-2015. יתרה מכך, החוג שבו בחרו הכי הרבה נשים באוניברסיטה בשנת 2015 היה מדעי המחשב (הבא אחריו הוא ביולוגיית האדם).⁴¹

השינויים העיקריים שנעשו הם:

- 1. נפתחה האפשרות לתואר דו-חוגי עם מדעי המחשב** - כיום יש 9 תכניות מובנות המשלבות מדעי המחשב עם נושאים כמו ביולוגיה חישובית, גרפיקה, בינה מלאכותית וכו'. כמו כן ניתנת האפשרות לתואר משולב עם 10 אפשרויות ממדעי הרוח, כמו פילוסופיה, היסטוריה ושפות שונות.⁴² לבסוף, סטודנט מוזמן להציע כל שילוב שאינו מוצע.
- 2. שינוי קורס המבוא** - מקורס מנפה לנגיש יותר, עם שיעורי הצלחה גבוהים. בכך הקורס פחות מאיים ומאפשר פנייה לקהלים מגוונים, כגון נשים ומיעוטים, אשר להם פחות ניסיון התחלתי בתחום. בנוסף, הקורס מספק דמויות חיקוי נשיות רבות, מהמרצות בקורס ועד לעוזרות הוראה רבות. הקורס הוא כעת מהפופולריים ביותר בסטנפורד, ו-50% מהנרשמים אליו הם נשים.
- 3. היכרות עם העיסוק במחשבים בתעשייה ובמחקר** - נפתח קורס היכרות עם תתי-נושאים בתחום המחשבים, כגון רובוטיקה, ארכיטקטורת מחשב, ואינטראקציה בין בני אדם ומחשבים. זאת על מנת להפריך דימוי שלילי הקיים לרוב אצל נשים בנוגע לעיסוק במחשבים כקריירה. בנוסף, נפתחה תכנית התמחות במחקר, שבה הסטודנטים עובדים עם חברי הסגל ומקבלים הצצה לעולם המחקר. זאת גם כן בשביל להפריך דימוי שלילי של תחום המחקר כעבודה סוליסטית.
- 4. יצירת מפגשים בין הסטודנטיות לנשים בתעשייה ובסגל האקדמי** - זאת במטרה לנסות ולשבור סטראוטיפים ולספק לסטודנטיות ביטחון שהן טובות ומתאימות לתחום.
- 5. ארגוני סטודנטיות** - החלה פעילות של שני ארגוני סטודנטיות - WICS ו-SHE++⁴³, אשר פועלים ליצירת קהילה נשית מקצועית, מסייעים בלימודים ובמציאת עבודה ומארגנים תכניות חונכות (מנטורינג).

39 למשל, באתר U.S.News

40 Gallagher B. (2012). "No Women In CS? Well, Not For Long". [Electronic version]. TechCrunch

41 49% מכלל הסטודנטים בסטנפורד הן נשים, כ-3,500 - המשמעות היא שבחירת הנשים היא מגוונת יותר מבחירת הגברים, ולא שיש מעט נשים בסטנפורד.

42 באתר החוג ניתן למצוא פירוט של תכניות הלימוד המובנות ושל היצע התארים המושלבים עם מדעי הרוח.

43 מידע נוסף על פעילות ארגוני הסטודנטיות ניתן למצוא באתרים של Stanford WICS ו-SHE++.

University of Illinois at Urbana Champaign 4.3 אלינוי

החוג למדעי המחשב של UIUC מדורג בעשירייה הפותחת בארצות הברית.⁴⁴ בעקבות כמה שינויים בחוג עלה שיעור הנשים מ-6% ב-2012 ל-46% ב-2016.⁴⁵

השינויים המרכזיים שנערכו בחוג הם:

1. **תואר משולב** - פתיחת אפשרויות לשילוב התואר במדעי המחשב עם תחומים אחרים, כגון מתמטיקה, כימיה, אנתרופולוגיה ובלשנות.
2. **פעילות ארגון סטודנטיות** - ארגון UIUC's WCS איגד את הסטודנטיות למדעי המחשב ויצר מסגרת המספקת תמיכה אישית ומקצועית לחברות בארגון. בנוסף הסטודנטיות בארגון פועלות בקרב תלמידות מהתיכונים שמהם מגיעים מרבית הסטודנטים לאוניברסיטה.⁴⁶

