סקירת מדיניות



אפריל 2021

קידום שוויון מגדרי בחינוך STEM - מן הנעשה בעולם

סקירת מדיניות שבוצעה עבור המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה, 2020-2021

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

ריכוז וכתיבה: ד״ר רחל זורמן, תמי ברוש, עילי מרלין

מכון הנרייטה סאלד

הנחייה: ד״ר שרון רשי-אלקלס, ד״ר רחל קנול (2021)

פרופ׳ נאוה רצון, ד״ר יהודית אברהמי עינת (2020)

ייעוץ אקדמי: ד״ר אפרת סלטון מאיר

המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה

תודה לחברות ועדת החינוך על הליווי ועל הייעוץ לאורך כתיבת הסקירה:

אור סרי, רביטל דואק, מרב אלקן, עדה אבס

תקציר מנהלים

הגברת השתתפותן של נשים בתחומי המדע, הטכנולוגיה, ההנדסה והמתמטיקה (STEM) תורמת להגברת האיכות, הרלוונטיות החברתית, החדשנות והתחרותיות במחקר ובתעשייה, ובו בזמן מקדמת את ערכי הצדק, ההוגנות ושוויון ההזדמנויות בחברה. כיום, ייצוג הנשים בתחומים אלו בכל רחבי העולם אינו מידתי, בעיקר בשל תפיסות חברתיות המונעות שוויון הזדמנויות בחינוך לבני שני המינים. בכל שלבי רכישת ההשכלה וההכשרה המקצועית, בנות ונשים ניצבות בפני חסמים מסוגים שונים המונעים מהן לעסוק בתחומי ה-STEM. מצב עניינים זה לא פסח גם על ישראל, בה משתקפים פערים בתחום. סקירה זו מתמקדת בחסמים הניצבים בפני בנות בגילאי בית הספר, המהווה שער כניסה אל עולם ה-STEM, ובדרכים בהן ניתן להתמודד עם חסמים אלו.

מחקרים שנערכו בארץ ובעולם מעידים כי הסיבות להיעדרן היחסי של בנות מלימודי STEM, מגוונות ונגרמות משילוב של גורמים. סטריאוטיפים בהם מחזיקים מורים, הורים וחברים לכתה, בשילוב השפעותיהם של דימויים נפוצים בחברה הכללית ובמדיה אודות תפקידי נשים וגברים מופנמים על ידי התלמידות, ומנתבים את בחירותיהן אל עבר כיוונים מקצועיים הנתפסים באופן מסורתי כמתאימים יותר לבנות. בהתאמה, נמצא כי בקרב התלמידות, העמדות, ההעדפות ההתנהגותיות, דפוסי הפנאי וחוסר ביטחון ביכולותיהן כתלמידות מונעים מהן להשתלב ביתר שאת בלימודי STEM.

מטרת הסקירה

מסמך זה נכתב לבקשת ועדת החינוך של המועצה הלאומית לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה במשרד המדע, והוא סוקר מדיניות ועשייה שננקטו לאחרונה על מנת לקדם את עקרונות השוויון המגדרי בקרב בנות במקצועות ה- STEM. זאת, במטרה להשלים את פערי המידע החסרים אודות מדיניות בעולם שהניבה תוצרים בתחום קידום בנות במדע ובטכנולוגיה, והגדלת שיעורן בין הלומדים בתחומים אלו.

מתודולוגיה

במסגרת כתיבת סקירת הספרות המשווה, אותרו 240 מקורות מידע רלוונטיים ועדכניים. המקורות כוללים פרסומים של גורמים רשמיים, כגון ה-OECD ו-UNESCO, האיחוד האירופי ומוסדות ממשלתיים במדינות פרטניות. כמו כן נסקרו מקורות אקדמיים ומחקרי הערכה שנערכו בתחום, לצד מקורות מידע בלתי פורמליים כגון אתרי התכניות וההתערבויות השונות.

לאורך הדוח, מתקיימת הבחנה בין שלוש רמות של התערבויות; **מדיניות** – המתארת החלטות הנקבעות על ידי גורמים רשמיים, לרוב ממשלתיים; **פעולה** – יוזמה לקידום מדיניות ויישומה, ו**תוכנית** – התערבות שיטתית ממוקדת. בסך הכל מוצגות בדוח 44 מסגרות של מדיניות, פעולות, ותוכניות שיושמו בחמש השנים האחרונות ב-15 מדינות, באיחוד האירופי, ובמסגרת שיתופי פעולה בין-לאומיים. בסוף הסקירה מופיעה טבלה עם הקישורים למדיניות, לפעולות ולתוכניות הספציפיות שנסקרו בדוח.

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

מקורות המידע נותחו באופן שיטתי על פי מדדים קבועים, המתבססים, בין היתר, על מדד השוויון המגדרי של הפורום הכלכלי העולמי והמודל האקולוגי של אונסק״ו. מודל זה מספק מסגרת תיאורטית למיפוי גורמים המשפיעים על השתתפותן, הישגיהן, והתקדמותן של בנות במקצועות STEM. כמו כן, בניתוח הגורמים הסוציולוגיים במדינות הנסקרות תוך השוואתן לישראל, מופיעה התייחסות לתיאוריית הערכים של שוורץ. תיאוריה זו בוחנת את המטרות המשותפות לאנשים וחברות ברחבי העולם, ומזהה סוגים שונים של מטרות וערכים בסיסיים המייצגים אותן.

יש לציין כי המדדים המאקרו-כלכליים בהם נעשה שימוש לאורך הסקירה חולצו ממאגרי נתונים שהיו רלוונטיים לתקופה שקדמה להתפרצות נגיף הקורונה, במטרה למנוע הטיות נתונים.

מבנה הסקירה ונושאיה

הסקירה נפתחת בפרק מבוא העוסק בפערים מגדריים בלימודי STEM ממבט על, ולאחר מכן מאורגנת בשישה פרקים בהתאם לאזורים השונים בהם ננקטו המדיניות, הפעולות והתוכניות השונות בעולם: האיחוד האירופי (EU) , ארה״ב, מדינות דוברות אנגלית, מזרח אסיה, המזרח התיכון ומיזמים חובקי עולם.

במטרה לאפשר תמונת מצב השוואתית, כל פרק נפתח בפסקה כללית על האזור, בליווי טבלה מסכמת של המדיניות, הפעולות והתוכניות הנסקרות בפרק זה ובהמשך מופיעה התייחסות לכל מדינה ומדינה. עבור כל מדינה, מוצגים משתני הרקע הרלוונטיים תוך השוואתם לישראל. לאחר מכן מתוארות המדיניות, הפעולות והתוכניות שגובשו ויושמו בה. בסיום כל פרק המציג אזור גיאוגרפי או תרבותי, מובא סיכום אינטגרטיבי של ההתערבויות שנסקרו ונערך דיון המשווה בין הגורמים הסוציולוגיים, הכלכליים והדמוגרפיים במדינות שנסקרו לבין ישראל, תוך התייחסות לאופן בו גורמים אלו עשויים להשפיע על הצלחת התכניות המיושמות.

בסיום הסקירה מופיע סיכום כללי של ממצאים מרכזיים אשר עלו מכל האזורים וההתערבויות, כמו גם הצבעה על כיווני פעולה אפשריים ואפיקי מחקר אשר יסייעו לבחור במדיניות מותאמת לקידום השתלבותן המוגברת של תלמידות במקצועות STEM בישראל.

ממצאים עיקריים

רקע: פערים מגדריים בלימודי STEM בעולם

מחקרים שנערכו בלמעלה מ-120 מדינות העלו תמונה מורכבת באשר לפערים המגדריים ב-STEM בעולם כיום. באופן כללי, נמצא כי בעוד שישנם אזורים בעולם בהם הפערים הולכים ומצטמצמים בעקבות המודעות לנושא והפעילויות השונות המתקיימות, ישנם אזורים ותחומים בהם הפערים נותרים עיקשים ואף מתרחבים.

ההשערה לפיה ההבדלים שבין נטייתם של בנים ובנות לפנות ללימודי STEM ולהצליח בהם נעוצים בגורמים ביולוגיים, הכוללים הבדלים במבנה והתפתחות המוח, במקורות גנטיים, נוירולוגיים או הורמונליים, נשללה במחקרים שנערכו בכל רחבי העולם. במקומם, בהתאם למודל האקולוגי של אונסק״ו, נמצא כי החסמים העומדים בפני מעורבותן של בנות בלימודי STEM מושרשים עמוק

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

בכמה זירות, המשדרות מסרים מגבילים אודות תפקידי בנות ובנים בעולם: הבית והקהילה, סביבת בית הספר, המדיה והחברה הכללית. כל הגורמים המעכבים והחסמים מצויים באינטראקציה האחד עם השני, כך שהשפעות החברה מתווכות לבנות גם באמצעות הסביבה הביתית והבית ספרית. לכן, כל התערבות הממוקדת בהסרת חסם ברמה אחת, משפיעה בעקיפין על הרמות האחרות, במעגלי השפעה רחבים. בהתאמה, המדיניות, הפעולות והתוכניות שנסקרו עוצבו ופותחו על מנת להתמודד עם מעגלי ההשפעה הסובבים את הבנות, וחלקם אף הציעו מסגרת הוליסטית להתמודדות מקיפה עם כל מעגלי ההשפעה.

האיחוד האירופי

בפרק זה נסקרו שלושה דוחות מדיניות, שמונה פעולות ליישום מדיניות ושתי תכניות.

ככלל, ב-EU נמצאה פעילות נרחבת לקידום שילובן של בנות בלימודי מקצועות STEM. הפעילות מונעת וממומנת על ידי גורמים ממסדיים ציבוריים, ומאמצים רבים מושקעים בעיצוב מדיניות מותאמת. נערכו מחקרים מקיפים על המצב, החסמים המונעים את כניסתן של בנות לתחום וההתאמות הנדרשות כפועל יוצא של החסמים הייחודיים בכל מדינה. ברוב מדינות האיחוד נמצא גם מודל פנימי של מדיניות, ולרוב, גוף מקומי הינו אחראי על הפעלה של תכניות מגוונות לקידום התחום ובסקירה מופיעה התייחסות למודלים של התערבות הקיימים בגרמניה, הולנד וצרפת וכן במדינות הנורדיות.

ההתערבויות שנסקרו מתמקדות בפועל בעיקר בשינוי תפיסות התלמידות באשר לדימוי מקצועות ה-STEM באמצעות מציאת ומינוף מודלים נשיים להשראה ושילוב מנטורינג של נשות מקצוע בתחום בבתי ספר. קיימת גם פעילות משמעותית המתמקדת במורים ובפדגוגיה עצמה, הכוללת כלים לאיתור הטיות פנימיות, שינוי דרכי ההוראה להוראה א-מגדרית, פיתוח פדגוגי מותאם ואף פיתוח לומדות משחקיות לתלמידים במטרה לעודד את סקרנותן ועניינן של בנות בתחום.

מדינות האיחוד האירופי הן מגוונות במאפייניהן הדמוגרפיים, הכלכליים, התרבותיים וההיסטוריים. על כן, קיימת שונות במדדי ההשוואה שנותחו כאשר טווח הערכים של כל מדד שמשקף את תמונת המצב במדינות האיחוד, הינו, במקרים מסוימים, רחב מאוד. לפיכך, ההשוואה בין ישראל לבין מדינות האיחוד האירופי היא מוגבלת. ההשוואה העלתה תמונה מעורבת לפיה בחלק מן המדדים שנסקרו, ובכללותם בהיבטים של שוויון מגדרי, ישראל עולה על האיחוד האירופי ובאחרים היא נופלת ממנו. עם זאת, בשל ההטרוגניות הרבה באירופה כולה ובמדינות האירופאיות עצמן, התפתחה מודעות לחשיבות שבמציאת פתרון הולם תרבות ואוכלוסייה, והבנה שהתערבות שמצליחה במקום אחד, לאו דווקא תצליח במקום אחר. כך גם ניתן ללמוד על הדרכים שבאמצעותן ניתן לבצע התאמה למציאות התרבותית והחברתית הקיימת בקבוצות שונות בחברה הישראלית, שהיא הטרוגנית במובנים רבים. המדיניות והיוזמות המתגבשות באירופה פעמים רבות יוצאות מגבולות היבשת אל עבר מדינות העולם, ופירות מאמצים אלו מורגשים גם בישראל, בה מופעלות חלק מן היוזמות שמקורן באיחוד.

ממקרה הבוחן האירופאי ניתן ללמוד על חשיבותו של מחקר רחב היקף המצביע על אופיים של החסמים הרלוונטיים ועל פיתוח פתרונות מבוססי ראיות. כמו כן ניתן ללמוד על הדגש הניתן לפדגוגיה מותאמת, מגוונת ועשירה ועל חשיבותה של הוראה רגישת מגדר וחשיפה למודלים נשיים

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

להשראה. לבסוף, נראה כי ניתן לאמץ כלים להוראה פורמלית בתחום, שהיא גם משחקית ומשלבת ממשקים מקוונים המאתגרים את הלומדות.

ארצות הברית

בפרק זה נסקרו מדיניות פדרלית אחת, חמש פעולות ליישום המדיניות ושתי תכניות.

רוב היוזמות שנסקרו מתמקדות ברמת התלמידות והמורים ומשלבות לרוב את המגזר הפרטי. זאת, בהתאם לרשתות המימון והתקצוב הפדרליות המאפיינות את ארצות הברית, שמעודדות שותפויות בין-מגזריות בהובלת גופים פדרליים ממשלתיים. מיפוי התוכניות משקף גם את השאיפה המוצהרת של התוכניות להוביל לשינוי תפיסתי חברתי ותרבותי בסטריאוטיפים המגדריים וההטיות המגדריות המלוות את מקצועות ה-STEM. חלק מהיוזמות מבקשות לחולל שינויים אלו דרך הגברת המעורבות של המשפחות והורי התלמידות וחלקן, באמצעות התאמת תוכניות חינוכיות למאפיינים מגדריים. חלק מן התערבויות שתוארו פותחו על בסיס תשתיות מחקריות ומודלים מחקריים ששימשו גם להערכת תפוקותיהן והשפעותיהן על קהלי היעד. הערכות אלה הצביעו על תוצאותיהן החיוביות של התוכניות, בעיקר ברמת תחושת המסוגלות של התלמידות, התרומה שלהן להעצמתן וההשפעות ארוכות הטווח שלהן.

במבט רחב, קיים דמיון בין ארצות הברית ובין ישראל בכמה מן המדדים שתוארו. מדד הדמוקרטיה ממקם את שתי המדינות במקומות דומים, חוק חינוך החובה הממלכתי המתקיים בשתיהן דומה. אולם מבנה מערכות החינוך בארה״ב שונה מאד מישראל. בעוד מערכת החינוך בישראל היא ריכוזית וממלכתית הרי שבארה״ב, מערכת החינוך היא מבוזרת מאד. היא מורכבת ממספר רבדים: מהרובד הפדרלי של כלל המדינות, מהרובד של כל מדינה, ומהרובד המקומי של כל מחוז במדינה. כתוצאה מכך, עשויים להיות הבדלים משמעותיים במשאבים ובהדגשים בחינוך בין מדינות שונות ובין מחוזות שונים באותה מדינה. בנוסף, מערכת החינוך בארה״ב כוללת מוסדות חינוך ציבוריים ופרטיים, כשחלק מהמוסדות הפרטיים הינם סלקטיביים ויוקרתיים, לעומת ישראל, שבה מוסדות החינוך הם ציבוריים, בדרך כלל.

בכמה מן המאפיינים המתייחסים לשילובן של נשים בשוק העבודה קיים דמיון, ואילו במאפיינים אחרים קיים פער משמעותי. הפער הבולט ביניהן הוא היעדרה של חופשת לידה מעוגנת בחוק בארצות הברית. במדדים הבוחנים פערי מגדר, ארצות הברית מובילה על ישראל במדדים מסוימים, בהם מדד הבריאות ומדד ההשתתפות הכלכלית, אך נופלת ממנה במדדים אחרים, בהם מדד ההעצמה הפוליטית ומדד רכישת ההשכלה. עם זאת, נתונים אלו ממסכים פערים משמעותיים בין קבוצות אוכלוסייה שונות הכוללות מיעוטים ומהגרים, בין מעמדות סוציואקונומיים, ובין מדינות ומחוזות בתוך מדינות. קבוצות אלה הינן הטרוגניות בעמדותיהן במגוון תחומים, ונעות על הקשת שבין שמרנות לליברליות. לכן קיימים גורמים נוספים – ערכיים, חברתיים, תרבותיים וכלכליים - המשחקים תפקיד בכל הקשור לנטייתן של בנות לפנות ללימודי STEM.

מקרה הבוחן האמריקאי מספק מספר דגשים משמעותיים הניתנים להבנתנו ליישום במערכת החינוך הישראלית. בארה״ב, חקיקה במסגרת חוק COMPETES מוודאת כי קיימת חשיפה שוויונית יותר בתחום במסגרות הלימודים הפורמליות. החוק דואג גם להכשרות מורים הממוקדות

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

בנושא, וכן לשקיפות ודיווח – תוך הקצאת משאבים משמעותיים לתחום. יוזמות משמעותיות בארה״ב שניתנות לאימוץ בישראל כוללות מחוון אחיד להערכת ההנגשה השוויונית של תכניות הלימוד בתחומי הSTEM במספר מדינות ופרויקט המאגם את כל סוגי המשאבים הזמינים, על מנת שיוזמות חשובות וראויות בתחום יונגשו לקהלים המעוניינים בהן. בנוסף, לצד הפעילויות הפורמליות בתחום, מהיוזמות המתקיימות בארצות הברית ניתן ללמוד במיוחד על אפיקים בלתי פורמליים לעידוד בנות ללימודי STEM ועל יעילותם. בהם מחנות קיץ, פעילויות אחרי בית הספר, שיעורים מקוונים, תוכניות טלוויזיה המציגות מדעניות כמודלים להשראה והוצאות ספרים הכוללות גיבורות בתחום, אשר מחוללות שינוי בדימוי העצמי של בנות ובמידת העניין שהן מגלות בתחום.

אוסטרליה, בריטניה וקנדה

בפרק זה נסקרו שלוש החלטות הנוגעות למדיניות, חמש פעולות רחבות היקף ושש תכניות.

בכל הקשור למדיניות, באוסטרליה הוצגה מדיניות ציבורית מרשימה במיוחד, הכוללת תכנית עשור שאפתנית ורחבת היקף. מדובר על מפת דרכים ארוכת טווח לשילובן של תלמידות ונשים בכל מערכות ה-STEM. בבריטניה נסקרה הצהרה שניתנה בנושא בפרלמנט, העוסקת בהשקעה בתכניות ייעודיות דרך גופים ממשלתיים העוסקים בתחום, הקצאת משאבים לשיפור הוראת המחשבים והמתמטיקה והקמת קרן מלגות אשר תתמוך ביועצי קריירה בבתי הספר, שיעודדו בנות לבחור בלימודי מקצועות ה-STEM בבית הספר. בקנדה נסקר מסע הסברה ממשלתי ברשתות חברתיות המיועד לתלמידות, הורים ומורים, שנועד לעורר את עניינן של הבנות בלימודי STEM, תוך חשיפתן לנשים בתחום וליתרונותיו, וכן לספק עצות מעשיות להורים ולמורים.

מסקירת הפעולות והתכניות עולה כי בשלוש המדינות ישנם ארגונים הפועלים לפחות באופן חלקי במימון ממשלתי. הארגונים מפעילים תכניות פורמליות שנועדו למיגור סטריאוטיפים ולהגברת הנראות של דמויות להשראה בתחום, הן בתוך בית הספר והן במדיה ובחברה הכללית. מאמץ רב מושקע באיתור החסמים המונעים את השתלבותן של בנות בגילים שונים בלימודי STEM, בו בזמן שאוזנם של מקבלי ההחלטות כרויה להמלצות העולות מגופים שצמחו מן השדה. בנוסף, נעשה ניסיון משמעותי להפיכת לימודי ה-STEM לאטרקטיביים ורלוונטיים יותר עבור בנות, באמצעים יצירתיים כגון בניית ממשקים משחקיים מקוונים , פרסום ספרים וחוברות קומיקס בהן הגיבורות הראשיות הן מדעניות, תכניות מנטורינג, והקמת מחנות קיץ, סדנאות, מועדונים ותחרויות בתחום. במקביל, מודגשת גם החשיבות של מתן מידע מלא ומהימן על הנעשה במקצועות אלו, ועל המשמעות של בחירה בלימודי התחום בגיל התיכון לתלמידות עצמן ולמעגלי ההורים והמורים המשפיעים על בחירותיהן.

שלוש המדינות קובצו לפרק משותף בשל דמיון היסטורי, תרבותי ודמוגרפי ביניהן. שלושתן קלטו בעבר ועדיין קולטות מהגרים רבים מכל רחבי העולם, ומתקיים בהן שיח ציבורי משמעותי בנוגע לרב-תרבותיות, כשבקנדה ואוסטרליה ישנה גם אוכלוסייה ילידית שכיום יותר מתמיד זוכה להכרה תרבותית. בשלושתן מדד הדמוקרטיה והתמ״ג לנפש גבוה מזה הישראלי. שיעור האבטלה בכולן דומה וגבוה במעט משיעור האבטלה בישראל. כמו כן, בדומה לישראל, תוחלת החיים בשלוש

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

המדינות היא גבוהה. בשלושתן, כמו גם בישראל וברוב מדינות אירופה, שיעור הנשים שסיימו תארים מתקדמים גבוה יותר משיעורם של הגברים, אך בכל הקשור למעמד האישה, מצבן של הנשים במדינות הללו על פי רוב המדדים שנסקרו טוב יותר ממעמדן של הנשים בישראל.

ממקרה הבוחן של אוסטרליה, בריטניה וקנדה ניתן ללמוד אודות האופן בו ניתן לבצע התערבויות הממוקדות בהגברת העניין של בנות ללימודי STEM גם בחברות מגוונות ורב-תרבותיות. ניתן ללמוד גם אודות שפע ההתערבויות הקיים כאשר קיימת מדיניות ממשלתית משמעותית התומכת ומתקצבת את הנושא. כמו כן, מההתערבויות שנסקרו עולה חשיבותה של הגברת הנראות של מודלים נשיים להשראה בתחום, הן לבנות והן לחברה הכללית. בנוסף, היוזמות במדינות אלו מדגימות כיצד ניתן ליצור התערבויות יצירתיות ואפקטיביות, כגון תכניות בית ספריות למיגור סטריאוטיפים, קידום תהליכי מנטורינג על ידי מדעניות ומתן מידע על התחום באמצעים מקוונים, גם כחלק מתכנית הלימודים ובתוך מערכת החינוך הפורמלית.

מזרח אסיה

בפרק זה נסקרה המדיניות בדרום קוריאה, ושתי פעולות המתקיימות ביפן ובמלזיה.

יפן ודרום קוריאה נבחרו מכיוון שהן מצויות בחזית העיסוק ב-STEM ברמה עולמית, אם כי קיימים בשתיהן פערי מגדר משמעותיים בתחום, בעוד מלזיה מהווה מקרה בוחן מעניין במיוחד, בשל הדגש הרב שניתן ללימודי STEM במערכת החינוך שלה. בדרום קוריאה, נסקרה תכנית חומש בתחום שנקבעה על ידי הממשלה, והפעילות המתקיימת להוציאה אל הפועל. פעילות זו כוללת תכנית חשיפה המתקיימת בשילוב עם אוניברסיטאות וקורס מבוסס פרויקטים, שבו מנטוריות, סטודנטיות ותלמידות עובדות במשותף על מיזמים טכנולוגיים. ביפן, נסקרה פעילותו של ארגון שהוקם לאור יעד ממשלתי להגדלת שיעור הנשים המועסקות ב-STEM, המתמקד בהגברת העניין של תלמידות בתחום דרך חשיפה התנסותית והפעלת תוכנית שגרירות שבמסגרתה נשות מקצוע מהתחום משתתפות בכנסים ואירועים. במלזיה, הוצג מדריך לעיצוב מדיניות רגישת-מגדר שנכתב בשילוב עם UNESCO, המיועד למדינות מתפתחות באסיה ובאפריקה. המדריך, המתבסס על הניסיון שנצבר במדינה, כולל גם ערכת משאבים וכלים.

המדינות שנסקרו הינן שונות מהותית מהעולם המערבי, ובכללותו ישראל ברוב המדדים שנבחנו. מבחינת ערכים תרבותיים, רובן מאופיינות בהעדפת ערכי היררכיה, המדגישים ציות לסמכות, עוצמה חברתית וענווה אישית, והעדפת ערכי התלות, הכוללים את הכבוד למסורת, חשיבות הסדר החברתי, הביטחון הלאומי, המשמעת העצמית, ההדדיות והכבוד לקשישים. בנוסף, המדינות שנסקרו מתאפיינות בערכים נמוכים מאד במדד השוויון המגדרי, כאשר יפן נמצאת במקום האחרון מבין מדינות ה-OECD במדד זה. על אף ההצלחה הגורפת של מדינות מזרח אסיה במבחנים בין-לאומיים להערכת הישגים, ביצועיהן של בנות ברוב המדינות והתחומים אינם משתווים לאלו של הבנים וקיימים פערים מגדריים משמעותיים במערכת החינוך הבית ספרית.

על אף ההבדלים הרבים בין ישראל למדינות המזרח הרחוק, ניתן ללמוד מיפן ומדרום קוריאה על האמצעים בהם ניתן לעורר את רמות העניין של תלמידות תיכון ב-STEM, תוך הכרה בקשר שבין בחירות מקצועיות המתבצעות על ידי תלמידות בתיכון ובסיומו, ליכולתן לבסס בהמשך קריירה בתחום וכן על ההשפעות של בחירותיהן על התפתחות התחום כולו במדינה. האמצעים שתוארו

במדינות אלו כוללים פעילות חוץ בית ספרית ענפה בה נחשפות התלמידות לנעשה בתחום: סדנאות, סיורים באוניברסיטאות ומוסדות תעסוקה וימי קריירה, תהליכי מנטורינג על ידי נשים העוסקות בתחום ועוד. מלזיה מהווה דוגמה ייחודית, שכן על אף היותה מדינה מתפתחת ענייה יחסית, בעשורים האחרונים חלה התקדמות אדירה בשילובן של נשים בלימודי התחום ובתעסוקה בו, בשל העלאת הנושא לסדר היום הממשלתי וקביעת מדיניות מותאמת.

המזרח התיכון

בפרק זה נסקרו שני מיזמים בלבד, פעולה במצרים ותכנית המתקיימת בלבנון.

הניסיון לאתר פעילות המתקיימת בתחום קידום הבנות ב-STEM במדינות המזרח התיכון העלה ממצאים דלים ונראה כי הפעילות בתחום במזרח התיכון מועטה יחסית לאזורים אחרים בעולם שנסקרו, באופן שעולה בקנה אחד עם מצב מעמד האישה במדינות הללו.

במצרים, תוארה פעילותו של בית ספר ציבורי לטכנולוגיה ומדעים לבנות המיועד לתלמידות מצטיינות. בית הספר, הפועל על פי מודל המוכר בעולם, מתבסס על למידה מבוססת פרויקטים, PBL, המקדמת למידת חקר עצמאית. מחקר ההערכה על בית הספר הצביע על הצלחתו בשילוב בוגרות בלימודי STEM במוסדות להשכלה גבוהה במצרים ומחוצה לה. בלבנון, נסקרה תכנית חינוכית שמתקיימת בחסות UNICEF. התוכנית כוללת סדנאות המיועדות לתלמידות תיכון וניתנות על ידי נשות מקצוע מהתחום. הסדנאות מתקיימות בשלוש מן הערים הלבנוניות הגדולות, במעין ימי שיא, וכוללות פעילויות התנסותיות חווייתיות.

באופן כללי, מדינות המזרח התיכון וצפון אפריקה, הן מדינות מסורתיות, הכוללות אוכלוסייה צעירה ושיעורי אבטלה גבוהים. במרבית המדינות, שכוללות רוב מוסלמי, חוקי השריעה משפיעים על תחומי חיים רבים, בהם גם תפיסות לגבי מעמד האישה. מבחינת הערכים התרבותיים, תושבי המזרח התיכון הם בעלי העדפה לערכים שוויוניים על פני ערכי מרחק ועוצמה, אך העדפה זו מתערערת כאשר מדובר על שוויון מגדרי, בפרט במצרים, ורבים מהתושבים שם עדיין תומכים בהגבלת תפקידיהן של נשים בחברה. במדדי פערי המגדר של הפורום הכלכלי העולמי, מדינות המזרח התיכון, ובכללותן מצרים ולבנון מדורגות בתחתית המדרג הן במדד הכללי והן במדדי רכישת ההשכלה והעוצמה הפוליטית.

באופן כללי נראה כי במובנים רבים ישראל מתקדמת יותר משכנותיה בשילוב בנות בלימודי STEM. עם זאת, מההתערבויות המצריות והלבנוניות שנסקרו ניתן ללמוד על יתרונות לימודי STEM לבנות בבית ספר ייעודי, וכן על ההשפעות החיוביות של סדנאות ממוקדות בתחום המתקיימות כאירוע רב משתתפים.

מיזמים חובקי עולם

בפרק זה נסקרו ארבע פעולות בינלאומיות שגובשו במטרה לקדם מדיניות שנקבעה על ידי האו״ם לשילוב נשים רבות יותר ב-STEM ברחבי העולם.

שתיים מהן הן יוזמות כלל עולמיות שפותחו לאור סדר היום הבינלאומי לפיתוח בר-קיימא שקבע האו״ם (the 2030 Agenda for Sustainable Development). ״EQUALS״ הוקמה במסגרת שותפות רב-ארגונית ששמה לה למטרה להעלות למודעות באופנים מחקריים את חשיבות שילובן

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

של נשים ובנות ב-STEM, ולקדם תוכניות ומיזמים המעודדים שוויון מגדרי במקצועות אלו. במסגרת שותפות זו פועלות כיום כ-500 תוכניות ברוב מדינות העולם, בכללותן ישראל, בהן תוכניות המופעלות על ידי ארגונים שנסקרו בפרקים המדינתיים. "היום הבינלאומי לנשים ונערות במדע" נקבע ב-2015, במטרה להעלות את המודעות למעמדן של נשים ובנות ב-STEM ברמה העולמית. ארגוני UNESCO ו-UN-Women אחראיים על הפצתו של יום זה בכל העולם ומדינות רבות, בהן ישראל, ממנפות את היום על מנת לקדם בפועל את השתלבותן של נשים ב-STEM.

שתי היוזמות האחרות שנסקרו מיועדות למדינות ספציפיות. יוזמת Women in STEM Initiative של APEC, פותח לאורו של מחקר מקיף שערך ארגון APEC, ובעקבותיו נכתב מסמך מדיניות הכולל צעדים ופעולות בהם נקטו המדינות החברות על מנת לקדם נשים ב-STEM, במטרה לאפשר למידה שיתופית. מיזם AGCCI מיועד למדינות אפריקה ומטרתו היא צמצום הפערים הדיגיטליים המגדריים, המאפיינים את יבשת אפריקה. מיזם זה מתמקד בנערות תוך שילובן בהכשרה אינטנסיבית בה הן רוכשות כישורי תכנות.

מארבע הפעולות שנסקרו בפרק זה ניתן ללמוד על חשיבות שיתופי הפעולה הבין-לאומיים בקידומן של נשים ובנות בתחומי ה-STEM, תוך ניצול האפשרות לשתף את הידע שהצטבר ולקדם הפרייה הדדית בתחום. בנוסף, פעולות אלה מלמדות על חשיבות צמצומו של הפער הדיגיטלי המגדרי באזורים מוחלשים בעולם. בהקשר הישראלי, ניתן ללמוד על האפשרות להצטרף ליוזמות ספציפיות הנוגעות לבנות ונשים ו-STEM, שפותחו במסגרת שיתופי פעולה וארגונים בין-לאומיים העוסקים בקשת רחבה של נושאים בוערים כגון נושא השוויון המגדרי.

סיכום– ישראל בהשוואה למדינות שנסקרו

בכל הקשור לגורמים הדמוגרפיים, הסוציולוגיים, הכלכליים והתרבותיים, התורמים או מעכבים את השתלבותן של בנות ונשים בתחומי ה-STEM, ישראל מהווה מקרה ייחודי שאינו תואם במדויק אף אחת מהמדינות או אזורי העולם שתוארו. מחד, מבחינה כלכלית התמ"ג לנפש בישראל נמוך מזה של מרבית המדינות שנסקרו. מאידך, במדדים כלכליים אחרים ובמדדי איכות החיים והחינוך, מצבה של ישראל דומה ואף טוב יותר מזה של רוב המדינות המערביות שנסקרו: אחוז האבטלה בה (נכון לשנת 2019, טרום משבר הקורונה) נמוך יחסית ותוחלת החיים בה גבוהה יחסית. בנוסף, ההוצאות על חינוך כאחוז מן התמ"ג גבוהות מאלו הנהוגות במרבית המדינות שנסקרו. חוק חינוך החובה בישראל הוא בין המתקדמים בעולם מבחינת טווח הגילים שאליהם מתייחס החוק. שיעור הנשירה ממערכת החינוך נמוך יחסית ואחוז בעלי ההשכלה הגבוהה בישראל מצוי בטווח הבינוני-גבוה בהשוואה ליתר המדינות שנסקרו.

מנתונים המעידים על מיצובן של נשים בחברה הישראלית עולה תמונה מעורבת, ושיעור הנשים המועסקות במשק הישראלי גבוה יחסית, אך גם פערי השכר המגדריים גבוהים מאוד. במדד השוויון המגדרי של הפורום הכלכלי העולמי ישראל מצויה בראש המדרג במדד ההשכלה, אך במדדים אחרים ובמדד הכללי המשוקלל היא מדורגת נמוך יחסית.

הסבר אפשרי לניגודיות העולה מן הנתונים נעוץ בהטרוגניות שבחברה הישראלית, שהיא מודרנית במובנים רבים ומסורתית במובנים אחרים, כאשר המודרניות מתבטאת בשיעורי השכלת הנשים והשתלבותן בשוק העבודה, בעוד המסורתיות מתבטאת בפריון גבוה ודגש חברתי הניתן למשפחה

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

וכן בקיומן של קבוצות אוכלוסייה מסורתיות, המהוות כ-40% מאזרחי המדינה, שבהן תפקידי הנשים מסורתיים יותר ומשתנים באופן איטי. ההטרוגניות בחברה הישראלית משתקפת גם מההמשגה התיאורטית של ערכים חברתיים על פי התיאוריה של שוורץ. נמצא כי היהודים בישראל נוטים להחזיק בערכים הממוקמים בטווח שבין ערכי השליטה (Mastery), בהם מחזיקים תושבי ארה"ב, לבין ערכי האוטונומיה האפקטיבית, בהם מחזיקים תושבי אוסטרליה, קנדה ובריטניה, המצויים במתאם עם שאיפה חברתית לשוויון מגדרי. זאת בעוד אזרחי ישראל הערבים נוטים להחזיק בערכים היררכיים יותר, בדומה לתושבי המזרח הרחוק ורוב מדינות המזרח התיכון.

על אף שבמבחני PISA האחרונים לא נמצאו הבדלים לטובת בנים בהישגיהם במתמטיקה ובמדעים, ישנן עדויות רבות לכך שהפערים המגדריים במגמות הלימוד ובתחומי העניין מתחילים עוד בשנות בית הספר כשיותר בנים ניגשים למבחני הבגרות ב-5 יחידות לימוד במתמטיקה, בפיזיקה ובמדעי המחשב. כל הממצאים הללו מעידים על צורך הקיים בישראל להתערבויות שמטרתן הנגשה וקידום לימודי STEM בקרב בנות, כשעל ההתערבויות הללו להיות רגישות תרבות ואוכלוסייה. לצורך כך, יש צורך באיתור החסמים הספציפיים הניצבים בפני בנות בכל קבוצת אוכלוסייה בישראל ופיתוח מענים מותאמים.

המלצות וכיווני פעולה

הקשת הרחבה של צעדי המדיניות, הפעולות, המיזמים והתוכניות המתקיימים בעולם שהוצגו בסקירה ממחישות כיצד ניתן לבצע התערבות שנועדה לקדם את שילובן של בנות בלימודי STEM בכל אחת מרמות ההשפעה של המודל האקולוגי של אונסק"ו; רמת התלמידה האינדיבידואלית; רמת המשפחה וקבוצת השווים; רמת בית הספר; ורמת החברה הכללית. בפועל, מרבית ההתערבויות נועדו להתמודד עם כמה רמות במשולב.

בהקשר זה, יש לקחת בחשבון שהאופי של מערכת החינוך בישראל שונה מאשר במדינות רבות שנסקרו. בעוד שבמדינות רבות, במקביל למערכת החינוך הציבורית, קיימים גם מוסדות חינוך פרטיים וסלקטיביים, כולל מוסדות חינוך לבנות בלבד, הרי שמערכת החינוך בישראל היא ריכוזית וממלכתית, בדרך כלל. אופייה של מערכת החינוך, בנוסף להטרוגניות הרבה של קבוצות אוכלוסייה בישראל, שצוינה קודם לכן, אינם מאפשרים לקחת כל יוזמה מוצלחת וליישם אותה בארץ, ללא התאמה לקונטקסט החינוכי והתרבותי של אוכלוסיית היעד.

מסקירת היוזמות של כל המדינות באופן אינטגרטיבי, ומתהליך חילוץ הידע שרלוונטי למדיניות בישראל, עולות כמה המלצות היכולות לסייע לעצב מדיניות אשר תקדם מטרות אלו ותוביל להגדלת הייצוג של בנות בלימודי STEM בישראל בעתיד. המלצות אלו מוצגות להלן.

- ביצוע הערכת מצב מעודכנת - מומלץ לאתר בדוחות השונים שעלו בסקירה את תבחיני הפילוח הרלוונטיים לישראל, במטרה לבנות באמצעות מקורות נתונים עדכניים ומהימנים תמונת מצב אודות מיקומן המדויק של בנות מקבוצות אוכלוסייה שונות בישראל ביחס למקצועות ה-STEM השונים.

- הישענות על ראיות מחקריות - לאורך הסקירה עלתה חשיבות גיבוי צעדי המדיניות, הפעולות והתוכניות בראיות מחקריות המצביעות על יעילותם, השפעותיהם בשטח ועל

ההיבטים שבהם יש להתמקד על מנת לשפרם. לפיכך מומלץ ללוות כל תוכנית ישראלית המבקשת לקדם בנות ב-STEM במחקר הערכה אשר ילווה את הפעלתה.

- <u>איתור חסמים ספציפיים בחברה</u> - מתוך ההבנה כי לכל חברה אתגרים המייחדים אותה, מומלץ לחקור את החסמים הספציפיים המונעים מבנות בישראל, בקבוצות אוכלוסייה שונות, להשתלב במקצועות ה- STEM לאורך כל שלבי החינוך והקריירה.

- <u>הישענות על כלי עזר לעיצוב מדיניות</u> - בסקירה אותרו מספר מדריכים וכלי עזר שיכולים לסייע בעיצוב מדיניות המקדמת ברמה מדינתית את השתלבותן של בנות ב-STEM. מומלץ אם כן, לפתח כלי עזר ישראלי לעיצוב מדיניות חינוכית ב- STEM, אשר יתחשב בשלבי החינוך השונים והאתגרים המגדריים המאפיינים כל אחד מהם.

- <u>מדיניות - חקיקה ותקצוב</u> - צעדי מדיניות רבים מבין אלו שאותרו בסקירה הסתמכו על חקיקה, המאפשרת לעגן תקציבים ייעודיים והן לעקוב אחר ההתקדמות אחר צמצום הפערים המגדריים בתחומי ה- STEM מתוקף החוק. על כן, מומלץ לפעול ככל הניתן לקידום חקיקה בכנסת, אשר תעגן מפורשות תקציבים ומשאבים לקידומן של בנות במקצועות ה-STEM.

- <u>תקציבי חוץ</u> - המגבלות התקציביות הקיימות, במיוחד בעתות משבר כלכלי כדוגמת זה הנוכחי שפוקד את ישראל בעקבות משבר הקורונה, יכולות לעכב תוכניות שנועדו לקדם בנות ונשים ב-STEM. על כן, מומלץ לפנות למקורות מימון נוספים שאינם ממשלתיים, כגון קרנות ייעודיות, פרטיות, אירופאיות, או אמריקאיות ולעודד מוסדות ישראלים חינוכיים לחבור לקונסורציומים בינלאומיים העוסקים בחינוך מדעי אשר הוכחו כיעילים בהשגת תקציבים ייעודיים בתחום.

- <u>פיתוח חינוך רגיש מגדר</u> – במקרים רבים מערכת החינוך מנציחה באמצעות הגישה הפדגוגית, עמדותיהם המודעות והבלתי מודעות של מורים, תוכניות הלימודים או חומרי הלימוד, סטריאוטיפים ותפיסות מוטעות המעכבות את שילובן של בנות בלימודים STEM. בתגובה, פותחו כלים ומדריכים שנועדו לעודד הוראת STEM מותאמת ורגישת מגדר. לפיכך, מומלץ לתרגם כלים אלו או לפתח כלים מקבילים המותאמים להוראה בישראל, ולהשתמש בהם במסגרת סדנאות, הכשרות והשתלמויות מורים. במקרים רבים הוראה רגישה למגדר מאפשרת לתלמידים ולתלמידות לבחון באופן ביקורתי את המסרים החברתיים שמועברים אליהם בדרכים שונות ולהתמודד אתם, ובכך מפחיתה את הצורך בתוכניות התערבות נוספות.

- <u>מסגרות חינוכיות חד-מגדריות</u> – הסקירה העלתה מספר מסגרות חינוכיות, פורמליות ובלתי-פורמליות בתחום ה-STEM שהתבססו על סביבה חד-מגדרית. מסגרות אלה עלו בעיקר באזורים המאופיינים בתרבות שמרנית ופטריארכלית. מומלץ אם כן, לבחון את יעילותן, יתרונותיהן וחסרונותיהן של מסגרות חינוכיות חד-מגדריות המופעלות בתחום ה-STEM, ולהתאימן לאוכלוסיות הישראליות השונות.

- ❖ <u>גיוון אמצעי הוראה</u> - ממצאי הסקירה הדגישו את חשיבות השימוש בממשקים אינטראקטיביים, משחקיים ואטרקטיביים, וכן באמצעי הוראה בלתי פורמליים ויציאה מהמסגרת הבית ספרית, כגון סדנאות, מחנות קיץ, אירועי שיא וכו' על מנת להגביר את עניינן של בנות במקצועות ה-STEM. מומלץ אם כן, לפתח תוכניות ייעודיות יצירתיות, המעוררות אצל בנות עניין ב-STEM בערוצים הבלתי-פורמליים. בנוסף, מומלץ לתמוך בערוצים אלו באמצעים מקוונים, המאפשרים לבנות לרכוש ידע מרחוק גם בתקופות שבהן המגע הישיר אינו מתאפשר.

- ❖ <u>למידה מבוססת פרויקטים – PBL</u> - למידה מבוססת פרויקטים מאפשרת מגע ישיר ובלתי אמצעי של בנות עם הפיתוחים המתקיימים בחזית העשייה בתחומי ה-STEM. לכן, מומלץ לאפשר במסגרות פורמליות ובלתי פורמליות הזדמנויות ללמידת חקר עצמאית סביב פרויקט מסוים, כגון סדנאות או תחרויות לפיתוח אפליקציות.

- ❖ <u>הקמת אתר אינטרנט ייעודי</u> - מיזמים שונים שתוארו בסקירה לוו בהקמת אתרי מרשתת ייעודיים מקיפים, המרכזים את המשאבים שנוצרו במסגרת המיזמים ומנגישים אותם לכל המעגלים הרלוונטיים - לתלמידות, להורים ולמורים. לפיכך, מומלץ להקים אתר מרשתת ממשלתי, מקיף ייעודי ומזמין, המתעדכן באופן תדיר ועשיר במשאבים התורמים לשילובן של בנות ב-STEM.

- ❖ <u>חשיבות החשיפה למודלים נשיים להשראה</u> – הנראות של נשים העוסקות בתחומי ה-STEM במדיה תורמת לשינוי עמדות של כל מעגלי ההשפעה התורמים לשילובן של בנות בתחומים אלו – התלמידות עצמן, המורים, ההורים והנורמות החברתיות. נוסף על אלו, חשיפה ישירה לנשים מדעניות, המאתגרות תפיסות סטריאוטיפיות לגבי תפקידי נשים וגברים, באמצעות תכניות חניכה למיניהן, נמצאו במחקרים רבים כמגבירות את המוטיבציה והרצון של בנות להעמיק ידע בתחומי ה-STEM. לפיכך יש לפעול למען הגברת החשיפה הישירה של תלמידות לנשים מעוררות השראה העוסקות בתחום, באמצעות תכניות חניכה וסדנאות המודרכות על ידן, וכן להגביר את החשיפה העקיפה לנשים מדעניות באמצעות המדיה.

- ❖ <u>התמקדות בהורים</u> - עמדותיהם של ההורים באשר לתפקידים מגדריים בחברה, ובאשר ליכולותיהן וכישוריהן של בנות הם בעלי השפעה רבה על השתלבותן והצלחתן של בנות במקצועות ה-STEM. על כן, מומלץ להתייחס להורים כאל סוכני שינוי, ולשלב הורים בתוכניות חינוכיות העוסקות בשילוב בנות בלימודי STEM באופן פרו-אקטיבי.

- ❖ <u>מיגור סטריאוטיפים מגדריים</u> - סטריאוטיפים שמרניים פועלים על כל המעגלים המשפיעים על שילובן של בנות בלימודי STEM. באמצעות מסרים המועברים מההורים, המורים והחברה הכללית, סטריאוטיפים המקבעים תפקידי מגדר מהווים גורם מרכזי המהווה חסם עבור בנות מלימודי STEM וכגורם המביא לנשירה מוגברת של בנות מלימודים אלו לאורך התפתחותן החינוכית. לפיכך, מומלץ לאתר ולמפות את הסטריאוטיפים המגדריים המרכזיים בהם מחזיקים תלמידות, הורים ומורים, המונעים

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

מבנות מאוכלוסיות שונות בישראל להתעניין או להמשיך את לימודיהם בתחומי המדעים. בהמשך יש לפתח תכניות התערבות הממוקדות באותם הסטריאוטיפים, באמצעות הכשרות מורים, רביזיה של חומרי הלימוד, ואף באמצעות מסעות הסברה במדיה תכניות פדגוגיות רחבות.

- <u>חקר תוכניות בהן ישראל כבר מעורבת</u> - חלק מהפעולות והתוכניות שנסקרו בהקשר האירופאי פועלות גם בישראל. מומלץ ללוות את אותן היוזמות הבין-לאומיות בהן משתתפת ישראל במחקרי הערכה, על מנת לבחון את מידת היעילות שלהן בהקשר הישראלי, ולהתאימן לאוכלוסיות שונות בישראל, תוך הישענות על הידע המחקרי שהצטבר מהפעלתן במדינות אירופה.

- <u>איגום משאבים</u> - בסקירה עלה כי לעתים היוזמות המתקיימות בשטח חופפות וגורמות לבזבוז משאבים, והיעדר הנגשה. לפיכך, יש צורך בגוף הדואג לאיגום המשאבים, קרי לריכוזם והנגשתם. לפיכך, מומלץ להקים גוף לאומי המאגם את כל המשאבים הקיימים בתחום, שיוכל להתעדכן בנוגע ליוזמות הקיימות באופן שוטף, ולהנגיש אותן לאוכלוסיות שונות בישראל לפי צרכיהן.

- <u>הכללה של ארגונים שצמחו מתוך השטח – יוזמות שדה</u> - בסקירה נמצאו מספר התארגנויות שקמו בצורה בלתי פורמלית מהשטח, והובילו לשינוי חיובי בתהליכי מטה-מעלה. מומלץ לאתר יוזמות ותנועות שורשיות (Grassroots) בתחום הפועלות במרחב הקהילתי ולחזקן ברמה הלאומית.

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

להלן מוצגת טבלה המסכמת את המדיניות, הפעולות והתוכניות הספציפיות שנסקרו בגוף המחקר. בטבלה קישורים המאפשרים ניווט נוח וקפיצה מהירה ליוזמות השונות.

יוזמות ב-EU

	היוזמה	תיאור	אזור פעולה	אוכלוסיית היעד הישירה			
				התלמידה	המשפחה וקב' השווים	בית הספר	קובעי מדיניות והחברה הכללית
.1	דוח ועדת FEMM	סקירת 185 מחקרים מ-15 השנים האחרונות בתחום למטרות עיצוב מדיניות	כל מדינות האיחוד האירופי				V
.2	Why Europe's Girls aren't studying STEM	דוח של חברת מיקרוסופט ובו תמונות מצב על השתלבות בנות ב-STEM, איתור חסמים והמלצות לעיצוב מדיניות	12 מדינות אירופאיות				V
.3	דוח SCIENTIX	סקירת מדיניות של הקהילה האירופית לחינוך STEM ורשת משרדי החינוך האירופאית	30 מדינות אירופאיות, כולל ישראל			V	V
.4	Gender4STEM	מיזם של Erasmus+ לפיתוח הוראת STEM מותאמת ורגישת מגדר.	כל מדינות האיחוד האירופי	V		V	V
.5	Coding4Girls	מיזם של Erasmus+ לעירור עניין של בנות במדעי המחשב, באמצעות ממשק משחקים ממוקדי תכנות. במקביל פותח ממשק פדגוגי למורים.	7 מדינות אירופאיות: איטליה, בולגריה, יוון, סלובניה, פורטוגל, קרואטיה ותורכיה	V		V	

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

.6	HYPATIA	מיזם של האיחוד האירופי לפיתוח ערכות להוראה מכלילה מגדרית. כולל גם אתר מקוון שפונה לבנות	15 מדינות אירופאיות, כולל ישראל	V		V	
.7	ECWT	ארגון-על שמקדם רשתות של שותפויות בין מגזריות בתחום. מאגד 130 ארגונים ממשלתיים, אקדמיים, חברות ומלכ"רים.	24 מדינות אירופאית, ארה"ב, קנדה, אוסטרליה, ישראל ועוד				V
.8	VHTO	ארגון לקידום שוויון מגדרי במוסדות לטכנולוגיה. מפעיל תוכניות מגוונות הממוקדות במורים, בתלמידות, ובקידום נראות של דמויות השראה.	הולנד	V		V	
.9	MINT	מיזם מדינתי המפעיל תוכניות מגוונות, בהן רשת של נשות מקצוע ממשקי לומדה, מאגר נתונים ועוד.	גרמניה	V			V
.10	Filles et Maths	שותפות בין שני ארגונים שמטרתה עידוד בנות להשתלבות בלימוד מתמטיקה ומדעי המחשב, באמצעות יוזמות מגוונות הכוללות קהילה מקוונת, עלונים להורים, אירועים לתלמידות ועוד.	צרפת	V	V		
.11	Norden Handbook	כלי מדיניות לאיתור בעיות ייחודיות האופייניות למדינות ספציפיות, הכולל גם המלצות מותאמות.	איחוד המדינות הנורדיות			V	V
.12	Programmed out	דוח מחקר המתמקד באפיון הפערים המגדריים בעולם	דנמרק, נורבגיה ושבדיה				V

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

		הדיגיטלי, הגורמים לו והדרכים לגשר עליהם.					
13.	SAGA	שיתוף פעולה של אונסק"ו וSIDA השבדי בפיתוח מתודולוגיות למיפוי חסמים במדינות שונות, ויצירת כלים לעיצוב מדיניות מותאמת.	פועל ברמה עולמית				V

יוזמות בארצות הברית

	היוזמה	תיאור	אזור פעולה	אוכלוסיית היעד הישירה			
				התלמידה	המשפחה וקב' השווים	בית הספר	קובעי מדיניות והחברה הכללית
1.	מדיניות חומש פדרלית	תוכנית חומש ממשלתית לקביעת מדיניות לאומית לקידום STEM. נועדה בין היתר לקדם בנות ומיעוטים נוספים הנעדרים מהתחום	ארצות הברית - פדרלי	V	V	V	V
2.	IM STEM – STEM Equity Program Evaluation Rubric	מחוון להערכת הנגשה שוויונית ומכלילה של תוכניות לימודים בתחומי ה-STEM	פותח על ידי 6 מדינות בארצות הברית, אך מיועד לרמה הלאומית			V	V
3.	מדריך WFCO	מדריך משאבים לקביעת מדיניות ותהליכים חינוכיים	מדינת קולורדו	V	V	V	V
4.	NGCP	מיזם לאומי לקידום נשים במקצועות STEM באמצעות חבירות בין-ארגוניות	41 מדינות בארצות הברית	V	V	V	V
5.	GirlsWhoCode	תוכנית לימודים לאומית במדעי המחשב ותכנות המיועדת לבנות	כל ארה"ב	V		V	

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

.6	Technovation	תחרות פיתוח אפליקציות שנועדו לפתור בעיות ממשיות, בהשתתפות בנות, הוריהן וגורמים נוספים בקהילה.	כל ארה"ב (בהמשך התרחבה לארצות נוספות)	V	V		
.7	SciGirls	תוכנית טלוויזיה של רשת הPBS המציגה תלמידות הפותרות בעיות מדעיות בליווי נשות מקצוע מהתחום המשמשות מודל לחיקוי	כל ארה"ב	V	V		
.8	Girlstart	ארגון המציע מעטפת חינוכית בלתי-פורמלית לבנות ב-STEM, הכולל פעולות העשרה אחרי בית הספר, מחנות קיץ, כנס שנתי ומאגר תוכנים מקוון	מדינת טקסס. בהמשך, התרחבה למדינות נוספות, בהן קליפורניה	V	V		

יוזמות באוסטרליה, בריטניה וקנדה

	היוזמה	תיאור	אזור פעולה	אוכלוסיית היעד הישירה			
				התלמידה	המשפחה וקבי השווים	בית הספר	קובעי מדיניות והחברה הכללית
.1	תוכנית עשור "נשים ב-STEM"	תוכנית עבודה ארוכת טווח ורחבת היקף להתמודדות עם פערי STEM מגדריים בכל שלבי ההתפתחות המקצועית	אוסטרליה	V	V	V	V
.2	מלגת WISE	קרן ממשלתית שנועדה לתמוך בארגונים המקדמים את שילובן של בנות ונשים ב-STEM	אוסטרליה	V	V	V	V
.3	Superstars of STEM	הבלטת דמויות נשיות העוסקות ב-STEM במרחב הציבורי, כך	אוסטרליה	V			V

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

		שתהפוכנה לדמויות להשראה עבור בנות					
.4	ChooseMaths	עידוד בנות להשתלבות בלימודי מתמטיקה, בעיקר דרך שיפור דרכי ההוראה ושינוי דימוי המקצוע	אוסטרליה	V	V		V
.5	TechGirls Movement	פעילות של קרן המוציאה לפועל ספרי קומיקס בהן מכבות גיבורות בתחום, מיזמי חונכות ותחרויות פיתוח אפליקציות	אוסטרליה	V			V
.6	Minister of State for School Standards	פירוט הצעדים שנקטה ממשלת בריטניה לקידום לימודי STEM בקרב בנות. כוללים הקצאת תקציבים, קרן מלגות, תוכנית שגרירי STEM ותוכניות פיזיקה ייעודיות.	בריטניה	V	V	V	V
.7	WISE – Women into Science and Engineering	עס"ח (חברה שהיא עסק חברתי) המפעילה תוכניות, שותפויות ויוזמות רבות ומגוונות לקידום נשים ותלמידות במקצועות ה-STEM	בריטניה	V	V	V	V
.8	IOP (Institute of Physics)	המכון הבריטי לפיזיקה מפעיל מספר מיזמים שמטרתם לקדם את השתלבותן של בנות בלימודי פיזיקה	בריטניה	V	V	V	V
.9	ScienceGrrl	התארגנות חברתית מהשטח (Grassroots) הפועל במרחב הווירטואלי ומשמש מרכז קשר למידע והפקה של מיזמים בתחום	בריטניה	V	V		V

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

.10	STEM Ambassadors	רשת מתנדבים העובדים בתחומי STEM, המשמשים כשגרירים ומגיעים לבתי ספר	בריטניה	V		V	
.11	#ChooseScience	מסע הסברה ממשלתי אינטרנטי המיועד לעידוד בנות לבחור בלימודי STEM, הפונה לתלמידות, מורים והורים.	קנדה	V	V	V	
.12	Girl-Guides of Canada – Keeping Doors Open	דוח מקיף של תנועת נוער של בנות הפועלת למען השמעת קולן וסנגור. הדוח מצביע על הדרכים בהן ניתן לשפר את הנגישות של בנות ללימודי STEM ולשמר אותן בלימודים.	קנדה	V	V	V	V
.13	Actua – National Girls Program	תוכנית הכוללת מחנות, סדנאות ומועדוני בנות, המופעלת על ידי מלכ"ר המנגיש תוכניות STEM לתלמידים	קנדה	V			
.14	hErVOLUTION – STEMing UP	קורס מרוכז במדעי המחשב לנערות, הכולל מנטוריות מנחות . הקורס ניתן כחלק מפעילות ארגון שעוסק בקידום ההזדמנויות של נערות מאוכלוסיות מוחלשות	קנדה	V			

יוזמות במזרח אסיה

	היוזמה	תיאור	אזור פעולה	אוכלוסיית היעד הישירה			
				התלמידה	המשפחה וקב' השווים	בית הספר	קובעי מדיניות והחברה הכללית
.1	WISET	מוסד ציבורי שתפקידו להוציא לפועל את תוכנית החומש של הממשלה הקוריאנית לקידום נשים ב-STEM.	דרום קוריאה	V		V	V
.2	A Resource Pack for Gender-Responsive STEM Education	מדריך לעיצוב תוכניות לימודים רגישות מגדר במקצועות STEM במדינות מתפתחות, שנכתב על ידי משרד החינוך המלזי בשיתוף עם UNESCO.	מלזיה			V	V
.3	Riko-challe	מיזם שנועד להגביר את העניין של תלמידות תיכון בלימודי STEM, כחלק מתוכנית חומש של ממשלתית. כוללת חשיפה חווייתית לתחום ותוכנית שגרירות.	יפן	V			V

יוזמות במצרים ולבנון

	היוזמה	תיאור	אזור פעולה	אוכלוסיית היעד הישירה			
				התלמידה	המשפחה וקב' השווים	בית הספר	קובעי מדיניות והחברה הכללית
.1	בית ספר "מעאדי" לבנות	בית ספר למקצועות המדעים והטכנולוגיה שהוקם במימון USAID	מצרים	V			

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

.2	GirlsGotIT	סדנאות בטכנולוגיות מידע לתלמידות תיכון המועברות באירועים מרוכזים. כוללות גם חשיפה לנשים בתחום.	לבנון	V			

יוזמות עולמיות

	היוזמה	תיאור	אזור פעולה	אוכלוסיית היעד הישירה			
				התלמידה	המשפח ה וקב' השווים	בית הספר	קובעי מדיניות והחברה הכללית
.1	EQUALS- Global Partnership for Gender Equality in the Digital Age	ארגון-גג המקדם את צמצום הפערים המגדריים בעולם הדיגיטלי	כלל עולמי – תוכניותיו פועלות ב-155 מקומות שונים בעולם				V
.2	היום הבינלאומי לנשים ונערות במדע	יום ציון עולמי שנקבע במסגרת החלטת האו"ם ל-11.2	כלל עולמי	V			V
.3	APEC – Women in STEM Initiative	מסגרת לקידום בנות ונשים במקצועות ה-STEM ב-21 מדינות APEC	21 מדינות החברות בארגון APEC				V
.4	AGCCI- African Girls Can Code Initiative	מיזם אוריינות דיגיטלית המכשיר בנות באפריקה לתכנת	מדינות אפריקה	V		V	V

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

תוכן עניינים

מבוא 1
מטרת הסקירה 1
מבנה הסקירה ונושאיה 1
מתודולוגיה 3
תבחיני הניתוח בסקירה – רקע תיאורטי 3
פרק 1 : רקע- פערים מגדריים בלימודי STEM בעולם 7
פרק 2 : האיחוד האירופי – EU 10
2.1 רקע 13
2.1.1 מוסדות האיחוד האירופי 13
2.1.2 המדינות החברות באיחוד האירופי 14
2.1.3 ערכים תרבותיים 15
2.1.4 מערכות החינוך 16
2.1.5 אוכלוסיית הנשים 18
2.1.6 תמונת מצב – תלמידות ו-STEM 19
2.1.7 גורמי-על המנחים את התוויית מדיניות ה-EU בתחום שילוב בנות ב-STEM 20
2.2 התערבויות על מדינתיות באיחוד האירופי 21
2.2.1 מדיניות 21
2.2.2 פעולות ותוכניות מונחות מדיניות 29
2.3 יוזמות מדינתיות 40
2.3.1 הולנד 40
2.3.2 גרמניה 44
2.3.3 צרפת 47
2.3.4 המדינות הנורדיות 50
2.4 סיכום ודיון – EU 59
פרק 3 : ארצות הברית (United States of America) 63
3.1 רקע 66
3.1.1 ערכים תרבותיים 66
3.1.2 מערכת החינוך 67
3.1.3 אוכלוסיית הנשים 67
3.1.4 תמונת מצב –תלמידות ונשים ו-STEM 68
3.2 רמה פדרלית 70
3.2.1 מדיניות ברמה הפדרלית 70
3.2.2 פעולות מונחות מדיניות 74
3.2.3 תוכניות ברמה הלאומית 84
3.3 פעולות ברמה מדינתית 91
3.4 סיכום ודיון– ארצות הברית 94
פרק 4 : מדינות מערביות דוברות אנגלית 97
4.1 רקע 99

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

4.1.1 ערכים תרבותיים 100
4.1.2 אוכלוסיית הנשים 101
4.1.3 מערכות החינוך 102
4.1.4 תמונת מצב - תלמידות ונשים ו-STEM 103
4.2 אוסטרליה (Commonwealth of Australia) 104
4.2.1 מדיניות לאומית 106
4.2.2 פעולות מונחות מדיניות 109
4.2.3 תוכניות ומיזמים לאומיים 111
4.3 בריטניה (הממלכה המאוחדת של בריטניה הגדולה וצפון אירלנד) 116
4.3.1 מדיניות לאומית 118
4.3.2 פעולות מונחות מדיניות 120
4.3.3 תוכניות ומיזמים לאומיים 135
4.3 קנדה 138
4.3.1 מדיניות לאומית 139
4.3.2 פעולות מונחות מדיניות 141
4.3.3 תוכניות ומיזמים לאומיים 146
4.4 סיכום ודיון – מדינות מערביות דוברות אנגלית 152
פרק 5 : מזרח-אסיה ("המזרח הרחוק") 156
5.1 רקע 157
5.1.1 ערכים תרבותיים 158
5.1.2 אוכלוסיית הנשים 159
5.1.3 מערכות החינוך 160
5.1.4 תמונת מצב - תלמידות ונשים ו-STEM 161
5.2 הרפובליקה של קוריאה (קוריאה הדרומית) 162
5.2.1 פעולה לקידום מדיניות 164
5.3 מלזיה 168
5.3.1 פעולה לקידום מדיניות 170
5.4 יפן 175
5.5 סיכום ודיון – המזרח הרחוק 179
פרק 6 : מדינות המזרח התיכון 182
6.1 רקע 182
6.1.1 ערכים תרבותיים 183
6.1.2 אוכלוסיית הנשים 183
6.1.3 מערכות החינוך 184
6.1.4 תמונת מצב - תלמידות ונשים ו-STEM 185
6.2 מצרים 186
6.3 לבנון 190
6.4 סיכום ודיון – המזרח התיכון 193
פרק 7 : מיזמים חובקי עולם 196
7.1 תיאור המיזמים 197

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

EQUALS 197
היום הבינלאומי לנשים ונערות במדע 199
APEC 200
AGCCI 201
7.2 סיכום ודיון – מיזמים חובקי עולם 203
פרק 8 : סיכום והמלצות על כיווני פעולה 204
סיכום כללי 204
המלצות וכיווני פעולה 206
ביבליוגרפיה 216
נספחים 233
נספח א' : ריכוז היוזמות שנסקרו 233

רשימת תרשימים

תרשים 1 : מודל אקולוגי של הגורמים המשפיעים על מעורבות נשים וילדות ב-STEM 4
תרשים 2 : מדד השוויון המגדרי בישראל 5
תרשים 3 : תאוריית הערכים הבסיסיים של שוורץ 5
תרשים 4 : מדד השוויון המגדרי הכללי בקרב מדינות האיחוד האירופי (2017) - מבט משווה 18
תרשים 5 : השפעת סגירת פערי המגדר ב-STEM על התמ"ג לנפש באיחוד האירופי 20
תרשים 6 : הגיל הממוצע בו בנות מתחילות לגלות עניין במקצועות ה-STEM בmדינות הנחקרות 26
תרשים 7 : מרכזי המדע המסונפים למיזם Hypatia 36
תרשים 8 : הנציגים הלאומיים המסונפים לארגון ECWT 38
תרשים 9 : מגמות בשיעור השתתפותן של נשים הלומדות STEM במדינות הנורדיות (2003-2012) 51
תרשים 10 : מיקומה של ארצות הברית על פני מפת הערכים התרבותיים 66
תרשים 11 : שיעור נשים וגברים באוכלוסיה ובשוק העבודה בתחומי המדעים וההנדסה - ארה"ב 68
תרשים 12 : מרכיבי תוכנית החומש הפדרלית - ארה"ב 72
תרשים 13 : מודל NGCP לשיתוף פעולה 79
תרשים 14 : הדמיון בערכים בתרבותיים של מדינות CANZUK 101
תרשים 15 : מדדי פערי המגדר - אוסטרליה, בריטניה וקנדה בהשוואה לממוצע העולמי 102
תרשים 16 : החסמים המונעים את התקדמות הבנות והנשים ב-STEM באוסטרליה לאור מטאפורת ה"טפטפת" 107
תרשים 17 מיפוי הערכים התרבותיים של מדינות מזרח אסיה 159
תרשים 18 : מיקומם של מדינות המזרח התיכון על פני מפת הערכים התרבותיים 183
תרשים 19 : שיעור הנשים בשוק העבודה ובאקדמיה בתחומי ה-STEM במדינות שונות במזרח התיכון 185
תרשים 20 : התפוצה העולמית של מיזמי EQUALS* 198

רשימת לוחות

לוח 1 : המדינות הנסקרות 2
לוח 2 : תבחיני הניתוח של המדיניויות והתוכניות **EU** 2
לוח 3 : ריכוז היוזמות הנסקרות בפרק על ה-EU 10
לוח 4 : נתונים דמוגרפיים וכלכליים במבט משווה - האיחוד האירופי וישראל 13
לוח 5 : ריכוז היוזמות הנסקרות בפרק על ארצות הברית 63
לוח 6 : נתונים דמוגרפיים וכלכליים במבט משווה - ארצות הברית וישראל 65
לוח 7 : 12 אסטרטגיות הפעולה - מדריך WFCO 77
לוח 8 : עקרונות מנחים - תוכנית SciGirls 88
לוח 9 : ריכוז היוזמות הנסקרות בפרק על המדינות המערביות דוברות השפה האנגלית 97
לוח 10 : נתונים דמוגרפיים וכלכליים במבט משווה - אוסטרליה וישראל 104

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

לוח 11 : נתונים דמוגרפיים וכלכליים במבט משווה - בריטניה וישראל 116
לוח 12 : נתונים דמוגרפיים וכלכליים במבט משווה - קנדה וישראל 138
לוח 13 : ריכוז היוזמות הנסקרות בפרק על מזרח-אסיה 156
לוח 14 : נתונים דמוגרפיים וכלכליים במבט משווה - דרום קוריאה וישראל 162
לוח 15 : נתונים דמוגרפיים וכלכליים במבט משווה - מלזיה וישראל 168
לוח 16 : נתונים דמוגרפיים וכלכליים במבט משווה - יפן וישראל 175
לוח 17 : ריכוז היוזמות הנסקרות בפרק על מדינות המזרח התיכון 182
לוח 18 : נתונים דמוגרפיים וכלכליים במבט משווה - מצרים וישראל 186
לוח 19 : נתונים דמוגרפיים וכלכליים במבט משווה - לבנון וישראל 190
לוח 20 : ריכוז היוזמות הנסקרות בפרק על המיזמים העולמיים 196

רשימת סרטונים

סרטון 1 : הסבר על מיזם Gender4STEM 30
סרטון 2 : פרויקט Coding4 Girls 33
סרטון 3 : סרטון הסברה לדוגמה מתוך אתר Ditdoeik.nl 43
סרטון 4 : רשמה סאוג'ני מייסדת Girls Who Code בהרצאת TED - "Teach Girls Bravery, not Perfection" 83
סרטון 5 : סרטון תדמית - Technovation 86
סרטון 6 : הצגת מדריך Aresource Oack for Gender-Responsive STEM בארוע השקתו 173

רשימת תמונות

תמונה 1 : התהליך של הסרת הסטריאוטיפים המגדריים, מתוך העלון להורים – Filles et Maths 49
תמונה 2 : מארז DVD של שתי העונות הראשונות - סדרת הטלוויזיה SciGirls 90
תמונה 3 : המשרד הראשי של ארגון Girlstart באוסטין,טקסס 93
תמונה 4 : קטע מתוך הקולאז' האינטראקטיבי של מסע ההסברה #10fTheMillion של WISE 124
תמונה 5 : הגישה ההוליסטית של Genderactionלטיפול בסטריאוטיפים מגדריים במוסד החינוכי 130
תמונה 6 : הפוסטר הרשמי של קמפיין #ChooseScience בקנדה 140
תמונה 7 : מטאפורת הטפטפת והדלתות במסלול הלימודים של בנות במקצעות ה-STEM 145
תמונה 8 :דוגמה לקיומם של סטריאוטיפים מגדריים בספר לימוד מדעי בקמבודיה 161
תמונה 9 : רשת האוניברסיטאות המסונפות לתוכנית R-WeSET 167
תמונה 10 : המדינות החברות ב-APEC 201

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

מבוא

שיעורן הנמוך יחסית של תלמידות הלוקחות חלק בלימודי מדע, מתמטיקה, טכנולוגיה והנדסה (STEM) מהווה תופעה בינלאומית בעלת השלכות כלכליות וחברתיות רחבות.

מחקרים רבים שנערכו בארץ ובעולם מעידים כי הסיבות להיעדרן היחסי של בנות מלימודי STEM אינן נובעות מהבדלי יכולת מולדים, אלא מהבדלים בעמדות, בהעדפות התנהגותיות, בדפוסי פנאי וברמת הביטחון ביכולת האישית שלהן כתלמידות (OECD, 2015). יתרה מכך, ישנם ממצאים המעידים על כך שבגילים מסוימים הישגיהן הכלליים של בנות בלימודים אף עולים על אלו של הבנים, אך סטריאוטיפים עיקשים בהם מחזיקים מורים, הורים וחברים לכתה, בשילוב השפעותיהם של דימויים נפוצים בחברה הכללית ובמדיה אודות תפקידי נשים וגברים, מופנמים על ידי התלמידות, ומנתבים את בחירותיהן אל עבר כיוונים מקצועיים הנתפסים באופן מסורתי כמתאימים יותר לבנות (OECD, 2017a; UNESCO, 2017).

מטרת הסקירה

סקירה זו נכתבת לבקשת ועדת החינוך של המועצה הלאומית לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה, והיא נועדה לסייע למועצה לגבש תוכנית מדיניות ממשלתית לקידום שוויון מגדרי במדע ובטכנולוגיה, שכן בישראל, כמו במרבית מדינות העולם, קיימים פערים מגדריים משמעותיים בהשתלבותן של תלמידות בלימודי מקצועות STEM.

מטרתה של הסקירה הינה לספק תמונת מצב השוואתית אודות מדיניות ציבורית ותוכניות התערבות המונהגות במדינות שונות בעולם, במסגרת התמודדותן עם תת הייצוג של בנות בלימודי STEM. כמו כן, נועדה הסקירה להצביע גורמים המביאים להצלחה או אי הצלחה ביישום המדיניות, תוך זיהוי החסמים, מכשולים ואתגרים ייחודיים המאפיינים את המדינות השונות. זאת, על מנת לפרוש בפני המועצה כיווני מדיניות אפשריים שאותם ניתן יהיה, לאחר ההתאמות התרבותיות הנדרשות, לאמץ וליישם בישראל.

מבנה הסקירה ונושאיה

במחקר שלהלן, מופו סוגי המדיניות שגובשו במדינות שונות בעולם על מנת לקדם שוויון בחינוך ולעודד בנות להשתלב בלימודי STEM, כמו גם הפעולות והתוכניות היישומיות הנגזרות מהם.

בשל זמינות המידע, ובשל דמיון המאפיינים הכלכליים והסוציו-דמוגרפיים באוכלוסייה, רוב המקרים שנסקרו מתבססים על מדינות ב-OECD, ובפרט באיחוד האירופי ובארצות הברית, לצד מקרי בוחן במדינות נוספות. במקרים הרלוונטיים, התמקדה הסקירה ביוזמות שלוו במחקרי הערכה, המאפשרים בחינה אמפירית של יעילות הפרקטיקות המוצעות לקידום התחום באותה המדינה או רשות. זאת, במטרה לסייע באיתור מדיניות הניתנת לאימוץ, יישום ומעקב גם בישראל,

תוך התחשבות במאפיינים הדמוגרפיים והתרבותיים הייחודיים של קבוצות אוכלוסייה מגוונות.

לוח 1: היוזמות הנסקרות על פי אזורים גיאורפיים



בלוח 1 מוצגות המדינות הנסקרות על פי סדר הצגתן.

הסקירה בנויה כך שכל פרק נפתח בתיאור מאפיינים כללים של האזור, ובהמשך, מופיעה התייחסות לכל מדינה ומדינה. עבור כל מדינה, מוצגים משתני הרקע הרלוונטיים תוך השוואתם לישראל. לאחר מכן מוצעים כרטיסי ביקור המתארים בתמצות את המדיניות, הפעולות והתוכניות שגובשו ויושמו בה והללו מפורטות בהמשך, תוך השענות על תבחיני ניתוח שנקבעו. לנוחיות הקורא, בראשית כל פרק מוצע לוח המרכז את היוזמות הנסקרות שכולל קישוריות המאפשרות מעבר ישיר אליהן. בלוח 2 מסוכמים התבחינים על פיהם נותחו ההתערבויות הנסקרות.

לוח 2: תבחיני הניתוח של המדיניויות, הפעולות והתוכניות



בסיום כל פרק, מובא סיכום אינטגרטיבי של ההתערבויות שנסקרו. לאחר מכן נערך דיון המשווה בין הגורמים הסוציולוגיים, הכלכליים והדמוגרפיים במדינות שנסקרו ובישראל, תוך התייחסות לאופן בו גורמים אלו עשויים להשפיע על הצלחת התוכניות המיושמות. לבסוף, מוזכרים ההיבטים הייחודיים בתחום העולים מכל אזור, הניתנים ללמידה וליישום.

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

בסיום הסקירה מופיע סיכום כללי של ממצאים מרכזיים אשר עלו מכל האזורים וההתערבויות, כמו גם הצבעה על כיווני פעולה אפשריים ואפיקים מחקר אשר יסייעו לבחור במדיניות מותאמת לקידום השתלבותן המוגברת של תלמידות במקצועות STEM בישראל.

מתודולוגיה

המחקר מתבסס על סקירת ספרות נרטיבית, אשר מטרתה להציג פרספקטיבה רחבה על נושא מסוים, כדי לספק מידע עכשווי באופן שוטף ואיכותני (Baumeister and Leary, 1997).

במסגרת המחקר אותרו 240 מקורות מידע רלוונטיים, רובם פורסמו משנת 2015 ואילך. מקורות אלו כוללים את פרסומי ה-OECD ו-UNESCO מהימן רב בנושא, וכן גם את פרסומי האיחוד האירופי, ופרסומים של מוסדות ממשלתיים במדינות הנחקרות. כמו כן נסקרו מקורות אקדמיים ופרסומים מתוך כתבי עת ייעודיים בתחום, לצד מקורות מידע בלתי פורמליים כגון אתרי התוכניות וההתערבויות השונות.

לאורך הדוח, מתקיימת הבחנה בין שלוש רמות של התערבויות:

מדיניות – החלטות הנקבעות על ידי גורמים רשמיים, לרוב ממשלתיים.

פעולה – יוזמה ליישום מדיניות או ליצירת שינוי רחב באמצעים מגוונים (למשל כתיבת מדריך, פיתוח מדדים, הקמת ארגון המוציא לפועל תוכניות שונות)

תוכנית – התערבות שיטתית ממוקדת, לרוב עם תפוקות או תוצאות הניתנות למדידה.

תבחיני הניתוח בסקירה – רקע תיאורטי

מקורות המידע נותחו באופן שיטתי על פי המדדים ותבחיני הניתוח שנקבעו במשותף עם הוועדה. המדדים ותבחיני הניתוח בהם נעשה שימוש מתבססים על כמה מודלים תיאורטיים, המפורטים להלן.

<u>המודל האקולוגי של אונסק"ו</u>

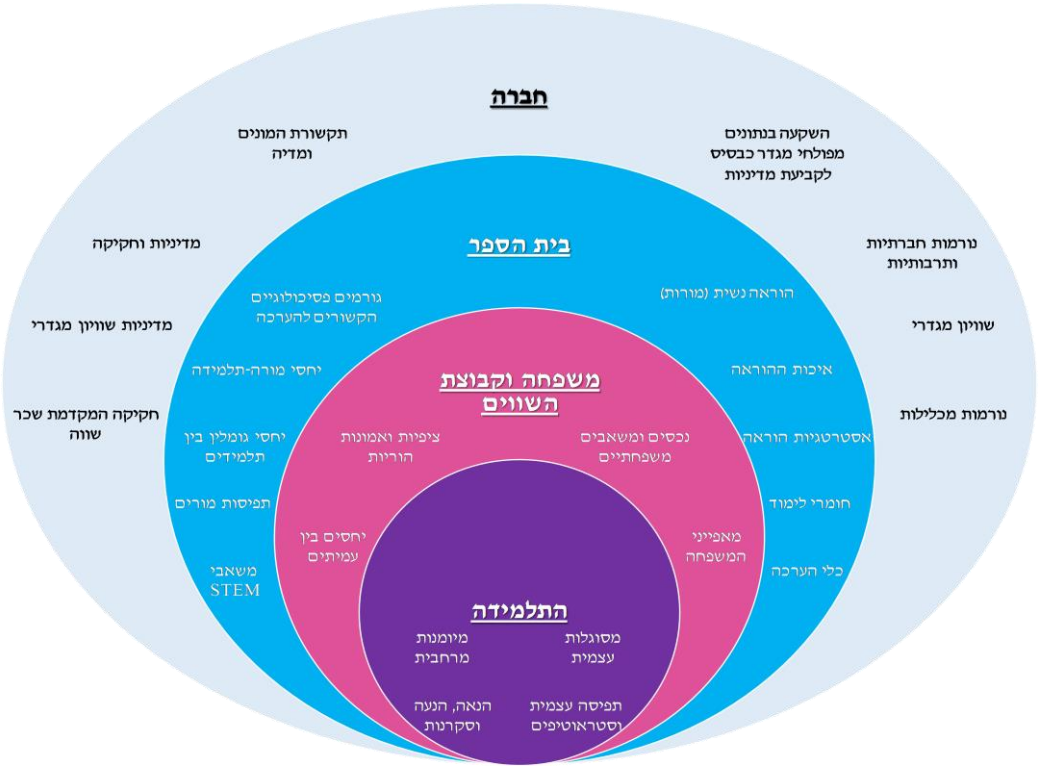
באונסק"ו (UNESCO, 2017) הציעו מסגרת תיאורטית אקולוגית, המאגדת את כל הגורמים המשפיעים על השתתפותן, הישגיהן, והתקדמותן של בנות ונשים במקצועות STEM. המודל ממשיג ארבע רמות השפעה: הרמה האינדיבידואלית; רמת המשפחה וקבוצת השווים; רמת בית הספר ורמת החברה. גורמי ההשפעה שמופו בכל רמה מפורטים בתרשים 1 להלן. כוחו של המודל האקולוגי טמון בכך שהוא מדגיש כי הגורמים לא פועלים באופן מבודד, אלא קיימת חפיפה ואינטראקציה ביניהם. כך, גם תמורות חיוביות מקורן בשינויים המתרחשים בכל הרמות במשולב ובו זמנית (UNESCO, 2017).

ברמת התלמידה, יש צורך בהפעלת התערבויות הממוקדות ביצירת כישורים מרחביים, בניית תחושת מסוגלות, ועירור העניין והמוטיבציה של בנות לבחור בלמידת התחום. ברמת המשפחה וקבוצת השווים, יש צורך בהעלאת המודעות של הורים ובני משפחה בנוגע לתפיסות מוטעות באשר ליכולות מולדות מבוססות מין, חשיפה להזדמנויות והאפשרויות שבלימודי STEM, וחיבור

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

ליועצים שיוכלו ללמד על בחירה באפיקי לימודי STEM ולקבוצת שווים תומכת. ברמת בית הספר, הצורך הוא בהתערבויות הממוקדות ביכולותיהם ותפיסותיהם של המורים, פיתוח תוכנית לימודים מותאמת לבנות, הצבת מורות כמודלים נשיים בתחומי ה-STEM וגיבוש מערכי הערכת הישגים ניטרליים מבחינה מגדרית. לבסוף, ברמת החברה הכללית, יש צורך באיסוף נתונים מהימנים מפולחי מגדר, ובשינוי הסטריאוטיפים המגדריים דרך שינויי ייצוגן של בנות ונשים במדיה, בפוליטיקה ובחקיקה. כך ניתן יהיה בסופו של דבר מנת לשנות את הנורמות החברתיות והתרבותיות המשקפות ומנציחות אפליה ואי שוויון מגדרי (UNESCO, 2017).

תרשים 1: מודל אקולוגי של הגורמים המשפיעים על מעורבות נשים וילדות ב-STEM



מקור: UNESCO. (2017)

מדד השוויון המגדרי של הפורום הכלכלי העולמי

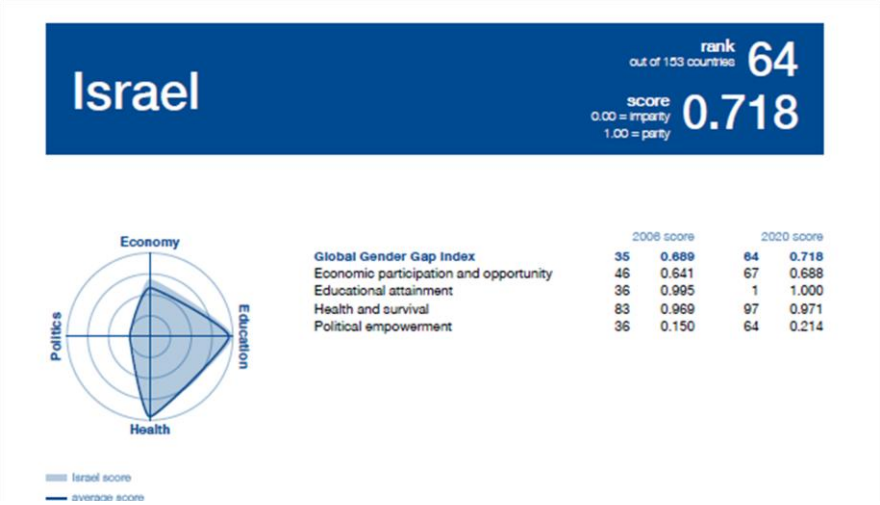
עבור כל מדינה מוצעת תמונת מצב עדכנית המאפיינת את הפערים המגדריים בחתך מדינתי[1]. תמונת מצב זו נשענת על מדד המגדר הגלובלי של הפורום הכלכלי העולמי, אשר שם לו למטרה מאז שנת 2006 לעקוב אחר מגמות בפערים בין נשים וגברים בתחומי הבריאות, החינוך, הכלכלה והפוליטיקה (World Economic Forum, 2020). מדד זה, המבוסס על נתונים עדכניים, מספק תמונת מצב השוואתית על רמת השוויון המגדרי ב-153 מדינות, בהן ישראל. לשם המחשה, מוצג בתרשים 2 מצבה של מדינת ישראל בתחום השוויון המגדרי על פי המדד. חשוב להדגיש כי בעולם

[1] חשוב לציין כי ערכי המדדים המוצגים בסקירה עדכניים ככל האפשר, אך מתייחסים לתקופה שקדמה להתפרצות נגיף הקורונה COVID-19 בכדי למנוע הטיות אפשריות הנובעות מהשינויים שחלו בעולם בעקבותה.

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

עוד לא קיימת מדינה שהגיעה לשוויון מגדרי מלא על פי המדד של הפורום הכלכלי העולמי, והמדינה הנר

תרשים 2: מדד השוויון המגדרי בישראל

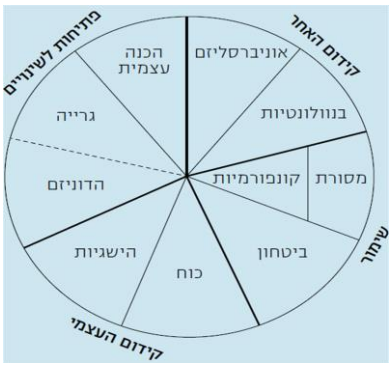


מקור: World Economic Forum. (2020)

<u>תאוריית הערכים של שוורץ</u>

לערכים חברתיים תרבותיים כפי שהראה זאת מיינר (Miner et al, 2018), השפעות אפשריות על השוויון המגדרי בתחומי ה-STEM ועל הניסיונות לצמצמו בחברה מסוימת. במטרה לספק תמונת מצב ופרספקטיבה השוואתית על הערכים התרבותיים במדינות הנסקרות, הסקירה תשען על התאוריה שהגה ופיתח פרופ' שלום שוורץ (Schwartz, 1992). תאוריה זו בוחנת את המטרות המשותפות לאנשים וחברות ברחבי העולם, והיא מזהה עשרה סוגים שונים של מטרות ומהן נגזרים עשרה סוגים של ערכים שמייצגים אותן: כוח, הישגיות, הדוניזם, גרייה, הכוונה עצמית, אוניברסליזם, נדיבות, מסורתיות, קונפורמיות וביטחון. מיפוי הערכים הללו יוצר, כפי שניתן לראות בתרשים 3, מעגל ערכים המסודרים על פני שני מימדים רעיוניים בסיסיים ומנוגדים: קידום האחר מול קידום העצמי ופתיחות לשינויים לעומת שימור.