להלן תיאור המסכם את עיקר הצעדים שנקטו בארצות הברית לפי מוסד אקדמי:

מוסד אקדמי	אפשרות לתואר המשלב תחומים נוספים	שילוב דמויות לחיקוי בלימודי הסטודנטיות	שינוי התכנים בקורס המבוא	פעילות של ארגון סטודנטיות אשר יצר קהילה נשית	יצירת תכנים הממחישים מהי קריירה בתעשיית ההיי-טק	פעילות בקרב תלמידות תיכון
HMC		✓	✓		✓	✓
Stanford	✓	✓	✓	✓	✓	
UIUC	✓			✓		✓

מסקירה זו ניתן ללמוד על צעדים אשר מערכת ההשכלה הגבוהה בישראל יכולה ליישם בהצלחה. יחד עם זאת, לנוכח השוני המבני בין מערכת ההשכלה הגבוהה בארצות הברית לזו שבישראל, יש לשים דגש גם על שלב הבחירה, המתרחש בישראל טרם תחילת הלימודים האקדמיים.

בהשראת פרקטיקות מוצלחות אלו נציג בחלק הבא המלצות מדיניות להגדלת הסטודנטיות למקצועות ההיי-טק בישראל. נציין כי בישראל, על אף מודעות גוברת והולכת לנושא, הקמת תכניות הפועלות בקרב תלמידות תיכון (לפירוט ראה נספח ב'), וגופים נוספים הפועלים בקרב סטודנטיות או בקרב נשים בתעשיית ההיי-טק,⁴⁷ טרם התגבשה תכנית כוללת הרואה את התמונה ברמה הלאומית. על כן נראה כי ישראל, מדינה הרואה בתעשיית ההיי-טק מנוע צמיחה עיקרי, תפיק רבות מתכנית לאומית על פי המלצות להלן.

44 למשל, באתר U.S.News.

45 Husted K. (2016). "46% of Incoming Computer Science Majors in UIUC's College of Engineering Are Women". [Electronic version]. ChicagoInno עם זאת יובהר כי ציון ה-ACT הממוצע של הלומדים בחוג הוא כשל האחוזון ה-99 באוכלוסייה, כלומר האוניברסיטה לא הורידה את רף הקבלה שלה, אלא יותר בנות מוכשרות ביקשו להתקבל.

46 ניתן ללמוד באתר הארגון עוד על פעילותו: <http://wcs.illinois.edu>

47 למשל, ניתן למצוא סקירה של רבים מהגופים הפועלים בקרב נשים בתעשייה באתר Geektime <http://www.geektime.co.il/women-in-tech-organisations-full-list>

5. המלצות

ההמלצות להלן מהוות פירוט של מגוון תכניות וכיווני פעולה לשם התמודדות עם מיעוט הנשים הבוחרות ללמוד את מקצועות ההיי-טק לתואר ראשון במוסדות ההשכלה הגבוהה. כאמור, מסמך זה מתמקד בשלב הלימודים האקדמיים. יחד עם זאת ברור כי מדובר ברצף חיים שלם, אשר משפיע על בחירתה של הסטודנטית בתחום לימודיה לתואר ראשון. לפיכך נפרט ראשית את עיקר המלצותינו המכוונות לשלב הסטודנטיאלי, ולאחריהן נוסיף גם המלצות לכיווני פעולה הנוגעים לגילאי השירות הצבאי ובית הספר העל-יסודי.

5.1. המלצות לשלב האקדמיה

1. הצבת יעדים ותמריצים

הצבת יעדים למערכת ההשכלה הגבוהה נועדה להכווין את המערכת האקדמית בכלל ואת המוסדות בפרט לפעול לשינוי הפערים המגדריים במקצועות ההיי-טק, ולשאוף להגדיל את מספר הסטודנטיות בתחומים אלה. לנוכח שיעור התלמידות המעורבות בתחומים רלוונטיים להיי-טק בגיל התיכון, ואל מול הפרקטיקות בארצות הברית, עולה כי כאשר נעשה מאמץ מכוון להעלאת מספר הנשים בלימודי מקצועות ההיי-טק, ניתן להגיע לשיעור של יותר מ-40% נשים. לפיכך מוצע להציב יעד של 40% לשיעור הנשים הלומדות את מקצועות ההיי-טק לתואר ראשון, וזאת תוך עלייה הדרגתית על פני העשור הקרוב.

כמו כן, על מנת לתמרץ את המוסדות לשאוף ולעמוד ביעד זה מוצע לפרסם אחת לשנה מדרג של המוסדות להשכלה גבוהה לפי כמות ושיעור הסטודנטיות במקצועות ההיי-טק.

2. הוספת תכניות משולבות מובנות

תכניות מובנות לתואר ראשון, המאפשרות שילוב אינטרדיסציפלינרי בין תחומי ההיי-טק לתחומי עניין נוספים, נועדו למשוך נשים אשר מעוניינות להשאיר דלתות פתוחות, ולהשתמש בידע מתחומי ההיי-טק ככלי לשינוי ופיתוח בתחומים אחרים. כך יאפשרו התכניות פיזור סיכונים עבור נשים, ויפיגו במידה מסוימת את החשש שמא תחומי ההיי-טק אינם בשבילן. תכניות אלו, המשלבות תחומים הנדרשים במשק, כגון ביולוגיה, עיצוב מוצר, קוגניציה ועוד, יהיו במתכונת מסלול דו-חוגי או כמגמה מורחבת, וישווקו כתכנית מובנת אשר לה יתווספו קורסים ייחודיים. בדרך זו כל תכנית תיצור אווירה קהילתית מגובשת, ולא תשאיר את הסטודנט לעצמו בשילוב שבחר.

המלצה זו היא אחד הצעדים המרכזיים שנקטו החוגים למדעי המחשב באוניברסיטת סטנפורד ובאוניברסיטת UIUC כדי להגדיל את כמות הסטודנטיות. זאת ועוד, גם בישראל יש עדויות לכך שתארים משולבים מושכים יותר נשים. למשל, בתכנית ביולוגיה חישובית באוניברסיטה העברית, אשר משלבת לימודי מדעי המחשב עם ביולוגיה, שיעור הנשים עומד על כ-50%, ואילו שיעור הנשים בחוג למדעי המחשב באוניברסיטה העברית עומד על כ-26% בלבד.

3. יצירת אקלים תומך בקמפוסים

יצירת אקלים תומך בקמפוסים נועדה להתגבר על חסמים שונים, כגון מחסור ב"מסה קריטית" של נשים, דימוי שגוי הדבק בתחום ההיי-טק והעוסקים בו, או חוסר הביטחון היחסי של נשים במקצועות ריאליים. האופן שבו ניתן ליצור אקלים זה בקמפוסים הוא באמצעות ארגוני סטודנטיות ועמותות אשר עתידים לפנות לסטודנטיות למקצועות ההיי-טק בתוך הקמפוס ולהציע מגוון תכניות, מיזמים וכנסים. מטרת הארגונים היא ליצור קהילה נשית-מקצועית, אווירה

יעד לאומי והמלצות מעשיות

המעודדת לימודי היי-טק ופיתוח נטוורקינג נשי בתוך הקמפוס ומחוצה לו. זאת בדומה לארגונים ++SHE, WICS ו-UIUC's WCS הפועלים באוניברסיטאות סטנפורד ו-UIUC, ובאמצעות כלים כגון הנגשת מודלים לחיקוי,⁴⁸ יצירת מפגשים וחיזוק הקשרים בין סטודנטיות לנשים בתעשייה ובסגל האקדמי, הפעלת תכניות חונכות (מנטורינג) ועוד.

על מנת להנגיש את עולם ההיי-טק לסטודנטיות שאינן לומדות תחומים אלו, יוכלו הארגונים אף להרחיב את פעילותם ולהציע להן תכנים לימודיים, ידע תכנותי, כנסים, תכניות יזמות נשית ועוד.