תרשים 3: תאוריית הערכים הבסיסיים של שוורץ

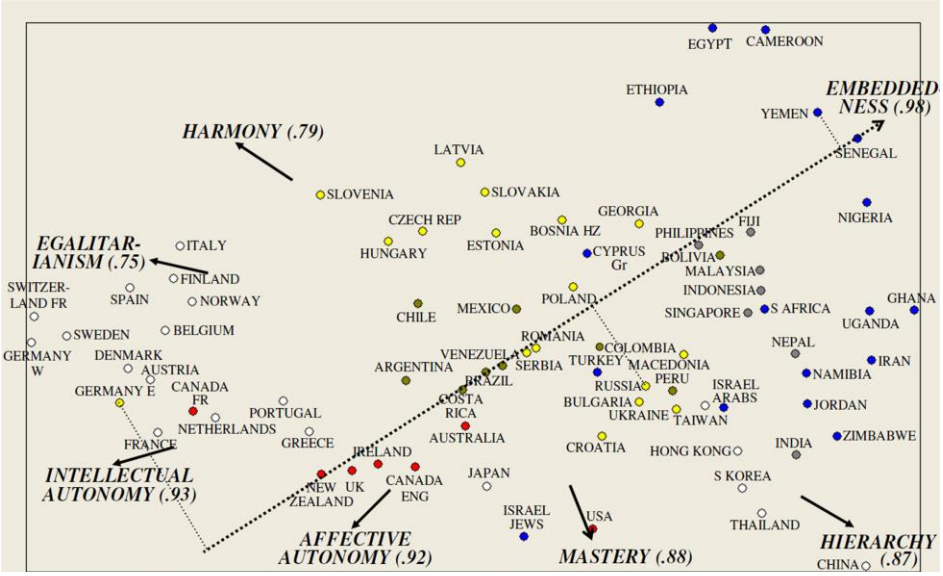


מקור: אריאלי-לנגר. (2017)

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

על בסיס תאוריית הערכים הבסיסיים, שוורץ פיתח ותיקף באמצעות בחינת הערכים המועדפים על החברות ב-75 מדינות שונות מודל ערכים תרבותיים (Schwartz, 2006, 2008). מודל זה מתאר תרבות בשלושה צמדים של ממדים תרבותיים אותם מאפיינים ערכים שונים: שמרנות (Embeddedness) מול אוטונומיה; היררכיה מול שוויון; שליטה מול הרמוניה. בתרשים 4 ניתן לראות את מיפוי המדינות השונות לפי הממדים התרבותיים, ולהתרשם מהקרבה התרבותית של מדינות מאותו אזור. התאוריה של שוורץ העלתה מתאמים מובהקים בין הנטיות הערכיות-תרבותיות ובין משתנים חברתיים שונים, בהם שוויון מגדרי ויחס לנשים, הוצאות ציבוריות על בריאות, חינוך וביטחון, הלגיטימציה של השימוש באלימות ומדיניות רווחה חברתית. השלכות אפשריות של מתאמים אלו על מעמדן של בנות ב-STEM יתוארו בכל פרק.

תרשים 4: מיפוי המדינות על פי ערכים תרבותיים



מקור: Schwartz. (2008)

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

פרק 1 : רקע- פערים מגדריים בלימודי STEM בעולם

תת הייצוג של בנות בלימודי STEM

להשתתפותן של תלמידות בלימודי מקצועות ה-STEM השלכות רחבות על תחומי חיים רבים. אונסק"ו, ארגון החינוך, המדע והתרבות של האו"ם, קבע כי הנגשת לימודי STEM לבנות נדרשת מתוקף המחויבות לזכויות אדם, למדע ולפיתוח (UNESCO, 2017). אחוזי ההשתתפות הנמוכים של בנות בלימודי מקצועות ה-STEM בגילאי בית הספר משפיעים לרעה על אפשרויות התעסוקה העתידית והמימוש העצמי שלהן ולכן, בפרספקטיבה רחבה יותר, משליכים גם על הבניות חברתיות ועל מיקומן של נשים בריבוד החברתי. זאת לצד השפעות מעכבות על התקדמות המדע והטכנולוגיה עצמם, הנפגעים בשל אי-מיצוי הפוטנציאל הגלום בפלח ניכר מן האוכלוסייה. כפועל יוצא מכך, ניתן לטעון כי לאי שילובן של נשים בתחום ישנה גם השפעה שלילית על הפיתוח הכלכלי העולמי.

על כן, ארגונים בינלאומיים ושחקנים מדינתיים רבים פרסמו בשנים האחרונות הצהרות הנוגעות לחשיבות קידום הנושא והצבת יעדים בתחום, וכן פיתחו תוכניות המתמקדות בהעלאת ההשתתפות של בנות בלימודי STEM. בשנת 2015 פרסם האו"ם מסמך הקרוי "Sustainable Agenda 2030", המתייחס בין היתר להגברת הנגישות לחינוך וטכנולוגיות STEM תוך צמצום פערים מגדריים (UNESCO, 2017). ה-OECD, הארגון הבינלאומי לשיתוף פעולה ופיתוח כלכלי, פרסם בשנת 2013 הצהרה בדבר חשיבות קידום לימודי STEM בקרב בנות ועידוד נשים להשתלבות מקצועית בתחום (OECD, 2017a). האיחוד האירופי אימץ בשנת 2019 תוכנית עבודה ניסיונית בשם "Girls 4 STEM" שמטרתה עידוד לימוד STEM בקרב בנות באמצעים מושכים ומעוררי עניין (ENOINFI, 2020). בארצות הברית, בדוח הוועדה לקידום חינוך STEM שפרסם הבית הלבן ב-2018 מוצגת תוכנית אסטרטגית לשילוב אוכלוסיות שאינן מיוצגות כראוי בתחום, בהן נשים, מיעוטים ובעלי מוגבלויות (OSTP, 2018). באוסטרליה פורסמה ב-2019 תוכנית עבודה עשר-שנתית (decadal plan) המתמקדת בהסרת החסמים העומדים בפני השתלבות בנות ונשים ב-STEM (Australian Academy of Science, 2019). יוזמות דומות נוספות קיימות בכל רחבי העולם.

בעקבות עליית המודעות לנושא ופרסום ההצהרות, ננקטו צעדים במדינות שונות לקידום התחום. כך, לדוגמה, נמצא כי מאז פרסום המלצות המועצה לשוויון מגדרי בחינוך, תעסוקה ויזמות, של ה-OECD ב-2013, אשר קראו להפיכת לימודי STEM למושכים ומכלילים עבור בנות ובנים כאחד (OECD, 2017a), מרבית המדינות מבין 36 המדינות החברות אימצו יוזמות חדשות, או חיזקו יוזמות קיימות שמטרתן לשלב בנות בלימודי STEM. היוזמות במדינות השונות הן מגוונות. בעוד שחלקן מכוונות לתלמידות עצמן, אחרות מתמקדות בהוריהן, מוריהן או במתן נראות ציבורית נרחבת יותר למודלים נשיים להשראה בתחום (OECD, 2017a).

מחקרים שנערכו בלמעלה מ-120 מדינות מעלים תמונה מורכבת באשר למצב הפערים בעולם כיום. באופן כללי, עולה כי בעוד שישנם אזורים בעולם בהם הפערים בלימודי מדעים מצטמצמים בעקבות המודעות לנושא והפעילויות השונות המתקיימות, הפערים בלימודי מתמטיקה עיקשים יותר. קיימים הבדלים בין אזורים שונים בעולם באשר לעוצמת הפערים, ובמדינות רבות באסיה הישגיהן של בנות במדעים עולים, לעתים בפער גדול, על אלו של בנים, בעוד שבשני שליש ממדינות העולם

הישגיהם של בנים במתמטיקה עולים על אלו של בנות. הפערים הדרמטיים ביותר נמדדו במדינות מתפתחות - באמריקה הלטינית ובאפריקה שמדרום לסהרה (UNESCO, 2017).

גם בישראל נשקפת מגמה דומה של פערים מגדריים משמעותיים בהשתלבות תלמידות בלימודי מקצועות STEM. ממצאי מחקר PISA גילו כי שיעור התלמידים בני ה-15 המתכננים קריירה בהנדסה או במחשוב עמד על 16% בעוד ששיעור התלמידות המעוניינות להשתלב במקצועות אלה עמד על 7% בלבד (OECD, 2015). בהמשך לכך, בשנת תשע"ד, בנים היוו 55% מכלל הנבחנים בבחינת הבגרות ברמת 5 יחידות לימוד במתמטיקה, 64% מכלל הנבחנים ברמת 5 יחידות לימוד בפיזיקה ו-68% מן הנבחנים ברמת 5 יחידות לימוד במדעי המחשב, על אף שבנים היוו רק 47% מכלל בוגרי י"ב בשנה זו (קרק, דביר, זורמן, 2016 ; כאהן וקלינברגר, 2016).

הגורמים לתת הייצוג

ההשערה לפיה ההבדלים שבין נטייתם של בנים ובנות לפנות ללימודי STEM ולהצליח בהם, נעוצים בגורמים ביולוגיים, הכוללים הבדלים במבנה והתפתחות המוח, במקורות גנטיים, נוירולוגיים או הורמונליים נשללה במחקרים שנערכו בכל רחבי העולם. במקומם, המחקר מצביע על נוירופלסטיות של המוח לאור למידה כהסבר לפערי היכולת, קרי גמישות תהליכי החשיבה לאור חוויות, מיומנויות וכישורים הנרכשים לאורך החיים. לפיכך, מקור ההבדלים הוא בגורמי סוציאליזציה, ובאינטראקציה המתמשכת בינם לבין תהליכי למידה ורכישת כישורים (UNESCO, 2017).

במחקר שכלל כ-11,500 בנות מ-12 מדינות אירופאיות (Microsoft Philanthropies, 2017) נמצא כי חלון ההזדמנויות לעורר את התעניינותן של בנות בלימודי מקצועות ה-STEM הוא מצומצם, ומצוי בטווח הגילאים שבין 10-15. עוד נמצא במחקר כי החסמים העומדים בפני בנות משתנים במידת מה ממדינה למדינה. בעוד שבמדינות מסוימות, חוסר בטחון ביכולותיהן הוא הגורם הבולט ביותר אשר מונע מבנות לגשת ללימודים אלו, במדינות אחרות החסמים העיקריים שעלו הן היעדר מודלים נשיים להשראה או היעדר אישור חברתי ללימודים אלו מטעם קבוצת השווים.

קיימת הסכמה כי החסמים בפני מעורבותן של בנות ללימודי STEM מושרשים עמוק בכמה זירות, המשדרות מסרים מגבילים אודות תפקידי בנות ובנים בעולם : הבית והקהילה ; סביבת בית הספר ; המדיה ; והחברה הכללית (Hobbs et al., 2017; UNESCO, 2017).

בבית, סטריאוטיפים מגדריים מושרשים מגיל הינקות ומתקבעים לאורך השנים. העמדות, האמונות והציפיות של ההורים, המושפעים בעצמם מתבניות חברתיות, משפיעים כולם על האופן בו הורים מתייחסים באופן דיפרנציאלי לבנים ולבנות בזמני משחק, למידה וטיפול. נמצא כי ליחס האימהות השפעה רבה יותר על אפיקי החינוך של בנותיהן ובחירותיהן מאשר לאבות, יתכן ובשל העובדה כי הן משמשות כמודל לחיקוי עבור הבנות (Hobbs et al., 2017; UNESCO, 2017). בבתים ממעמד סוציו אקונומי נמוך, ובקרב בני מיעוטים אתניים, סטריאוטיפים אלו מודגשים ומשפיעים אף יותר (UNESCO, 2017).

בית הספר הוא מוקד רב השפעה נוסף, המשפיע על עמדות התלמידות כלפי מקצועות STEM ועל כישוריהן והישגיהן. מאפייני המורים עצמם, תוכנית הלימוד, החומרים והציוד הזמינים, וכלי ושיטות הערכת ההישגים משפיעים כולם על מידת המעורבות והעניין שבנות מגלות כלפי מקצועות

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

התחום. בין היתר נמצא כי איכות ההוראה, נוכחות של מורות-נשים המלמדות מקצועות STEM, העלאת הציפיות מהישגיהן של בנות, והתאמת אסטרטגיות הלמידה לצרכיהן מעלות את הישגיהן של בנות (UNESCO, 2017). סביבת בית הספר משפיעה על עמדות התלמידות כלפי פנייה ללימודי STEM הן באמצעות תוכנית הלימודים הפורמלית, המעבירה מסרים אודות מקצועות המתאימים לנשים וגברים, והצגת סטריאוטיפים מגדריים בתוכנית הלימוד, והן באמצעות תוכנית הלימודים הסמויה, המושפעת מההרכב מגדרי של מורים, יחסם הדיפרנציאלי הבלתי מודע כלפי בנים וכלפי בנות, ודומיננטיות של בנים במרחב הכיתתי בפועל (אבגר, 2017).

ברמת החברה, נורמות חברתיות ותרבותיות, מדיניות ממשלתית, הבניות מוסדיות ודימויים המועברים באמצעי התקשורת משפיעים כולם על תפיסותיהם המוטמעות של בנים ובנות בנוגע להתנהגות המצופה מהם, ועל הבחירות הראויות עבורם (Hobbs et al., 2017; UNESCO, 2017).

יש לציין כי כל הגורמים שתוארו מצויים באינטראקציה האחד עם השני, כך שלדוגמה, השפעות החברה מתווכות לבנות גם באמצעות הסביבה הביתית והבית ספרית (Hobbs et al., 2017; UNESCO, 2017). לכן, כל התערבות הממוקדת בהסרת חסם ברמה אחת, משפיעה בעקיפין על הרמות האחרות, במעגלי השפעה רחבים.

פרק 2 : האיחוד האירופי – EU

בשנת 2017 מלאו שישים שנה לאמנת רומא, שנועדה להגשים את החזון של קהילה אירופית מאוחדת. 27 המדינות החברות באיחוד מתמודדות עד היום עם המתח הקבוע בין הרצון לשמר את הייחוד הלאומי־ריבוני, לבין ההכרה שעל אף כל הקשיים והכוחות הנגדיים, הרעיון של אירופה מאוחדת העניק יותר משבעה עשורים של שגשוג וביטחון כלכלי (רוזנר וקנטור, 2018). הצמיחה הכלכלית, היקף ההזדמנויות והרווחה המזוהים עם האיחוד האירופי הושגו בין היתר באמצעות השקעה בתחומי ה-STEM, אשר הפכה את האיחוד למפעל לידע מדעי הגדול בעולם והובילה אותו להיות אחראי על כשליש מתוצרי המדע והטכנולוגיה העולמיים (European Commission, 2018a). המכון האירופי לשוויון מגדרי - EIGE קבע כי שוויון מגדרי בתחומי ה-STEM הכרחי להמשך שגשוגו של האיחוד האירופי, היות והוא משפיע בין היתר על התוצר המקומי הגולמי, ועל רמות האבטלה והיצרנות (EIGE, 2020a). שילובן של תלמידות בתחומי ה-STEM בחינוך היסודי והעל-יסודי מהווה שלב מרכזי בקידום שוויון מגדרי בתעסוקת STEM. הפרק הנוכחי סוקר את מדיניות האיחוד העוסקת בשילוב זה ואת הצעדים והמיזמים המקדמים זאת. לפני הסקירה מוצע מבוא המתאר בקצרה את המוסדות המרכזיים האחראיים על קביעת המדיניות באיחוד האירופי. היות וקיים קושי להתייחס ל-27 מדינות האיחוד כאל מקשה אחת, מבוא זה מבקש בחלקו השני לאפיין בנפרד את המדינות החברות באיחוד בתחומים שונים הנוגעים לשוויון מגדרי בכלל ולפערים מגדריים בתחומי ה-STEM בפרט. הנתונים והמדדים המוצגים במבוא נדלו ברובם מתוך האינדקסים של אתר EIGE[2] ואתר Eurostat[3].

בלוח 3 מרוכזות כל היוזמות הנסקרות בפרק הנוכחי. ניתן לדלג ישירות לכרטיסי הביקור שלהן באמצעות לחיצה על הקישורית.

לוח 3: ריכוז היוזמות הנסקרות בפרק על ה-EU

	היוזמה	תיאור	אזור פעולה	אוכלוסיית היעד הישירה			
				התלמידה	המשפחה וקב' השווים	בית הספר	קובעי מדיניות והחברה הכללית
1.	דוח ועדת FEMM	סקירת 185 מחקרים מ-15 השנים האחרונות בתחום למטרות עיצוב מדיניות	כל מדינות האיחוד האירופי				V

[2] https://eige.europa.eu/gender-equality-index/2019
[3] https://ec.europa.eu/eurostat/home

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

.2	Why Europe's Girls aren't studying STEM	דוח של חברת מיקרוסופט ובו תמונות מצב על השתלבות בנות ב-STEM, איתור חסמים והמלצות לעיצוב מדיניות	12 מדינות אירופאיות				V
.3	דוח SCIENTIX	סקירת מדיניות של הקהילה האירופית לחינוך STEM ורשת משרדי החינוך האירופאית	30 מדינות אירופאיות, כולל ישראל			V	V
.4	Gender4STEM	מיזם של Erasmus+ לפיתוח הוראת STEM מותאמת ורגישת מגדר.	כל מדינות האיחוד האירופי	V		V	V
.5	Coding4Girls	מיזם של Erasmus+ לעירור עניין של בנות במדעי המחשב, באמצעות ממשק משחקים ממוקדי תכנות. במקביל פותח ממשק פדגוגי למורים.	7 מדינות אירופאיות: איטליה, בולגריה, יוון, סלובניה, פורטוגל, קרואטיה ותורכיה	V		V	
.6	HYPATIA	מיזם של האיחוד האירופי לפיתוח ערכות להוראה מכלילה מגדרית. כולל גם אתר מקוון שפונה לבנות	15 מדינות אירופאיות, כולל ישראל	V		V	
.7	ECWT	ארגון-על שמקדם רשתות של שותפויות בין מגזריות בתחום. מאגד 130 ארגונים ממשלתיים, אקדמיים, חברות ומלכ"רים.	24 מדינות אירופאית, ארה"ב, קנדה, אוסטרליה, ישראל ועוד				V

.8	VHTO	ארגון לקידום שוויון מגדרי במוסדות לטכנולוגיה. מפעיל תוכניות מגוונות הממוקדות במורים, בתלמידות, ובקידום נראות של דמויות השראה.	הולנד	V		V	
.9	MINT	מיזם מדינתי המפעיל תוכניות מגוונות, בהן רשת של נשות מקצוע ממשקי לומדה, מאגר נתונים ועוד.	גרמניה	V			V
.10	Filles et Maths	שותפות בין שני ארגונים שמטרתה עידוד בנות להשתלבות בלימוד מתמטיקה ומדעי המחשב, באמצעות יוזמות מגוונות הכוללות קהילה מקוונת, עלונים להורים, אירועים לתלמידות ועוד.	צרפת	V	V		
.11	Norden Handbook	כלי מדיניות לאיתור בעיות ייחודיות האופייניות למדינות ספציפיות, הכולל גם המלצות מותאמות.	איחוד המדינות הנורדיות			V	V
.12	Programmed out	דוח מחקר המתמקד באפיון הפערים המגדריים בעולם הדיגיטלי, הגורמים לו והדרכים לגשר עליהם.	דנמרק, נורבגיה ושבדיה				V
.13	SAGA	שיתוף פעולה של אונסק"ו וSIDA השבדי בפיתוח מתודולוגיות למיפוי חסמים במדינות שונות, ויצירת כלים לעיצוב מדיניות מותאמת.	פועל ברמה עולמית				V

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

2.1 רקע

בלוח 4 מוצגים נתונים דמוגרפיים וכלכליים המאפיינים את האיחוד האירופי בהשוואה לישראל.

לוח 4: נתונים דמוגרפיים וכלכליים במבט משווה - האיחוד האירופי וישראל

	EU	ישראל
שטח (דרוג עולמי)	4,324,782 קמ״ר (7)	22,072 קמ״ר (153)
אוכלוסייה (דרוג עולמי)	445,000,000 תושבים (3)	8,613,700 (100)
	משטר	
סוג משטר	שילוב בין פדרציה, קונפדרציה וארגון בינלאומי (תלוי תחום)	דמוקרטיה פרלמנטרית
	דמוגרפיה	
% עירוניים	74.73%	93.2%
פריון (לידות/אישה)	1.55 (טווח: 1.23 מלטה – 1.88 צרפת)	3
תוחלת חיים (נשים/גברים)	78.3/83.7	82/84.9
	מערכת החינוך	
מדד הוצאות על חינוך (% מתוך התמ״ג)	4.6 (טווח: 3.1 אירלנד – 7 איסלנד)	5.8
שיעור הנשירה ממערכת החינוך	10.6%	1.25%
שיעורי השכלה גבוהה (גילאי 25-34)	40.7%	47%
	נתוני מגדר	
חופשת לידה בתשלום (שבועות)	מנדטורית - טווח: ספרד 6 – פולין 15; אופציונלית – 22 שבועות בממוצע	15
גיל ממוצע לילד ראשון	29.3 (טווח: 26.2 בולגריה – 31.2 איטליה)	30.7
	כלכלה	
תמ״ג לנפש	34,843$ (טווח: בולגריה – 7,693$ - לוקסמבורג – 94,625$)	33,760$
שיעור אבטלה (נשים/גברים)	7%/6.4%	3.9%/3.9%
% נשים בשוק העבודה	68.2%	69.1%
שיעור פערי השכר המגדריים	16% (טווח: רומניה 5.2 % – אסטוניה 25.3%)	21.8%

2.1.1 מוסדות האיחוד האירופי

על-פי האמנות המכוננות של האיחוד, בהן אמנת מאסטריכט שנחתמה בשנת 1993[4], המשימות המוטלות על הקהילה והאיחוד האירופי יבוצעו על-ידי חמישה מוסדות: הפרלמנט האירופי, המועצה, הנציבות, בית הדין לצדק והמוסד המבקר. השיטה המוסדית של האיחוד האירופי בנויה

[4] https://europa.eu/european-union/sites/europaeu/files/docs/body/treaty_on_european_union_en.pdf

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

על רעיון האצלת הסמכויות, באופן שהסמכויות הנתונות למוסדות הינן רק אלו שהוענקו להם במפורש או על-ידי המדינות החברות באמצעות האמנות המכוננות. שלושה מוסדות רלוונטיים לסקירה הנוכחית והכרתם חשובה להבנת האופן שבו מדיניות מסוימת נקבעת באיחוד האירופי.

<u>הנציבות האירופית (The Commission)</u> - הנציבות היא המוסד המבטא יותר מכל את אופיו העל-לאומי של האיחוד. תפקידה הוא לתת ביטוי לאינטרסים של האיחוד האירופי בכללותו ולספק את הדחיפה להמשך תהליך האינטגרציה של המדינות החברות. הנציבות היא המוסד היוזם, המבצע והמפקח כאחד. היא זכתה לכינוי "שומר האמנות" בזכות הסמכות הנתונה לה לתבוע מדינות לדין על אי-קיום חובותיהן על-פי האמנות. פעילותה העיקרית היא תיאום המדיניות של חברות האיחוד, הכנת הצעות למדיניות חדשה של האיחוד וניהול מדיניות קיימת. תפקידה הינו אפוא גם פוליטי וגם ביצועי. בשל סמכותה הבלעדית להגיש הצעות לחקיקה למועצה, הנציבות היא זו שמחזיקה את כוח היוזמה בקהילה האירופית.

<u>המועצה האירופית (The Council)</u> - שלא כמו הנציבות, מועצת האיחוד הינה המוסד שבו האינטרסים של המדינות החברות צריכים למצוא את ביטויים. המועצה מורכבת מנציג אחד ברמה המיניסטריאלית של כל אחת מהמדינות החברות באיחוד אשר מייצג את ממשלתו ואשר מוסמך לחייב אותה. התפקיד של נשיא המועצה עובר ברוטציה בין המדינות החברות, כשכל נשיאות נמשכת לתקופה של ששה חודשים. המועצה נעזרת בפעולתה המשותפת בוועדה של נציגים, פקידי ממשלה בכירים, היושבים דרך קבע בבריסל (שגרירי המדינות לאיחוד) מתאמים את עבודת המועצה, ומכינים את סדר היום שלה ומנסחים החלטות מוסכמות.

<u>הפרלמנט האירופי</u> - בניגוד למקובל במדינות, הפרלמנט האירופי איננו בית המחוקקים של האיחוד האירופי. שנים רבות הסמכויות של הפרלמנט היו מוגבלות מאד, והצטמצמו בהבעת דעה על חקיקה מוצעת. חברי הפרלמנט נבחרים בבחירות ישירות, כלליות ויחסיות המתקיימות ברחבי הקהילה אחת לחמש שנים והם מייצגים את "עמי אירופה" ולא את מדינותיה. בפרלמנט פועלות ועדות שונות לקידום מדיניות, בהן ועדת FEMM לזכויות הנשים ושוויון מגדרי.

2.1.2 המדינות החברות באיחוד האירופי

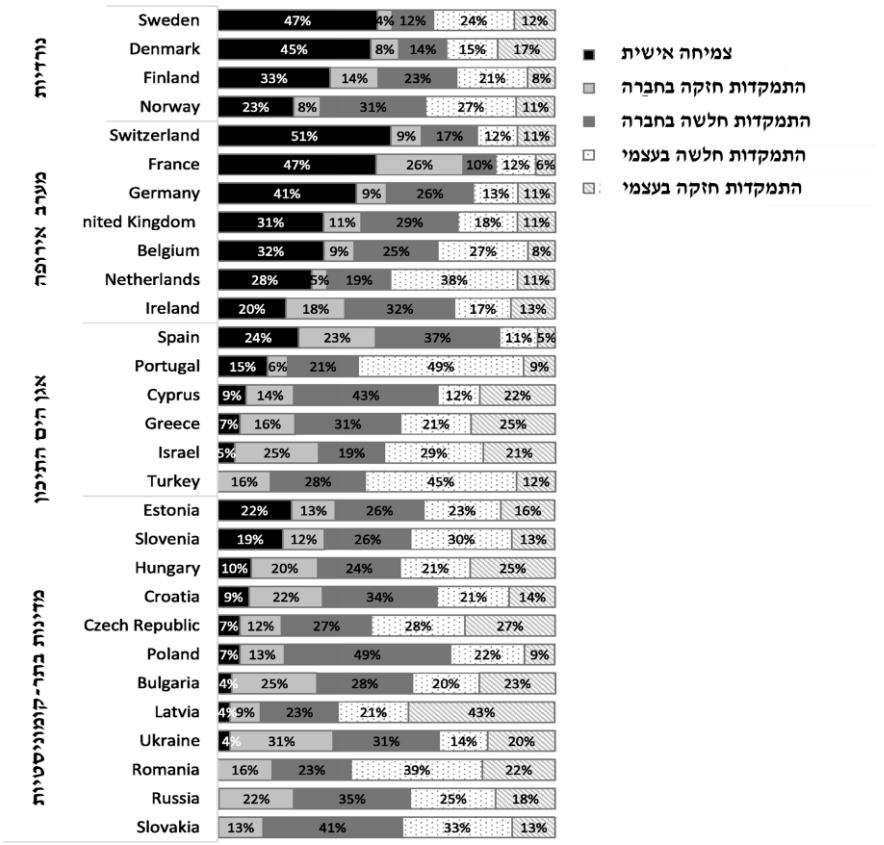
לאחר פרישתה של הממלכה המאוחדת מהאיחוד האירופי שיצאה אל הפועל בתחילת 2020, נותרו באיחוד 27 חברות. מתוכן 19 משתייכות לגוש היורו וכולן, פרט לאחת, חברות באזור שנגן המתיר תנועה חופשית בין המדינות. על אף החזון המשותף של האיחוד האירופי, כפי שמשתקף מתנאי הקבלה שלו וערכיו המוצהרים באמנת ליסבון, המדינות החברות באיחוד מייצגות מסורות ותרבויות נבדלות, שונות ומגוונות. להבדלים אלו בין המדינות עשויות להיות השפעות משמעותיות על שילובן של בנות ונשים במקצועות ה-STEM ועל היכולת והמוטיבציה ליישם מדיניות רלוונטית לשילוב זה שנקבעת על ידי מוסדות האיחוד. בסעיף זה ימופו ויוצגו הבדלים משמעותיים בין מדינות ה-EU בתחומים רלוונטיים למקומן של בנות ב- STEM וליישום וקביעת מדיניות המקדמים את מעמדן במקצועות STEM השונים.

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

2.1.3 ערכים תרבותיים

תאוריית הערכים שפיתח שוורץ (Schwartz, 1992, 2008) מהווה מסגרת מקיפה לבחינת הבדלים בין חברות בערכים התרבותיים הבסיסיים שאותם מאמצת חברה מסוימת. על תאוריה זו נשען מחקר שבחן הבדלים בערכים התרבותיים בתוך המדינות החברות באיחוד האירופי וביניהן (Magun et al., 2015). מחקר זה התמקד בערכי הצמיחה, הפתיחות לשינוי והשמרנות, ובערכי ההתמקדות בעצמי ובחברה, שעשויים להשפיע על השתלבותן של נשים ב- STEM (Miner et al., 2018). בתרשים 5 ניתן לראות את ההבדלים בין מדינות האיחוד ובין ישראל באימוצם של ערכים אלו.

תרשים 5: הסיכוי ב-% שתושב מדינה יאמץ אשכול ערכים מסוים



מקור: Magun et al. (2015)

כפי שניתן לראות בתרשים, ההבדלים המשמעותיים ביותר הינם בערכי הצמיחה האישית, המבטאים את אימוצם של ערכי הפתיחות ואת הדחייה של ערכי ההגנה על העצמי, בין המדינות הנורדיות ובין המדינות הבתר-קומוניסטיות ומדינות אגן הים התיכון. התנגדות לערכי הצמיחה האישית יכולה בהקשר של שילוב בנות ב-STEM, למשל, למנוע מאמצי הסברה חינוכית יעילים כנגד סטריאוטיפים המונעים שילוב זה.

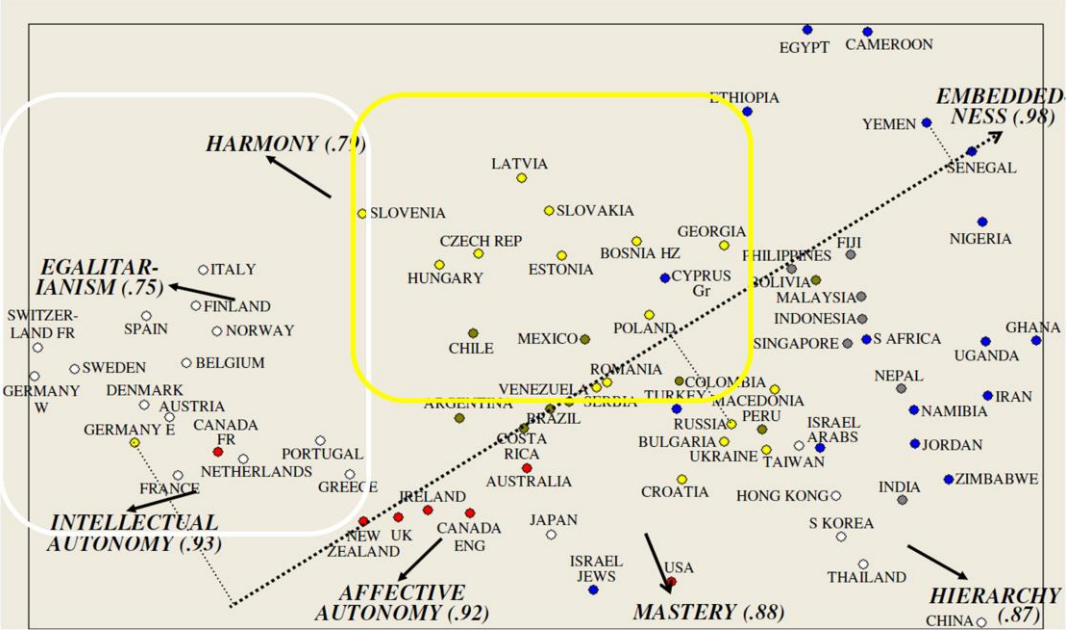
בהמשך לכך, נמצאו מתאמים מובהקים וגבוהים בין מדד הפיתוח האנושי (המורה על רמת ההתפתחות של המדינה ומשקלל מדדים כגון תוחלת חיים, השכלה ורמת הכנסה) ומדד שיעור

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

ההוצאות על החינוך מתוך התמ״ג, לבין הערכים המועדפים על תושביה. מבין הערכים שנחקרו, מתאמים אלו נמצאו גבוהים במיוחד לגבי ערכי הצמיחה האישית. כלומר, ברמת המדינה, ככל שערכי הצמיחה האישית היו מקובלים יותר, כך מדד הפיתוח האנושי ושיעור ההוצאות על החינוך מתוך התמ״ג היו גבוהים יותר (ישראל היא יוצאת דופן במובן זה, כיוון שערכי הצמיחה האישית בה היו נמוכים בעת פרסום התאוריה, בעוד האחוז ההוצאות על חינוך בה גבוה יחסית) .

בתרשים 6 ניתן להתרשם ממיקומן של מדינות אירופה השונות על פני מפת הערכים התרבותיים של שוורץ. ניתן לראות בתרשים זה את ההבדלים הקיימים בין מדינות מערב אירופה ומזרחה, בעיקר בערכי השוויוניות והאוטונומיה האינטלקטואלית המאפיינים יותר את מדינות המערב לעומת המזרח.

תרשים 6: מיקומן של מדינות אירופה על פני מפת הערכים התרבותיים



מקור: Schwartz. (2008)

2.1.4 מערכות החינוך

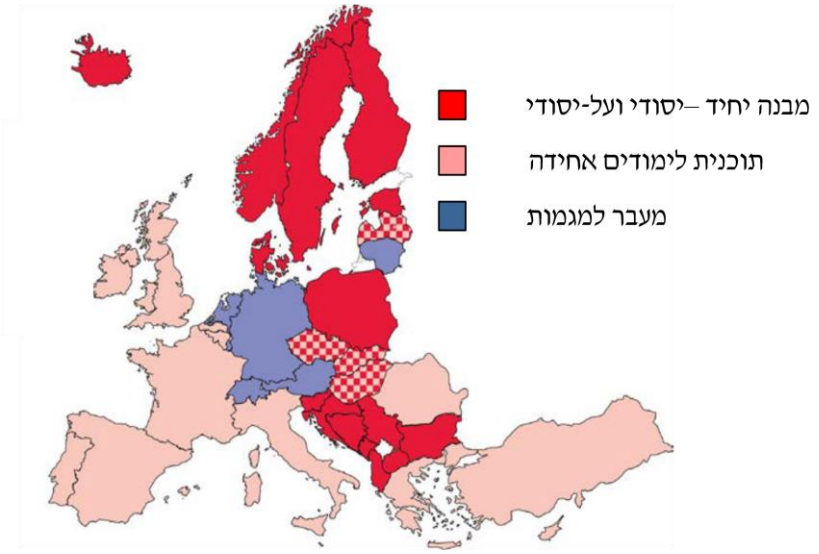
בכל מדינות האיחוד האירופי ישנו חוק חינוך חובה. ברוב המדינות חוק זה מתחיל בגיל שש, ובהונגריה ובצרפת החוק מתחיל בגיל המוקדם ביותר – גיל שלוש. ברוב המדינות החוק חל עד גיל 16 ובמיעוטן עד גיל 18 ואף 19 (European Commission, 2006). בשנת 2018 פרסמה הנציבות האירופית דוח המשווה בין מערכות החינוך היסודיות והעל-יסודיות של המדינות האירופיות השונות (European Commission, 2018b). תרשים 7 מציג את שלוש מערכות החינוך המרכזיות הפועלות במדינות אירופה השונות[5]. הדגם הראשון, המסומן באדום, כולל מערכת חינוך יחידה וכללית הניתנת ללא מעבר בין השלב היסודי וחטיבת הביניים. הדגם השני, המסומן בורוד, כולל מעבר מחינוך יסודי לחטיבת הביניים שבה מוצעת תוכנית לימודים כללית. הדגם השלישי, המסומן

[5] ברשים מופיעות גם מדינות שאינן חברות באיחוד האירופי

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

בסגול, כולל מעבר מחינוך יסודי לחטיבת ביניים בה התלמידים בוחרים במסלולי לימודים שונים. בתום הלימודים העל-יסודיים על פי דגם זה, התלמידים מקבלים תעודות בהתאם למסלול שנבחר.

תרשים 7: דגמי מערכות החינוך היסודי והעל-יסודי במדינות אירופה



מקור: Magun et al. (2015)

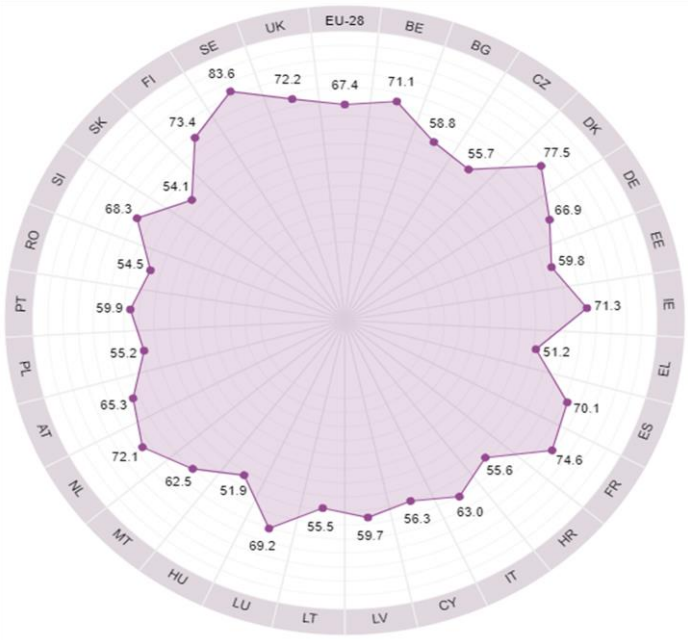
בשנת 2019 פרסמה נציבות האיחוד האירופי דוח המאפיין את מערכות החינוך של האיחוד ושל המדינות החברות בו (European Commission, 2019). ההתייחסות בדוח לעמידה ביעדי החינוך מלווה בפילוח מדינתי. כך, הוא מראה למשל כי באיטליה, אסטוניה, בולגריה יוון, לטביה וליטא קיים מחסור כבד במורים וכי עליהן להשקיע בריענונו של כוח ההוראה. הדוח מלמד גם כי קיימת שונות רבה בשיעור המורים האקדמאיים במדינות השונות על פי מגדר. כך, נמצא כי בעוד שבליטא ובפינלנד שיעור המורות האקדמאיות בהשוואה ללא אקדמאיות עומד על 56.7% ו-51.9% בהתאמה, ביוון ובלוקסמבורג הוא עומד על פחות מ-36%. הדוח מציין גם את מצב האיחוד האירופי במדדי חינוך שונים בהשוואה ליעדים שאותם הוא הציב. בהקשר זה, הדוח הראה כי בתחומי המתמטיקה והמדעים (כפי שנמדד במבחן PISA) שיעור תת-ההישגיות בשלב היסודי, המוגדר כציונים בטווח רמה 1 במבחני PISA באוריינות, מתמטיקה ומדעים מתוך 7 רמות מיומנות (European Commission, 2018), עומד על 22.2% ו-20.6% בהתאמה, בעוד שהיעד שהוצב עומד על פחות מ-15%. בהקשר זה הדוח מראה כי רק אסטוניה ופינלנד עומדות ביעדי המתמטיקה והמדעים. מנגד, בולגריה, רומניה וקפריסין נמצאו בתחתית הדירוג עם כ-40% תלמידי יסודי שהינם תת-הישגיים במקצועות אלה.

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

2.1.5 אוכלוסיית הנשים

המכון האירופי לשוויון מגדרי – EIGE, הינו גוף אוטונומי הפועל במסגרת פרלמנט האיחוד האירופי שנוסד על מנת לקדם נשים ושוויון מגדרי בהתאם למדיניות האיחוד. מטרתו העיקרית היא להוות את מרכז הידע של האיחוד בנושאים הקשורים לשוויון מגדרי. בהתאם לכך הוא מרכז נתונים ומדדים מגוונים ומקיפים המלמדים על תחומי חיים שונים הנוגעים למעמד האישה ולשוויון המגדרי במדינות האיחוד. המכון מעדכן גם באופן שנתי אינדקס מקורי שפיתח וכולל 31 מדדים המורים על רמת השוויון המגדרי בתחומי האלימות כנגד נשים, הבריאות, חלוקת הזמן בשגרה, הכלכלה, הידע, העוצמה והתעסוקה. בתרשים מס׳ 8 ניתן לראות את הציונים של מדינות האיחוד במדד השוויון המגדרי הכללי (טווח ערכים 100-0).

תרשים 4: מדד השוויון המגדרי הכללי בקרב מדינות האיחוד האירופי (2017) - מבט משווה. EU-28 מורה על ממוצע כללי של הציון במדד.



מקור: EIGE. (2020)

במבט על הממוצע הכללי של כל מדד ומדד, נראה כי האיחוד האירופי קרוב ביותר לשוויון מגדרי בתחומי הבריאות (88.1 נק׳) והכסף (80.4 נק׳), המתייחס לרמת ההכנסה ולרמת העוני. פערי המגדר הבולטים ביותר מצויים בתחום העוצמה (51.9 נק׳), המבוסס על מדדי מעורבותן והשתתפותן של הנשים במוסדות הממשלתיים, בכלכלת המאקרו ובמוסדות החברתיים. דנמרק ושבדיה נמצאות בראש דירוג המדינות במדד השוויון המגדרי בעוד שהונגריה ויוון נמצאות בתחתיתו. איטליה וקפריסין נמצאו כמדינות שהתקדמו בקצב המהיר ביותר בשנים האחרונות אל עבר השגת שוויון מגדרי. בתחום המעורבות הפוליטית של נשים, שבדיה כמעט והשיגה שוויון מגדרי (95.1 נק׳), בעוד שהונגריה נמצאת בתחתית הרשימה (15 נק׳ בלבד). בתחום האלימות כנגד נשים, תופעה שיכולה ללמד על היחס התרבותי כלפי נשים ועל הלגיטימציה החברתית הניתנת לאלימות מגדרית, גיבש הEIGE מדד כללי. המדד משלב התייחסות לסוגי האלימות אליהן חשופות נשים במדינה מסוימת, למידה בה אלימות זו נפוצה בחברה וכן לגורמים נסיבתיים המצויים בשורש האלימות (כגון

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

מדיניות, חקיקה, מניעה וכו'). במדד זה, נמצא כי לטביה ובולגריה סובלות מאוד מהנגע החברתי ומצויות בראש הרשימה, ואילו סלובניה ופולין נמצאו בתחתית הרשימה.