4. חשיפת הנהגת המוסדות לדרכי פעולה אפשריות להגדלת כמות הסטודנטיות

חשיפת הנהגת המוסדות וראשי החוגים נועדה להגביר את המודעות לתופעה ואת המחויבות לפתרונה, תוך הגברת הקשב הניהולי הבכיר לחסמים ולדרכי התמודדות המיושמים במדינות שונות והמוצעים בספרות המחקרית. זאת, תוך יצירת קהילה לומדת הכוללת את ראשי החוגים, את רקטור ונשיא המוסדות, ואת היועצות לנשיא לנושא קידום וייצוג נשים במוסדות להשכלה גבוהה. בנוסף, יש ליצור רוטינה ומסגרת עבודה המשכית העוסקת במימוש יעדי המערכת שייקבעו. לדוגמה, ניתן ליזום סיור לימודי לארה"ב, שבו ילמדו ראשי החוגים בארץ מקולגות במוסדות המובילים כיצד הצליחו אלה בהגדלת מספר הסטודנטיות במקצועות ההיי-טק.

לצד זאת מומלץ לייצר פונקציה אחראית קבועה, שתפקידה קידום הנושא במועצה להשכלה גבוהה/הוועדה לתכנון ותקצוב, וכן איסוף נתונים לצורך טיוב מדיניות בעתיד. גם זאת כדי להגביר קשב ניהולי רציף לנושא.

5. הזדמנויות חשיפה ללימודי מקצועות ההיי-טק

יצירת אפשרויות להיכרות עם עולם ההיי-טק במוסדות להשכלה גבוהה תאפשר חשיפתן של נשים שאינן לומדות מקצועות אלה לעולם זה, תוך הסרת חששות וצבירת ניסיון חיובי בתחום. הזדמנות חשיפה יכולה להתבטא לדוגמה באמצעות פתיחת קורסי תכנות וקורסי "טעימות" במסגרת תכניות "אבני פינה" ו"כלים שלובים".⁴⁹

כמו כן מוצע לפתוח במוסדות השונים חטיבה יישומית במדעי המחשב.⁵⁰ חטיבה זו תאפשר מסלול היכרות והשתלבות בתעשיית ההיי-טק, עם דגש על תכנות, גם לסטודנטים שלא בחרו בתואר מלא בתחום, ומעוניינים בחטיבה ככלי שיפתח בפניהם אפשרויות תעסוקתיות נוספות.⁵¹

6. שינוי קורס המבוא בחוג למדעי המחשב

שינוי קורס המבוא נועד ליצור חוויה ראשונית חיובית לסטודנטיות, אשר לרוב מגיעות לתואר הראשון במדעי המחשב עם פחות ניסיון וביטחון עצמי ביחס לגברים. בדומה לשינוי שערכו בחוג למדעי המחשב באוניברסיטת סטנפורד ובמכללת Harvey Mudd, מוצע להפריד את הקורס לשתי קבוצות: האחת מיועדת לסטודנטים בעלי ניסיון קודם והאחרת לסטודנטים חסרי ניסיון בתחום. הפרדה זו תפחית תחושה מאיימת ודימוי עצמי נמוך בנקודת ההתחלה של התואר. השינוי יכלול גם מתן שיעורי בית המיועדים לפתרון בקבוצות, וזאת על מנת להפחית את האווירה התחרותית בכיתה ולהגביר תחושת קהילתיות ושיתוף פעולה.

⁴⁸ על המודלים לחיקוי להיות נשים שקלה היעד יכול להזדהות איתן. כך למשל, תלמידות תיכון רצוי להפגיש עם דוקטורנטית צעירה, ולא עם כלת פרס נובל, שכן חיייה יתפסו כרחוקים מאוד מחייהן של התלמידות.

⁴⁹ התכניות "כלים שלובים" באוניברסיטת ת"א, ו"אבני פינה" באוניברסיטה העברית, מאפשרות לסטודנטים להיחשף לתחומי לימוד ומחקר שונים, שאינם מתחום הלימוד העיקרי שלהם. לדוגמה, תוכנית "אבני פינה" דורשת מהסטודנטים שלומדים אחד מתחומי הידע האוניברסיטאיים (חברת, ניסוי או תחום רוח) להרחיב את עולמו האינטלקטואלי בכך שילמד 4 נ"ז מהתחום השני ו-4 נ"ז מהתחום השלישי.

⁵⁰ חטיבה היא בין שליש לשישית מתואר ראשון, בהתאם להנחיות מל"ג.

⁵¹ לאור המצב כיום, שבו יש מחסור בהיצע המקומות בחוגים בתחומי ההיי-טק, אשר רובו נובע ממחסור זמני בסגל וכיתות, יתכן שאין זה הזמן "למתוח" את המשאבים הקיימים דווקא לטובת הכשרה פחותה ברמתה מתואר מלא. עם זאת, לכשיפתר מחסור זמני זה, פתיחת חטיבות יישומיות יכול לשמש פתרון נוסף להגדלת מספר העוסקים בהיי-טק.

7. מלגות לסטודנטיות לתואר ראשון במקצועות ההיי-טק

הענקת מלגות לסטודנטיות לתואר ראשון במקצועות ההיי-טק נועדה לתמרץ נשים לבחור במקצועות אלה. המלגות יסייעו לסטודנטיות בבחירתן, שכן לרוב לימודי התואר הראשון במקצועות ההיי-טק אינם מאפשרים לעבוד במקביל. המלגות אף יסייעו להנגיש השכלה טכנולוגית גבוהה לנשים מרקע סוציו-אקונומי נמוך.

נוסף על הענקת "מלגות כניסה" לבחורות במקצועות ההיי-טק לתואר ראשון, אנו ממליצות על מתן מלגה נוספת המותנית במספר שעות התנדבות מצומצם, במסגרות המפגישות בין סטודנטיות למקצועות ההיי-טק לבנות נוער וחיילות. לדוגמה, הסטודנטיות יכולות ללמד תכנות חיילות משוחררות, להעביר חוג לבנות בתיכון ועוד. באופן זה ישמשו הסטודנטיות מודל לחיקוי לבנות צעירות מהן, בעלות פוטנציאל לבחור במקצועות ההיי-טק בעתיד. כמו כן תספק המסגרת ההתנדבותית קהילה נשית מקצועית לסטודנטיות, ובין היתר תפגיש אותן עם נשים בתעשייה, תשמש פלטפורמת נטוורקינג, תקשר את הסטודנטיות להתמחויות רלוונטיות וכו'.

5.1.1 המלצות ייחודיות לסטודנטיות ערביות

על מנת לחזק את התמיכה המשפחתית והחברתית בבחירתן של נשים ערביות ללמוד את מקצועות ההיי-טק לתואר ראשון, יש לפעול לשינוי הדימוי של תחומים אלה כך שייתפסו כבעלי אופק תעסוקתי מיטבי. לשם כך, למשל, מוצע להעניק מלגות לנשים מהמגזר הערבי תוך שליחת מכתב רשמי לבית המשפחה או לחלופין תוך הזמנת הסטודנטית ומשפחתה לערב בנושא. המלגות יסייעו בנגישות להשכלה טכנולוגית גבוהה לסטודנטיות שלהן על פי רוב רקע סוציו-אקונומי נמוך יחסית, תוך שיתוף ההורים בהתאמתה של בתם למקצועות ההיי-טק.

בצד אלה, על מנת להסיר חסמים בסיום לימודי התואר הראשון ועם הכניסה לתעשייה, מוצע לתמוך בכלים הקיימים להנגשת התעסוקה בתעשיית ההיי-טק לאוכלוסייה הערבית, כגון אלה המופעלים על ידי עמותת "צופן".

יתר על כן, מוצע כי בכלל הכלים הממשלתיים לשילוב ערבים במערכת ההשכלה הגבוהה, יהיה דגש על הקצאת משאבים הולמת לשילוב נשים ערביות בתחומי ההיי-טק.