2.1.6 תמונת מצב – תלמידות ו-STEM

תוצאות המבחן הבין-לאומי PISA שנערך בשנת 2018 בקרב תלמידים בני 15, הצביעו על פערים בממוצעי הציונים במבחני הקריאה לטובת בנות בכל מדינות האיחוד. במבחני המתמטיקה עלתה תמונה מורכבת יותר שנבעה מהשונות בין המדינות. כך, נמצא כי בעוד שבמלטה, קפריסין, פינלנד וליטא תלמידות השיגו ציונים גבוהים יותר, בבלגיה עלתה מגמה הפוכה ותלמידים הציגו הישגים גבוהים יותר במבחן המתמטי של PISA לעומת תלמידות. השוואת ההישגים במבחני המתמטיקה של PISA 2018 לאלו שבוצעו בגל הקודם שלוש שנים לפני כן, העלתה מגמות מעורבות. כך, נמצא כי בעוד שבמלטה, אוסטריה, דנמרק וספרד הישגיהם של הבנים ירדו בהשוואה לבנות, בלטביה, אסטוניה, בולגריה ושבדיה התגלתה מגמה הפוכה דווקא. בראייה כוללת על כלל האיחוד האירופי במבחני PISA במדעים נמצא יתרון קל לתלמידות. יתרון זה נמצא גדול במיוחד בקפריסין, מלטה, בולגריה ופינלנד. בהשוואה למבחן PISA הקודם, נמצאה עלייה של 1.4 נקודות האחוז ביתרונן של תלמידות על פני תלמידים בהישגים במבחן המדעים.

בתחום ההשתלבות בהשכלה הגבוהה לנשים באיחוד האירופי יתרון על פני הגברים. שיעור הנשים ב-EU שהשלימו את לימודי ההשכלה הגבוהה עד להגיען לגילאי 30-34 עומד על כ-45%, שהם 11% יותר מאשר הגברים. פער זה הוא גדול ביותר בסלובניה, שם 56% נשים ו-32% גברים השלימו לימודים במוסדות ההשכלה הגבוהה והקטן ביותר בגרמניה, שם 35% מהנשים ו-34% מהגברים סיימו לימודי השכלה גבוהה. עם זאת, במקצועות המדע והטכנולוגיה בהשכלה הגבוהה, קיים יתרון ברור לגברים באיחוד האירופי, כך ש-22% מהגברים הלומדים באקדמיה משלימים תארים במקצועות אלו לעומת 11% מהנשים. יתרון זה בולט מאד באסטוניה, איטליה, צרפת ופולין. בתחומי תקשורת המידע והטכנולוגיה (ICT) הפערים המגדריים בהשכלה הגבוהה אף גדולים עוד יותר. הפערים המגדריים האקדמיים ב-STEM משתקפים באיחוד האירופי היטב בשוק התעסוקה, כך שרק 2% מכלל הנשים האירופאיות מועסקות במקצועות STEM, וזאת לעומת 5% מהגברים.

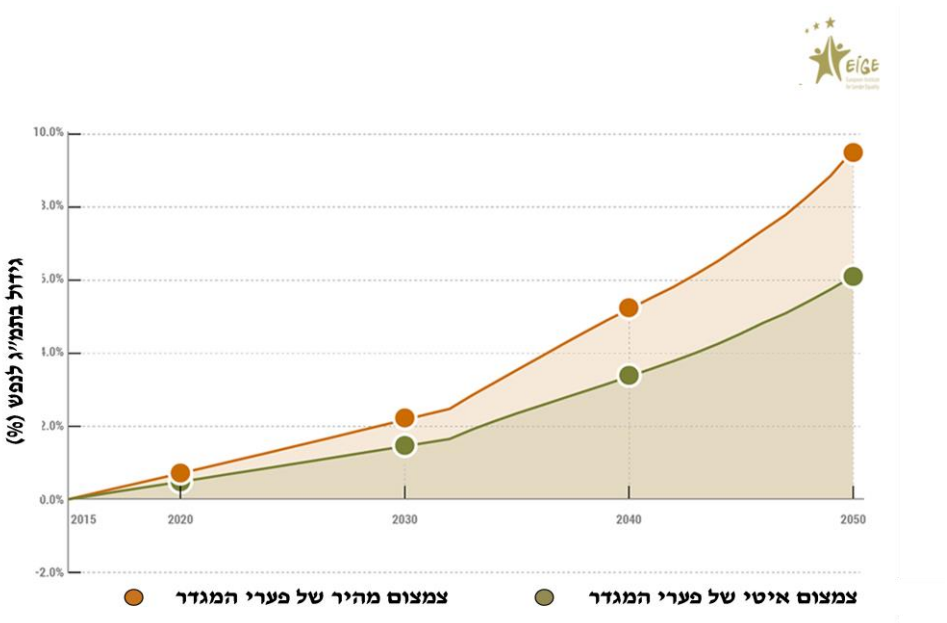
בהקשר האירופי EIGE זיהה שמונה חסמים מרכזיים המונעים את השתתפותן של נשים ב-STEM (Reingarde, 2017):

- סטריאוטיפים, נורמות חברתיות ופרקטיקות תרבותיות
- דימוי שלילי של STEM
- מדיניות רווחה
- תחומי STEM שאינם נחשבים כידידותיים למשפחה
- רקע משפחתי והיעדר דמויות השראה נשיות
- תרבות גברית
- תהליכי גיוס, הערכה וקידום מוטים מגדרית
- נגישות מוגבלת למידע, תמיכה ממסדית, תהליכי הערכה מחקריים מוטים והכרה נמוכה בתחום.

2.1.7 גורמי-על המנחים את התוויית מדיניות ה-EU בתחום שילוב בנות ב-STEM

כפי שצוין בתחילת הפרק קיימים שני כוחות מקבילים הדוחפים ומושכים את האיחוד האירופי לשלב ביתר שאת בנות ונשים בתחומי ה-STEM. הגורם הראשון הינו כלכלי בעיקרו והוא נובע מתחזיות ארוכות טווח המלמדות כי לסגירת הפער המגדרי בתחומי ה-STEM השפעה ממשית על התמ"ג לנפש (כפי שניתן לראות בתרשים מס' 9)

תרשים 5: השפעת סגירת פערי המגדר ב-STEM על התמ"ג לנפש באיחוד האירופי



מקור: EIGE. (2020a)

הגורם השני הפועל על הנעתו של האיחוד האירופי להגביר את השתלבותן של בנות ונשים ב-STEM, עקרוני במהותו. גורם זה קשור בחזון האידאולוגי של האיחוד האירופי לקדם את ערכי הדמוקרטיה והשוויון (EU, 2012). בהמשך לכך, האיחוד האירופי רואה בשוויון מגדרי בכל ההיבטים החברתיים, הפוליטיים והתרבותיים ובהם השוויון המגדרי בחינוך, במחקר ובחדשנות כעניין של צדק חברתי (Fatourou, 2019). ביטוי מובהק לטענה זו ניתן לראות באימוצה המלא של הצהרת בייג'ינג משנת 1995 שניתנה בכנס הרביעי בנושא נשים של האו"ם על ידי האיחוד האירופי. הצהרה זו כללה מתווה פעולה עולמי לקידום שוויון מגדרי וזכויות נשים ב-12 תחומים, כאשר הרלוונטי ביותר לסקירה הנוכחית הינו התחום השני (B) – "חינוך והכשרת נשים". האיחוד האירופי, באמצעות מכון EIGE, ועדות המשנה של הפרלמנט, תקנות הנציבות, מיזמי החינוך של Erasmus ותוכנית המענקים במחקר וחדשנות Horizon 2020 פעלו ועדיין פועלים על מנת לקדם את המטרה האסטרטגית B.3 של הצהרת בייג'ינג – "שיפור נגישותן של נשים להכשרה מקצועית, מדעים וטכנולוגיה ופיתוח השכלתי". בהקשר זה מכון EIGE מפרסם כל מחצית עשור דוח המסכם את

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

התקדמות האיחוד האירופי והמדינות החברות לאור יעדי הצהרת בייג'ינג. הדוח האחרון והחמישי במספר פורסם בשנת 2020 (EIGE, 2020b) והוא מספק תמונת מצב איזורית ומדינתית על מצבן של התלמידות והנשים במקצועות ה-STEM, על החסמים המונעים את התקדמותן בתחום ועל מאמצי התמודדות עם חסמים אלו.

מעורבותם של הגופים והתוכניות השונות המשתייכות לאיחוד האירופי שצוינו לעיל בקביעת המדיניות, בעיצובה, בקידומה וביישומה עוברת כחוט השני בצעדי המדיניות, בפעולות ליישומן ובתוכניות והמיזמים שיוצגו ויסקרו בהמשך, בגוף הפרק.

2.2 התערבויות על מדינתיות באיחוד האירופי

2.2.1 מדיניות

FEMM - Education and Employment of Women in Science, Technology and the Digital Economy, Including AI and its Influence on Gender Equality

כרטיס ביקור	
סוג	עיצוב מדיניות - סקירת ספרות מחקרית בנושא חינוך ותעסוקה של בנות ונשים ב-STEM והשפעותיהם על השוויון המגדרי
גוף מנחה	FEMM- הועדה לזכויות הנשים ושוויון מגדרי של פרלמנט האיחוד האירופי ; מחלקת המדיניות לענייני זכויות האזרח ועניינים חוקה באיחוד האירופי
מטרות	מתן תמונת מצב עדכנית אודות המעמד החינוכי והתעסוקתי בתחומי ה-STEM והמגזר הדיגיטלי ; איתור חסמים המונעים שוויון מגדרי בתחומי ה-STEM ; העלאת המלצות לעיצוב מדיניות היכולה לשפר את השתתפותן של נשים בתחומי ה-STEM
עקרונות מנחים	המלצות מבוססות ראיות מחקריות
תפוצה	מדינות האיחוד האירופי
קהל יעד	קובעי מדיניות בתחום החינוך, התעסוקה והשוויון המגדרי
שנה	2020
גורמי מטרה (עפ"י המודל האקולוגי)	תוכנה של הסקירה קולע לכל גורמי המטרה המקדמים את השתתפותן של בנות ונשים ב-STEM, בארבע הרמות על פי המודל האקולוגי.
מדדי תפוקות	נסקרו 185 מאמרים מחקריים בנושא נשים ובנות ב-STEM מהשנים 2005-2020 ; על סמך ממצאי הסקירה נקבעו שש נקודות לדיון בנושא ההתמודדות עם הפערים המגדריים ב-STEM ; הועלו 7 זירות ברמת המאקרו, המזו והמיקרו שבהן מוצעות המלצות נקודתיות להתמודדות עם הפערים המגדריים ב-STEM
קישור	https://www.europarl.europa.eu/committees/en/femm/home/highlights

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

תיאור המדיניות

רקע

ועדת FEMM לזכויות נשים ושוויון מגדרי של פרלמנט האיחוד האירופי עוסקת בזירות שונות, בהן זירת ההטיות ואי-השוויון המגדרי בתחומי ה- STEM והמגזר הדיגיטלי. על מנת לספק מידע עדכני היכול לסייע לאיחוד האירופי להתמודד עם זירה זו, ביקשה הועדה לכתוב את המחקר המתואר. המחקר נכתב על ידי מחלקת המדיניות לענייני זכויות האזרח ועניינים חוקה של מזכירות הפרלמנט ועניינו לסייע בעיצוב מדיניות הולמת (IPOL, 2020).

מטרת-על

לספק סקירת ספרות עדכנית על מצב ייצוגן של נשים בשדות ה- STEM והמגזר הדיגיטלי. זאת, על מנת לאתר גורמים המקדמים את השתלבותן של בנות ונשים ב-STEM וצווארי-בקבוק המונעים השתלבות זו ולהציע המלצות להתמודדות עם צווארי הבקבוק האלו.

מתודולוגיה

נערכה סקירת ספרות שיטתית של מאמרים מדעיים וספרות אפורה שפורסמו בין השנים 2005-2020. הספרות הרלוונטית חולצה מכתבי-עת בשיפוט עמיתים באמצעות חיפוש במאגר הנתונים SCOPUS. בסך הכל נסקרו 185 מאמרים. לממצאי סקירה נערך ניתוח בשיטת "עוצמות, חולשות, הזדמנויות ואיומים" (SWOT).

חלקי הסקירה

סקירת הספרות מחולקת לארבעה פרקים המייצגים את מסלולי ההתפתחות וההשתלבות בשדות ה-STEM: החינוך היסודי, החינוך העל-יסודי, ההשכלה הגבוהה ושוק העבודה. בכל פרק נדונים נושאים ייחודיים לכל שלב חינוכי, המספקים הסברים אפשריים להשתלבותן או אי-השתלבותן של בנות ונשים במקצועות ה-STEM.

בכל הקשור לחינוך היסודי נדונים שלושה נושאים מרכזיים: חוסר העקביות שבין עמדות הבנות ויכולותיהן ובין תפיסותיהן בנוגע לקריירה; הזדמנויות להגברת העניין של הבנות ב-STEM; וחסמים הנובעים מהסביבה החברתית והאקדמית לשילובן של בנות לימודי STEM.

בכל הקשור לחינוך העל-יסודי נדונים שישה נושאים: הישגים ועמדות תלמידות; חלון הזמן לבחירת מקצועות הלימוד וההעדפות השונות של בנים ובנות בהקשר זה; עניין בסיסי ב-STEM; אינטראקציות חברתיות; היבטים חברתיים-תרבותיים; ורפורמות מדיניות המתמקדות בחינוך העל-יסודי.

הסקירה כוללת גם פרק המציג דוגמאות להטיות מגדריות ואי-שוויון מגדרי במגזר הדיגיטלי, בתחומי הבינה המלאכותית ואבטחת סייבר.

ממצא בולט שעלה בסקירה עסק בשלוש הדרכים המיטביות לשיפור העמדות החיוביות של בנות כלפי לימודי STEM בבית הספר היסודי: שילובם של כלים מרחביים בהוראת בנות; הצגת דמויות

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

מעוררות השראה, שילוב משחקי תפקידים ומנטורינג על מנת להשיג איזון מגדרי ; והגברת תחושת המסוגלות העצמית של תלמידות כך שתהפוכנה לדמויות מייצגות בסביבתן. בכל הקשור ללימודים העל-יסודיים, המחקר הראה כי הגברת העניין בתחילתו של התיכון והרחקת התלמידות מתפקידי מגדר מסורתיים השפיעו לטובה על עמדותיהן של התלמידות כלפי מקצועות ה-STEM. עם זאת, נמצאו שני גורמים בעלי השפעה שלילית על נטייתן של בנות לבחור בלימודי STEM – העובדה כי בנים הגיעו להישגים גבוהים יותר במתמטיקה הביאה לפגיעה בעמדות שלהן כלפי התחום וכן העובדה כי יותר בנות מבנים היו בעלות יכולות גבוהות גם במתמטיקה וגם בתחומים מילוליים, כך שעמדו לרשותן אפשרויות בחירה רבות יותר.

הסקירה גם השוותה בין המוסדות הקיימים באיחוד האירופי ובארצות הברית שהוקמו על מנת לצמצם את פערי המגדר ב-STEM. ההשוואה העלתה כי מגוון המוסדות בארצות הברית הינו עשיר יותר, מערב יותר פעילות של נשים ברמות השונות, ומורכב יותר מפעילויות בשדה (grass roots), בהשוואה לפעילות הממסדית בתחום המתקיימת באירופה.

<u>המלצות מרכזיות</u>

ההמלצות הנדונות בחלקו האחרון של הסקירה מאורגנות על פי רמת ההתייחסות שלהן :

<u>רמת המאקרו :</u> (1) פיתוח ערוץ למידה אחיד שבו תשותפנה ההתנסויות והמסקנות של מוסדות שונים ב-EU בתחום שילובן של בנות ונשים ב-STEM. זאת, במטרה לפתח ארגז כלים יעיל בתחום ; (2) בחירה וניתוח של נתוני אורך המלמדים על מסלולי התפתחותן והשתלבותן של תלמידות בתחומי ה-STEM והגורמים המשפיעים עליהם.

<u>רמת המזו :</u> (1) עיצוב סביבה חינוכית ותעסוקתית המעודדת את השתלבותן של בנות ונשים ב-STEM ותחזוקה שוטפת של סביבה זו, תוך התחשבות בנורמות החברתיות ; (2) התמקדות במשובים חיוביים המעודדים השתלבות ובצווארי בקבוק המונעים אותה.

<u>רמת המיקרו :</u> (1) איתור הטיות מגדריות בחומרי הלימוד ובגישות הפדגוגיות של הוראת מקצועות ה-STEM ; (2) קידום אינטראקציות המעוררות עניין בלימודי STEM בקרב קבוצת בנות השווים, דרך מערכי למידה ייעודיים כגון מערך הלמידה השיתופית.

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

Why Europe's Girls aren't Studying STEM

כרטיס ביקור

סוג	מדריך עזר לעיצוב מדיניות – דוח מחקר
גוף מנחה	Microsoft
מטרות	מתן תמונת מצב על שילובן של צעירות בתחומי ה-STEM ; איתור חלון הזמן שבו בנות מגלות ומאבדות עניין ב-STEM ; איתור חסמים ייחודיים המונעים שילוב בנות בלימודי STEM ; העלאת המלצות לשילוב בנות בטכנולוגיה
עקרונות מחקריים מנחים	סקירת ספרות מחקרית ; חקרי מקרה ; סקרים ; קבוצות מיקוד
תפוצה	12 מדינות באירופה : איטליה, אירלנד, בלגיה, בריטניה, גרמניה, הולנד, הרפובליקה הצ'כית, סלובקיה, פולין, פינלנד, צרפת ורוסיה.
קהל יעד	קובעי מדיניות חינוכית ; בעלי עניין במגזר העסקי הטכנולוגי
שנה	2017
גורמי מטרה (עפ"י המודל האקולוגי)	ברמת התלמידה – תפיסה עצמית וסטריאוטיפים, הנעה וסקרנות ; מסוגלות עצמית ברמת המשפחה והעמיתים –ציפיות ואמונות הוריות ; יחסים בין התלמידים ; נכסים ומשאבים משפחתיים ; ציפיות ואמונות הוריות ברמת בית הספר – תפיסות מורים ; משאבי STEM ; איכות ההוראה ; חומרי לימוד ;יחסי גומלין בין תלמידים ;גורמים פסיכולוגיים הקשורים להערכה ברמת החברה – נורמות מכלילות ; שוויון מגדרי ; נורמות חברתיות ותרבותיות ; השקעה בנתונים מפולחי מגדר כבסיס לקביעת מדיניות ; מדיניות שוויון מגדרי
מדדי תפוקות	נכתבו 17 המלצות עבור חברות ותאגידים הפועלים במגזר הטכנולוגיה הדיגיטלית
קישור	https://news.microsoft.com/europe/features/dont-european-girls-like-science-/technology

תיאור הדוח

רקע

הנציבות האירופית העריכה כי חסרים כ-900 אלף עובדים במקצועות טכנולוגיית המידע והתקשורת – ICT. ללא גיוס נשים צעירות לתחום לא יהיה ניתן לסגור פער זה. לאור זאת, ועל רקע עקרונות האחריותיות התאגידית, החליטה חברת מיקרוסופט לבצע מחקר מקיף הבוחן מתי ומדוע בנות מתחילות לאבד עניין במקצועות ה- STEM (Microsoft Philentropies, 2017). הדוח הנסקר כאן מתמצת את ממצאי המחקר אשר התמקד בתלמידות וצעירות ב-12 מדינות אירופאיות.

מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה

מטרת-על

לסייע לקובעי מדיניות, מחנכים וחברות בתעשייה הטכנולוגית להתגבר על החסמים העומדים בפני צעירות אירופאיות בבואן להשתלב בתעשייה זו.

מתודולוגיה

המחקר נשען על סקירת ספרות מקיפה בנושא השתתפותן של בנות במקצועות ה-STEM באירופה ; דיונים בקבוצות מיקוד עם 54 בנות בתשע מדינות ; וסקר כמותי שבו השתתפו 11,500 בנות בגילאי 11-18 מ-12 מדינות : איטליה, אירלנד, בלגיה, בריטניה, גרמניה, הולנד, הרפובליקה הצ׳כית, סלובקיה, פולין, פינלנד, צרפת ורוסיה.

מבנה הדוח

גופו של הדוח המחקרי כולל שלושה חלקים : בחלק הראשון נדונים ממצאים המלמדים על חלונות הזמן שבהם בנות מגלות ומאבדות עניין במקצועות ה-STEM ; החלק השני בוחן את הסיבות לאיבוד העניין של הבנות ב-STEM ומנגד, הגורמים המגבירים אותו ; החלק השלישי כולל המלצות לעיצוב מדיניות מיטבית לשילוב בנות ב-STEM.

ממצאים נבחרים

ניתוח הנתונים שנאספו במחקר גילה כי קיים חלון זמן של כארבע שנים שבו ניתן לעורר בבנות עניין במקצועות ה-STEM באירופה. חלון הזדמנויות זה זוהה כטווח הגיל שבין 10 ל-15. כפי שניתן לראות בתרשים 10, הגיל שבו בנות מתחילות להתעניין ב-STEM משתנה בהתאם למדינה שבה הן חיות ומצוי בטווח שבין 10.3 שנים ברוסיה ו12.4 שנים בגרמניה.

נמצאו חמישה גורמים מרכזיים המשפיעים על רמות העניין של בנות ב-STEM : עידוד והדרכה, רכישת התנסות מעשית, היכרות עם דמויות השראה נשיות, הרלוונטיות של הנלמד למציאות וביטחון בקיומו של שוויון מגדרי. לעומת גורמים אלו, להטיה החברתית הגברית, ללמידה עם מורים גברים ולקריירה של ההורים לא נמצאה השפעה על העניין במקצועות ה-STEM.

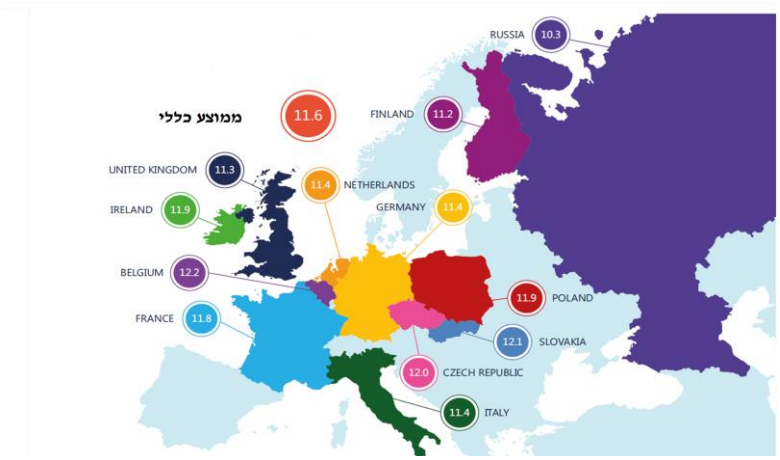
נמצאה שונות רבה בין המדינות בחסמים המרכזיים המונעים מבנות ללמוד מקצועות STEM. כך למשל, נמצא כי בעוד שבאיטליה, בריטניה, צרפת ורוסיה בנות הסכימו לרוב עם הטענה כי מורים מעודדים אותן ללמוד STEM, בסלובקיה וברפובליקה הצ׳כית בנות נטו להסכים פחות עם טענה זו. גם בתחום השמטת בנות מתוכנית הלימודים נמצאה שונות בין המדינות. כך, נמצא כי בעוד שבפינלנד הנשאלות לרוב לא הסכימו עם הטענה כי הדוגמאות הניתנות להן בשיעורים קשורות בעיקר למה שבנים אוהבים, בגרמניה נמצא רוב לתמיכה בטענה זו. לבסוף, נמצאה שונות בין מדינות מסוימות בלמידה ההתנסותית של מקצועות ה-STEM. בעוד שבאירלנד, פולין ורוסיה בנות תמכו לרוב בטענה כי הן חוו למידה התנסותית במקצועות ה-STEM, טענה זו קיבלה תמיכה מועטה יותר בפינלנד.

59% מכלל המשתתפות העידו בסקר כי היו בטוחות יותר בהשגת קריירות STEM אם הן היו יודעות כי לגברים ולנשים ניתנת הזדמנות שווה. מגמה זו הייתה חזקה במיוחד בבריטניה ובאירלנד.

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

לבסוף, נמצא כי כ-40% מכלל המשתתפות במחקר חשבו על אופק תעסוקתי וקריירה בתחומי ה-STEM. גם בתחום זה נמצאה שונות בין המדינות, כך שברוסיה שיעור הבנות שחשבו על כך עמד על כ-58% ובצרפת רק 30% מהבנות הביעו עניין להתמקצע בתחומים אלו.

תרשים 6: הגיל הממוצע בו בנות מתחילות לגלות עניין במקצועות ה-STEM בmדינות הנחקרות



מקור: Microsoft Philentropis. (2017)

<u>המלצות</u>

דוח המחקר מסתיים בהעלאת תשע המלצות להגברת השילוב של בנות במקצועות STEM בשלוש זירות:

<u>מדיניות</u>

- להפוך את האוריינות הדיגיטלית לחלק אינטגרלי מתוכנית הלימודים הרחבה.
- ליצור הזדמנויות רבות יותר להוראת תכנות ומדעי המחשב במסגרת בית הספר ומחוצה לו.
- לתת דגש רב יותר לחינוך STEM במסגרת הקניית המיומנויות הדיגיטליות לתלמידות.

<u>חינוך</u>

- להשתמש בטכנולוגיות חדשניות על מנת לעורר את עניינן של בנות.
- להכשיר מורים באמצעות מסלולי הכשרה ייעודיים ומותאמים.
- להוסיף פעילויות של למידה התנסותית בכיתות.
- לאמץ סביבה ניטראלית מבחינה מגדרית בכיתות.

<u>המגזר הפרטי</u>

- לקדם שותפויות המשלבות ממשלות, ארגונים ללא מטרות רווח וארגונים עסקיים התומכות במיזמי אוריינות דיגיטלית.
- להגביר את החשיפה של בנות לדמויות נשיות מעוררות השראה מתעשיות ה-STEM.

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

SCIENTIX – Efforts to Increase Students' Interest in Pursuing STEM Studies and Careers

כרטיס ביקור

סוג	סקירת מדיניות - דוח מחקרי
גוף מנחה	SCIENTIX – רשת משרדי החינוך של 34 מדינות באירופה ; European Schoolnet - הקהילה האירופאית לחינוך תחומי STEM
מטרות	מתן תמונת מצב עדכנית אודות צעדי המדיניות החינוכית שאותם נקטו מדינות שונות באירופה על מנת לעודד תלמידים ותלמידות ללמוד את מקצועות ה- STEM
עקרונות מנחים	סקר מדיניות רוחבי
תפוצה	30 מדינות באירופה, בהן ישראל
קהל יעד	קובעי מדיניות בתחום החינוך ; סוכני חינוך בהם מורים ומנהלי בתי ספר ; חוקרי חינוך
שנה	2015
גורמי מטרה (עפ"י המודל האקולוגי)	תוכנה של הסקירה קולע לכל גורמי המטרה המקדמים את השתתפותן של בנות ונשים ב-STEM, בארבע הרמות על פי המודל האקולוגי
מדדי תפוקות	הדוח הנוכחי מעדכן את הדוח הקודם שנכתב בשנת 2011 ומוסיף מידע חדש אודות 9 מדינות נוספות שלא השתתפו בסקר המדיניות הקודם. המהדורה הנוכחית כוללת גם מיקוד מיוחד על צעדי מדיניות בתחום הכשרת מורים
קישור	http://www.scientix.eu/observatory/comparative-analysis-2015

תיאור המדיניות

רקע

SCIENTIX נוסד בשנת 2009 על מנת לקדם שותפויות, מיזמים ושיתוף מידע בתחום חינוך ה-STEM באירופה. זאת, תוך התמקדות במורים, חוקרי חינוך, קובעי מדיניות חינוכית ואנשי מקצוע אחרים בתחום. הפרויקט מהווה יוזמה של המחלקה למחקר וחדשנות של הנציבות האירופאית, והוא מנוהל על ידי קונסורציום European Schoolnet, המאגד 34 משרדי חינוך אירופאים, בהם זה של ישראל[6]. עד כה הפרויקט רשם הישגים שונים המסייעים לאנשי מקצועות ה-STEM באירופה, בהם: איסוף מידע אודות כ-200 מיזמים חינוכיים בתחומי המדעיים וחשיפתם לציבור הרחב ; פרסום יותר מ-1,000 פריטים הנוגעים לחומרי הוראה ולמידה ב-STEM ; ארגון יותר מ-30 אירועים ייעודיים למורים, מנהלי פרויקטים וחוקרים ; וארגון כנס גדול בבריסל שבו השתתפו כ-400 אנשי מקצועות ה-STEM (Scientix, 2014). כחלק מהמאמצים לשתף מידע אודות צעדים יעילים לקידום חינוך במקצועות ה-STEM, פרויקט SCIENTIX עורך מחקרים מקיפים שאותם הוא מפרסם באופן פתוח באתרו. אחד ממחקרי הדגל הינו המחקר הנסקר כאן. מחקר זה Efforts

[6] http://www.makash.org.il/content/view/96/191/

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

to Increase Students' Interest in Pursuing STEM Studies and Careers, מבוסס על סקר מדיניות עליו השיבו נציגים של המוסדות המצויים בקשר עם הפרויקט בכל מדינה (NCPs). נציגים אלה מהווים את הערוץ שדרכו הפרויקט ברמה האירופאית מקושר לפעולות ברמה המקומית. במקרה של ישראל, בדומה לרוב המדינות החברות בפרויקט, נציגות זו היא למעשה משרד החינוך.

<u>מטרת-על</u>

לסווג ולמפות את היוזמות החינוכיות העוסקות בקידום STEM ב-30 מדינות באירופה (Scientix, 2015).

<u>מתודולוגיה</u>

סקר מדיניות אחיד המופץ לנציגים המוסמכים של המוסדות (בדרך כלל, משרדי חינוך) המצויים בקשר עם הפרויקט בכל מדינה ומדינה.

<u>חלקי הסקר</u>

הסקר כלל תשעה חלקים העוסקים בצעדי מדיניות ופעולות בתחומי חינוך שונים, בהם: מדיניות תעדוף ברמה הלאומית; תוכניות הלימודים ורפורמות הערכה; מסלולי הכשרת מורים; והדרכות תעסוקתיות. החלק השישי של הסקר (Section F) הוא הרלוונטי לסקירה הנוכחית היות והוא עוסק ביוזמות לאומיות להשגת איזון מגדרי ב-STEM.

<u>מדיניות ויוזמות מרכזיות שעלו בחלק השישי של הסקר - מדינות נבחרות</u>

<u>הרפובליקה הצ'כית</u> – ברמה המדינתית אין יוזמות ייעודיות לבנות. אולם קיימת יוזמה מקומית שיתופית של מספר בתי ספר תיכונים ואוניברסיטאות שבהם תלמידות המעוניינות ללמוד מקצועות טכנולוגיים מודרכות על ידי סטודנטיות הלומדות מקצועות אלה.

<u>פינלנד</u> - פורסמו מחקרים ארציים אשר בחנו סטיגמות ודעות קדומות, וכן את ההפרדה המגדרית בבתי הספר.

<u>פולין</u> - פרויקט EDUSCIENCE להעלאת מסוגלותם של תלמידים במתמטיקה, מדעי הטבע והמדעים הטכניים המתורגם לפולנית, ממוקד בשילובן של תלמידות.

<u>צרפת</u> - צויינו בסקר גופים פרטיים וציבוריים שונים המעודדים שוויון בחינוך STEM, ביניהם קרן L'Oreal למען נשים במדעים; Mission Pour la Place des Femmes au CNRS; Allez les Filles! Osez les Sciences!.

<u>שווייץ</u> – נערכו מחקרים מקיפים בנושא הסטריאוטיפים והדעות הקדומות בנושא בנות ו-STEM, בהם Nationales Forschungsprogramm 60; GUNST - מחקר הבוחן את החסמים המונעים מנשים ללמוד הנדסה ומדעי המחשב; MINT – "ברומטר" של צעירים במקצועות ה-STEM.

<u>תפוקות נוספות – SCIENTIX</u>

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

האתר המקוון של פרויקט SCIENTIX מציע בין היתר מנוע חיפוש שבאמצעותו ניתן למצוא משאבי הוראה, פרסומים מחקריים וחדשות בנושא חינוך ל-STEM. באתר נמצאת גם רשימה מסווגת של המיזמים האירופאים העוסקים בחינוך ל-STEM, מודולים עם קורסים שונים, יומן אירועים וסדנאות בהובלת ארגונים שונים באירופה וקישורים לקורסים פתוחים מקוונים מרובי משתתפים (MOOCs) המנוהלים על ידי הפרויקט.

2.2.2 פעולות ותוכניות מונחות מדיניות

Gender4STEM

כרטיס ביקור	
סוג	פעולה לקידום מדיניות - מיזם אירופאי לקידום הוראה רגישת מגדר במקצועות ה-STEM
גוף מנחה	ועדת מומחים המורכבת מאנשי מקצוע פעילים בתחומי חינוך ה-STEM
מטרות	איתור סטריאוטיפים מגדריים והטיות לא מודעות בחינוך הבית ספרי ; השגת הוראה מאוזנת מבחינת מגדר במקצועות ה-STEM ;
עקרונות מנחים	הוראה רגישת מגדר ; דמויות נשיות להשראה ; מסד נתונים עדכניים על כל חברות ה-EU
תפוצה	מדינות ה-EU
קהל יעד	קובעי מדיניות חינוכית ב-STEM ; צוותי הוראה ; יועצים חינוכיים ; תלמידות בגילאי 11-18
שנה	2017-
גורמי מטרה (עפ"י המודל האקולוגי)	ברמת התלמידה – תפיסה עצמית וסטריאוטיפים ; מסוגלות עצמית ברמת המשפחה וקבוצת השווים – יחסים בין תלמידים ברמת בית הספר – אסטרטגיות הוראה ; חומרי לימוד ; יחסי גומלין בין תלמידים ; הוראה נשית ; תפיסות מורים ; משאבי STEM ; כלי הערכה ברמת החברה – שוויון מגדרי ; נורמות מכלילות ; נורמות חברתיות ותרבותיות ; השקעה בנתונים מפולחי מגדר כבסיס לקביעת מדיניות
מדדי תפוקות	במסגרת המיזם מופו עד כה הפרקטיקות שבהן נקטו 28 מדינות ה-EU על מנת להתמודד עם נושאים מגדריים שונים בחינוך במקצועות ה-STEM. בנוסף, הושקה הפלטפורמה המקוונת של המיזם להכשרת הוראה רגישת מגדר במקצועות ה-STEM.
קישור	https://www.gender4stem-project.eu/about/project-description/

<u>תיאור הפעולה</u>

<u>רקע</u>

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

בשנת 2014 הקימה הנציבות האירופית, שהינה הרשות המבצעת של האיחוד האירופי והיוזמת של מרבית חוקיו, את תוכנית Erasmus+. תוכנית זו אשר תוקצבה בכ-15 מיליארד יורו לשבע שנים, יועדה לקדם באמצעות מענקים את תחומי החינוך, ההכשרה, הנוער והספורט על מנת לאפשר לאיחוד האירופי לעמוד ביעדי הצמיחה, ההכללה החברתית והשוויון שהוא הציב לעצמו (European Commission, 2020). התוכנית נשענת על שלוש "פעולות מפתח": ניעות חברתית (מוביליזציה) במערכות החינוך ההכשרה והנוער באירופה; שיתוף פעולה ושיתוף מידע בין ארגונים על פרקטיקות חינוכיות יעילות; ותמיכה בשינויי מדיניות. במסגרת פעולת המפתח השנייה, הפעילה Erasmus + בשיתוף גופי מחקר ואקדמיה משש מדינות האיחוד את מיזם Gender4STEM.

<u>מטרת-על</u>

לעורר עניין במקצועות ה- STEM בקרב בנות בחטיבה העל-יסודית באמצעות הוראה מותאמת, רגישה ומודעת מגדר המאתגרת ומסירה סטריאוטיפים מגדריים.

<u>עקרונות מנחים</u>

במטרה לפתח תוכנית הכשרה ייעודית של הוראה רגישת מגדר, מיזם Gender4STEM הטמיע שני מאמצים מחקריים מקדימים. המאמץ הראשון התמקד במיפוי וסיווג של הסטריאוטיפים המגדריים הקשורים ב-STEM ב-28 מדינות האיחוד האירופי. המאמץ השני התמקד באיתור דמויות נשיות להשראה בכל מדינה ומדינה ובפיתוח פרקטיקות יעילות להתמודדות בתחום החינוך.

<u>מרכיבים</u>

הכלי המרכזי שבאמצעותו מיזם Gender4STEM מבקש לקדם הוראה הוגנת ומודעת מגדר ב-STEM הינו ממשק מקוון ייעודי (סייען) המכיל משאבים חינוכיים ופדגוגיים מותאמים אישית, המסייעים למורים לפתח הוראה רגישת מגדר. במטרה להתאים את הסייען למורה הספציפי, מכון LIST הלוקסמבורגי (המהווה אחד מבין ששת הגופים המשתפים פעולה עם המיזם), פיתח ותיקף שאלון הערכה-עצמית המאתר חוזקות וחולשות בהוראת STEM מודעת מגדר בחמישה תחומי הוראה. בהתאם לתוצאות השאלון, מוצעים למורים תוכניות לימוד, כיוונים חינוכיים ופדגוגיים ומשאבי הוראה מותאמים אישית, שאותם הם יכולים ליישם בכיתתם. המיזם גם מקיים ברחבי מדינות האיחוד האירופי אירועים להגברת המודעות לשוויון מגדרי במקצועות ה-STEM.

<u>סרטון 1: הסבר על מיזם Gender4STEM</u>



<u>תפוקות וממצאים</u>

ב-11 לפברואר 2019, שנקבע כיום הבין-לאומי לציון בנות ונשים במדעים, הושק הסייען המקוון של מיזם Gender4STEM אשר כלל בתחילת דרכו יותר מ-100 מסמכים חינוכיים ומסמכים המעלים את המודעות לשוויון מגדרי ב-STEM.

בשנת 2019 נערכו סדנאות פיילוט התנסותיות באיטליה, לוקסמבורג, קרואטיה ורומניה אשר הכשירו מורי STEM בהוראה הוגנת ומודעת מגדר על בסיס המודל של Gender4STEM.

במדינות אלה נערך בהובלת המיזם גם מחקר איכותני אשר בחן את חוויותיהן המגדריות של תלמידות בשיעורי STEM, כפי שעלו בקומיקס שציירו. מחקר זה הראה כי למרות ההבדלים התרבותיים בין המדינות, התלמידות הציפו חוויות שליליות דומות של המעטה בערכן בשל סטריאוטיפים מושרשים.

בנוסף, פרסם מיזם Gender4STEM חוברת מקוונת המאגדת את המשאבים והפרקטיקות היעילות ביותר לקידום הוראה מגדרית הוגנת במקצועות ה-STEM[7].

המיזם כלל מאמץ מחקרי מקדים שמיפה את הסטריאוטיפים המגדריים הקשורים ב-STEM (Erasmus +, 2017). במחקר עלו שלושה סטריאוטיפים עיקריים שאפיינו את החברות השונות באירופה. הסטריאוטיפ הראשון שעלה בעיקר בתרבויות אירופאיות דרומיות כגון זו האיטלקית, הקרואטית והרומנית, גורס כי נשים לא שייכות לתחומי ה-STEM. בהולנד, סטריאוטיפ זה בא לידי ביטוי בכך שבנות מפחדות להצטייר כפחות נשיות אם הן פועלו תעל מנת לספק את עניינן ב-STEM. הצגת דמויות נשיות להשראה והגברת מעורבותם של ההורים עלו במחקר כהתערבויות הולמות לצמצום סטריאוטיפ זה. הסטריאוטיפ השני טוען כי תחומי ה-STEM הינם משעממים, מלוכלכים, ואינם מעניינים נשים. הבסיס לסטריאוטיפ זה נשען בעיקר על העובדה כי בנות לא נחשפו מספיק לצדדים היצירתיים והאנושיים של מקצועות ה-STEM. בהמשך לכך, נמצא במחקר כי התערבויות המעודדות מגע של תלמידות עם חברות טכנולוגיה ובמיוחד עובדות בחברות אלה הינן התערבויות הולמות לצמצום סטריאוטיפ זה. הסטריאוטיפ המרכזי השלישי שעלה במחקר אפיין בעיקר את החברה הגרמנית, ההולנדית הפינית והצ'כית, והוא גורס כי בנות עובדות קשה אך הן נטולות כישורים מתאימים ל-STEM. בחברות אלה נמצא כי כבר בגילאי 5-6 בנות מקשרות באופן סמוי בין המגדר הגברי לבין מתמטיקה ובין המגדר הנשי לשפה. התערבויות הולמות שנמצאו לצמצום סטריאוטיפ זה התמקדו בהכשרתם של מורים כך שיהיו מודעים להטיות ולסטריאוטיפים המגדריים בשלב מוקדם.

[7] - https://www.gender4stem-project.eu/fileadmin/files/documents/Deliverables/Gender4STEM_Final_Booklet.pdf

Coding4Girls

כרטיס ביקור	
סוג	קידום מדיניות - מיזם חינוכי לשילוב בנות בלימודי תכנות ומדעי המחשב
גוף מנחה	Erasmus+ ; אוניברסיטת לובליאנה, סלובניה
מטרות	משיכת בנות למקצוע התכנות ; פיתוח גישת הוראה מקורית וחדשנית בתחום מדעי המחשב ;
עקרונות מנחים	מתודולוגיית למידה חדשנית מונחית מגדר ; גישה פדגוגית ממוקדת בפתרון בעיות אדם ממשיות ; למידה מבוססת משחק מחשב רציני
תפוצה	6 מדינות החברות באיחוד האירופי : איטליה ; בולגריה ; יוון ; סלובניה ; פורטוגל ; קרואטיה
קהל יעד	מורים למדעי המחשב ; תלמידות בגילאי 10-16
שנה	2018-
גורמי מטרה (עפ"י המודל האקולוגי)	ברמת התלמידה – תפיסה עצמית וסטריאוטיפים ; מסוגלות עצמית ; הנאה הנעה וסקרנות ברמת המשפחה וקבוצת בני השווים – יחסים בין עמיתים ברמת בית הספר – אסטרטגיות הוראה ; חומרי לימוד ; הוראה נשית ; תפיסות מורים ; משאבי STEM ; תפיסות מורים ; יחסי מורה-תלמידה ברמת החברה – שוויון מגדרי ; נורמות מכלילות ; נורמות חברתיות ותרבותיות ; תקשורת המונים ומדיה
מדדי תפוקות	במסגרת המיזם מופו עד כה הפרקטיקות שבהן נקטו 28 מדינות ה-EU על מנת להתמודד עם נושאים מגדריים שונים בחינוך במקצועות ה-STEM. בנוסף, הושקה הפלטפורמה המקוונת של המיזם להכשרת הוראה רגישת מגדר במקצועות ה-STEM.
קישור	https://www.coding4girls.eu/

תיאור התוכנית

רקע

בדומה לפעולה הקודמת שהוצגה Gender4STEM, התוכנית הנסקרת כאן – Coding4Girls תוקצב גם הוא על ידי תוכנית Erasmus +. לתוכנית שותפים קונסורציום של גופים וארגונים הפועלים בתחומי שבע המדינות שבהן היא הוטמעה ונוסתה, בהם אוניברסיטאות ומכוני מחקר ופיתוח שבהם עובדים ופועלים מומחים לדידקטיקה של המידע, לחינוך, ללמידה דיגיטלית וללמידה מבוססת משחק. ארגונים אלו חברו יחד בהובלת אוניברסיטת ליובליאנה, במטרה להתמודד עם העובדה כי באירופה, על כל 1,000 בוגרות תואר ראשון, 29 בלבד משלימות את לימודיהן בתחום טכנולוגיות המידע והתקשורת. וזאת לעומת 95 גברים שעושים כן.