5.1.2 המלצות ייחודיות לסטודנטיות חרדיות

מתוך מערך המלגות הקיים המיועד לסטודנטים חרדים, מוצע להגדיל את החלק של המלגות והמענקים המוענקים לסטודנטיות חרדיות, עם דגש על הלומדות את מקצועות ההיי-טק. יתרה מכך, יש לפעול לשיפור רמת הלימודים ב"ג-י"ד בסמינרים חרדיים, תוך הידברות עם ההנהגה החרדית, ובשיתוף פעולה עם גורמים אקדמיים. זאת על מנת לאפשר אקדמיטציה בתכנים הנלמדים בסמינרים, בדגש על לימודים טכנולוגיים, כך שהלימודים יהוו בסיס שאיתו יהיה אפשר להשלים תואר ראשון בקלות יחסית. בנוסף, יש להגביר את המודעות לאפשרויות הקיימות להשלמה לתואר ראשון, להנגישן, וכן לפתוח מכינות קדם אקדמיות המותאמות לנשים חרדיות, שבהן יתקיימו הלימודים במתכונת של לימודי ערב (דבר שלא קיים כיום), שכן לרוב מדובר באוכלוסייה עובדת.

5.2 המלצות לשלב השירות הצבאי והלימודים העל-יסודיים

5.2.1 חיילות ומשתחררות

הואיל והשירות הצבאי הוא פעמים רבות "שער כניסה" לשוק העבודה, שבו חיילים וחיילות צוברים ניסיון תעסוקתי ראשון, ומאחר שבסופו נבחר לרוב מקצוע הלימודים האקדמי - ועל כן זהו שלב אפקטיבי ביותר ליצירת שינוי - מוצע לערוך עבודת מטה פנים צה"לית להגדלת מספר הנשים הנחשפות לתחומים טכנולוגיים ועוסקות בהם בשירותן הצבאי. נדרשת קריאת כיוון של ראשי הצבא, בצד המלצות קונקרטיות והדרכת דרגי העבודה לפעול לשינוי המצב. זאת תוך מתן דגש הן על איתור החסמים הייחודיים למערכת, הגורמים לפערים מגדריים במערך הטכנולוגי, והן על יצירת הזדמנויות חשיפה לעולם ההיי-טק לחיילות שאינן במערך הטכנולוגי.

במטרה לאפשר לחיילות ומשתחררות משירות שאינן טכנולוגי להכיר את תעשיית ההיי-טק, מוצע לאפשר טעימה מחוויית ההיי-טק עוד בזמן השירות ולאחריו. זאת באמצעות שימוש מוגבר בכלים הפונים לחיילות בזמן השירות הצבאי ולקראת סיומו, לדוגמה פעילות במתכונת תרבות יום א', כנס משתחררים, תמיכה בארגוני נשים הפועלים מול משתחררות, הכוונה תעסוקתית ללימודים אקדמיים⁵² ועוד.

בנוסף, על מנת לאפשר מעבר רציף ופשוט בין המסגרת הצבאית-טכנולוגית ובין האקדמיה יש לאפשר הכרה בקורסים בתחומי ההיי-טק שנלמדו במסגרת השירות הצבאי כנקודות זכות בלימודים האקדמיים.⁵³ זאת בהתייחס לקורסים המרכזיים כתחליף לקורסי המבואות האקדמיים בלבד.

5.2.2 גיל העל-יסודי

על מנת להגדיל את מספר הבנות הנחשפות לתחום המחשבים בגיל מוקדם נדרש שיח עם משרד החינוך בנושא. שיח זה יכלול בין היתר התייחסות מקיפה להגברת הלימודים בתחומי ההיי-טק בקרב תלמידות תיכון, וכן התייחסות להטיות המגדריות השוררות כיום במערכת. ניתן ללמוד בהקשר זה מהניסיון שהצטבר במערכת החינוך, לדוגמה בתכנית "בנות למתמטיקה, מדעים והנדסה" של רשת עמ"ל, ובתכנית "מובילות לטכניון" (ראה הרחבה על תכניות אלה ונוספות בנספח ב'), אשר בין היתר מעודדות בחירה במגמות מדעי המחשב ופיסיקה.⁵⁴

במגזר החרדי מוצע לפעול בהידברות עם ההנהגה החרדית לשיפור רמת התכנים ומבחני מכון סאלד בשלב התיכון, תוך יצירת רמות שונות בדומה למבחני בגרות.