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

מטרת-על

לצמצם את הפערים המגדריים בלימודי מדעי המחשב וההשתלבות בעולם התעסוקה של ה-ICT, תוך הקניית כישורי תכנות, הסרת תפיסות מגדריות מוטות לגבי תפקידים וקריירות מקצועיות ועירור עניין וסקרנות בקרב בנות (Meirzhanovich-Dochshanov, 2018). זאת, באמצעות שיטות הוראה מקדמות עניין וסקרנות.

עקרונות מנחים

המתודולוגיה הפדגוגית העומדת בבסיס תוכנית Coding4Girls פותחה לאור גישת הפתרון של בעיות אנושיות (Wrigley & Straker, 2017). גישה זו מאתגרת את הלומדת ומסייעת לה לראות את התמונה הגדולה בטרם עיצובו של פתרון מקיף ומפורט; מעודדת את הלומדת לשקול את האינטרסים של הקהילה הרחבה; ומאתגרת לחשוב באופן יזמי על הטכנולוגיות הדיגיטליות ועל האופן שבו הלומדת יכולה לסייע בפתרון בעיות ממשיות. ברמת הלמידה, המתודולוגיה של המיזם דוגלת בגישת "הרצפה הנמוכה והתקרה הגבוהה", המאפשרת ללומדת להתחיל ללא ידע מוקדם בפתרון בעיות קלות ולהתמקצע בתכנות תוך פתרונן של בעיות קוד ההולכות ונהיות יותר ויותר מורכבות.

מרכיבים

על מנת לאשש את יעילותה של המתודולוגיה הפדגוגית שפותחה במסגרת התוכנית, והגישה התאורטית שעומדת מאחוריה, פותח ממשק לתלמידות שכולל אפליקציות של משחקי מחשב המעלים את המודעות לאפשרות שילובן של בנות בעולם התכנות בשבע מדינות אירופה. באמצעות המשחקים הללו המשתתפות במיזם לומדות מושגים ורוכשות ידע בתחום התכנות, ומיישמות ידע זה תוך שהן מפתחות משחקי קוד הפונים לספק צרכים ממשיים בעולם באמצעות שפת התכנות Snap!. תיקופו של ממשק זה במסגרת המיזם מתרחש בימים אלו.

במקביל לפיתוח הממשק לתלמידות, פותח ממשק פדגוגי המיועד למורים. ממשק זה מלמד כיצד להטמיע את המתודולוגיה במרחב הכיתתי באופן מיטבי, מסייע בבניית מסוגלותם העצמית של המורים ומציע בעבורם תוכנית הוראה מגוונים בתחום מדעי המחשב. הממשק כולל גם דפי למידה עם פעילויות ההוראה המלוות את המשחקים הרציניים, סרטוני הדרכה ומדריך למשתמש.

תפוקות

המיזם ומרכיביו נמצאים בשלבי פיתוח מתקדמים. בתוך כך, תורגמו כלי הלמידה וההוראה של המיזם לשפות האם הנהוגות במדינות המשתתפות, ופותחו עד כה שישה משחקי תכנות בשנה זו צוות המיזם שוקד על תיקוף המתודולוגיה הפדגוגית באמצעות מחקרי חלוץ בבתי ספר נבחרים.

סרטון 2: פרויקט Coding4 Girls



HYPATIA

כרטיס ביקור	
סוג	תוכנית לקידום מדיניות - מיזם אירופאי במסגרתו פותחו ערכות הוראה מכלילה של מקצועות STEM
גוף מנחה	EU Horizon 2020
מטרות	עידוד התעניינות בקרב צעירות בתחומי STEM ; חשיפת מגוון האפיקים המקצועיים הקשורים לתחומי STEM ;
עקרונות מנחים	למידה התנסותית וחווייתית ; חינוך בלתי-פורמלי ; תוכניות לימוד ; דמויות השראה
תפוצה	מדינות ה-EU וישראל
קהל יעד	תלמידות בגילאי 13-18 ; אנשי חינוך פורמלי ; אנשי חינוך בלתי-פורמלי
שנה	2015-2018
גורמי מטרה (עפ"י המודל האקולוגי)	ברמת התלמידה – תפיסה עצמית וסטריאוטיפים ; מסוגלות עצמית ; מיומנות מרחבית ; הנאה, הנעה וסקרנות ברמת המשפחה וקבוצת השווים – יחסים בין תלמידות ותלמידים ברמת בית הספר – אסטרטגיות הוראה ; חומרי לימוד ; יחסי גומלין בין תלמידים ; הוראה נשית ; תפיסות מורים ; משאבי STEM ; איכות ההוראה ; יחסי מורה-תלמידה ברמת החברה – שוויון מגדרי ; נורמות מכלילות ; נורמות חברתיות ותרבותיות ; ; תקשורת המונים ומדיה
מדדי תפוקות	פותחה ערכת כלים עם 19 מודולים להוראה פורמלית ובלתי-פורמלית מכלילה מבחינה מגדרית ; 14 מרכזי מדע לאומיים סונפו למיזם ; הוקם אתר מרשתת ייעודי המכיל משאבי למידה והוראה עיוניים ומעשיים להכללת בנות ב-STEM
קישור	http://www.expecteverything.eu/hypatia/who-we-are/#top

תיאור התוכנית

רקע

בשנת 2014 הקים האיחוד האירופי את תוכנית המימון הגדולה ביותר בתחום המחקר והחדשנות – Horizon 2020. תוכנית זו נועדה להקצות 80 מיליארד יורו במשך 7 שנים לתוכניות ומיזמים שונים על מנת לעודד פריצות דרך וגילויים חדשים, לקדם את עולם המחקר ואת המצוינות במדע ולאפשר שותפויות בין המגזר הציבורי לפרטי באירופה בתחומי החדשנות. HYPATIA מהווה אחד מבין המיזמים שפותחו במסגרת מימון תוכנית Horizon 2020, אשר תקצבה אותו בכ- מיליון וחצי יורו. עיקרי המיזם הוטמעו דרך מוסדות לאומיים נבחרים ב-14 מדינות אירופאיות, בהן ישראל והוא ארך שלוש שנים בין 2015-2018. בישראל המוסד המסונף למיזם הוא מוזיאון בלומפילד למדע בירושלים, אשר יחד עם ארבעה מוסדות אחרים היווה את כוח החלוץ שפיתח את עקרונותיו

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

התאורטיים והמעשיים. הפרויקט בישראל תוקצב על ידי האיחוד האירופי דרך Horizon 2020 ב-155,562 יורו (European Commission, 2017).

<u>מטרת-על</u>

לקדם חברה אירופית שמנחילה לצעיריה ידע מדעי והבנה מדעית בדרך של שוויון מגדרי. זאת, במטרה לאפשר לצעירות ולצעירים ברחבי אירופה לממש את מלוא הפוטנציאל שלהם להתפתחות מקצועית בתחומים הקשורים ל-STEM (משרד החינוך, 2016).

<u>עקרונות מנחים</u>

במטרה להגשים את מטרת העל של המיזם, פותחה מסגרת תאורטית ופרקטית להכללה מגדרית בפעילויות לימודיות בתחומי ה-STEM (Hypatia, 2015a). מסגרת זו מבקשת לעודד הכללה בארבע רמות: הרמה החברתית – דרך הגברת המודעות להטיות המגדריות; הרמה המוסדית – דרך אנשי החינוך; רמת יחסי הגומלין – ביסוס שוויון מגדרי באינטראקציות החברתיות; והרמה האינדיבידואלית – דרך מניעת גישות מגדריות-מהותניות בפעילויות החינוכיות. המסמך המעגן את המסגרת התאורטית הנ"ל כולל הוראות מונחות קריטריונים ליישומן של פעולות ההכללה המגדרית בשטח בכל אחד מארבע הרמות.

<u>תפוקות ותוצאות</u>

התוצר המרכזי של המיזם הוא ערכת כלים מודולרית עבור אנשי הוראה, ובה פעילויות והנחיות המעודדות את שילובם של מתבגרים בתחומי ה- STEM בדרך מכלילה מבחינה מגדרית[8]. ערכת הכלים הינה למעשה אסופה דיגיטלית מוכנה לשימוש של יחידות לימוד המופנות לנערים ולנערות, ומיועדות לשימושם של מורים ואנשי חינוך במוסדות ובארגונים בלתי-פורמליים, חוקרים מהאקדמיה ומהנדסים מהתעשייה. הערכה פותחה במסגרת המיזם על-ידי חמישה מרכזי מידע ומוזיאונים (ביניהם גם מוזיאון המדע ע"ש בלומפילד בירושלים) בשיתוף פעולה עם מומחים ומומחיות למגדר, מורים ומורות, מוסדות מחקר מקצועיים וכן נערים ונערות. 19 יחידות הלימוד המרכיבות את הערכה כוללות פעילויות לימודיות התנסותיות שונות, בהן משחקי קלפים, מסגרות דיון, סדנאות ועוד, אשר פותחו בהתבסס על פרקטיקות מיטביות שנמצאו ברחבי אירופה. יחידות הלימוד מאורגנות על פי שלוש מסגרות היעד: בתי ספר, מרכזי מדע ומוזיאונים למדע ומוסדות מקצועיים ומחקריים. יחידות הלימוד מתמקדות בהנגשה מגדרית מכלילה מבחינה מגדרית של STEM, והן מלוות בהוראות מונחות מגדר שאותן מורים, ארגונים חינוכיים בלתי-פורמליים ונציגים מהתעשייה יכולים להטמיע. ניתן להוריד באופן מקוון כל יחידת לימוד או להוריד את כלל הערכה דרך אתר המיזם בחינם, וגם את ערכת הכלים המתורגמת לעברית.

למיזם סונפו 14 מרכזי מדע, מוזיאונים ברובם, המשמשים כערוץ המרכזי שדרכו העקרונות התאורטיים והמעשיים של המיזם ברמה האירופאית מחלחלים לרמה המדינתית. מרכזי מדע אלו, המופיעים בתרשים 11 תרגמו את ערכת הכלים על שלל יחידות הלימוד, הטמיעו אותה ואת

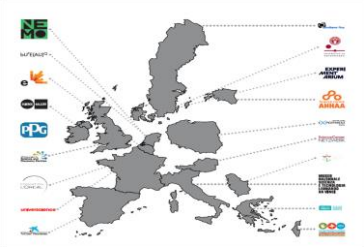
[8] http://www.expecteverything.eu/file/2017/09/All-together_Hebrew_updated.pdf

הפעילויות החינוכיות שלה והתאימו אותה להקשרים התרבותיים המקומיים. מרכזים אלו גם מקיימים אירועים ייעודיים למורים מקצועיים, מחנכים, נציגי התעשייה, קובעי מדיניות ובני נוער.

במסגרת המיזם פורסמו מאמרים ודוחות מחקריים רבים העוסקים בפרקטיקות מכלילות ובמסקנות שנלמדו מפעילויות חינוכיות שנוסו. דוגמה מייצגת לפרסום שכזה הוא מאמר המסכם ומנתח 49 פעילויות שהוטמעו ב-14 המרכזים (Hypatia, 2016a). ניתוח הפעילויות במחקר זה נערך לאור מסגרת ההכללה המגדרית ואיפשר לזהות פרקטיקות מיטביות בכל אחד מעשרת הפורמטים של הפעילויות המרכיבים את ערכת הכלים. רשימת הפורמטים הללו כוללת בין היתר פעילויות התנסותיות ; מפגשים עם מדעניות ; דיונים מתווכים ; פסטיבל STEM ; סדנאות מורים ; ותחרויות. מסקנת המחקר הייתה כי כל פורמט ופעילות מגלמים בתוכם תוכנית STEM בדרכים שונות, ולכן מה שנמצא יעיל בפורמט מסוים אינו בהכרח ניתן להעברה לפורמט אחר. בהמשך לכך, נראה כי לאופן שבו מיושמות הפעילויות ולמאפייני קהל היעד שלהן השפעות משמעותיות על יעילותן. מחקר מייצג נוסף שפורסם במסגרת המיזם מיפה את האופן שבו תוכניות הלימודים במדעים מתייחסות לנושא המגדר ב-14 מדינות, בהן ישראל (Hypatia, 2016b). מחקר זה גילה כי טרם תחילת המיזם, במדינות ספורות בלבד נקבעו קווים מנחים למורים בכל הקשור להוראת STEM מכלילה מבחינה מגדרית, וכי קווים אלו היו פמיניסטים פוסט-מודרניסטים בטבעם. עם סיומו של המיזם נכתב דוח הערכה סופי שהתבסס בעיקר על ראיונות ותצפיות (Hypatia, 2018). דוח זה הראה כי ההוראות מונחות הקריטריונים להכללה מגדרית ב-STEM היוו את אחד מהתוצרים המוצלחים ביותר של המיזם, היות והם סיפקו למשתמשים את הרקע התאורטי הדרוש להטמעת הפעילויות בשטח. הדוח גילה כי המיזם השפיע באופן חיובי על הוראה מכלילה של בנות גם מחוץ לתחומי המוזיאונים ומרכזי המידע, כפי שבא לידי ביטוי למשל בסמינרים למורים שהתבססו על ערכת הכלים. לבסוף, הדוח הראה כי המיזם קידם שותפויות שונות, מגוונות ומתמשכות ברמת הארגונים, המדינות והאיחוד האירופי.

בנוסף לכל זאת, האתר המקוון של המיזם מציע דפים אינטראקטיביים מונגשים לבנות המתעניינות במקצועות ה-STEM השונים[9]. דפים אלו מסייעים להן להכיר את עולם ה-STEM, לחקור את הדרכים שבהן הן יכולות להשתלב בעולם זה, ולקרוא בלוג ייעודי בתחום. האתר פותח במסגרת מסע הסברה כלל אירופאי המכונה *Expect Everything*, המיועד לעורר את עניינן של בנות במקצועות ה-STEM.

תרשים 7: מרכזי המדע המסונפים למיזם Hypatia



מקור: Hypatia. (2015b).

[9] http://www.expecteverything.eu/

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

ECWT- European Centre for Women and Technology

כרטיס ביקור	
סוג	פעולה לקידום מדיניות – ארגון-גג אירופאי ללא מטרות רווח
גוף מנחה	ועד מנהל ומייעץ בו חברים נציגי ארגונים ציבוריים ופרטיים החברים בשותפות
מטרות	העלאת המודעות באשר לעמדתן של בנות ונשים ב-STEM ; חינוך הציבור בנושא גיוס, עידוד והחזקה של בנות ונשים ב-STEM ; עידוד שיתופי פעולה בין ארגונים העוסקים במקומן של בנות ונשים ב-STEM ; ביסוס קהילת מומחים עולמית של נשים ב-STEM ; הרחבת שילובן של נשים בתחומי התקשורת המידע והטכנולוגיה (ICT) השונים ; צמצום חוסר האיזון משפחה-עבודה
עקרונות מנחים	שתדלנות ; עיצוב מדיניות ופעילויות הסברה באירופה ; מחקר ; הכשרה ; שיתוף מידע ופרקטיקות יעילות לקידום בנות ונשים ב-STEM
תפוצה	מדינות אירופה
קהל יעד	קובעי מדיניות תעסוקתית וחינוכית בכלל המגזרים באירופה
שנה	-2008
גורמי מטרה (עפ״י המודל האקולוגי)	היקפי הארגון והשותפויות בו קולעים לכל גורמי המטרה המקדמים את השתתפותן של בנות ונשים ב-STEM, בארבע הרמות על פי המודל האקולוגי : התלמידה, המשפחה וקבוצת השווים, בית הספר והחברה.
מדדי תפוקות	היום שותפים בארגון כ-130 ארגונים מהמגזר הממשלתי, הציבורי והעסקי באירופה ; הוקמו 31 נקודות קשר לאומיות (N-PoCs) המסונפות לארגון, בהן ישראל ; הארגון מהווה כיום הפלטפורמה המובילה להגנה על מעמדן של בנות ונשים בסדר היום הדיגיטלי ולמציאת דרכים להגברת מספרן במקצועות ה- STEM והמחשבים.
קישור	http://www.ecwt.eu/en/our-story

<u>תיאור הפעולה</u>

<u>רקע</u>

בשנת 2005 נוסד כוח המשימה הבין-לאומי לקידום נשים בתחום טכנולוגיות המידע והתקשורת (ICT) - ITF. כוח משימה זה זכה להכרה מצד הברית הגלובלית של האו״ם ל-ICT ופיתוח (UN GAID), והוא קבע כי יוקמו עשרה מרכזים אזוריים בעולם אשר יפעלו על בסיס מסגרת אחידה, במטרה למדוד את השפעות הנשים בטכנולוגיה. ארגון ECWT אשר נוסד בשנת 2008 היווה את המרכז האיזורי הראשון מבין העשרה (Kamberidou, 2010). בסיסו של הארגון רשום באופן חוקי בדרמן אשר בנורבגיה, היות והמועצה המחקרית הנורבגית, המרכז הנורבגי לחדשנות Papirbredden Innovasjon היווה את הכוח המניע המרכזי אשר דחף להקמתו.

מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה

<u>מטרת-על</u>

להבטיח את השתלבותן הגוברת של נשות אירופה בתחומי החינוך, התעסוקה, היזמות והמנהיגות בעולם טכנולוגיות המידע והתקשורת. זאת, באמצעות קידום שותפויות מרובות מגזרים של גופים ציבוריים ואקדמיים, ארגונים ללא מטרות רווח, חברות מהתעשייה ומומחים העוסקים בקידום מעמדן של בנות ונשים בתחומי ה-STEM בכלל ותחומי ה- ICT בפרט.

<u>עקרונות מנחים</u>

במטרה לקדם את מעמדן של בנות ונשים בתחומי ה-ICT, ארגון ECWT משמש כארגון מטריה אירופאי המחולל רשתות של שותפויות ארגוניות ברמות שונות. רשתות אלה עוסקות בחמישה תחומים מרכזיים: קביעת מדיניות ושתדלנות; מחקר; הקצאת משאבים ופיתוח שירותים; שיתוף מידע; והתאמת תוכן ותרבות.

<u>מבנה ארגוני</u>

ארגון ECWT הוא בעל מבנה היררכי הכולל ועד מייעץ עליון שבו יושבים מומחים המייצגים את הארגונים העיקריים החברים בשותפויות; קבוצת ניהול שבראשן עומדת המנכ"ל אווה פאברי מאז הקמת הארגון וארבע קבוצות עבודה. לכל קבוצת עבודה תחום עניין שונה: בניית אסטרטגיה; שיווק ותקשורת; פיננסים; שיתופי פעולה וקידום מדיניות.

האסטרטגיה שאותה מתווה ארגון ECWT מוטמעת ברחבי מדינות אירופה דרך 31 נציגי מוסדות במדינות שונות (N-PoCs) המסונפים לארגון הגג (תרשים 12). נציגים אלו יוצרים שותפויות לאומיות מרובות מגזרים המתפקדות כממשק ארצי לתיאום מאמצים ופעולות מדידות לקידום מספר הבנות והנשים בכלכלה מבוססת הידע. הנציגים נבחרים על סמך קריטריונים מבניים, טכניים, אופרציונליים וכלכליים אחידים. הנציגה בישראל הינה קבוצת ד"ר עדנה פשר – יועצים לניהול[10].

תרשים 8: הנציגים הלאומיים המסונפים לארגון ECWT



מקור: http://www.ecwt.eu/en/ecwt

[10] http://www.pasher.co.il/

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

<u>תפוקות</u>

כיום שותפים ב-ECWT כ-130 גופים ממשלתיים-ציבוריים (8%) ואקדמיים (23%), חברות פרטיות (33%) וארגונים ללא מטרות רווח (36%), גם כאלו ממדינות שאינן אירופאיות כגון אוסטרליה, קזחסטאן וקנדה.

בתחום ההכשרה הארגון היה מעורב עד כה בעשרות פעילויות ופרויקטים חינוכיים שהנהיג האיחוד האירופי בכל שלבי החינוך, בהם מיזמי רובוטיקה לתלמידות והיום האירופאי לבנות. פרויקטים אלו התמקדו בקידום האוריינות הדיגיטלית של בנות, יזמות, שימוש בכלי ICT ומדיה והענקת כישורי הנהגה במרחב הדיגיטלי. דוגמה לפרויקט מעין זה הינו מיזם Women4IT הפועל בין השנים 2018-2021 ומבקש להגדיל את תעסוקתן של נשים צעירות (בגילאי 15-29) בתחומי הטכנולוגיות הדיגיטליות באמצעות הערכת מיומנויות דיגיטליות של כ-1,000 נשים ב-7 מדינות אירופאיות ולהכשיר כ-700 מהן לתעסוקה בתחום.

הארגון התווה בשנת 2012 מדיניות עם יעדים מדידים לצמצום פערים מגדריים עד לשנת 2020 אותה הוא כינה EU2020. יעדים אלו כללו בין היתר גידול של כ-13% בהשתתפותן של נשים בשוק העבודה האירופאי; הורדת שיעור הנשירה של בנות מבית הספר אל מתחת ל-10%; והורדת שיעור העוני בקרב נשים באירופה אל מתחת ל-17%. על מנת לעמוד ביעדים אלו ייסד ארגון ECWT ספרייה מקוונת (EUD) המהווה מרחב אקולוגי, בסיס מידע אחיד ונקודת מפגש עבור בנות ונשים המעוניינות להשתלב בתחומי ה-ICT. באמצעות ספרייה זו ביקש הארגון לקיים קהילת-על המחוללת שיתופי פעולה נשיים בתחום.

ארגון ECWT מקדם את מדיניותו ויעדיו גם באמצעות עריכת אירועים וכנסים ייעודיים בהובלת השותפות השונות. אירוע Digigirlz בשיתוף Microsoft שנערך במלטה בנובמבר 2018 מהווה דוגמה מייצגת למאמצים משותפים של חברות פרטיות וגופים חינוכיים-ציבוריים לחשוף תלמידות בחינוך העל-יסודי לעולם המקצועי והתעסוקתי של תחומי ה-ICT. אירוע דומה נערך בבלגיה שנה קודם לכן. דוגמה מייצגת הממחישה כיצד הארגון מפעיל את נקודות הקשר הלאומיות ניתן לראות ביוזמת Girls' Day. יוזמה זו נערכת ב-20 מדינות שונות בהובלת נקודות הקשר ומטרתה לחשוף דרך סדנאות ומפגשים, בנות עשר ומעלה לאפיקי תעסוקה שבהם אין ייצוג נשי, בעיקר בתחומי ה-STEM. מחקר הערכה שבוצע על מנת לסקור את תוצאות Girls' Day שנערך בגרמניה בשנת 2018 הראה כי בעקבות ההתנסויות בו 70% מהמשתתפות למדו על מקצועות שעוררו את עניינן מאד. באותו מחקר נמצא גם כי 27% מהארגונים שהשתתפו בו החליטו להעסיק נשים שהשתתפו ביוזמה בעברן כתלמידות (Kompetenzzentrum, 2019).

אחד מבין 31 הנציגים (N-PoCs) של ארגון ECWT הוא ארגון VHTO ההולנדי – הארגון ההולנדי המוביל בנושא מגדר ו-STEM. פעילותו הענפה מוצגת להלן.

2.3 יוזמות מדינתיות

2.3.1 הולנד

VHTO- Vrouwen in Hogere Technische Opleidingen (נשים בחינוך טכנולוגי גבוה)

תיאור הפעולה

כרטיס ביקור	
סוג	פעולה לקידום מדיניות – ארגון מדינתי
גוף מנחה	ועד מנהל ומייעץ
מטרות	הגברת הביטחון העצמי של בנות ביכולותיהן להשתלב במקצועות STEM ; הפנמת דפוסי חשיבה של צמיחה והעצמה בקרב תלמידות ;שבירת סטריאוטיפים מגדריים ; הכשרת מורים
עקרונות מנחים	מחקר ובניין ידע ; שיתוף פעולה בין-ארגוני ובין-לאומי ; שיתופי פעולה עם המגזר העסקי ; התערבויות מבוססות מחקר ; תוכניות הכשרה למורים ; דמויות השראה ; פרספקטיבה מגדרית במדיניות חינוכית
תפוצה	הולנד
קהל יעד	בנות בכל שלבי הלימודים ; מורי STEM ; יועצים חינוכיים
שנה	-1983
גורמי מטרה (עפ"י המודל האקולוגי)	ברמת התלמידה – תפיסה עצמית וסטריאוטיפים ; מסוגלות עצמית ; הנאה, הנעה וסקרנות ברמת המשפחה וקבוצת השווים – יחסים בין תלמידות ותלמידים ; ציפיות ואמונות הוריות ברמת בית הספר – אסטרטגיות הוראה ; חומרי לימוד ; יחסי גומלין בין תלמידים ; הוראה נשית ; תפיסות מורים ; משאבי STEM ; איכות ההוראה ; יחסי מורה-תלמידה ברמת החברה – שוויון מגדרי ; נורמות מכלילות ; נורמות חברתיות ותרבותיות ; השקעה בנתונים מפולחי מגדר כבסיס לקביעת מדיניות ;תקשורת המונים ומדיה ; מדיניות שוויון מגדרי
מדדי תפוקות	בשנת 2007 הקים הארגון רשת מקצועית בין-לאומית העוסקת במחקר ומדיניות בתחום המגדר ו-STEM (Gender & STEM Network) ; בשנת 2015 הארגון קיבל מענק מחברת Google על מנת לארגן אירועי קידוד ותכנות במיוחד לבנות ; כיום, כ-3,000 בנות משתתפות בתוכנית הדגל של הארגון – "Talent Viewer"
קישור	https://www.vhto.nl/english

רקע

במערכת החינוך ההולנדית תלמידים יכולים לבחור לפני כניסתם לשלב העל-יסודי בין שלושה מסלולים חינוכיים. הראשון הינו מסלול קדם-מקצועי המייעד את התלמידים להשתלב במקצועות החקלאות, הטכנולוגיה, הרווחה או הכלכלה. המסלול השני הוא מסלול על-יסודי כללי. המסלול השלישי הינו קדם-אוניברסיטאי המייעד את התלמידים ללמוד באוניברסיטה את מקצועות ה-

מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה

STEM במסגרת מדעי הטבע, הטכנולוגיה והבריאות או מקצועות בתחומי מדעי החברה והרוח. הבחירה המקצועית המוקדמת בקרב תלמידי הולנד חשובה מאד היות והיא מסלילה אותם למקצועות השונים באקדמיה ובעולם התעסוקה. 46% מהבנים בהולנד בוחרים במסלול הקדם-מקצועי במקצועות הטכנולוגיה. בקרב הבנות שיעור זה עומד על 6% בלבד. במסלול הקדם-אוניברסיטאי שיעור הבנים והבנות שבוחרים במקצועות מדעי הטבע דומים, אך בנות נוטות יותר מאשר בנים לבחור במקצועות הבריאות שאינם מתמקדים ב-STEM. בנוסף, בנות בהולנד מאופיינות בשיעורי נשירה גבוהים יותר ממסלולי ה- STEM לעומת בנים (Van den Hurk et al., 2019). נתונים אלו מסבירים היטב מדוע הולנד נותרה מאחור ביחס למדינות מערביות אחרות בכל הקשור בשילובן של תלמידות במסלולי ה-STEM, וכיום, שיעור התלמידות הלומדות במסלולי ההכשרה המקצועית והקדם אוניברסיטאי המתמקדים בתחומי ה- STEM עומד על 20% בלבד. עם אתגרים אלו ארגון VHTO מבקש להתמודד.

בשנת 1983 הוקם ארגון VHTO כיחידה לקידום שוויון מגדרי במוסדות ההולנדיים לטכנולוגיה. יחד עם מוסדות אלה הארגון פיתח כלים וגישות להנגשת STEM בקרב תלמידות. עשור לאחר מכן VHTO ביסס שיתופי פעולה לאומיים ובין-לאומיים עם גופים שונים העוסקים במגדר וב-STEM . שיתוף פעולה לאומי מרכזי התקיים עם מערכת החינוך ההולנדית, המכון הלאומי למדע וטכנולוגי (PBT), ויחד עימם עוצבה אסטרטגיה לאומית בת שבע שנים (2004-2011) לקידום בנות ב-STEM. אסטרטגיה זו התמקדה במסלול הקדם-מקצועי ובמסלול הקדם-אוניברסיטאי.

<u>מטרת-על</u>

להגביר את השתתפותן של בנות ונשים ב-STEM. זאת תוך שבירת סטריאוטיפים מגדריים, העצמת הביטחון של תלמידות ביכולותיהן ופיתוח דפוסי חשיבה הממוקדים בצמיחה אישית.

<u>עקרונות מנחים</u>

במטרה לקדם בנות ותלמידות הולנדיות ב-STEM, ארגון VHTO מתמקד בהתמודדות עם שישה חסמים מרכזיים שעלו בספרות המחקרית (Boolij, 2016). חסמים אלו הם: מושג-עצמי חלש; סביבות לימודים שאינן מעוררות עניין; היעדר דמויות נשיות מעוררות השראה; אסוציאציות סטריאוטיפיות חברתיות מגדריות הנוגעות ל-STEM; אורח חיים מגדרי המסליל לתחומי מקצוע שונים; והעדפות קריירה. קיימים שלושה עקרונות המנחים את הארגון בהתמודדותו עם חסמים אלו:

1) מחקר, בניין ידע ועידכונו.

2) פיתוח תוכניות התערבות מבוססות מחקר המשלבות דמויות מעוררות השראה.

3) קידום שותפויות בינלאומיות עם גופים שונים העוסקים במגדר ו-STEM.

<u>תוכניות נבחרות</u>

עיקר העשייה של ארגון VHTO מתמקד כאמור בפיתוח תוכניות התערבות וגישות המשלבות תלמידות בלימודי ה-STEM. להלן נסקרות תוכניות נבחרות.

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

Spiegelbeeld (הדמות במראה) – תוכנית המאגדת נשות מקצוע בתחום ה-STEM באמצעות מאגר נתונים. הנשים במאגר זה מקבלות הכשרה ייעודית על ידי ארגון VHTO על מנת להפוך לדמויות המעוררות השראה בקרב תלמידות. נשים אלו משולבות בימי מפגש ייעודיים בבתי הספר הכוללים "ספיד-דייטינג", הרצאות שבהן משתתפות גם תלמידות וגם תלמידים ובימי *Girlsday* שנוסדו באירופה עוד בשנת 1993 על מנת לקדם את עניינן של תלמידות במקצועות ה-STEM.

Talent Viewer- מיזם חינוכי שיועד לתלמידות ותלמידים בכיתות ה'-ו', ומבוסס על מערך של שמונה שיעורים שאותם ניתן ללמד בנפרד. למערך זה ארבע מטרות מרכזיות: הצגת תמונה שלמה ורחבה של מקצועות בתחומי המדעים והטכנולוגיה; עידוד תלמידים לטפח כישורים אינדיבידואליים שאינם קשורים בסטריאוטיפים מגדריים; הגברת המודעות של הורי תלמידים ומורים כלפי תפיסות סטריאוטיפיות מגדריות הנוגעות לחינוך ומקצועות STEM; הצגת דמויות נשיות מעוררות השראה. במסגרת המיזם תלמידים ותלמידות לומדים באמצעות משחקי קלפים וכרטיסים על מהותם הלא מגדרית של הכישורים האינדיבידואלים והקשר שלהם למקצועות שונים ב-STEM, מכירים נשות מקצוע מעוררות השראה (מתוך מאגר *Spiegelbeeld*); ודנים בהובלת מורים שעברו הכשרה והוריהם על הטיות מגדר בתחומי ה-STEM.

תוכנית הכשרה למורים ויועצים חינוכיים- VHTO פיתח תוכנית הכשרה שיועדה בעיקר למורי מקצועות ה-STEM, ומטרתה המרכזית הינה להבנות הוראה א-מגדרית, באמצעות הטמעת פדגוגיה מכלילה והעלאת המודעות העצמית לתפיסות מגדריות מוטות. במסגרת תוכנית ההכשרה מורים נחשפים להיבטים ספציפיים שבהם תלמידות מבטאות חוסר ביטחון; לאסוציאציות סטריאוטיפיות מרומזות; ולדרכי תקשורת מיטביות. במסגרת המיזם, הקים VHTO אתר מרשתת המכונה "זה מה שאני עושה ב-STEM". האתר מהווה כלי להעניק למורים ולתלמידיהם תפיסה רחבה יותר של מקצועות ה-STEM ואנשי המקצוע בתחום[11]. דוגמה מייצגת לסרטון הסברה שמופעי באתר ניתן לראות בסרטון מס' 3.

Digivita- תוכנית העשרה המשולבת בבית הספר ומחוצה לו בתחום התכנות ומדעי המחשב. התוכנית מיועדת לתלמידות בגילאי 8-18 והיא פותחה על מנת לתת מענה לאתגר של הזנחת מדעי המחשב בתוכנית הלימודים הרשמית של הולנד. תוכנית זו כוללת מחנות קיץ, אירועים וסדנאות קידוד בערים שונות בהולנד. כמו כן נבנה אתר מרשתת ייעודי www.digivita.nl המיועד לתלמידות תיכון ויוזמות חסות שבהן משולבות חברות טכנולוגיה.

Gender Scan – מסגרת למיפוי הזדמנויות ונקודות כניסה למיטוב מדיניות ופעילויות הנוגעות למגדר ו-STEM. על בסיס מסגרת זו נציגים של VHTO מקיימים סדנאות במוסדות חינוכיים שונים שבהן סוכני החינוך וקובעי המדיניות מטמיעים גישה חינוכית מותאמת לשילוב תלמידות במקצועות ה-STEM. המיפוי נערך בסדנאות תוך התייחסות לחמישה עולמות תוכן: מדיניות ממסדית; יְשׁוּג לתלמידות; חדשנות חינוכית; הנגשת מידע; ורשתות איזוריות המשלבות בתי ספר, אוניברסיטאות וחברות במגזר הטכנולוגי והמדעי.

[11] www.ditdoeik.nl

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

סרטון 3: סרטון הסברה לדוגמה מתוך אתר Ditdoeik.nl



<u>תפוקות ותוצאות</u>

בשנת 2009, יחד עם החוקרת הלן וואט מאוניברסיטת מלבורן אשר באוסטרליה, הקים ארגון VHTO את רשת המגדר וה-STEM[12], שבה חברים חוקרים המתמחים בתחום ממקומות שונים בעולם.

במהלך הטמעת אסטרטגיית המדיניות של PBT בין השנים 2004-2011 נמצאו 145 בתי ספר שהצהירו על מאמצים לשלב ביתר שאת בנות ב-STEM בתמיכת VHTO. בבתי ספר אלו נמצא שיעור גבוה יותר של בנות שלמדו במסלולי ה-STEM (Dialogic, 2011).

היום חברות במאגר הנתונים של תוכנית ה"דמות במראה" כ-2,000 נשות מקצוע וסטודנטיות המהוות השראה לתלמידות.

בשנת 2011 החל מחקר אורך שנמשך שלוש שנים והעריך את הטמעתה של תוכנית Talent Viewer בכ-3,500 כיתות (Nortje et al., 2014). מדגם המחקר כלל 1,295 תלמידות ותלמידי כיתות ה'-ו' ו-384 מורות ומורים. לאחר ההשתתפות בהתערבות החינוכית, תלמידים שינו את עמדותיהם ונטו להסכים כי בנות יכולות לבצע מטלות מדעיות וטכנולוגיות באותה רמה כמותם. כרטיסי המשחק נמצאו ככלי יעיל להגברת מעורבותם ומודעותם של הורי התלמידות לסטריאוטיפים מגדריים. באשר למורים שהשתתפו במחקר, נמצא כי 72% מהם העריכו כי התוכנית תרמה לשבירתם של סטריאוטיפים מגדריים הקשורים במקצועות ה-STEM. בנוסף נמצא כי ההרצאה עם נשות המקצוע שניתנה במסגרת התוכנית הגבירה את מודעותם של המורים ושל התלמידים כאחד לכך שהעיסוק ב- STEM אינו בהכרח גברי.

[12] https://www.vhto.nl/kennis/network-gender-stem/about/

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

Komm, mach MINT (Mathematik, Informatik, Natur-Wissenschaften, Technik)

כרטיס ביקור	
סוג	פעולה לקידום מדיניות – מיזם מדינתי המוגדר כחוזה הלאומי לטובת נשים במקצועות ה-STEM (MINT בגרמנית)
גוף מנחה	משרד החינוך והמחקר הפדרלי של גרמניה
מטרות	הנגשת מידע אודות STEM ונשים בגרמניה ; ניהול ממשק לחניכת בנות בתחומי ה-STEM ; תמיכה בהחלטות קריירה
עקרונות מנחים	שיתופי פעולה עם המגזר העסקי ; קהילות STEM מקוונות ; דמויות השראה ומנטורינג ; פיתוח מודעות ציבורית ; ריכוז פרויקטים ; שיתוף ידע
תפוצה	גרמניה
קהל יעד	בנות בכל שלבי הלימודים ; קובעי מדיניות חינוכית ; חברות העוסקות בתחומי ה-STEM
שנה	-2008
גורמי מטרה (עפ"י המודל האקולוגי)	ברמת התלמידה – תפיסה עצמית וסטריאוטיפים ; מסוגלות עצמית ; הנאה, הנעה וסקרנות ברמת המשפחה וקבוצת השווים – יחסים בין תלמידות ותלמידים ; ציפיות ואמונות הוריות ; נכסים ומשאבים משפחתיים ברמת בית הספר – אסטרטגיות הוראה ; חומרי לימוד ; יחסי גומלין בין תלמידים ; הוראה נשית ; תפיסות מורים ; משאבי STEM ; יחסי מורה-תלמידה ; כלי הערכה ברמת החברה – שוויון מגדרי ; נורמות מכלילות ; נורמות חברתיות ותרבותיות ; השקעה בנתונים מפולחי מגדר כבסיס לקביעת מדיניות ; תקשורת המונים ומדיה ; מדיניות שוויון מגדרי
מדדי תפוקות ותוצאות	כיום פועלים 989 מוסדות המקושרים למיזם ברחבי גרמניה ; בשנת 2018, עשור לאחר תחילתו של המיזם, הוכפל מספר הסטודנטיות הלומדות מקצועות STEM ; הרשת של המיזם כוללת כ-250 ארגונים שותפים מהמגזר העסקי והמדעי מהמדיה ומהפוליטיקה.
קישור	https://www.komm-mach-mint.de/english-information

תיאור המיזם

רקע

במערכת החינוך הגרמנית הפדרלית נהוג חוק חינוך חובה מכיתה א' ועד לכיתות ט'-י' (בהתאם למסלול הלימודים). השלב היסודי הינו אחיד. אולם עם כניסתם לשלב העל-יסודי, התלמידים יכולים לעבור לגימנסיה או לתיכון מקיף המסלילים, בדרך כלל, את הלומדים לאוניברסיטה, או לתיכון מקצועי המסליל את התלמידים, בדרך כלל, למכללות טכניות או לאוניברסיטאות המתמקדות במדעים שימושיים. תוצאות מבחני PISA שנערכו בשנת 2018 הראו כי בגרמניה

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

ציוניהם הממוצעים של התלמידים במתמטיקה ומדעים גבוהים מן הממוצע במדינות ה-OECD. בחתך מגדרי, נמצא כי לבנות בגרמניה יתרון באוריינות ויתרון זניח במדעים על פני בנים לבנים יש יתרון מובהק במתמטיקה על פני בנות (OECD, 2018). נראה כי בגרמניה קיימת דעיכה במידת התעניינותן של בנות בקריירות ה-STEM. דבר זה בא לידי ביטוי בעובדה כי בין השנים 2011-2016 מספר העוסקות במקצועות STEM ירד ב-5% לכמיליון נשים מתוך כלל האוכלוסייה העובדת, וזאת לעומת כ-8 מיליון גברים (Gillmann, 2018). מחקר שניתח את נתוני שירות התעסוקה הגרמני בשנת 2018 הראה כי למרות ש-46% מהסטודנטים הגרמנים הם נשים, רק 28.9% מהן לומדות בקורסי STEM (German Federal Employment Agency, 2018). התלמידים במערכת החינוך הגרמנית נחשפים רבות לאורך תקופת לימודיהם לעולם התעסוקה דרך תוכניות לימודים, הדרכה וייעוץ ייעודיות או דרך מפגשים עם נציגי שירות התעסוקה הפדרלי (Jenschke Schober & Frübing, 2011). חשיפה זו היוותה בעבור משרד החינוך והמחקר הפדרלי במה הולמת לקידום שילובן של בנות במקצועות ה-STEM. בהתאם לכך, הקים המשרד בשנת 2008 את מיזם *Komm, mach MINT*.

<u>מטרת-על</u>

לשנות את דימוי מקצועות ה- STEM בקרב האוכלוסייה הגרמנית, להגביר את התעניינותן של צעירות בתארים טכנולוגיים ומדעיים ולשלב ביתר שאת בוגרות אוניברסיטה בקריירות עסקים ומדע.

<u>עקרונות מנחים</u>

במטרה להשיג את מטרותיו מיזם *Komm, mach MINT* מבוסס על עקרון הנגשת המידע ועל עקרון החשיפה לנשות מקצוע מעוררות השראה. עקרונות אלה באים לידי ביטוי בתוכניות של המיזם ובאתר המקוון שהקימה הממשלה ובו מידע רלוונטי על גישות חינוכיות, מיזמים במימון ממשלתי ותכנים אחרים היכולים להגביר את העניין של בנות ב-STEM. זאת, בשיתוף חברות וגופים ממגזרים שונים.

<u>תוכניות נבחרות</u>

<u>MINTalante</u> – רשת של נשות מקצוע מעוררות השראה עבור תלמידות.

<u>Echnik Braucht Vielfalt (״דרוש מגוון בטכנולוגיה״)</u> – פרויקט חינוכי-טכנולוגי המתמקד בהגירת-פנים של בנות.

<u>Mädchen-Technik-Talente-Foren (פורום טכנולוגי לבנות מוכשרות)</u> – ממשק מקוון המתמקד במדעים האופטיים.

<u>CyberMentor</u> – רשת מנטורינג מקוונת ורשת חברתית-קהילתית ייעודית. רשת זו מיועדת לתלמידות בגילאי 12-18 ומציעה הדרכה אישית מקוונת של מנחות העוסקות בתחומי ה-STEM. הרשת מהווה גם ערוץ תקשורת לחברות בלבד בנושאי מגדר ו-STEM, המבוסס על מייל פנימי, צ׳אטים ופורום קהילה.

מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה

<u>תפוקות ותוצאות</u>

האתר שנבנה במסגרת מיזם *Komm, mach MINT* כולל מאגר נתונים מקיף המלמד על שינויים שנעשו בגרמניה בתחום התלמידות וה-STEM, ומיפוי גיאוגרפי של יותר מ-1,000 פרויקטים המסונפים למיזם. האתר מציע גם כתב-עת מקוון וחינמי העוקב אחר שינויים ומגמות שחלו בהשתתפותן של תלמידות ונשים ב-STEM בגרמניה, מתאר פרויקטים שהצליחו לקדם את שילובן של תלמידות וסטודנטיות ב-STEM ומציג הישגים שנתיים של המיזם הלאומי. בנוסף, האתר כולל מאגר פתוח של תמונות המציגות בנות ונשים בתחומי STEM, ארגז כלים עם דפי מידע שאותם ניתן לעצב בהתאמה אישית, משאבים חינוכיים להורים ולמורים, ועלון בנושא ייעוץ לקריירה.

במסגרת המיזם פותח יישומון הבוחן העדפות קריירה ומקצוע המתאים בין המשתמשת ובין מקצועות STEM שונים.

עד כה חברו למיזם כ-340 שותפים ממגזרים שונים, בהם *Amazon, Coca-Cola, EG, Ford, IBM* ו-*WWF* (World Wide Fund for Nature), וכמיליון בנות היו מעורבות בדרכים שונות במיזם (Hutchinson, 2018). בדומה לארגון ההולנדי VHTO שנסקר, גם כאן נעשה שימוש ביום הילדה (Girls'DAY) המתקיים ב-24 לאפריל בגרמניה, על מנת לעורר את התעניינותן של בנות ב-STEM. בשנת 2013, יום הילדה כלל 9,200 אירועים שבוצעו בהובלת שותפויות שונות, ברחבי גרמניה שבהם השתתפו כ-108,000 בנות.

בשנת 2013, נערך מחקר הערכה שבחן את תוצאות מיזם *Komm, mach MINT* (Haaf, 2013). מחקר זה הראה כי מאז תחילת המיזם 436,000 תלמידות וצעירות השתמשו בתוצריו, וכי 69% ממשתתפיו בחרו בקריירה בתחומי ה-STEM. המחקר הראה גם כי 82% מהחברות והגופים שחתמו על חוזה *Komm, mach MINT* הגבירו את פעילותם בתחום הבנות וה-STEM.

בכל שנה מפרסם *Komm, mach MINT* דוח הערכה הבוחן את השפעות פעילויותיו והתוכניות שבהן הוא תומך על התלמידות, בתי הספר שבהם הן לומדות והחברות במגזר העסקי (Hutchinson, 2018). דוחות אלה מלמדים על מגמות השפעה חיוביות. כך למשל, נמצא כי 60% מהחברות המשתתפות משתמשות בעובדות או סטודנטיות על מנת לחנוך בנות הבאות לבקר בחברות. הדוחות הצביעו על גידול במספר בתי הספר שבהם יש ימי קריירה מונחי מגדר וימי קריירה שבהם מוצגים לבנים אפיקי תעסוקה שאינם מזוהים עם המגדר הגברי. במשך עשור מאז הקמתו של המיזם הוכפל מספר הסטודנטיות שנה א' אשר בחרו במקצועות ה-STEM, ובשנת 2018 33.4% מהסטודנטים במקצועות אלו היו נשים.

בשנת 2010 נערך מחקר הערכה שבחן את השפעות תוכנית CyberMentor (Stoeger et al., 2016). מחקר זה השווה בין תלמידות מצטיינות שהשתתפו בהנחיה בת שנה במסגרת התוכנית ובין תלמידים ותלמידות אחרות שלא השתתפו בה. ממצאי המחקר הראו בבירור כי התלמידות שעברו מנטורינג, לכוונתן לבחור באפיקי תעסוקה מתחומי ה-STEM. בנוסף, המחקר הראה כי היקף התקשורת המקוונת עם המנחה על נושאי STEM נמצא בקשר עם יעילותה של התוכנית בעידוד התעניינותן של התלמידות במקצועות ה-STEM.

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

Filles et Maths

כרטיס ביקור	
סוג	פעולה ליישום מדיניות – מיזם המבוסס על שותפות בין-ארגונית לקידום מתמטיקה בקרב תלמידות.
גוף מנחה	הארגונים הצרפתיים Animath ו-Femmes & Mathematiques
מטרות	הנגשת מידע מושך על מקצועות ואפיקים תעסוקתיים במתמטיקה ובמדעי המחשב לתלמידות ; הקניית ביטחון מתמטי אצל תלמידות ; הגברת המודעות לסטריאוטיפים מגדריים הקשורים במתמטיקה ובמדעי המחשב ולהשלכותיהם ;
עקרונות מנחים	אירועים חד-יומים ; אירועים וירטואליים ; הכרת דמויות מעוררות השראה ; סדנאות לצמ סטריאוטיפים ; התבססות על נתונים מחקריים ; תוכניות מגדריות (לבנות בלבד)
תפוצה	צרפת
קהל יעד	תלמידות בשלב העל-יסודי ; הורי תלמידות
שנה	-2009
גורמי מטרה (עפ"י המודל האקולוגי)	ברמת התלמידה – תפיסה עצמית וסטריאוטיפים ; מסוגלות עצמית ; הנאה, הנעה וסקרנות ברמת המשפחה וקבוצת השווים – ציפיות ואמונות הוריות ; יחסים בין עמיתים ברמת בית הספר – המיזם אינו פועל בתחומי בית הספר אלא מחוצה לו ברמת החברה – שוויון מגדרי ; נורמות מכלילות ; נורמות חברתיות ותרבותיות ; השקעה בנתונים מפולחי מגדר כבסיס לקביעת מדיניות ; תקשורת המונים ומדיה ; מדיניות שוויון מגדרי
מדדי תפוקות	במסגרת המיזם פועלות שלוש תוכניות : תוכנית המוציאה אל הפועל סדנאות חד-יומית ; תוכנית הכוללת מפגשים עם מתמטיקאים ומדעני מחשב באוניברסיטאות ומוסדות מחקריים אחרים ; ותוכנית הכוללת מפגשים מקוונים בנושא המתמטיקה
קישור	https://filles-et-maths.fr/

תיאור התוכנית

רקע

במערכת החינוך הצרפתית, המאופיינת בריכוזיות ממשלתית גבוהה, נהוג חוק חינוך חובה המתחיל מגיל 3 ומסתיים בגיל 16. עד לשנת 2015 מערכת החינוך הצרפתית כללה תוכנית לימודים אחידה, אך ברפורמה שהוטמעה בשנה זו ניתנה לבתי הספר אפשרות לכלול תוכניות לימודים עצמאיות בהיקף של 20% מכלל תוכנית הלימודים. המעבר מבית הספר היסודי לחטיבת הביניים בצרפת אינו דורש מבחני מעבר והלימודים בה מבוססים על תוכנית לימודים כללית. בסוף חטיבת הביניים התלמידים ניגשים למבחן בגרות (brevet) ולאחריו הם יכולים לבחור האם להמשיך לתיכון או

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

לעזוב את מערכת החינוך. בשלב התיכון קיימים בצרפת שלושה מסלולים עיקריים שבסיומם ניתן לקבל תעודת בגרות הנדרשת לרישום באוניברסיטה, תעודה מקצועית ותעודה טכנולוגית. תעודת הבגרות האוניברסיטאית כוללת שלושה מסלולים: L – מסלול ספרותי; ES - מסלול כלכלה ומדעי החברה; ו-S – מסלול מדעי הנחשב לקשה מכולם (Expatica, 2020). 46.7% ממסיימי מסלול מדעי המחשב הן תלמידות, לעומת 53.3% תלמידים. תוצאות מבחני PISA שנערכו בשנת 2018 הראו כי בצרפת ציוניהם הממוצעים של התלמידים במתמטיקה ומדעים היו גבוהים במעט מהממוצעים של התלמידות (OECD, 2018c). עם זאת, לאורך השנים נצפה צמצום בפערים אלו. במבחני המדעים ההישגים הממוצעים של התלמידות והתלמידים היו דומים. בדומה לתוצאות מבחני PISA הקודמים, צרפת נמצאה כאחת ממדינות ה-OECD שבהן הקשר בין המעמד החברתי-כלכלי והביצועים במבחנים הוא העוצמתי ביותר. השאלונים המלווים את PISA2018 התייחסו בין היתר לציפיות הקריירה של התלמידים, וממצאיהם הצביעו על סטריאוטיפים מגדריים מובהקים, בעיקר בקרב התלמידים המצטיינים. כך, נמצא כי בעוד ש-33% מהתלמידים המצטיינים במתמטיקה ובמדעים מצפים לעבוד כמהנדסים או מדענים, שיעור זה בקרב התלמידות המצטיינות עמד על 16% בלבד. שיעורן של הסטודנטיות בפקולטות למדעים מדויקים באוניברסיטאות הצרפתיות עומד על 46%, ושיעורן בפקולטות למדעי החיים ולרפואה עולה על זה של הסטודנטים הגברים - 61.2% ו-62.9% בהתאמה (ESR, 2019). בשוק העבודה הצרפתי בתחומי ה-STEM שיעורן של הנשים עומד על 29% מכלל העובדים. במגזר ההיי-טק הצרפתי עובדות 18% נשים לעומת 82% גברים. במטרה לעודד תלמידות בשלב העל-יסודי בצרפת לפתח קריירה מקצועית בתחומים הנ"ל, חברו הארגונים הצרפתיים לקידום מתמטיקה Animath ו-femmes & mathématiques והקימו עוד בשנת 2009 מיזם חינוכי-תעסוקתי המתמקד בבנות.

<u>מטרת-על</u>

לעודד נשים צעירות להשתלב בלימודים מדעיים, ובעיקר במקצועות המתמטיקה ומדעי המחשב.

<u>עקרונות מנחים</u>

על מנת להגשים את מטרת העל, שני הארגונים מפעילים תוכניות לבנות בלבד, המבקשות להילחם בסטריאוטיפים המגדריים המאפיינים את מקצועות המתמטיקה ומדעי המחשב בצרפת. זאת, תוך הנגשת מידע עדכני שיכול להרחיב את האופקים התעסוקתיים של הבנות, דרך דמויות מובילות שהשתלבו בתעשיות המדעיות. עקרונות מנחים אלו יוצאים מן הכוח אל הפועל בשלוש תוכניות הנסקרות להלן.

<u>תפוקות (תוכניות)</u>

<u>ימי עיון "בנות, מתמטיקה ומחשבים: משוואה מדליקה" (une Filles, maths et informatique : équation lumineuse) -</u> אירועים חד-יומיים שבהם בנות מכירות מקרוב תחומי עיסוק הקשורים למתמטיקה ומדעי המחשב. האירועים מתוקצבים בחלקם על ידי קרן בלז פסקל ומשרד החינוך הצרפתי, והם מבוססים על כנסים בהם המשתתפות פוגשות דמויות להשראה שהצליחו להשתלב במקצועות STEM וחוקרות בתחומי המתמטיקה והמחשבים. באירועים אלו מתקיימות גם סדנאות שבהן המשתתפות לומדות על הסטריאוטיפים המוטים הנלווים למקצועות, ומערכי

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

"ספיד-דייטינג" עם דמויות השראה. בנוסף, הסדנאות כוללות הצגות תיאטרליות מאולתרות המבוססות על "תיאטרון המדוכאים" של אוגוסטו בואל. בהצגות אלה השחקנים מערבים את הצופות במצבים שונים המשקפים תפיסות סטריאוטיפיות מגדריות הקשורות ללימודים ולעבודה בתחומי ה-STEM. עם הרשמותן לתוכנית היומית, מקבלים הוריהן של הנרשמות עלון חינוכי המסביר באופן מקיף את יעדיה של התוכנית, את מרכיביה ואת הרציונל הרעיוני העומד מאחוריה[13]. בכל שנה משתתפות בימי העיון כ-1,900 תלמידות.

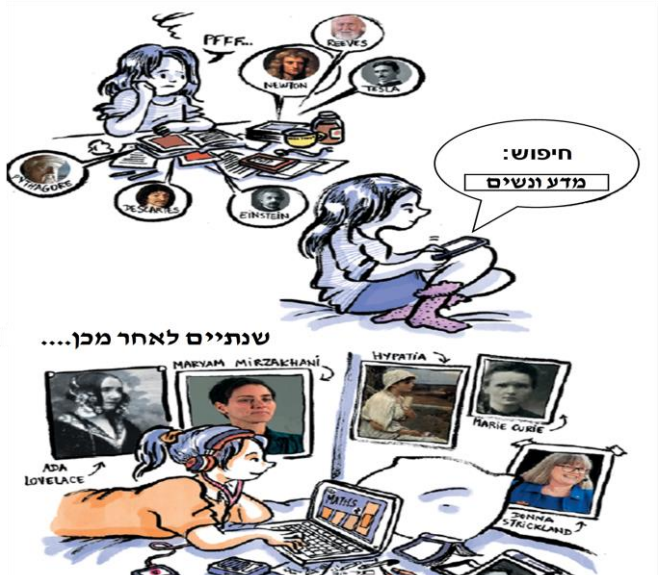
Rendez-vous des Jeunes Mathématiciennes - תוכנית שת"פ בין אוניברסיטאות ובתי ספר, שבה כעשרים תלמידות עובדות במשך יומיים עד שלושה על בעיות מתמטיות ותרגילי תכנות (בעיקר אלגוריתמים), ופוגשות מתמטיקאיות ומדעניות מחשבים במוסדות להשכלה גבוהה. תוכנית זו מיועדת בעיקר לבנות עם עניין בסיסי רב בתחומי המתמטיקה והמחשבים. מאז הקמתה של התוכנית בשנת 2016, היא פועלת בערים מרכזיות בצרפת, בהן פריז, ליון, רן, שטרסבורג וניס.

Filles et Maths/Info en Ligne - קהילה מקוונת שבה מועבר לבנות מידע על מחקרים ועל מקצועות בתחומי המתמטיקה והתכנות. הקהילה מארגנת אירועים מקוונים שאליהם נדרשות בנות להרשם מראש. התכנים באירועים אלו דומים לתכנים המוצגים בימי העיון של התוכנית "משוואה מדליקה". התוכנית המשיכה להתקיים כרגיל בתקופת התפשטות נגיף COVID-19.

אתר מרשתת – האתר המשותף לשני הארגונים כולל הסברים מפורטים על התוכניות, ומשאבי מידע מחקריים שונים היכולים לעודד תלמידות להשתלב בתחומי ה-STEM. בין המשאבים הללו: מחקר על נשים ומדעים בצרפת; חוברת נתונים עדכנית בנושא פערים מגדריים במחקר חדשנות; וחוברת קומיקס בנושא סטריאוטיפים המלווה בהסברים ובנתונים מפולחי מגדר.

מקור: https://filles-et-maths.fr/ressources/

תמונה 1: התהליך של הסרת הסטריאוטיפים המגדריים, מתוך העלון להורים – Filles et Maths



[13] http://www.femmes-et-maths.fr/userfiles/files/Brochure%20Parents%20-%20Fichier%20interactif.pdf

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

הפעולות שננקטו על ידי הולנד, גרמניה וצרפת ונסקרו כאן מלמדות כיצד מדינה יכולה להתאים תוכניות המקדמות בנות ונשים למאפיינים המבניים והחברתיים הייחודיים לה. בהמשך, מתוארות הדרכים שבהן מדינות סקנדינביה, על הדומה והשונה ביניהן התאגדו על מנת לקדם מדיניות שוויונית המעודדת נשים להשתלב בתחומי ה-STEM. לבסוף, נסקרת פעולה שנועדה לקדם שוויון מגדרי ב- STEM בעולם כולו, שבה הייתה מעורבת ממשלת שבדיה.

2.3.4 המדינות הנורדיות

Norden – Handbook on How to Make STEM More Appealing to Girls and Young Women

כרטיס ביקור

סוג	פעולה לקידום מדיניות - מדריך עזר לעיצוב מדיניות
גוף מנחה	Norden - מועצת השרים של המדינות הנורדיות ; MR-JAM - מועצת השרים של המדינות הנורדיות לשוויון מגדרי
מטרות	איתור צעדים יעילים לקידום שילוב בנות ב-STEM
עקרונות מחקריים מנחים	סקר תלמידות וסטודנטיות ; מיפוי פרקטיקות מיטביות ;
תפוצה	איסלנד, איי אולנד, איי פארו, גרינלנד, דנמרק, נורבגיה ושבדיה
קהל יעד	בעלי עניין במגזר החינוך של המדינות הנורדיות, בהם פוליטיקאים, יועצים חינוכיים ומוסדות חינוכיים.
שנה	2016
גורמי מטרה (עפ"י המודל האקולוגי)	ברמת התלמידה – תפיסה עצמית וסטריאוטיפים, הנעה וסקרנות ; מסוגלות עצמית ברמת המשפחה והעמיתים –ציפיות ואמונות הוריות ; נכסים ומשאבים משפחתיים ברמת בית הספר – תפיסות מורים ; משאבי STEM ; איכות ההוראה ברמת החברה – נורמות מכלילות ; שוויון מגדרי ; נורמות חברתיות ותרבותיות ; השקעה בנתונים מפולחי מגדר כבסיס לקביעת מדיניות ; מדיניות וחקיקה ; מדיניות שוויון מגדרי
מדדי תפוקות	נכתבו 16 המלצות ליישומם של צעדי מדיניות מותאמות למאפייני המדינות הנורדיות ; הוצגו 10 חקרי מקרה של מיזמים ופרקטיקות שקידמו את השתלבותן של בנות ב- STEM במדינות הנורדיות
קישור	https://norden.diva-portal.org/smash/get/diva2:968893/FULLTEXT01.pdf

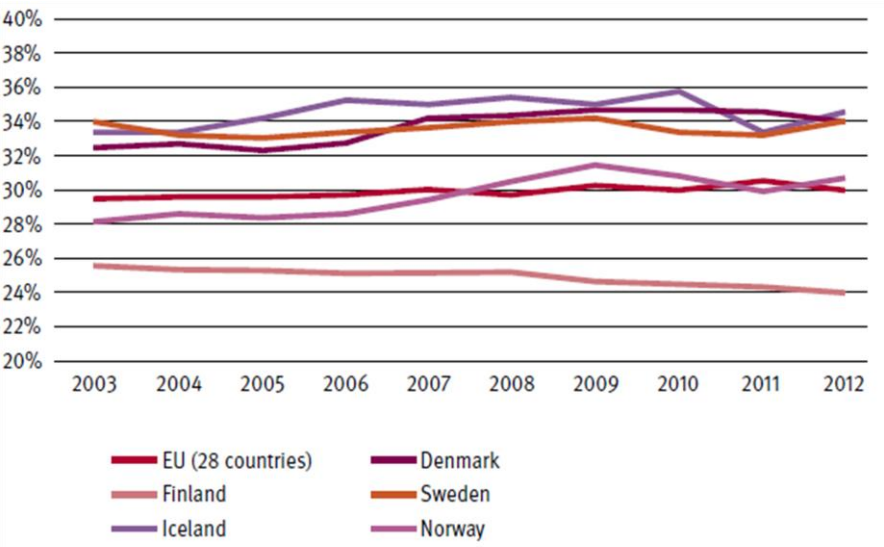
תיאור המדריך

רקע

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

שיעור ניכר מקרב הצעירים במדינות הנורדיות משלים לימודים במוסדות להשכלה גבוהה. עם זאת, כפי שניתן לראות בתרשים מס׳ 13, נראה כי קיימת סטגנציה בשיעור הסטודנטים הבוחרים במקצועות ה-STEM. הפערים המגדריים בבחירה במקצועות אלו ובעקבות זאת, הפער המגדרי בתעשיית ה- STEM במדינות הנורדיות, יוצר אתגר משותף למדינות אלה המבקשות לשלב ביתר שאת נשים צעירות בתחומי ה-STEM (Henriksen, 2015). לאור כל זאת, מועצת השרים של המדינות הנורדיות לשוויון מגדרי (MR-JÄM) ביקשה לאתר את האתגרים הייחודיים העומדים בפני גיוסן של בנות ונשים ללימודי STEM ומניעת נשירה מהם. בקשה זו קרמה עור וגידים בחוברת המדיניות הנסקרת כאן, אשר התבססה על מחקר שביצעה חברת DAMVAD Analytics (2015).

תרשים 9: מגמות בשיעור השתתפותן של נשים הלומדות STEM במדינות הנורדיות (2003-2012)



מקור: DAMVAD Analytics. (2015)

מטרת-על

לפתח כלי מדיניות המסייע באיתור בעיות שהינן ייחודיות למדינות הנורדיות, המונעות את שילובן של בנות במקצועות ה-STEM ומסייע ביישום צעדים היכולים לפתור אותן.

מתודולוגיה

המחקר שביצעה חברת DAMVAD Analytics, התבסס על ניתוח נתונים שנדלו ממאגר Eurostat מהשנים 2003-2012 וממסדי הנתונים הסטטיסטיים הלאומיים של המדינות הנורדיות מהשנים 2004-2014 ; חמישה סקרים שבהם השתתפו 600 תלמידות וסטודנטים ; קבוצות מיקוד וראיונות ; ומיפוי יוזמות רלוונטיות לקידום שוויון ב- STEM שהונהגו במדינות הנורדיות.

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

מבנה החוברת

החוברת מציגה תחילה באופן מתומצת את בעיית מגדור מקצועות ה- STEM במדינות הנורדיות, ומתארת את הסיבות המרכזיות שיכולות להסביר בעיה זו כפי שעלה במחקר: הביטחון העצמי של בנות ביכולותיהן; הציפיות של מורים; עמדות ההורים; וחיזוק חברתי של תפקידי המגדר במדינות הנורדיות.

גוף החוברת, מחולק לשלושה חלקים שבהם מועלות המלצות לצעדים היכולים לתרום לשילובן של בנות במקצועות ה-STEM בשלוש זירות: הזירה העסקית, זירת המוסדות להשכלה גבוהה וזירת החינוך היסודי. הדיון בצעדים המומלצים מלווה בהצגת חקרי מקרה של מיזמים ותוכניות נורדיות שהתמקדו במאמצי השילוב.

תפוקות

בחוברת נכתבו 16 המלצות לצעדים מעשיים היכולים לשלב בנות וצעירות נורדיות בתחומי ה-STEM. בזירת החינוך היסודי הועלו ההמלצות הבאות:

- הכשרת מורים לפיתוח סקרנותן של בנות במקצועות ה-STEM, תוך מתן במה לדיאלוג על מגדר, שוויון ולמידה.
- יישום ייעוץ חינוכי המעודד תלמידות ללמוד מקצועות STEM בבתי הספר.
- עידוד שיח מורה-הורה באשר להזדמנויות ה- STEM העומדות בפני תלמידות.
- הגברת המודעות של המורים לחשיבותם של המשובים החיוביים עבור תלמידות הלומדות מקצועות STEM.
- הטמעת פרספקטיבה מגדרית למורי מדעים עוד בשלב מסלול הכשרתם.
- פיתוח ידע התוכן של המורים למדעים המלמדים בשלב היסודי.

בחוברת מוצגים עשרה חקרי מקרה של תוכניות ומיזמים המקדמים את שילובן של צעירות ב-STEM, ביניהם:

- מאגר הנתונים הנורבגי המסכם את פועלן של דמויות השראה במקצועות ההנדסה והטכנולוגיה (https://www.rollemodell.no/)
- יום הילדה באוניברסיטה הנורבגית למדעים NTNU, שבו תלמידות תיכון בתוכניות למדעים מוזמנות ליומיים בקמפוס על מנת להחשף לאפשרויות הלימודים.
- Pepp! – יוזמה שפיתח המכון המלכותי השבדי לטכנולוגיה ואוניברסיטת קלמרס לטכנולוגיה. היוזמה מהווה נקודת מפגש לתלמידות, סטודנטיות ונשות תעשיית ה-STEM (https://www.blipepp.nu/) .
- DigiPippi - ארגון דני וולונטרי לקידום טכנולוגיה בקרב בנות. הארגון מציע תוכנית טלוויזיה, סדנאות, מועדונים, מפגשים עם דמויות לחיקוי והרצאות לקידום IT בקרב בנות בגילאי 7-13 (https://digipippi.dk/?lang=en).

- TASUKO – אסטרטגיית הכשרה שפותחה בפינלנד על מנת לפתח פרספקטיבה מגדרית בקרב מורים ומורות.

החוברת שנסקרה מהווה עבור המדינות הנורדיות מצע לעיצוב וקידום מדיניות הולמת לשילוב בנות בכלל מקצועות ה-STEM. להלן מוצגת פעילות מחקרית של שני ארגונים שחברו יחד על מנת לסייע למדינות הנורדיות לעצב מדיניות ספציפית לתחומי הטכנולוגיה הדיגיטלית.

<u>Programmed Out: The Gender Gap in Technology in Scandinavia</u>

כרטיס ביקור

סוג	מדריך עזר לעיצוב מדיניות – דוח מחקר
גוף מנחה	ארגון עולמי עצמאי המקדם שוויון מגדרי ואת זכויות הילד. Plan International - תאגיד טלקומוניקציה עולמית שצמחה בנורבגיה – Telenor Group
מטרות	איתור צעדים יעילים לקידום שילוב בנות בתחומי הטכנולוגיה ; איתור חסמים המונעים שילוב בנות בטכנולוגיה ; מיפוי יוזמות מוצלחות היכולות לתמוך בהשגת קריירה במקצועות הטכנולוגיים ; העלאת המלצות לשילוב בנות בטכנולוגיה
עקרונות מחקריים מנחים	סקירת ספרות מחקרית ; חקרי מקרה ; מיפוי פרקטיקות מיטביות ; סקר ילדות וצעירות סקנדינביות
תפוצה	דנמרק, נורבגיה ושבדיה
קהל יעד	בעלי עניין במגזר העסקי הטכנולוגי
שנה	2019
גורמי מטרה (עפ"י המודל האקולוגי)	ברמת התלמידה – תפיסה עצמית וסטריאוטיפים, הנעה וסקרנות ; מסוגלות עצמית ברמת המשפחה והעמיתים –ציפיות ואמונות הוריות ; ברמת בית הספר – תפיסות מורים ; משאבי STEM ; איכות ההוראה ; חומרי לימוד ברמת החברה – תקשורת המונים ומדיה ; נורמות מכלילות ; שוויון מגדרי ; נורמות חברתיות ותרבותיות ; השקעה בנתונים מפולחי מגדר כבסיס לקביעת מדיניות ; מדיניות שוויון מגדרי
מדדי תפוקות	נכתבו 17 המלצות עבור חברות ותאגידים הפועלים במגזר הטכנולוגיה הדיגיטלית
קישור	https://www.telenor.com/wp-content/uploads/2019/09/The-Gender-Gap-in-Technology-in-Scandinavia_Full-report.pdf

<u>תיאור הדוח</u>

<u>רקע</u>

בשנת 2018 חברו הארגון העולמי Plan International לקידום שוויון מגדרי וזכויות הילד ותאגיד הטלקומוניקציה Telenor Group וחתמו על הסכם שותפות בן שלוש שנים. הסכם שותפות זה שם

לו למטרה להציע תמיכה כלכלית ונגישות לפתרונות טכנולוגיים שונים שיסייעו לזכויות הילד, תוך התמקדות בשוויון לבנות. כל המיזמים המוקמים במסגרת השותפות מבקשים להקנות קישורים הכרחיים לעתיד הדיגיטלי של ילדי העולם. במסגרת שותפות זו נערך המחקר הנסקר כאן, שביקש לאתר דרכים מוצלחות לשלב יותר בנות בסקנדינביה.

<u>מטרת-על</u>

לספק למגזר הטכנולוגי בדנמרק, נורבגיה ושבדיה, ידע והדרכה אשר יסייעו בשילובן של צעירות בתעשייה. זאת, לאור התפקיד המשני שניתן עד כה למגזר העסקי במאמצים לעיצוב מדיניות המעודדת בנות ללמוד מקצועות STEM (Birchall et al., 2018).

<u>מתודולוגיה</u>

הדוח מבוסס על ניתוח נתונים, חקרי מקרה ממקומות שונים בעולם, סקירת ספרות, ראיונות עם מומחים וילדות וסקרים מקוונים בשלוש המדינות.

<u>מבנה הדוח</u>

דוח המחקר מחולק לחמישה פרקים שכותרתם מוסגרה באמצעות חמש שאלות הנוגעות לפערי המגדר ב- STEM בכלל ובעולם הדיגיטלי בפרט.

- "מה?" – מהו פער מגדרי דיגיטלי.
- "היכן?" – מהם מאפייני הפער המגדרי הדיגיטלי בסקנדינביה.
- "מדוע?" – החסמים המונעים מבנות להשתלב בהשכלה הטכנולוגית.
- "כיצד?" – הדרכים שבאמצעותן ניתן להתגבר על החסמים.
- "מה עובד?" – כלים ואמצעים שנוסו בעבר ונמצאו מוצלחים בשילובן של בנות ב-STEM.

הדוח מסכם בניסיון לענות על שאלת המחקר – "מה חברות בתעשיית הטכנולוגיה יכולות לעשות על מנת לתמוך בצורה המיטבית בצעירות ב-STEM?"

הצגת ממצאים נבחרים מתוך הדוח מאורגנת להלן בהתאם לחמש השאלות.

<u>ממצאי הדוח</u>

השוואה שנעשתה בשנת 2018 בין 35 מדינות אירופה, הראתה כי רק אחת מכל חמישה בוגרי תואר במדעי המחשב היא אישה. הפער המגדרי הטכנולוגי נמצא רחב במיוחד במדינות הסקנדינביות. ממצא זה נתמך בנתוני סקר שנערך בהובלת אוניברסיטת אוסלו ב-40 מדינות וגילה כי פערי העמדות החיוביות כלפי ה- STEM בין בנות לבנים הינו רחב במיוחד במדינות צפון אירופה המאופיינות בהכנסה גבוהה (Sjøberg and Schreiner, 2010). סקר זה הראה גם כי שיעור בוגרות מקצועות ה- STEM בדנמרק, נורבגיה ושבדיה עומד על 30%-35%. בהקשרים אלו, הדוח טוען כי עצם קיומה של התפיסה הרווחת אך המוטעית כי מדינות סקנדינביה הגיעו לשוויון מגדרי מהווה אחת הסיבות להנצחת הפער המגדרי בתחום הטכנולוגיה.

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

הסקר שעליו התבסס המחקר בדוח הראה כי הסיבות העיקריות לקיומו של פער מגדרי בתחום הטכנולוגיה במדינות סקנדינביה קשורות בסטריאוטיפים לגבי מה בנים ובנות יכולים וצריכים לעשות; היעדר ביטחון של הבנות ביכולותיהן העצמיות; והיעדר איזון מגדרי בכיתות ה-STEM והטכנולוגיה (הכוללות יותר תלמידים מאשר תלמידות). היעדר תקציבים או מלגות ותוכנית לימודים שאינה מתאימה נמצאו כסיבות זניחות ביותר בקרב התלמידות שהשתתפו בסקר.

באותו סקר השיבו התלמידות על השאלה "מה יכול לסייע לבנות ולצעירות ללמוד או לעבוד בתחומי ה-STEM והטכנולוגיה?". דמויות השראה נשיות, התנסויות למידה חיוביות בבית הספר, עידוד מצד מחנכים, ופרקטיקות מכלילות מצד חברות טכנולוגיה נמצאו כתשובות השכיחות ביותר לשאלה זו. בהקשר לשאלה זו תלמידות מעטות בלבד התייחסו למיזמים חינוכיים המיועדים במיוחד לבנות.

הדוח מציין תוכניות ויוזמות מהעולם שהצליחו לעורר את עניינן של בנות ב-STEM ולהגביר את שילובן בהן. מעניין לראות כי בהקשר הסקנדינבי, הדוח מציג יוזמות כגון יום הילדה באוניברסיטת NTNU בנורבגיה ו-PippiDig בדנמרק. יוזמה נוספת שנסקרה בדוח הינה סמינרים ייעודיים בנושא מגדר שהוקמו בשנת 2005 שבהם משולבים מורי בתי הספר היסודי למקצועות המדעים בשבדיה. בסמינרים אלו פיתחו המורים תפיסות א-מגדריות להוראת מגדר תוך שהם צופים בהטיותיהם המגדריות כפי שאלו עלו בשיעוריהם המצולמים (Andersson, 2012).

<u>המלצות</u>

הדוח מסכם תשע המלצות להגברת מעורבותן של חברות ותאגידים בתעשייה הטכנולוגית בשילוב בנות ונשים בתחומיהם:

- לפתח תוכניות מנטורינג עם דמויות להשראה.
- לכונן שותפויות עם אוניברסיטאות.
- לתמוך בפעילויות העשרה טכנולוגיות מחוץ לבית הספר.
- לתמוך ביוזמות המערבות את בני המשפחה בהחלטותיהן המקצועיות של בנות.
- להשתמש בערוצי המדיה השונים להסברה.
- לשלב דמויות נשיות בפרסומות ובמאמצי השיווק של חברות הטכנולוגיה.
- לכונן שותפויות בין חברות טכנולוגיה שונות על מנת למשוך בנות ונשים.
- להשתלב בתהליכי עיצוב וקביעת המדיניות המדינתית בתחום הבנות ב-STEM.
- לממן מחקרים העוסקים בפערים המגדריים הטכנולוגיים והדרכים להתמודד עימם.

שני המדריכים שנסקרו מבקשים לסייע לעיצובה של מדיניות המותאמת למאפיינים של מדינות סקנדינביה. המיזם המוצג להלן שפותח על ידי שבדיה בשילוב עם UNESCO, מבקש לסייע בעיצובה וקביעתה של מדיניות לקידום תלמידות ונשים בתחומי ה-STEM במקומות שונים בעולם.

SAGA – STEM and Gender Advancement

כרטיס ביקור	
סוג	פעולה ליישום מדיניות - מיזם בין-לאומי לקידום תלמידות ונשים ב-STEM
גוף מנחה	UNESCO – ו Swedish International Development Cooperation Agency (SIDA)
מטרות	פיתוח מדדי הערכת שוויון מגדרי במקצועות ה-STEM ; סיוע ברמה מדינתית בקביעת מדיניות שוויונית במקצועות ה-STEM ; ניתוח הדרכים שבהן מדיניות משפיעה על שוויון מגדרי ב-STEM ; הכנת מסמכים מתדולוגיים התומכים באיסוף סטטיסטי
עקרונות מנחים	שיתוף מידע ; איתור פערי מדיניות ; שימוש במדדים אחידים ; התאמת מדיניות למאפייני המדינה
תפוצה	עולמית
קהל יעד	ממשלות וקובעי מדיניות
שנה	-2015
גורמי מטרה (עפ״י המודל האקולוגי)	היקפו של המיזם קולע לכל גורמי המטרה המקדמים את השתתפותן של בנות ונשים ב-STEM, בארבע הרמות על פי המודל האקולוגי.
מדדי תפוקות ותוצאות	עד כה יותר מ-300 קובעי מדיניות בעולם, מהם 75% נשים הוכשרו להשתמש במתודולוגיה שפיתחה SAGA על מנת לשפר את המדדים והמדיניות העוסקים בשוויון מגדרי בתחומי המדע.
קישור	https://en.unesco.org/saga

תיאור המיזם

רקע

בחודש ספטמבר 2015 אימצו ראשי מדינות ומנהיגים, במסגרת הכינוס ה-70 של העצרת הכללית של האומות המאוחדות, את התוכנית העולמית לפיתוח בר-קיימא. תוכנית זו כוללת 17 יעדי פיתוח המהווים מפת דרכים משותפת למדינות החברות באו״ם במסגרת המאמצים לפתור את מרבית הבעיות הקשות של העולם עד שנת 2030 (UN, 2019). כחלק מהמאמצים לעמוד ביעד החמישי של התוכנית – ״להשיג שוויון מגדרי ולהעצים את כל הנשים והילדות״ ובתת היעד החמישי של היעד התשיעי – ״להגביר את המחקר המדעי ולשדרג את היכולות הטכנולוגיות בעולם״, הקים ארגון UNESCO, בשיתוף הסוכנות הממשלתית לפיתוח של שבדיה (SIDA) את מיזם SAGA.

מטרת-על

לתרום לצמצום הפערים המגדריים בכל תחומי ה-STEM, בכל המדינות ובכל רמות החינוך והמחקר, באמצעות הגדרה, מדידה והערכה של נתונים מונחי מגדר, ותמיכה בתכנון והטמעה של כלי מדיניות המשפיעים על שוויון מגדרי ב-STEM (UNESCO, 2016a).

מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה

עקרונות מנחים

על מנת לסייע למדינות שונות בעולם להשיג שוויון מגדרי ב-STEM באמצעות קביעת מדיניות מתאימה, מיזם SAGA נוקט בגישה מונחית ידע, מדדים וראיות. בהתאם לכך, פותחה מתודולוגיה מקורית להגדרה ומדידת STEM ברמה החינוכית וברמה התעסוקתית-מקצועית, אשר מספקת ידע על הדרכים ההולמות להשיג שוויון מגדרי דרך מדיניות. דרכי פיתוחה של מתודולוגיה זו והכלים שהיא מציעה פורסמו על ידי UNESCO במסגרת חמישה מאמרים פתוחים לציבור[14].

מרכיבים

המתודולוגיה שפיתחה SAGA כוללת שני כלים מרכזיים: STI GOL (The SAGA Science, Technology and Innovation Gender Objective List) וערכת כלים המכונה SAGA Toolkit.

1. STI GOL - כלי לסיווג מדיניות ומדדים, המאפשר קטגוריזציה של כלי מדיניות ואיתור פערי מדיניות במדינה או באיזור מסוים. כלי זה מיועד לקובעי מדיניות במקומות שונים בעולם ומסייע לתכנן, להטמיע, לנטר ולהעריך מדיניות שוויון מגדרית בתחומי ה-STEM (UNESCO, 2016b). כלי זה נשען על שבע זירות ומטרות שעליהן מדיניות מגדרית מתאימה יכולה להשפיע.

אחת הזירות, העוסקת בחינוך יסודי ועל יסודי, רלוונטית לסקירה הנוכחית והיא כוללת 5 תתי-מטרות: הגברת הסקרנות של תלמידות בנושאי STEM תוך חשיפתן לדמויות להשראה; הטמעת הפרספקטיבה המגדרית בתוכן החינוכי; עידוד גישה רגישת מגדר בהוראה התנסותית; קידום איזון מגדרי בקרב מורים; וקידום שוויון מגדרי במעבר מעולם הלימודים לעולם העבודה. בשנת 2018 פורסם מאמר העבודה השלישי (UNESCO, 2018a) במסגרת פיתוח המתודולוגיה. מאמר זה כולל את הקווים המנחים לביצוע סקר מדיניות על פי כלי STI GOL, והוא כולל גם שאלון סקר לדוגמה עם הוראות מילוי. על מנת להתאים את כלי ה- STIGOL למאפיינים הייחודיים של כל מדינה ומדינה פורסם נוסף (UNESCO, 2018b), המציב קווים מנחים לביצוע סקר מדיניות בהקשרים שונים, במטרה לאתר את החסמים הספציפיים להשתלבות בנות ב-STEM בכל מדינה ואיזור.

2. ערכת SAGA Toolkit - מיועדת בעיקר לגורמים מעריכים וסטטיסטיקאים בממשלות, היות והיא מציעה כלים פרקטיים לניטור והערכה של שוויון מגדרי ושילוב מדיניות STEM מונחית מגדר . היבטים אלו נשענים פעמים רבות על ראיות אנקדוטליות ולא על ראיות אמפיריות בהיעדר נתונים המשקפים נאמנה את המציאות (UNESCO, 2017). הערכה מציגה, בין היתר, את ממשק הנתונים המקוון GO-SPIN המאפשר למפות את מאפייני ה- STEM בכל מדינה ומדינה ולנתח את מדיניות ה-STEM בהן. פלטפורמה זו הושקה בשנת 2012, והיא משלבת נתונים שנאספו על ידי גופים ממשלתיים ועל ידי סקרי UNESCO.

כלי פרקטי נוסף שמוצע בערכה הינה מטריצה המאפשרת שרטוט תמונת מצב מקיפה של תוכניות STEM, מדיניות, כלי מדיניות, חקיקה ואסדרה הנוגעים לשוויון מגדרי ב-STEM.

[14] https://en.unesco.org/saga/documents

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

מעבר לכל זאת, מיזם SAGA ממפה מדיניות וכלי מדיניות בחתך איזורי, מדינתי וארגוני/מוסדי. מיפוי זה מקוון ופתוח לציבור, וכולל מנוע חיפוש באתר ייעודי[15].

<u>תפוקות ותוצאות</u>

עד כה יותר מ-300 קובעות מדיניות ובעלות תפקידים (75% מהם נשים), הוכשרו להשתמש במתודולוגיה שמציעה SAGA על מנת לשפר את המדדים ואת המדיניות בשוויון מגדרי ב-STEM. עד היום 19 סוכנויות בין-לאומיות ומוסדות ביססו שיתופי פעולה עם SAGA, בהן סוכנות OWSD לנשות מדע מהעולם המתפתח, ו-150 מומחים מיותר מ-90 מוסדות בין-לאומיים השתתפו בהטמעת SAGA במדינותיהם. בנוסף, נרשמו יותר מ-10,000 הורדות מקוונות של המתודולוגיה שמציעה SAGA להשגת שוויון מגדרי ב-STEM.

מספר מדינות, בהן אורוגוואי, ארגנטינה, גמביה, סודן, תאילנד ומחוז קוויבק אשר בקנדה אימצו את מיזם SAGA ושימשו כמדינות חלוץ אשר הטמיעו את המתודולוגיה שלו בתמיכת ועדת ההיגוי של המיזם. באמצעות הטמעה זו מדינות אלה שינו ושיפרו את מדיניותן כך שתעודד ותאפשר שוויון מגדרי ב-STEM. את ההשפעות החיוביות של הטמעת SAGA ניתן למצוא במאמר הכולל את עיקרי הממצאים שעלו במדינות החלוץ בתצורת חקרי מקרה (UNESCO, 2018c). כך למשל נמצא כי באורוגוואי, שהייתה המדינה הראשונה להטמיע את מתודולוגיית SAGA, פותח כלי מדיניות יעודי בשם *Mas Mujeres en Ciencias* (יותר נשים במדעים) להתמודדות עם חסמים סטריאוטיפיים באמצעות דמויות להשראה; בארגנטינה פותחה תוכנית לשוויון מגדרי ב-STEM לצד פורטן רשמי בנושא שוויון מגדרי במדעים וטכנולוגיה המספק מידע רלוונטי; בגמביה חוקק בעקבות הטמעת SAGA חוק לקידום מדעים וטכנולוגיה; ובקוויבק נוסד תפקיד ייעודי ממשלתי של מתאם ויועץ בתחום שוויון מגדרי ב-STEM.