בנוסף, מוצע לדון עם מערכת ההשכלה הגבוהה במערך הבונוסים המוענקים למבחני הבגרות, כך שהבונוס הניתן לציון הבגרות במגמות מדעי המחשב ופיסיקה יהיה גדול מהבונוס הניתן ללימודי ביולוגיה וכימיה. זאת ועוד, יש להרחיב את התכניות הפונות לתלמידות שבהן מעורבים מוסדות אקדמיים, כגון הוספת קורס בנושאי ההיי-טק המיועד לבנות במסגרת נוער שוחר מדע, הרחבת שיתופי הפעולה בין אוניברסיטאות לבתי-ספר תיכוניים, יצירת תמריצים לתלמידות בתכנית "אקדמיה בתיכון" לבחור במקצועות רלוונטיים להיי-טק, ועוד.

52 מחקר המצביע על כך שהכוונה תעסוקתית איכותית יכולה להכווין נשים למקצועות שסטריאוטיפית מזוהים עם המין הגברי: Gadassi R. & Gati I. (2009). "The effect of gender stereotypes on explicit and implicit career preferences". *The Counseling Psychologist*, 37(6), 902-922.

53 לדוגמה, כפי שקורה כיום באוניברסיטת בן גוריון.

54 משיחות עם גורמים בחוגי ההנדסה במוסדות האקדמיים עולה כי אלה רואים במגמת פיסיקה בסיס רלוונטי ואף הכרחי ללימודי הנדסה.

נספח א' - קריאה נוספת

ספר על הפערים המגדריים בקרב סטודנטים בתחום המחשבים:

"Unlocking the Clubhouse, Women in Computing", Jane Margolis and Allan Fisher, 2002.

סקירות הכלכלן הראשי במשרד האוצר: "על השתתפותן של נשים בתעשיית ההיי-טק", סקירה כלכלית שבועית מה-6 במרץ 2016; "קטר הצמיחה הבא? התועלת הכלכלית מצמצום הפערים המגדריים בשוק העבודה", סקירה כלכלית שבועית מה-25 לספטמבר 2016.

דו"ח הממ"מ: "נשים במדע, תמונת מצב עדכנית", נכתב ע"י נעמה טשנר, 2014.

פרסומים של המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה:

<http://most.gov.il/PromotingWoman/ReportsAndPublications>

דו"ח משרד הכלכלה בנושא "הגדלת היצע כוח אדם מיומן הנדרש לתעשייה עתירת הידע", 2014.

דו"ח צוות בין משרדי בנושא "המחסור בכוח אדם מיומן בטכנולוגיה עילית", 2012.

אתר "5 פי 2" של משרד החינוך, ובו פירוט על תכניות רבות, ביניהן כאלה המנסות להגדיל את כמות התלמידות במגמות ריאליות בתיכון.

סקירה של ד"ר רונית אשכנזי: "למה, מדוע ואיך? - בחירת בנות במקצועות מדעיים טכנולוגיים, במערכת החינוך בישראל". 2007. עיונים, גיליון מס' 4.

סקירה של התכנית להגדלת שיעור הנשים בחוג למדעי המחשב מכללת Harvey Mudd:

Alvarado C., Dodds Z. "Women in CS: An Evaluation of Three Promising Practices". 2010.



נספח ב' - תכניות הפועלות בארץ בגיל בית ספר על-יסודי

בנות למתמטיקה, מדעים והנדסה, רשת עמ"ל.