[15] https://www.researchkits.org/saga/frontend/gender/init.php

2.4 סיכום ודיון – EU

בסך הכל נסקרו בפרק זה שלושה דוחות מדיניות, שמונה פעולות ליישום מדיניות ושתי תוכניות. דוח מדיניות אחד נכתב על ידי ועדת FEMM, ועדה לזכויות נשים ושוויון מגדרי של פרלמנט האיחוד האירופי, והוא סוקר מחקרים שנכתבו בתחום ב-15 השנים האחרונות, במטרה למפות את הגורמים המונעים מבנות לבחור בלימודי STEM ולמפות את הדרכים המיטביות לעידודן להשתלבות בתחום. דוח זה תקף לגבי כל מדינות האיחוד האירופי. הדוח השני נכתב ביוזמת חברת Microsoft ועוסק באיתור חסמים ופתרונם ב-12 ממדינות אירופה (רובן, אך לא כולן, משתייכות לאיחוד האירופי). הדוח השלישי, דוח SCIENTIX, נכתב על ידי הקהילה האירופית לחינוך STEM ורשת משרדי החינוך האירופאית במטרה לספק תמונת מצב אודות צעדי המדיניות החינוכית שאותם נקטו מדינות שונות באירופה והשפעותיהם.

מבין הפעולות הנסקרות בפרק, ארבע הן יוזמות על מדינתיות, המופעלות על ידי האיחוד האירופי וארגון ה-ECWT, שלוש הן יוזמות מקומיות (בהולנד, צרפת וגרמניה), ושתיים רלוונטיות למדינות סקנדינביה. כמו כן נסקרת תוכנית ספציפית אחת, coding4girls, המופעלת על ידי האיחוד האירופי. מבין הפעולות העל-מדינתיות, שתיים מתמקדות באופן מיוחד במורים. Gender4Stem מציע למורים שאלון מקוון לאיתור עצמי של חולשות וחוזקות בהוראה מודעת מגדר ומציע כלים לשיפור החולשות. Hypatia כוללת אסופה דיגיטלית של כלי הוראה הממוקדים בהוראת STEM בצורה מכלילה מגדרית. גם התוכנית Coding4Girls, הכוללת ממשק אינטראקטיבי לתלמידות המעודד למידת שפות תכנות כוללת ממשק פדגוגי המיועד למורים.

הפעולות המתקיימות בהולנד, צרפת וגרמניה הן מקיפות וכוללות התערבויות מגוונות המכוונות בעיקר לתלמידות עצמן אך גם לקהלי יעד נוספים: מורים, הורים וקובעי מדיניות. כל אחת מהפעולות שנסקרו במדינות אלו מפעילה מספר תוכניות, המיועדות להגביר את החשיפה לדמויות השראה בתחום, להפוך את העיסוק בתחומי STEM ליותר אטרקטיביים עבור בנות או לשפר את דרכי ההוראה רגישת המגדר. בצרפת, אחת התוכניות כוללת גם עלון המיועד להורי התלמידות. במדינות סקנדינביה, דוח המחקר Programmed out, גורס כי התפיסה הרווחת אך המוטעית כי מדינות סקנדינביה הגיעו לשוויון מגדרי תורמת להגדלת הפערים במקצועות ה-STEM. הדוח מצא כי סטריאוטיפים, היעדר ביטחון עצמי בכישורים בתחום והיעדר איזון מגדרי בכיתות הם סיבות משמעותיות יותר לפער מאשר היעדר תקציבים או תוכניות לימוד, ולפיכך המלצותיו מתמקדות בהגברת הנראות של נשים בתחום. Norden Handbook הוא כלי מדיניות המשמש את כל המדינות הנורדיות העוסק באיתור חסמים ייחודיים של כל מדינה המונעים את שילובן של בנות ב-STEM, וכולל גם חוברת המלצות לתיקון המדיניות בכמה רמות (עסקית, השכלה גבוהה, חינוך יסודי).

חשוב לציין כי חלק מהפעולות שנסקרו בהקשר האירופאי פועלות גם בישראל. כך, דוח SCIENTIX, הסוקר את מדיניות החינוך הקיימת ב-30 מדינות כולל גם התייחסות לישראל. ה-ECWT, הפועל במישורים רבים (שתדלנות, קביעת מדיניות, מחקר, הקצאת משאבים, פיתוח שירותים, שיתוף מידע, התאמות תוכן ותרבות וכיוב') מאגד 130 ארגונים במדינות רבות, בכללותן ישראל. באופן דומה פרויקט HYPATIA, אשר כוללת ערכת כלים מודולורית לשימוש אנשי הוראה

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

בתחומי ה-STEM, פותחה בשיתוף מוזיאון המדע ע"ש בלומפילד בירושלים, וכוללת גרסה עברית לשימוש בישראל[16].

<u>מבט השוואתי: המקרה של אירופה ויישום מדיניות בישראל</u>

היוזמה לשילוב בנות בלימודי STEM במדינות אירופה, במטרה להביא בסופו של דבר לשילובן של נשים בוגרות בעיסוק בתחום, מונעת משני כוחות. הראשון הינו המניע הכלכלי, הנובע מתחזיות לפיהם לסגירת הפער המגדרי ב-STEM תהיה השפעה חיובית על התמ"ג לנפש. המניע שני הוא אידיאולוגי, הרואה בקידום המטרה כמתחייבת מתוקף ערכי הדמוקרטיה והשוויון (EU, 2012). ככלל, באירופה מתקיימת פעילות ממסדית ענפה לקידום השוויון המגדרי. בפרלמנט האירופי פועלת ועדת FEMM, האמונה על קידום זכויות נשים ושוויון מגדרי. מוסדות כגון ה-EIGE, המכון האירופאי לשוויון מגדרי, עמלים על מחקר השוואתי, פרסום דוחות מקיפים מתוך תפיסה של שקיפות ומחויבות לקידום התחום, ומייצרים תובנות, המלצות ותוכניות פעולה בתחומים שונים.

יבשת אירופה מונה כיום 51 מדינות, בכללותן מדינות שהשתייכו בעבר לגוש המזרחי ולברית המועצות. 27 מהן הינן חברות באיחוד האירופי. ההשוואה שלהלן מתמקדת במדינות האיחוד האירופי בלבד. מדינות האיחוד האירופי הן מגוונות במאפייניהן הדמוגרפיים, הכלכליים, התרבותיים וההיסטוריים. על כן, ההשוואה לישראל במדדים שנסקרו מתייחסת לטווח הקיים במדינות האיחוד, שהוא במקרים מסוימים רחב מאוד, או מוגבלת להשוואות לממוצע המדינות בלבד, אשר ממסך לעתים הבדלים משמעותיים בין המדינות החברות באיחוד.

בתחום החינוך, בכל מדינות האיחוד האירופי מתקיים חוק חינוך חובה הדומה במהותו לחוק הישראלי, עם שינויים קלים בגילאי תחילת החלתו (3-6) וסיומו (16-19). בעוד התמ"ג לנפש בישראל דומה לתמ"ג הממוצע במדינות האיחוד, ההוצאה על חינוך כאחוז מהתמ"ג בישראל, 5.8%, גבוהה יחסית מממוצע האיחוד (4.6%), ומצויה בתחום הגבוה של הטווח בו, הנע בין 3.1% באירלנד ל-7% באיסלנד. שיעור הנשירה ממערכת החינוך בישראל נמוך משמעותית מאחוז הנשירה הממוצע באיחוד (10.6% לעומת 1.25%) ושיעור בעלי ההשכלה הגבוהה גבוה יותר (47% לעומת 40%).

תאוריית הערכים של שוורץ (Schwartz, 2008) מעידה על קשר בין ערכי צמיחה אישית במדינות אירופה, לבין הוצאות על חינוך, ועידוד התפתחות אישית של תלמידים ותלמידות. ערכים אלו בולטים במיוחד במדינות סקנדינביה, ונפוצים פחות במדינת מזרח אירופה ואגן הים התיכון, בכללותן ישראל. עם זאת, בניגוד למודל האירופאי, בישראל ערכי הצמיחה האישית פחות בולטים מאשר באירופה אך ההוצאות על חינוך הן גבוהות באופן יחסי. תמונה זו משקפת את הפנים ההטרוגניים של החברה הישראלית, מבחינת מודרניות מצד אחד ומסורתיות מצד שני; כאשר המודרניות מתבטאת בהשכלה גבוהה מהממוצע ב-EU וביציאה לעבודה בשיעור מעט גבוה יותר מהממוצע ב-EU, בעוד המסורתיות מתבטאת בהיבטים כמו חשיבות המשפחה (הבאת ילדים לעולם, דאגה וטיפול בבני המשפחה הצעירים והמבוגרים) ובקבוצות אוכלוסייה מסורתיות מאד המהוות כ40% מכלל האוכלוסייה, בהן תפקידי הנשים מסורתיים ומשתנים באופן איטי.

[16] ניתן לצפות בערכת הכלים בקישור הבא:
http://www.expecteverything.eu/file/2017/09/Museum_Hebrew_updated.pdf

בהיבטים של שוויון מגדרי, בחלק מן המדדים ישראל עולה על האיחוד האירופי ובחלקם – נופלת ממנו. אחוז הנשים אשר לוקחות חלק בשוק העבודה דומה בישראל ובאיחוד האירופי ומתקרב ל-70% מכלל הנשים. באופן דומה, גם פערי השכר המגדריים בישראל, 21.8%, מצויים בתוך הטווח הקיים במדינות האיחוד (הנע בין 5.2% ל-25%), אם כי בתחום הגבוה שלו. לצד זאת, אחוזי אבטלת הנשים בישראל, נכון לשנת 2019, היו נמוכים יותר מאשר באיחוד (3.9% בהשוואה ל-6.4%).

ישראל נבדלת מאירופה בשיעור הפריון במדינה, ובעוד באיחוד אירופי מספר הלידות הממוצע לאישה נע בין 1.25 ל-1.88, בישראל מספר זה עומד על 3. לעומת זאת, חופשת הלידה המוצעת ליולדת באירופה היא ארוכה יותר. בממוצע, חופשת הלידה המוצעת בתשלום באיחוד האירופי עומדת על 22 שבועות, בעוד בישראל מדובר על 15 שבועות בלבד. בנוסף, במדינות רבות באיחוד ניתן להאריך את חופשת הלידה בתשלום כלשהו (בדרך כלל על בסיס שכר מינימלי קבוע), עד ל-85 שבועות באסטוניה, וללא תשלום עד מספר שנים בכל מדינות סקנדינביה (OECD, 2020).

במדדי השוויון המגדרי המפורסמים על ידי מכון EIGE (2020) נראה כי בדומה לישראל, בתחומי הבריאות והכסף באירופה המצב קרוב יותר לשוויון ואילו בכל הקשור לעוצמה פוליטית – רחוק יותר. במדדים שפורסמו על ידי הפורום הכלכלי העולמי (World Economic Forum, 2020) ישראל ממוקמת נמוך ממרבית מדינות אירופה במדד הכללי וכך גם במדדי העוצמה הפוליטית, הבריאות וההשתתפות הכלכלית. במדד ההשכלה, לעומת זאת, ישראל ממוקמת בראשית המדרג, לצד 11 מדינות אירופאיות נוספות. בדומה למצב בישראל, נשים באירופה הן בממוצע משכילות יותר מגברים, אם כי לא במקצועות המדעיים. 22% מהגברים הלומדים באקדמיה לומדים לתארים בתחומי STEM, לעומת 11% מהנשים בלבד. פערים אלו בולטים במיוחד בתחומי טכנולוגיות המידע והתקשורת (ICT) ובהמשך הם מחלחלים לשוק העבודה.

בניגוד לאקדמיה, בגילאי בית הספר הפערים המגדריים במקצועות STEM אינם חד משמעיים או חד כיווניים. כך, במבחני PISA 2108 נמצאו הבדלים משמעותיים לטובת הבנות באוריינות הקריאה והבדלים קלים לטובתן באוריינות המדעים. באוריינות המתמטיקה עלתה תמונה מורכבת, כשבחלק מן המדינות (מלטה, קפריסין, פינלנד וליטא) תלמידות השיגו ציונים גבוהים יותר, בעוד בבלגיה התלמידים הבנים הגיעו להישגים גבוהים. בישראל, מבחני PISA בשנת 2018 העידו לראשונה על יתרון קל לבנות באוריינות המתמטיקה, כמו גם באוריינות המדעים. מעניין לציין כי בשני התחומים, אחוז הבנים המצטיינים היה גבוה יותר מאחוז הבנות המצטיינות, אך במקביל גם אחוז הבנים המתקשים היה גבוה מזה של הבנות (ברצלבסקי, ליפשטט וחילו, 2019).

כפי שנסקר בהרחבה, באירופה מתקיימת פעילות נרחבת לקידום שילובן של בנות בלימודי מקצועות STEM. הפעילות מונעת על ידי גורמים ממסדיים, ומאמצים רבים מושקעים בעיצוב מדיניות מותאמת. נערכים מחקרים מקיפים על המצב, החסמים המונעים את כניסתן של בנות לתחום וההתאמות הנדרשות כפועל יוצא של החסמים הייחודיים בכל מדינה. ברוב מדינות אירופה קיים גם מודל פנימי של מדיניות, וגוף מקומי אחראי על הפעלה של תוכניות מגוונות לקידום התחום. המדיניות והיוזמות המתגבשות באירופה פעמים רבות יוצאות מגבולות היבשת אל עבר מדינות העולם, ופירות מאמצים אלו מורגשים גם בישראל, בה מופעלות לעיתים יוזמות שמקורן באיחוד.

בהשוואה לארצות הברית, בה מתקיימות פעילויות מגוונות שמקורן ביוזמות בשדה (grass roots organizations), הפעולות המתקיימות באירופה הן ממסדיות ופורמליות באופיין (IPOL, 2020). הפעולות הספציפיות שנסקרו בפרק זה מתמקדות בעיקר בשינוי תפיסות התלמידות באשר לדימוי מקצועות ה-STEM באמצעות מציאת ומינוף מודלים להשראה, ושילוב מנטורינג של נשות מקצוע בתחום בבתי ספר. קיימת גם פעילות משמעותית המתמקדת במורים ובפדגוגיה עצמה, הכוללת כלים לאיתור הטיות פנימיות, שינוי דרכי ההוראה להוראה א-מגדרית, פיתוח פדגוגי מותאם ואף פיתוח לומדות משחקיות לתלמידים במטרה לעודד את סקרנותן ועניינן של בנות בתחום.

לסיכום, ממקרה הבוחן האירופאי ניתן ללמוד על חשיבותו של מחקר רחב היקף המצביע על אופיים של החסמים הרלוונטיים הספציפיים, ופיתוח פתרונות מבוססי ראיות. בשל ההטרוגניות הרבה באירופה התפתחה מודעות לחשיבות שבמציאת פתרון הולם תרבות ואוכלוסייה, והבנה שהתערבות שמצליחה במקום אחד, לאו דווקא תצליח במקום אחר. בהשאלה, ניתן ללמוד על הדרכים לבצע התאמה למציאות התרבותית והחברתית הקיימת בקבוצות שונות בחברה הישראלית, שהיא הטרוגנית במובנים רבים. כמו כן ניתן ללמוד על הדגש הניתן לפדגוגיה מותאמת, מגוונת ועשירה ועל חשיבותה של הוראה רגישת מגדר. לבסוף, ניתן לאמץ כלים להוראה פורמלית בתחום שהיא גם משחקית ומשלבת ממשקים מקוונים המאתגרים את הלומדות.

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

פרק 3 : ארצות הברית (United States of America)

ארצות הברית נחשבת למעצמה המובילה בעולם בתחומים רבים ואין זה מפתיע כי בארצות הברית מתקיימת פעילות ענפה לקידום בנות ונשים במקצועות ה-STEM ומשאבים משמעותיים מוקצים לנושא. בפרק הנ"ל מוצגת תחילה סקירה כללית על המאפיינים הכלכליים, התרבותיים והסוציולוגיים הרלוונטיים בארצות הברית, בדגש על אוכלוסיית הנשים. בהמשך מוצגת המדיניות המוצהרת בנושא וכן פעולות ותוכניות לעידוד בנות ללימודי STEM הנגזרות ממדיניות זו ומוצגות ברמה הלאומית. לאחר מכן מוצגות תוכניות נבחרות המתקיימות ברמה המדינתית ולבסוף מוצג סיכום.

בלוח 5 מרוכזות כל היוזמות הנסקרות בפרק הנוכחי. ניתן לדלג ישירות לכרטיסי הביקור שלהן באמצעות לחיצה על הקישורית.

לוח 5: ריכוז היוזמות הנסקרות בפרק על ארצות הברית

	היוזמה	תיאור	אזור פעולה	אוכלוסיית היעד הישירה			
				התלמידה	המשפחה וקב' השווים	בית הספר	קובעי מדיניות והחברה הכללית
1.	מדיניות חומש פדרלית	תוכנית חומש ממשלתית לקביעת מדיניות לאומית לקידום STEM. נועדה בין היתר לקדם בנות ומיעוטים נוספים הנעדרים מהתחום	ארצות הברית - פדרלי	V	V	V	V
2.	IM STEM – STEM Equity Program Evaluation Rubric	מחוון להערכת הנגשה שוויונית ומכלילה של תוכניות לימודים בתחומי ה-STEM	פותח על ידי 6 מדינות בארצות הברית, אך מיועד לרמה הלאומית			V	V
3.	מדריך WFCO	מדריך משאבים לקביעת מדיניות ותהליכים חינוכיים	מדינת קולורדו	V	V	V	V

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

.4	NGCP	מיזם לאומי לקידום נשים במקצועות STEM באמצעות חבירות בין-ארגוניות	41 מדינות בארצות הברית	V	V	V	V
.5	GirlsWhoCode	תוכנית לימודים לאומית במדעי המחשב ותכנות המיועדת לבנות	כל ארה"ב	V		V	
.6	Technovation	תחרות פיתוח אפליקציות שנועדו לפתור בעיות ממשיות, בהשתתפות בנות, הוריהן וגורמים נוספים בקהילה.	כל ארה"ב (בהמשך התרחבה לארצות נוספות)	V	V		
.7	SciGirls	תוכנית טלוויזיה של רשת הPBS המציגה תלמידות הפותרות בעיות מדעיות בליווי נשות מקצוע מהתחום המשמשות מודל לחיקוי	כל ארה"ב	V	V		
.8	Girlstart	ארגון המציע מעטפת חינוכית בלתי-פורמלית לבנות ב-STEM, הכולל פעולות העשרה אחרי בית הספר, מחנות קיץ, כנס שנתי ומאגר תוכנים מקוון	מדינת טקסס. בהמשך, התרחבה למדינות נוספות, בהן קליפורניה	V	V		

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

בלוח 6 מוצגים נתונים דמוגרפיים וכלכליים המאפיינים את ארצות הברית בהשוואה לישראל.

לוח 6: נתונים דמוגרפיים וכלכליים במבט משווה - ארצות הברית וישראל

	ארצות הברית	ישראל
שטח (דרוג עולמי)	9,833,517 קמ״ר (4)	22,072 קמ״ר (153)
אוכלוסייה (דרוג עולמי)	330,500,000 תושבים (3)	8,613,700 (100)
	משטר	
סוג	רפובליקה חוקתית נשיאותית	דמוקרטיה פרלמנטרית
# מדד הדמוקרטיה	25/167	28/167
	דמוגרפיה	
% עירוניים	82.8%	93.2%
פריון (לידות/אישה)	1.78	3
תוחלת חיים (נשים/גברים)	76.6/81.7	82/84.9
	כלכלה	
תמ״ג לנפש (דרוג עולמי)	53,366$ (13)	33,760$(35)
שיעור אבטלה (נשים/גברים)	3.9%/3.7%	3.9%/3.9%
% נשים בשוק העבודה	66.8%	69.1%
שיעור פערי השכר המגדריים	18.2%	21.8%
	מערכת החינוך	
מדד הוצאות על חינוך (דרוג עולמי)	65	36
	פערי מגדר	
מדד כללי	53/153	64/153
מדד ההשתתפות הכלכלית	26/153	67/153
מדד רכישת ההשכלה	34/153	1/153
מדד הבריאות	70/153	97/153
מדד העצמה פוליטית	86/153	64/153
שיעור פערי השכר המגדריים	18.2%	21.8%
	נתוני מגדר	
חופשת לידה בתשלום (שבועות)	0	14
גיל ממוצע ללילד ראשון	29.3	30.7

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

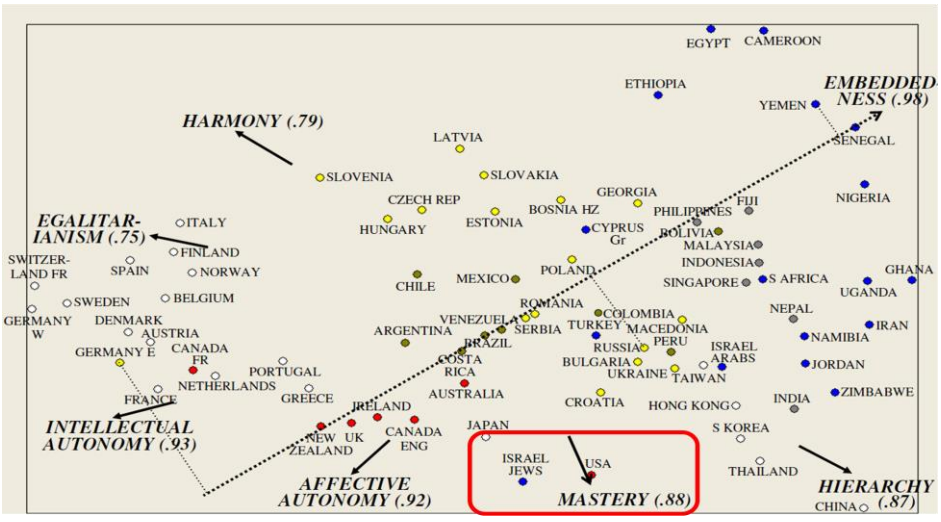
3.1 רקע

התרבות בארצות הברית הינה מערבית בעיקרה, אך ניכרות בה השפעות רב-תרבותיות הנשענות על תושבים ממוצא אפריקאי, ילידי, אסיאתי ולטיני (היספני). ארצות הברית מגוונת מאד מבחינה אתנית וגזעית, כתוצאה מההגירה הרחבה שאפיינה אותה לאורך ההיסטוריה. למעשה, ארצות הברית הינה המדינה שקלטה את מספר המהגרים הגדול ביותר לאורך ההיסטוריה (Clack, 1997). בהסתמך על תפיסות הזדהות והגדרה עצמית, כ-72% מאזרחי ארצות הברית הינם לבנים, 16.3% הם היספנים ולטינים-אמריקניים ו-כ-13% הינם שחורים או אפריקאים-אמריקניים. ילידים אמריקניים וילידים מאלסקה מהווים כאחוז מהאוכלוסייה של ארצות הברית (U.S. Census Bureau, 2010). במפקד האוכלוסין האחרון שנערך בשנת 2018 נמצא כי אזרחים ממוצא אסיאתי המהווים כ-6% מאוכלוסיית ארצות הברית, הינם בעלי השיעור הגבוה ביותר של בעלי השכלה תיכונית והשכלה גבוהה – 90.5% ו-56.5% בהתאמה. ההיספנים מהווים את קבוצת האוכלוסייה עם רמת ההשכלה הנמוכה ביותר (U.S. Census Bureau, 2020).

3.1.1 ערכים תרבותיים

במונחי ערכים תרבותיים, החברה בארצות הברית מאמצת בעיקר ערכי שליטה אינדיבידואליים הכוללים שאפתנות אישית, עצמאות, תעוזה, מסוגלות והישגיות. פרטים בתרבויות המאופיינות ברמה גבוהה של שליטה מבקשים לשנות את העולם הטבעי והחברתי ולשלוט בו דרך ניצולו לשם השגה של מטרות אישיות או אינטרסים קבוצתיים (Schwartz, 2008). בתרשים 14, המציג את מיקומה של ארצות הברית על פני מפת הערכים התרבותיים, ניתן לראות את קרבתה של ארצות הברית לחברה היהודית בישראל. התרבות האמריקנית מעודדת אוריינטציה אסרטיבית, פרגמטית וחדשנית כלפי העולם הטבעי והחברתי (Greenfield & Quiroz, 2013). טענה זו בשילוב אימוצם של ערכי הקידמה , יכולים להסביר את חשיבות מקצועות ה-STEM בארצות הברית כפי שתוצג בהמשך, ואת ההזדמנויות החברתיות הרבות שיכולות לפתוח דלת לבנות ונשים צעירות להשתלב ולהצליח במקצועות אלה.

תרשים 10: מיקומה של ארצות הברית על פני מפת הערכים התרבותיים



מקור: Schwartz. (2008)

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

3.1.2 מערכת החינוך

נכון לשנת 2016 ארצות הברית נמצאה במקום ה-65 בין מדינות העולם במדד אחוז ההוצאות על החינוך מתוך התמ"ג עם 5.0% (UN, 2020). מבין 36 מדינות ה-OECD, ארצות הברית נמצאת במקום 16 במדד ההוצאות על החינוך (OECD, 2020b).

בכל מדינות ארצות הברית קיים חוק חינוך חובה הנע בין גילאי 5-6 ועד 16-18 בהתאם למדינה. מערכת החינוך בארצות הברית הינה מורכבת מאד, היות ובית ספר מסוים יכול להתבסס הן על משאבים ממוסדות ציבוריים והן על משאבים ממוסדות פרטיים. כ-90% מתלמידי ארצות הברית בשלבים היסודי והעל-יסודי לומדים בבתי ספר ציבוריים שאינם דורשים שכר לימוד, אלא נשענים על מימון המבוסס על מסים מקומיים ומדינתיים (McFarland, 2019). המשכורת השנתית הממוצעת של מורה במערכת החינוך של ארצות הברית עומדת על 56,140$ (שישית במדרג מדינות ה-OECD) בשנה ונראה כי היא נשחקה בשנים האחרונות (OECD, 2018). קיימת שונות גבוהה מאד בין מדינות ארצות הברית במדד ההשקעה הכספית לתלמיד, כך שבעוד שמדינת ניו-יורק משקיעה 22,366$ לתלמיד, יוטה הנמצאת בתחתית הדירוג משקיעה 6,953$ לתלמיד בלבד (U.S Census Bureau, 2016). יודגש כי במדד ההשקעה לתלמיד ארצות הברית נמצאת במקום ראשון בדרוג המדינות המפותחות. שיעור גבוה יותר של צעירות לעומת צעירים עוברים ללמוד במוסדות להשכלה גבוהה עם סיום התיכון – 44% ו-37% בהתאמה.

3.1.3 אוכלוסיית הנשים

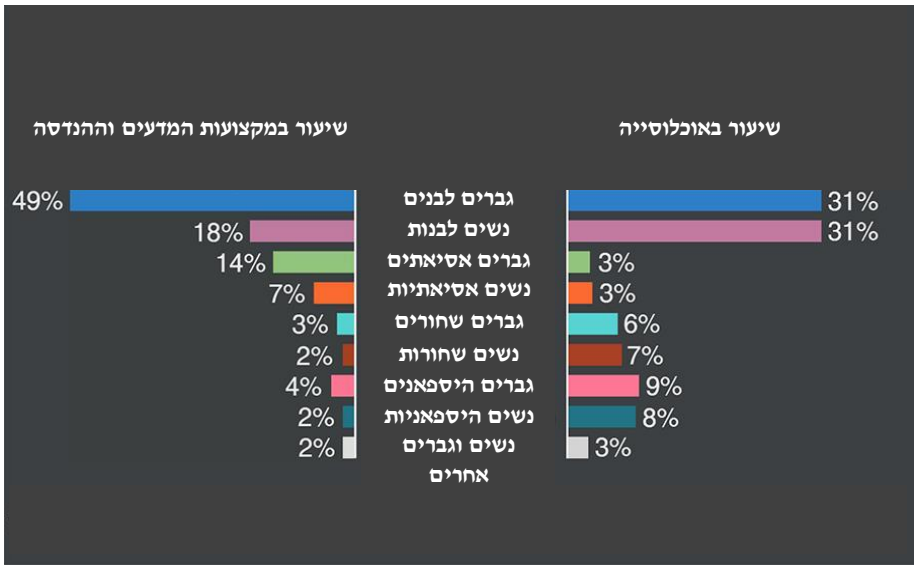
אוכלוסיית הנשים בארצות הברית קיבלה זכות הצבעה בשנת 1920, ומעולם לא עמדה בראשה אישה. בשנת 2020 כרבע מהסנאטורים בארצות הברית היו נשים.

על פי מדד פערי המגדר של הפורום הכלכלי העולמי המונה 153 מדינות (World Economic Forum, 2020), ארצות הברית ממוקמת במקום ה-53 הכללי, לאחר שירדה 30 מקומות מאז החל השימוש במפתח בשנת 2006. בפילוח ארבעת המרכיבים המרכזיים של המדד, ארצות הברית ממוקמת במקום ה-26 במדד ההשתתפות הכלכלית, במקום ה-34 במדד רכישת השכלה, במקום ה-1 במדד הבריאות והשרידות ובמקום ה-86 במדד ההעצמה הפוליטית. על פי המדד הנ"ל כ-36% מן הנשים בארצות הברית דיווחו על חשיפה לאלימות על רקע מגדרי בחייהן. בארצות הברית חופשת הלידה איננה מעוגנת בחוק כלל. שיעור פערי השכר המגדריים בארצות הברית עומד על כ-18%. כ-10.5% מן התושבות בארצות הברית הינן בעלות השכלה גבוהה בתחומי ה-STEM, בעוד ששיעור זה בקרב הגברים במדינה עומד על כ-28.5%.

רק ל-1.5% מהנשים בארצות הברית תואר בתחומי טכנולוגיות התקשורת והמידע. בעוד ששיעור הגברים המחזיקים בתואר שכזה עומד על כ-7%. גם בשוק התעסוקה בתחומי ה-STEM קיימים פערים מגדריים משמעותיים, המאופיינים בשונות רבה בפילוח ההשתייכות האתנית. פערים אלו מתוארים בתרשים 15.

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

תרשים 11: שיעור נשים וגברים באוכלוסיה ובשוק העבודה בתחומי המדעים וההנדסה - ארה"ב



מקור: NSF. (2017)

3.1.4 תמונת מצב –תלמידות ונשים ו-STEM

תוצאות המבחן הבין-לאומי TIMSS 2015 אותו מבצעים תלמידים בכיתות ד' ו-ח', הצביעו על יתרון בממוצע הציונים לטובת בנים במתמטיקה. יתרון זה היה קטן יותר בכיתות ח' לעומת כיתות ד'. מבחן זה בדק גם את הישגיהם של מסיימי תיכון מ-10 מדינות שונות בהן ארצות הברית. בדיקה זו מצאה כי ארצות הברית הינה הראשונה במדד הפערים בהישגי המתמטיקה לטובת בנים (Mullis et al., 2016). תוצאות מבחן TIMSS במקצועות המדעים הצביעו גם הם על יתרון בממוצעי הציונים לטובת התלמידים על פני התלמידות. יתרון זה נותר יציב והיה דומה בעת השוואת ציוני תלמידי כיתות ד' וכיתות ח'.

תוצאות המבחן הבין-לאומי PISA שנערך בשנת 2018 בקרב תלמידים בני 15, הצביעו על פערים בממוצעי הציונים במבחני האוריינות המתמטית לטובת התלמידים על פני התלמידות. במבחני המדעים לא נמצאו פערים מגדריים במבחן זה (NCES 2020). יצוין כי במבחן המודד אוריינות קריאה נמצא יתרון ברור לטובת התלמידות על פני התלמידים. בשאלונים הנלווים למבחן PISA 2018, נמצא כי שליש מהתלמידים המצטיינים במתמטיקה ציפו לפתח קריירה במדעים או בהנדסה עד להגיעם לגיל 30. בקרב התלמידות נתון זה עמד על עשירית בלבד.

קיימת שונות רבה בפערים המגדריים ב-STEM בקרב תלמידי ארצות הברית, בחתך המוצא האתני (NSF, 2018). כך למשל, נמצא כי בעוד שציוניהם של בנים לבנים בכיתות ד' במבחני המתמטיקה גבוהים בממוצע מאלו של בנות לבנות, בקרב תלמידים אפרו-אמריקניים בכיתות ד' מתקיימת מגמה הפוכה וציוני התלמידות גבוהים מאלו של התלמידים. חיזוק נוסף למגמה הפוכה זו ניתן למצוא בעובדה כי בבתי הספר העל-יסודיים שיעור הבחירה בקורסי STEM הינו גבוה פי שתיים בקרב תלמידות אפרו-אמריקניות לעומת תלמידים אפרו-אמריקניים. בנוסף, נמצא כי הפער המגדרי הגדול ביותר במתמטיקה לטובת בנים מצוי בקרב תלמידי תיכון ממוצא היספני.

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

פערים מגדריים במקצועות ה-STEM בארצות הברית קיימים גם בהשכלה הגבוהה. טענה זו משתקפת היטב בעובדה כי בעוד ששיעור גבוה יותר של תארים ראשונים מוענקים לנשים לעומת גברים - 58% ו-42% בהתאמה, הרי שבמקצועות ה- STEM יותר גברים זכאים לתארים ראשונים לעומת נשים – 64% ו-36% בהתאמה (U.S Department of Education, 2016).

סקירת ספרות מקיפה שבחנה את הסיבות לתת הייצוג של בנות ונשים ב-STEM בארצות הברית (Degol & Wang, 2017), התייחסה לשישה גורמים מרכזיים: יכולות קוגניטיביות וחוזקות קוגניטיביות יחסיות (המושפעות גם הן מרכיבים סוציו-סקירת ספרות מקיפה שבחנה את הסיבות לתת הייצוג של בנות ונשים ב-STEM בארצות הברית (Degol & Wang, 2017), התייחסה לשישה גורמים מרכזיים: יכולות קוגניטיביות וחוזקות קוגניטיביות יחסיות (המושפעות גם הן מרכיבים סוציו-תרבותיים רחבים), העדפות קריירה, ערכים והעדפות הנוגעות לאורח חיים; אמונות ספציפיות ביכולות והטיות וסטריאוטיפים מגדריים.

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

3.2 רמה פדרלית

3.2.1 מדיניות ברמה הפדרלית

התייחסות מפורשת וממסדית לפערים המגדריים ב- STEM ולהשלכותיהם בטווח הארוך נשמעה בתקופת כהונתו של הנשיא ג'ורג' בוש הבן בשנת 2007. זאת, באמצעות חקיקת החוק ליצירת שוויון הזדמנויות וקידום החינוך הטכנולוגי והמדעי, המכונה חוק COMPETES (Public Law 110-69- AUG. 9, 2007). לשון החוק קבעה גם כי על המועצה הפדרלית לחינוך STEM (CoSTEM) להגיש תוכנית עבודה חמש שנתית לקידום המטרות שנקבעו בחוק. תוכנית זו הוגשה לקונגרס האמריקאי בתקופת כהונתו של הנשיא ברק אובמה (OSTP, 2013). במסגרת התוכנית עוגנו תקציבים ייעודיים למספר פעילויות אותן מיישמים גופים פדרליים שונים, בהם המשרד לקביעת מדיניות מדעית וטכנולוגית - OSTP, בהיקף של כ-24 מיליארד דולר. שליש מסכום זה יועד לעודד השלמת תארים אקדמאים בתחומי ה-STEM, 20% מהסכום מועבר ישירות למשרד החינוך וכ-10% ממנו יועד ישירות להגברת השתתפותם של נשים, מיעוטים לא מיוצגים ותושבים בני האוכלוסייה הכפרית במקצועות ה-STEM. בנוסף, 1.1 מיליארד דולר מהסכום המקורי הוקצו לטובת הכשרתם של 100,000 מורות ומורים ב-STEM.

הנשיא ברק אובמה, ראה בשילובן של יותר בנות ונשים במקצועות ה-STEM מרכיב הכרחי בהגשמת חזונו לחולל מהפכה לאומית ולהפוך את ארצות הברית למצטיינת STEM (The White House, 2009). תפיסה זו של אובמה קרמה עור וגידים במיזם Educate to Innovate שהנהיג הבית הלבן בתקופתו. מיזם זה קרא לשפר את אוריינות ה-STEM ואת איכות ההוראה במקצועותיו, ולהרחיב את ההזדמנויות החינוכיות והתעסוקתיות הניצבות בפני צעירי ארצות הברית, בהם בנות. המיזם עודד שיתופי פעולה בין גורמים חינוכיים, מחקריים, ארגונים ללא מטרות רווח, עסקים וגורמים פילנתרופיים. באמצעות מיזם זה גויסו עד לשנת 2011 700 מיליון דולרים אשר הוקצו בעיקר להכשרתם של 10,000 מורי STEM חדשים.

תוכנית חומש דומה לזו שהוגשה בשנת 2013 לממשל אובמה, הוגשה במסגרת חוק COMPETES בשנת 2018 לממשלו של הנשיא דונלד טראמפ (OSTP, 2018). להלן פרטיה.

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

The Federal Government's five-year strategic plan for STEM education 2018

תיאור המדיניות

כרטיס ביקור	
סוג	מדיניות פדרלית – תוכנית חומש
גוף מנחה	המועצה הפדרלית לחינוך STEM של הממשל הפדרלי - CoSTEM
מטרות	בניית תשתיות חזקות של אוריינות STEM ; הגדלת הגיוון, השוויון וההכללה ב-STEM ; הכנת שוק העבודה של ה-STEM לעתיד.
עקרונות מנחים	הכוונת המדיניות הפדרלית בתחומי ה-STEM ; יישום מחויבות הממשל לשוויון הזדמנויות, פרקטיקה מבוססת ראיות במקצועות ה-STEM ; רישות ההשתתפות הלאומית ב-STEM באמצעות שיתופי פעולה בין לומדים, קהילות, משפחות, מחנכים ועובדים.
תפוצה	כללית – כל ארצות הברית
קהל יעד	כל מעגלי ה-STEM
שנה	2018-2023
גורמי מטרה (עפ"י המודל האקולוגי)	היקפה של התוכנית קולע לכל גורמי המטרה המקדמים את השתתפותן של בנות ונשים ב-STEM, בארבע הרמות על פי המודל האקולוגי : התלמידה, המשפחה וקבוצת השווים, בית הספר והחברה.
מדדי תפוקות	על פי דוח ההתקדמות השנתית (2019) העוקב אחר הטמעת המדיניות אותרו 125 תוכניות פדרליות לקידום חינוך STEM, להן הוקצו יותר מ-3 מיליארד דולרים. התקציב הגדול ביותר הועבר לקרן המדע הלאומית (NSF) בה מיושמות 24 תוכניות-אב.
קישור	https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2018/12/STEM-Education-Strategic-Plan-2018.pdf

רקע

סעיף 101 בחוק COMPETES שאושרר בשנת 2010, דורש מהמועצה הפדרלית לחינוך STEM להציג בפני הקונגרס תוכנית חומש לקביעת מדיניות לאומית לקידום STEM בהתאם לחזון הממשל. תוכנית זו שפורסמה בשנת 2018 הינה תוכנית החומש השנייה.

מטרת-על

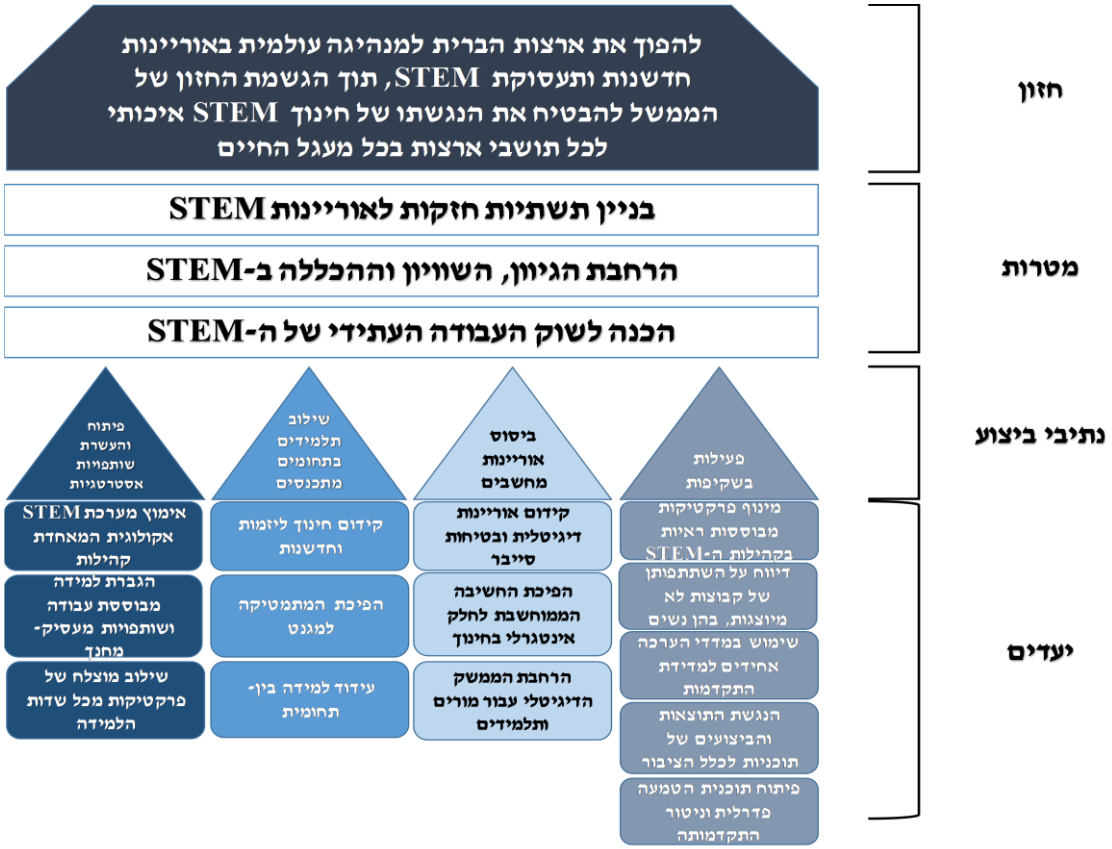
להפוך את ארצות הברית למנהיגה עולמית באוריינות STEM, חדשנות ותעסוקת STEM. זאת, תוך הגשמת החזון של הממשל להבטיח את הנגשתו של חינוך STEM איכותי לכל תושבי ארצות הברית.