התכנית מופרדת לשתיים - האחת בקרב מורים, והאחרת בקרב תלמידות כיתה ט', ב-5 בתי ספר ברחבי המדינה. מטרת התכנית בקרב מורים היא לשנות את דרך התייחסותם לתלמידות, לעורר מודעות לגבי ההטיה המגדרית שיש לרוב המורים, ולשלב בהוראה דרכי למידה המותאמות לנשים. התכנית לתלמידות מטרתה להגדיל את מספר הבנות הבחרות לעשות בגרות במקצועות פיסיקה, הנדסה ומתמטיקה 5 יחידות. הדגש הוא על למידה חווייתית, הכוללת לדוגמה מפגש עם מדעניות. ב-2014 השתתפו בתכנית כ-150 תלמידות כיתות ט', בעלות נתונים גבוהים. מהערכת התכנית עולה כי לאחר שנה של הפעלתה גדל מספר התלמידות אשר בחרו במגמת פיסיקה פי 2 ואפילו פי 3 בבתי הספר שבהם פעלה התכנית (לעומת השנה הקודמת שבה לא פעלה התכנית).

מובילות לטכניון, עיריית חיפה וויצ"ו.

התכנית פועלת בקרב תלמידות חטיבות ביניים ותיכון, זאת השנה השישית. השנה התכנית פועלת ב-8 בתי ספר בחיפה, בקרב כ-400 תלמידות. התכנית נועדה להגדיל את מספר הבנות אשר יבחרו ללמוד הנדסה בטכניון. לתכנית מתקבלות כ-25% מהתלמידות מכל שכבת ז', על פי המלצת בית הספר. התכנית כוללת: שיעורי תגבור במקצועות המדעיים הנלמדים על ידי מורי בית הספר; סיורים בתעשיות המסורתיות, בתעשיות ההיי-טק ובאוניברסיטה, כאשר בכל סיור נוכחת דמות ייצוגית נשית מהמוסד בו מבקרים; פעילויות חקר המלוות על ידי סטודנטים מהטכניון ונוער שוחר מדע. תקציב "מובילות" הוא כ-400 אלף ש"ח בתמיכה ישירה מעיריית חיפה (כאלף ש"ח לתלמידה), בנוסף לפעולות רבות הנתרמות ומאורגנות על ידי התעשייה (למשל, סדנת קיץ של IBM). מנתוני הערכת התכנית עולה כי בבית הספר שבו התכנית פועלת במשך הזמן הרב ביותר, גדל שיעור התלמידות מתוך כלל התלמידים הלומדים מתמטיקה ברמת 5 יחידות מכ-32% לכ-48%.

"מדעניות לעתיד", משרד המדע.

התכנית מלווה תלמידות מכיתה ט' ועד י"ב בפריפריה, כ-500 תלמידות מצטיינות במדעים במחזור. התכנית חושפת את הנערות לתכנים מדעיים, ללימודי עזרה והעשרה, לחברות בתעשייה, למוסדות אקדמיים, ולמפגשים עם מדעניות ובעלות עמדות מפתח בתעשייה.

סודקות את תקרת הזכוכית, כל ישראל חברים.

התכנית פועלת בקרב תלמידות חטיבות ביניים ותיכונים מהפריפריה, ומלווה את התלמידות במשך חמש שנים. מטרת התכנית להנגיש לנערות עתיד בתחומי המדע והטכנולוגיה, כדי שייסימו תיכון עם בגרות איכותית. התכנית פועלת בשלושה מישורים: היכרות עם נשים המהוות מודל לחיקוי, העצמה - העלאת תחושת המסוגלות העצמית, ומציאות לימודית. התוכנית פועלת כ-6 שנים, וב-2015 השתתפו בה יותר מ-900 תלמידות מ-18 בתי ספר, כ-150 במחזור.

תכנית במו"ט, חברת רפאל.

תכנית במו"ט הוקמה בשנת 2007 ביוזמת חברת רפאל. במסגרת התכנית החברה מארגנת מפגשים עם תלמידות כיתות ט' מבתי ספר בקריות. התוכנית שמה דגש על שני היבטים עיקריים: ביקורים והתנסויות של הבנות במעבדות ובמתקני ניסוי ברפאל, והיכרות קרובה של הבנות עם מהנדסות ומדעניות שעובדות במרכז המחקר והפיתוח של החברה.

המועצה הלאומית לכלכלה
משרד ראש הממשלה