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

מרכיבים

תוכנית החומש הינה תוצר של שיתוף פעולה רב-תחומי שבו לקחו חלק שחקנים המייצגים את כל קשת המערכת האקולוגית של חינוך STEM. בין השחקנים הללו: גורמים פדרליים, מדינתיים, שבטיים, מקומיים, קהילתיים, פרטיים וציבוריים, ופורמליים ובלתי-פורמליים (CoSTEM, 2018). התוכנית פורשת עקרונות מנחים לתוכניות פדרליות המבקשות לקדם את חינוך ה-STEM, ומבקשת להוות "כוכב הצפון" המנחה את הקהילייה החינוכית האמריקנית הכללית כלשונה. את מרכיבי התוכנית ניתן לראות בתרשים 33.

תרשים 12: מרכיבי תוכנית החומש הפדרלית - ארה"ב



מקור: OSTP. (2019)

בתוכנית מודגשים שני תחומים הקשורים לקידום בנות ב-STEM: חשיפה מוקדמת (בשלב בית הספר היסודי) למקצועות ה-STEM, במטרה למנוע אי-שוויון מגדרי ואתני בשלבי למידה מאוחרים והתחייבות לפעול בשקיפות ואחריותיות בתחום חינוך STEM, במטרה לאפשר לקובעי המדיניות, הן ברמה הפדרלית והן ברמה המדינתית, לאמץ תוכניות שהוכחו כיעילות בקידום STEM.

תפוקות

חוק COMPETES כולל סעיף (101c) המחייב את המשרד לקביעת מדיניות מדעית וטכנולוגית (OSTP), להגיש לקונגרס דוח התקדמות שנתי על יישומה של תוכנית החומש, במקביל לתהליכי

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

בקשות התקציב של הנשיא. הדוח האחרון שהוגש באוקטובר 2019 כולל ניתוח של הפעילויות שפיתחו הסוכנויות הממשלתיות השונות המתוקצבות מתוקף החוק, דיון על הזירות המרכזיות בחינוך STEM שבהן התמקדו הפעילויות הללו ורשימת תוכניות פדרליות לחינוך בתחום ה-STEM (OSTP, 2019). כל זאת, לאור מרכיבי תוכנית החומש. בסך הכל, אותרו בדוח 125 תוכניות פדרליות לקידום חינוך STEM, להן הוקצו יותר מ-3 מיליארד דולרים. התקציב הגדול ביותר הועבר לקרן המדע הלאומית (NSF) בה מיושמות 24 תוכניות-אב.

אחת מתוכניות האב של הקרן מכונה תוכנית ADVANCE שכל יעודה הוא לשלב ולקדם ביתר שאת נשים במקצועות ה-STEM בהשכלה הגבוהה (NSF, 2018). עד כה הושקעו בתוכנית זו 270 מיליון דולר שהוענקו ל-177 מוסדות להשכלה גבוהה וארגונים ללא מטרות רווח ב-43 מדינות, כולל פוארטו ריקו, שהוכיחו מעורבות בקידום שוויון בקרב נשים ומיעוטים לא מיוצגים ב-STEM. חלוקת המענקים נעשית בהתאם לארבעה מסלולים מוגדרים מראש המשמשים כתבחינים לקבלת המענק: שינוי מוסדי או ארגוני מקורי וחדשני המקדם נשים ומיעוטים; הטמעה ויישום של אסטרטגיות מבוססות ראיות לקידום נשים ומיעוטים; שיתוף פעולה בין גופים לקידום נשים ומיעוטים; והערכה פנימית של מוסד למדידת חוסר שוויון ב-STEM. בנוסף, 540 מיליון דולר הוקצו ישירות במסגרת החוק למענקים ומלגות המקדמות לימודי STEM, במיוחד בקרב מיעוטים לא מיוצגים ונשים.

תוכנית החומש לקביעת מדיניות כורכת נשים יחד עם "מיעוטים לא מיוצגים" כלשונה. עם זאת, לקראת סוף שנת 2019 חתם הנשיא טראמפ על חוק "אבני הבניין של ה-STEM" (PUBLIC LAW 116–102—DEC. 24, 2019), המורה ל-NSF לתעדף בתהליכי התקצוב מחקרים ומיזמים המקדמים בנות, בעיקר בתקופת הילדות, ב-STEM.

להלן מתוארת מסגרת הערכה שנועדה להבטיח הנגשה שוויונית של תוכניות לימודים בכל תחומי ה-STEM, בהתאם למדיניות החומש.

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

IM STEM –STEM Equity Program Evaluation Rubric

כרטיס ביקור	
סוג	פעולה ליישום מדיניות - מחוון הערכת הנגשה שוויונית ומכלילה של תוכניות לימודים בתחומי ה-STEM
גוף מנחה	רשת המחנכים והמנהיגים של איזור הרי הרוקי IM STEM והקרן הלאומית לשוויון בחינוך NAPE
מטרות	הערכת המידה שבה תוכנית STEM מונגשת באופן שוויוני לאוכלוסיות לא מיוצגות בלימודי ה-STEM, בהן בנות
עקרונות מנחים	הערכה מתוקננת של תוכניות ; הערכה אחידה של תוכניות
תפוצה	6 מדינות החברות ברשת IM STEM : וויומינג, איידהו, יוטה, נבאדה, ניו-מקסיקו וקולורדו. המחוון מיועד לשימוש ברמה הלאומית
קהל יעד	מפתחי תוכניות לימודים ולומדות ; מטמיעי תוכניות לימודים ; גורמים המממנים ומתקצבים תוכניות חינוכיות
שנה	2019
גורמי מטרה (עפ"י המודל האקולוגי)	ברמת התלמידה – תפיסה עצמית וסטריאוטיפים ברמת המשפחה והעמיתים – ציפיות ואמונות הוריות ; נכסים ומשאבים משפחתיים ; מאפייני המשפחה ברמת בית הספר –איכות ההוראה ; אסטרטגיות הוראה ; משאבי STEM ; חומרי לימוד ; תפיסות מורים ברמת החברה – נורמות מכלילות ; נורמות חברתיות ותרבותיות ; שוויון מגדרי ; השקעה בנתונים מפולחי מגדר כבסיס לקביעת מדיניות ; מדיניות שוויון מגדרי
קישור	https://napequity.org/stem/stem-equity-project/imstem/stem-equity-program-/evaluation-rubric

תיאור המדריך

רקע

בשנת 2017 קרן המדע הלאומית NSF תקצבה פרויקט המשותף לקרן הלאומית לשוויון בחינוך NAPE ולמגוון ארגונים ממדינות הרי הרוקי שלימים כונה רשת IM STEM. המטרה הראשית של הפרויקט הינה לתמוך במסלולים אקדמיים ותוכניות מקצועיות ותעסוקתיות המעודדות את הגברת ההשתתפות של נשים ואוכלוסיות לא מיוצגות בתחומי ה-STEM. זאת, באמצעות ניטור נתוני אמת איזוריים ; אימוץ שותפויות חדשות של ארגונים התורמים לשוויון STEM ; פיתוח תוכניות מקדמות שוויון ; והטמעת תוכניות פיתוח מקצועיות המיועדות למחנכים. אחד מהתוצרים הבולטים של הרשת הוא מחוון הערכת התוכניות.

מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה

מטרת-על

לסייע למנהלים, מתכננים, מטמיעים וממנים של תוכניות STEM לזהות את המאפיינים הקריטיים של התוכניות המאפשרים או חוסמים את הנגשתן לאוכלוסיות לא מיוצגות ומוחלשות. זאת, על מנת לאפשר שוויון הזדמנויות וסביבת לימודי STEM שבה כל תלמיד ותלמידה יכולים להצליח (NAPE, 2019).

מרכיבי המחוון

מחוון ההערכה כולל שמונה חלקים המתייחסים כל אחד למאפיין תוכניות STEM שונה המעודד שוויון. כל מאפיין מנותח באמצעות תבחינים ומדדים מוגדרים מראש המסווגים את המידה שבה אותו מאפיין מקיים את עקרונות ההנגשה השוויונית של תוכניות STEM בהתאם לארבע רמות השלמה וסטטוס: השלמה מלאה; הטמעה; פיתוח; ותת-פיתוח.

שמונת מאפייני ההנגשה השוויונית שאליהם מתייחס המחוון הם:

1. ההתמקדות בשוויון - קיומו של חזון ברור ומוצהר המתייחס לקידום שוויון ב-STEM ורקע של השפעה חיובית מוכחת על קידומן של אוכלוסיות לא מיוצגות ב-STEM.
2. יכולת וקיבולת- מידת הקיימות של התוכנית, היכולת לשחזרה ולתקננה בקרב תלמידים מגוונים בקהילות מגוונות שונות
3. קשר לקריירה - המידה שבה התלמידים קשורים למוסדות להשכלה גבוהה והזדמנויות תעסוקתיות בתחומי ה-STEM, ובאים במגע עם דמויות השראה בתעשיות ה-STEM.
4. תוכן STEM- קיומו של תוכן לימודי מאתגר ורלוונטי להתפתחות מקצועית בתחומי ה-STEM ומונגש במסגרת החינוך הפורמלי באופן טכנולוגי.
5. הוראה- המידה שבה התוכנית כוללת אסטרטגיות הוראה מוכחות, משפיעות, מותאמות תרבות ומגדר, מבוססות התנסויות ומעודדות תלמידים להתעמק במסלולי STEM.
6. פיתוח מקצועי – קיומם של משאבים המבטיחים הכשרה מתאימה של הצוות החינוכי כך שיחנך לשוויון הזדמנויות באמצעות אסטרטגיות הוראה מותאמות תרבות ומגדר.
7. מנהיגות - מידת המחויבות של מנהיגות הארגון לשוויון, הבא לידי ביטוי בשקיפות, מעורבות הצוות החינוכי, השקעה כלכלית ואינטגרציה מערכתית.
8. קהילתיות - קיומם של שיתופי פעולה אותנטיים עם הקהילה הסובבת את התוכנית ומידת מעורבותם של משפחות אוכלוסיית היעד בתוכנית.

מחוון IM STEM נועד להעריך את מידת השוויון הטמונה בתוכניות חינוכיות בתחום ה-STEM ואינו עוסק באסטרטגיות לקידום שוויון עצמן. בניגוד אליו, להלן נסקר מדריך משאבים ואסטרטגיות פעולה לקביעת מדיניות ותהליכים חינוכיים, בראי חזונה של תוכנית החומש.

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

THIS IS WHAT STEM LOOKS LIKE

כרטיס ביקור	
סוג	פעולה ליישום מדיניות - מדריך משאבים לקביעת מדיניות ותהליכים חינוכיים
גוף מנחה	קרן WFCO לקידום ביטחון כלכלי ותעסוקתי של נשות קולורדו
מטרות	הנגשת ההזדמנויות הטמונות ב- STEM לבנות ונשים ; ריכוז אסטרטגיות, משאבים וכלים מעשיים לקידום שוויון בייצוג המגדרי ב-STEM
עקרונות מנחים	אסטרטגיות מוכחות ומבוססות ראיות לשילוב בנות ונשים ב-STEM
תפוצה	מדינת קולורדו (מונה כ-6 מיליון תושבים)
קהל יעד	הורים לבנות בכל שלבי החינוך ; מחנכים ; קובעי מדיניות חינוכית
שנה	2017
גורמי מטרה (עפ"י המודל האקולוגי)	ברמת התלמידה – תפיסה עצמית וסטריאוטיפים ; הנאה, הנעה וסקרנות ; מסוגלות עצמית ברמת המשפחה והעמיתים – יחסים בין עמיתים ; ציפיות ואמונות הוריות ; נכסים ומשאבים משפחתיים ; מאפייני המשפחה ברמת בית הספר –איכות ההוראה ; אסטרטגיות הוראה ; הוראה נשית ; משאבי STEM ברמת החברה – נורמות מכלילות ; נורמות חברתיות ותרבותיות ; שוויון מגדרי ; השקעה בנתונים מפולחי מגדר כבסיס לקביעת מדיניות ;
קישור	https://www.wfco.org/impact/this-is-what-stem-looks-like

תיאור המדריך

רקע

קרן WFCO אשר נוסדה בשנת 1985, שמה לה למטרה לבסס הזדמנויות תעסוקתיות ומקצועיות טובות יותר לנשות קולורדו, מהן 260 אלף חיות בעוני ומאות אלפים נוספות חיות על סף עוני. בשנת 2017, ובמקביל לפרסום תוכנית אסטרטגית ארבע-שנתית לקידום נשות קולרדו (WFCO, 2017a), פיתחה הקרן בשיתוף פעולה עם כ-30 חוקרים, מחנכים ויועצים, מדריך המיועד לקדם את השתתפותן של בנות ונשים ב-STEM. זאת, לאור העובדה המוצגת בתוכנית כי במדינת קולורדו נשים העוסקות במקצועות ה-STEM מרוויחות בממוצע 33% יותר מאשר נשים במקצועות אחרים, אך הן מהוות 29% בלבד מכוח העבודה במקצועות אלה. הקרן מתמקדת במחקר בתחום פערי תעסוקה מגדריים, והיא ממומנת בעיקר על ידי תרומות תאגידים כגון "לוקהיד מרטין", מעגל תורמים פרטיים ואירועי התרמה וגיוס כספים.

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

מטרת-על

לסייע להורים, משפחות, מחנכים פורמליים ובלתי-פורמליים ודמויות השראה לבנות ונשים צעירות, ללמוד כיצד ניתן לעודד בנות מינקות ועד הבגרות לחקור את העולם, להניע אותן לפתח כישורי STEM ולהכין אותן להשיג קריירות STEM (WFCO, 2017b).

עקרונות מנחים

המדריך נשען על 12 אסטרטגיות מוכחות ומבוססות ראיות לעידוד מעורבותן של בנות ונשים צעירות ב-STEM. פרקי המדריך השונים מורים למעשה, כיצד להוציא אסטרטגיות אלה מן הכוח אל הפועל. בלוח 7 מרוכזות כל האסטרטגיות.

מרכיבים

המדריך כולל תמונת מצב על מעמדן של בנות ונשים צעירות בתחומי ה-STEM במדינת קולורדו, הגדרות של מונחים הקשורים ב-STEM וקריאה לפעולה. כל פרק במדריך מתייחס לאסטרטגיות פעולה שונות הרלוונטיות לקבוצת גיל שונות, מגיל הילדות המוקדמת, דרך גיל היסודי וההתבגרות ועד לגיל ההשכלה הגבוהה והיציאה לשוק התעסוקה. המדריך חותם בסיכום הפעולות בהן כל אחד יכול לנקוט על מנת לתמוך בשינוי מערכתי לטובת בנות ונשים צעירות במדינה. העקרונות והרעיונות המוצגים במדריך מאורגנים בחלקים מוגדרים המספקים מידע מקצועי-התפתחותי, משאבים, כלים חינוכיים, הנחיות מעשיות והצעות לפעילויות חינוכיות ייעודיות המסייעים בכינון מסגרות חינוכיות פורמליות ובלתי-פורמליות. בנוסף משולבים לאורך פרקי המדריך תיאורים ממצים של כ-30 תוכניות וארגונים לאומיים ומקומיים, המקדמים את הוראת ה- STEM בקרב בנות, ביניהם תוכנית SciGirls שהוצגה לעיל, וארגון Pretty Brainy הפועל גם הוא במדינת קולורדו במטרה לקדם תלמידות ב-STEM דרך האומנות – תחום המכונה STEAM.

לוח 7: 12 אסטרטגיות הפעולה - מדריך WFCO

12 אסטרטגיות פעולה – WFCO

1. מתן הזדמנויות והצעת התנסויות המפתחות תחושת מומחיות ב-STEM
2. מתן הזדמנויות לבנות ללמוד באמצעות צפייה באחרים
3. מתן הזדמנויות לבנות לקבל הכרה כמחדשות בעיני עמיתיהן וקהילתן
4. אימוץ גישה הוליסטית המסייעת לבנות להתמודד עם הטיות חברתיות הנוגעות לבנות ו-STEM
5. שילוב הורים ויצירת הזדמנויות שבהן הם יוכלו לצפות בבנותיהן עוסקות בפעילויות STEM
6. הנגשת רעיונות להורים בתחום חינוך ביתי של מקצועות ה-STEM
7. חינוך הורים בתחום הדרכים האיכותיות ביותר להגן על זכותן של בנות להשתלב בהזדמנויות STEM
8. חשיפת ההורים לתוכניות ופעילויות המיועדות לקדם STEM בקרב בנותיהן
9. חשיפת הקשר שבין הפן הלימודי-חינוכי של ה-STEM ובין הפן היומיומי שלו
10. סיוע למחנכים לגשת ולשתף משאבי STEM וכלים המקדמים את חינוך ה-STEM
11. הכשרה ייעודית של מחנכים כך שיפתחו תוכניות לימודים מותאמות מגדר ותרבות
12. עידוד שיתופי פעולה בין מחנכים ובין משתפי פעולה בתחום תעשיית ה-STEM

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

בהמשך, מוצגים מיזמים, תוכניות וארגונים לאומיים המקדמים את השתתפותן של בנות במקצועות ה-STEM באמצעות הקצאת משאבים ותוכניות חינוכיות מקצועיות מותאמות מגדר.

NGCP – National Girls Collaborative Project

כרטיס ביקור

סוג	מיזם לאומי לקידום נשים
גוף מנחה	ארגון ללא מטרות רווח NGCP ; קרן המדע הלאומית – NSF
מטרות	מיטוב הנגישות למשאבים משותפים המופנים לקידום בנות ונשים ב-STEM ; הגברת התפוקות והיכולות של מיזמים לקידום בנות ונשים באמצעות שיתוף ידע ; מינוף רשתות שיתוף פעולה של תוכניות על מנת לקדם שוויון ב-STEM
עקרונות מנחים	עידוד שיתופי פעולה בין ארגונים ותוכניות ברמה הלאומית, האיזורית והמקומית בהתבסס על מודל שת"פ מונחה ראיות
תפוצה	41 מדינות בארצות הברית
קהל יעד	תלמידות בכל שלבי הלימודים
שנה	-2004
גורמי מטרה (עפ"י המודל האקולוגי)	היקפו של המיזם קולע לכל גורמי המטרה המקדמים את השתתפותן של בנות ונשים ב-STEM, בארבע הרמות על פי המודל האקולוגי.
מדדי תפוקות ותוצאות	מיזם NGCP קידם 31 שותפויות-על המשרתות 41 מדינות, ומסייעות לשיתופי פעולה בין 36,400 ארגונים. שיתופי פעולה אלו הונגשו ל-20.15 מיליון בנות. המיזם הגביר את מחויבותיהם של הארגונים המשתתפים בו להגברת מעורבותן של בנות ב-STEM, הרחיב את הידע בנושא פרקטיקות מובילות לעידוד למידת STEM בקרב בנות, ושיפר את הידע אודות תוכניות חינוכיות ב-STEM.
קישור	https://ngcproject.org/

תיאור המיזם

רקע

בשנת 2002 מרכז PSCTLT להוראת טכנולוגיות אשר במדינת וושינגטון הטמיע פרויקט ייחודי ואיזורי לקידום שוויון מגדרי ב-STEM באמצעות שיתופי פעולה במדינות וושינגטון ואורגון - NWGCP. הצלחתו של הפרויקט הובילה לפיתוחו של מודל לקידום שיתופי פעולה בין-ארגוניים מבוסס ראיות, ובשנת 2004 קרן המדע הלאומית NSF הקימה על בסיסו את ארגון NGCP. זאת, במטרה לשחזר את הצלחתו של המיזם המקורי בשלוש מדינות נוספות: וויסקונסין, מסצ'וסטס וקליפורניה (Marra et al., 2009). מאז ועד היום פעילותו של פרויקט NGCP הלכה והתרחבה והשפיעה על מדינות רבות בארצות הברית. הפרויקט עודנו מתוקצב על ידי קרן NSF.

מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה

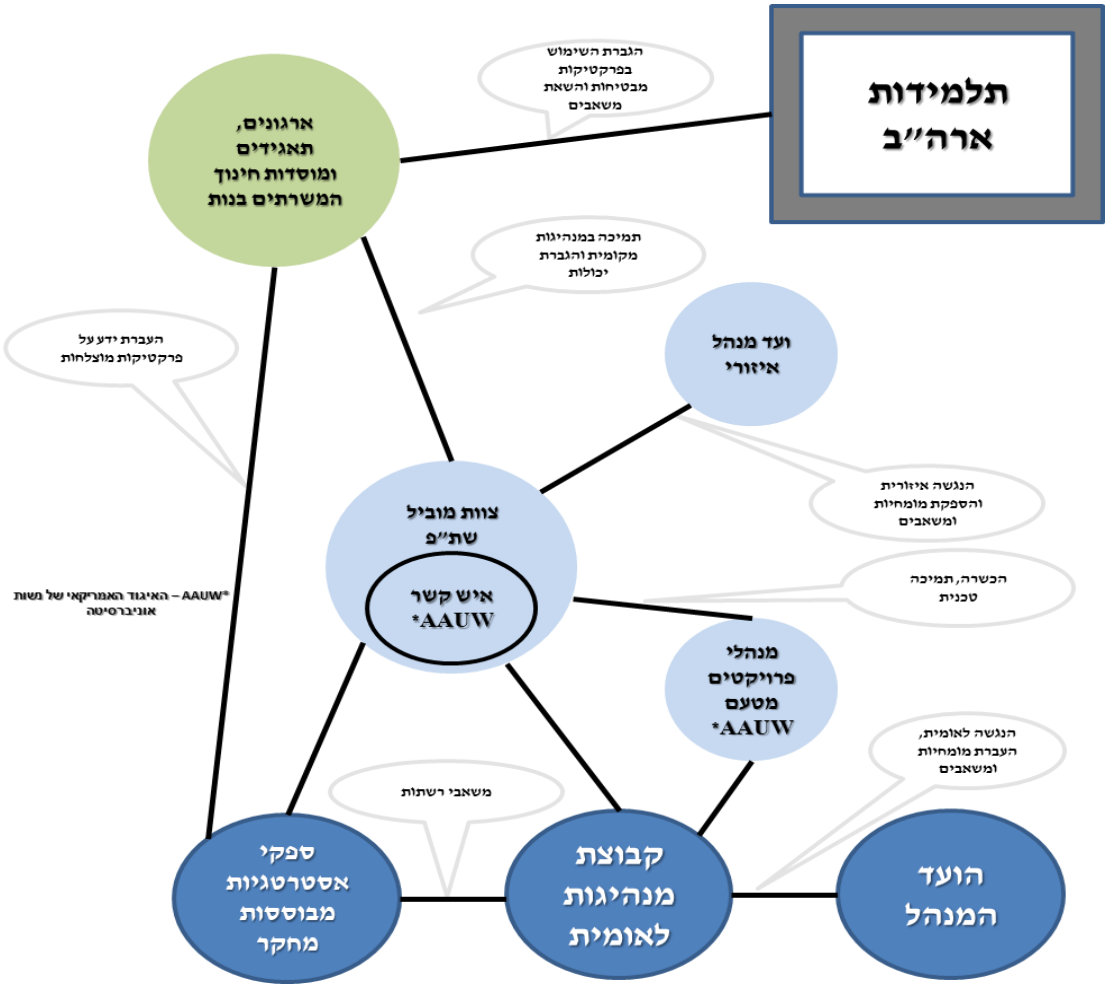
<u>מטרת-על</u>

לקדם שיתופי פעולה בין ארגונים מרחבי ארצות הברית המחויבים לעודד בנות להשתלב בקריירות STEM.

<u>עקרונות תיאורטיים ומחקריים</u>

העקרון המנחה של הפרויקט הלאומי הוא יצירת שינוי באמצעות מינוף שיתופי פעולה בין ארגונים ומיזמים המקדמים בנות ונשים ב-STEM, מכל ארצות הברית ומכל המגזרים. זאת באמצעות מודל השפעה קולקטיבית הבונה את יכולותיהן של תוכניות חינוכיות ומוצג בתרשים 17. מודל זה יוצר רשת שת"פ של אנשי מקצוע, חוקרים, מנטורים ואנשי מעשה, תוך קידום מסגרות איכותיות ומבוססות מחקר לקידום מקצועי בתחומי ה-STEM (CSL, 2019).

תרשים 13: מודל NGCP לשיתוף פעולה



מעובד על פי PSCTLT. (2007)

<u>מרכיבים</u>

מודל שיתוף הפעולה של NGCP כולל מספר אסטרטגיות פעולה, בהן הכשרת מנטורים מקומיים בקידום שיתופי פעולה ויישום אסטרטגיות מבוססות ראיות לשילוב תלמידות ב-STEM; ביסוס

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

מערכות תקשורת מתמשכת בין ארגונים המשרתים תלמידות; וביצוע מחקרי הערכה לבחינת יעילות שותפויות ואיתור פרקטיקות יעילות ברמה הלאומית, האיזורית והמקומית. על מנת לקדם אסטרטגיות אלה מיזם NGCP כולל מספר מרכיבים, בהם: קרן להענקת מלגות, תמריצים ומענקי תמיכה למיזמים חינוכיים; מדריך להטמעת תוכניות ושיתופי פעולה (PSCTLT, 2007); השקה וקידום כנסים, פורומים וסדנאות; פרסומים אקדמיים; מקור לנתונים סטטיסטיים רלוונטיים; ידיעון; אתר ייעודי למציאת שותפויות, סדנאות ותוכניות STEM מגוונות במקומות יישוב שונים[17]; ותמיכה טכנית בהובלת האיגוד האמריקאי של נשות האוניברסיטה – AAUW.

<u>תפוקות ותוצאות</u>

עד כה פעלו במסגרת מיזם NGCP 33 שותפויות-על המשרתות 41 מדינות, ומסייעות לשיתופי פעולה בין 36,400 ארגונים. שיתופי פעולה אלו הונגשו ל-20.15 מיליון בנות ול-9.5 מיליון בנים. עד כה 37,783 משתתפים שולבו ב-445 מיזמים מבוססי מלגות ומענקים ויותר מ-31,600 אנשי מקצוע קיבלו שירות דרך יותר מ-8,000 אירועי שטח ואירועים מקוונים שקידם הפרויקט. המשתתפים באירועים אלו יוצרים קשרים עם 26 משתתפים אחרים בממוצע וכ-70% ממשתתפי האירועים הללו נותרו בקשרים עם אדם אחד לפחות שהכירו בהם.

בין השנים 2011-2016 בוצע מחקר הערכה מקיף למיזם NGCP (EDC, 2016). פילוח המשתתפים במיזם כפי שנעשה במחקר זה הראה כי רוב המשתתפים במיזם באים מהחינוך הבלתי-פורמלי, מהחינוך הפורמלי וממערכת ההשכלה הגבוהה. ממצאי המחקר גילו כי 70% ממדגם משתתפי הפרויקט הגבירו את רמות שיתופי הפעולה שלהם ו- 82% העידו כי המיזם סייע להם לשרת טוב יותר בנות בתוכניותיהם. המחקר הראה גם כי 78% מהמשתתפים דיווחו כי הפרויקט הגביר את העניין של בנות ב-STEM וכי 77% סיפרו כי NGCP עזר לעבודתם להפוך ליעילה יותר. בנוסף, נמצא כי המיזם הגביר את מחויבותיהם של הארגונים המשתתפים בו להגברת מעורבותן של בנות ב-STEM, הרחיב את הידע בנושא פרקטיקות מובילות לעידוד למידת STEM בקרב בנות, ושיפר את הידע אודות תוכניות חינוכיות ב-STEM. השפעות אלה ניכרו בעיקר בקרב משתתפים שהיו מעורבים במודל שיתופי הפעולה, מקבלי מלגות ומענקים ומשתתפי אירועים.

בחסות מיזם NGCP הוקמו יוזמות איזוריות המטמיעות את מודל שיתוף הפעולה במספר מדינות. הפרויקט הפסיפי הצפון-מערבי לשיתוף פעולה PNWGCF מהווה דוגמה מובהקת ליוזמה שכזו, בהיותו מבקש לקדם בנות ותלמידות במקצועות ה-STEM במדינות אלסקה, איידהו, הוואי וושינגטון[18] מעבר ליוזמות איזוריות במונחים גיאוגרפיים, הוקמו בארצות הברית יוזמות ברוח NGCP ובמימון ה-NSF שנועדו לעורר עניין בקרב בנות בתחום STEM מסוים. יוזמה שכזו היא GirlsRISEnet אשר שמה לה למטרה לפתח את סקרנותן של בנות בבתי ספר יסודיים במקצוע ההנדסה באמצעות מערך חינוכי משותף למוזיאונים ומרכזי מדע ברחבי המדינה[19].

[17] www.theconnectory.org
[18] https://ngcproject.org/collaborative/pacific-northwest-girls-collaborative-project
[19] http://girlsrisenet.org/about

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

הרוח היזמית בחברה האמריקנית נטועה עמוק בהיסטוריה ובתרבות של ארצות הברית. להלן מוצגת יוזמה נשית פרטית שהפכה לתוכנית לאומית רחבת היקף המתמקדת בתחום מדעי המחשב.

Girls Who Code

כרטיס ביקור

סוג	ארגון חינוכי ללא מטרות רווח
גוף מנחה	מייסדת ודירקטוריון
מטרות	הנגשת מדעי המחשב לתלמידות ; עידוד למידת תכנות בקרב תלמידות
עקרונות מנחים	תוכניות ופעילויות מותאמת ומונחות מגדר ; כוח נשי ; עבודת סנגור - אדבוקציה
תפוצה	כללית – ברמת כל ארצות הברית. בשנים האחרונות פעילויות הארגון הוטמעו גם בבריטניה, הודו וקנדה
קהל יעד	תלמידות בכל שלבי הלימודים
שנה	-2012
גורמי מטרה (עפ"י המודל האקולוגי)	ברמת התלמידה – תפיסה עצמית וסטריאוטיפים ; הנאה, הנעה וסקרנות ; מסוגלות עצמית ברמת המשפחה והעמיתים – יחסים בין עמיתים ; ציפיות ואמונות הוריות ברמת בית הספר – אסטרטגיות הוראה ; חומרי לימוד ; יחסי גומלין בין תלמידים ; הוראה נשית ; תפיסות מורים ; משאבי STEM ; כלי הערכה ברמת החברה – שוויון מגדרי ; נורמות מכלילות ; נורמות חברתיות ותרבותיות ; השקעה בנתונים מפולחי מגדר כבסיס לקביעת מדיניות ; תקשורת המונים ומדיה ; מדיניות חקיקה ; מדיניות שוויון מגדרי ; חקיקה המקדמת שגר שווה
מדדי תפוקות ותוצאות	הארגון נחשף ל-500 מיליון איש, שרת 300 אלף בנות - מחציתן מאוכלוסיות לא מיוצגות ו-80 אלף בוגרות, והקים 8,500 מועדוני מתכנתות ברחבי המדינה. בוגרות התוכניות של הארגון הצליחו לרכוש השכלה בתחומי מדעי המחשב בשיעור העולה על פי 15 לעומת בנות שלא השתתפו בהן
קישור	https://girlswhocode.com/about-us/

תיאור הארגון, פועלו ותוכניותיו

רקע

ארגון Girls Who Code נוסד כתוכנית לימודים במדעי המחשב שאותה פיתחה וקידמה הפוליטיקאית רשמה סאוג'ני - האישה הראשונה ממוצא הודי שהתמודדה בבחירות לקונגרס. סאוג'ני הגתה את הרעיון לייסד את הארגון כאשר ביקרה בבתי ספר במהלך מסע הבחירות לקונגרס וראתה שהכיתות למדעי המחשב נעדרות בנות כמעט. מראה עיניים זה נתמך בנתונים סטטיסטיים המורים כי בשנת 2018 רק 15.5% מבנות באוכלוסיות לא מיוצגות למדו בשיעורי מדעי המחשב, וכי

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

הייתה ירידה של כ-13% בשיעורי מדעניות המחשב בארצות הברית בין השנים 1995-2017 (Girls Who Code, 2019a). תוכנית הלימודים הראשונה של הארגון יועדה לתלמידות והתמקדה בעיצוב אתרים, רובוטיקה ותכנות ובקורס הראשון שלה בשנת 2012 השתתפו 20 בנות. בשנת 2014 3,000 תלמידות השלימו את תוכנית הלימודים ו-95% מהן למדו מדעי המחשב באוניברסיטאות (Dockterman, 2014). בשנת 2016 הארגון פעל כבר ב-50 מדינות בארצות הברית ושם לו למטרה ללמד מיליון ילדות לתכנת עד לשנה הנוכחית – שנת 2020. פעילויות הארגון פרצו את גבולות ארצות הברית והן מוצעות כיום בבריטניה, הודו וקנדה. פעילות הארגון ממומנת בעיקר מתרומות ושותפויות עם תאגידים, רבים מהם בתעשיית ההיי-טק כגון DELL, IBM ו- MICROSOFT.

<u>מטרת-על</u>

לסגור את הפערים המגדריים בתחומי הטכנולוגיה ולשנות את דימויו המוטה מגדרית של המתכנת. זאת, באמצעות הגדלת מספר הבנות הלומדות מדעי מחשב והענקת כישורי מחשב הנדרשים למצות ולהגשים את ההזדמנויות הטכנולוגיות שאותן מציעה המאה ה-21.

<u>עקרונות מנחים</u>

הפעילויות והתוכניות פותחו והוטמעו לאורן של ארבע המלצות <u>לקביעת מדיניות</u> עליהן הצהיר הארגון במאמצי הסנגור שלו:

1. דיווח שקוף, ניתוח, פילוח ומעקב אחר נתוני אמת של ההשתתפות במדעי המחשב לאורך כל שלבי הלימודים.
2. הנגשת קורסים במדעי המחשב בכל חטיבות הביניים, היות והנשירה המשמעותית ביותר של תלמידות משיעורי המחשבים הינה בגילאי 13-17.
3. הגברת חשיפתן של בנות לנשים ומיעוטים לא מיוצגים אחרים הפועלים בתעשיות עתירות הטכנולוגיה ובתחומי המחשבים והתכנות.
4. מימון מוכוון הכללה מגדרית של מסלולי הכשרת המחנכים והמורים במדעים בכלל ובתחומי הטכנולוגיה והמחשבים בפרט.

<u>פעילויות ותוכניות</u>

ארגון Girls Who Code מקדם את מטרותיו ואת מדיניותו באמצעות מגוון תוכניות ופעילויות, בהן מועדוני תכנות לילדות ומתבגרות; תוכניות העשרה בנות שבעה שבועות בחופשות הקיץ; תוכנית College Loops המסייעת לבוגרות הארגון בהשכלה הגבוה ובהקמתן של קהילות טכנולוגיות נשיות; הוצאות ספרי לימוד בתכנות; שיעורים מקוונים שאותם מנחות דמויות השראה נשיות; ויוזמת צעידת הבנות #MarchForSisterhood ביום הילדה הבין-לאומי מדי שנה (11.10). בנוסף, מפרסם הארגון מחקרים העוקבים אחר מצבן של בנות ונשים בתחומי הטכנולוגיה והמחשב.

<u>תפוקות ותוצאות</u>

הדוח השנתי האחרון שפרסם הארגון (Girls Who Code, 2019) הראה כי בתוך 7 שנים הוא השלים הכנסה מצטברת של כ-100 מיליון דולר, הגיע באמצעות פעילויותיו ותוכניותיו באופן ישיר ועקיף לכ-500 מיליון איש, שרת 300 אלף בנות - מחציתן מאוכלוסיות לא מיוצגות ו-80 אלף בוגרות,

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

והקים 8,500 מועדוני מתכנתות ברחבי המדינה. על פי דוח זה, בוגרות התוכניות רוכשות השכלה בתחומי מדעי המחשב בשיעור העולה על פי 15 לעומת בנות שלא השתתפו בהן. הדוח מלמד גם כי בעקבות מאמצי האדבוקציה של הארגון מתקיימת חקיקה ברמה פדרלית ומדינתית (באינדיאנה, וושינגטון וקולורדו) לקידום מדעי מחשב בקרב בנות. בעקבות התפרצות נגיף הקורונה חליט הארגון בחודש מרץ 2020 לפתוח ולתגבר את לומדות התכנות המקוונות שלו לציבור הרחב. הלומדות ותכנים נוספים שמציע הארגון מוצעים כיום גם בשפות ההינדית והצרפתית בעקבות פריצתו של הארגון את גבולות המדינה והטמעת תוכניות בבריטניה, הודו וקנדה.

בשנת 2019 פרסם הארגון שלושה מסמכי דגל[20]. הראשון הינו מחקר אשר בחן את הקשיים הייחודיים שמולם ניצבות נשים המבקשות להתמחות בעולם ההיי-טק. הפרסום השני הינו מסמך מדיניות מונחית מחקר המורה על צעדים שיכולים להגדיל את שיעור הנשים המשולבות בתעשיית המחשבים וההיי-טק בארצות הברית ל-39% עד לשנת 2025. המחקר העומד במרכז מסמך זה כלל סקר רחב היקף של בנות וצעירות בכל שלבי הלימודים ובעלי עניין על מנת לשרטט תמונת מצב מעודכנת של עניין הבנות בתכנות ומחשבים. ממצאי המחקר הובילו לניסוח שלושה צעדי מדיניות: הצתת העניין של בנות בתחום המחשבים דווקא בשלב חטיבת הביניים; תחזוק סקרנותן בשלב התיכון ומסגור מחודש של תוכנית הלימודים במחשבים כך שיתאים לצרכי ומאפייני התלמידות. הפרסום השלישי הינו מחקר הערכה הבוחן האם מדיניות חקיקתית המקדמת את הנגישות למדעי המחשב בכיתות, תורמת להגדלת שיעור הבנות הלומדות מדעי מחשב. מחקר זה בחן חקיקה ייעודית ב-33 מדינות ברחבי ארצות הברית והראה כי קיימת השפעה מגדרית חיובית לחקיקה זו, רק במדינות שבהן הייתה פעילות נרחבת של תוכניות Girls Who Code. במדינות ללא פעילות נרחבת של תוכניות אלה אף נצפתה ירידה בשיעור ההשתתפות של תלמידות בשיעורי המחשב בין השנים 2016-2018.

ארגון Girls Who Code השכיל כאמור להתפתח ולהטמיע את תוכנית הלימודים שלו בשלוש מדינות נוספות – בריטניה, הודו וקנדה. בהמשך, נסקר ארגון שהצליח לפרוץ את גבולות ארצות הברית ביוזמותיו ולחולל שינוי עולמי בקרב יותר ממאה מדינות.

סרטון 4: רשמה סאוג'ני מייסדת Girls Who Code בהרצאת TED - "Teach Girls Bravery, not Perfection"



[20] ניתן להורידם בקישור הבא: https://girlswhocode.com/research/

Technovation Girls

כרטיס ביקור

סוג	מיזם חינוכי לא-פורמלי בתחום הטכנולוגיה והתכנות
גוף מנחה	Technovation - ארגון ללא מטרות רווח (לשעבר – Iridescent).
מטרות	הגברת הסקרנות והעניין של בנות במדעי המחשב ותכנות ; הכשרת מנהיגות יזמית ועסקית בקרב נשים בתחום הטכנולוגיה
עקרונות מנחים	מנטורינג ; תרומה לקהילה ; למידה התנסותית ; למידה שיתופית ; פתרון בעיות ממשיות באמצעות טכנולוגיית היישומונים ; שותפויות עם חברות הייי-טק
תפוצה	עולמית
קהל יעד	תלמידות בכיתות ה'-י"ב
שנה	-2012
גורמי מטרה (עפ"י המודל האקולוגי)	ברמת התלמידה – תפיסה עצמית וסטריאוטיפים ; מסוגלות עצמית ; הנאה, הנעה וסקרנות ברמת המשפחה והעמיתים – יחסים בין עמיתים בקבוצת השווים ; נכסים ומשאבים משפחתיים ; מאפייני המשפחה ברמת בית הספר –משאבי STEM ברמת החברה – נורמות מכלילות ; נורמות חברתיות ותרבותיות ; שוויון מגדרי ; תקשורת המונים ומדיה
מדדי תפוקות ותוצאות	מאז הקמת המיזם השתתפו בתוכניותיו כ-130 אלף בנות והורים מיותר מ-100 מדינות (בהן ישראל) שאותם חנכו 14 אלף אנשי מקצועות ה-STEM. בסך הכל פותחו כ-7,000 יישומונים ומיזמי STEM בחסות המיזם והתחרויות שלו ההשתתפות במיזם הגבירה את ביטחונן של בנות ואת רצונן ללמוד תכנות וניהול עסקים ולעסוק בעתיד במקצועות אלה. המיזם רתם גם את משפחותיהן של המשתתפות ואף תרם לנשים מהתעשייה ששימשו כמנטור.
קישור	https://www.technovation.org

תיאור התוכנית

רקע

בשנת 2006 הוקם בקליפורניה ארגון חינוכי ללא מטרות רווח בשם Iridescent אשר שם לו למטרה להכשיר תלמידים לא מיוצגים, ובעיקר בנות, במיומנויות המאה ה-21 וה-STEM. זאת, באמצעות הנגשת חינוך טכנולוגי והנדסי המעודד סקרנות, מנהיגות יזמית והנעה עצמית ללמידה, וכן הגברת

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

המעורבות הקהילתית (Iridescent, 2016). בשנת 2007 הארגון הטמיע תוכנית חינוכית להוראת הנדסת תוכנה בשם Family Science בבית ספר אחד בלוב אנג׳לס, אשר התרחבה לניו-יורק, שיקגו ופלורידה. לתוכנית זו אשר שינתה את שמה ומכונה כיום Technovation Families, נוספה בשנת 2012 תוכנית Technovation Girls אשר החלה את דרכה כאתר המוקדש לתכנות התנסותי לתלמידות מכל הגילאים. שנה לאחר מכן תוכנית זו הפכה לעולמית. מאז שנת 2013 ארגון Iridescent, אשר שינה את שמו ל- Technovation, משקיע מאמצים ומשאבים במחקרי הערכה, ובשיפור המודל החינוכי שעל בסיסו הוא מפעיל את תוכניותיו. הארגון כיום מתוקצב על ידי קרן NSF ושותפויות תאגידיות, אשר כוללות בין היתר את חברות Adobe, Boeing, Google ו-Intel. הארגון גם מקיים שיתופי פעולה נרחבים עם ארגונים ממשלתיים ולא ממשלתיים, לאומיים ובין-לאומיים ואוניברסיטאות בהם משרד המדע והטכנולוגיה של הבית הלבן, UNESCO ואוניברסיטת הרווארד (Technovation, 2015).

<u>מטרת-על</u>

להעצים בנות ולהעניק להן ידע בתחום הנדסת התוכנה, תוך פיתוח הסקרנות, היצירתיות וההתמדה – מאפיינים הנחשבים כהכרחיים להצלחה בתחומי ה-STEM (Technovation, 2015).

<u>עקרונות מנחים</u>

תוכנית Technovation Girls, בדומה לתוכנית הדגל השנייה של הארגון (Technovation Families), נשענת על מודל תלת-ממדי המסייע לבנות לפתח מסוגלות עצמית רבה יותר ולשנות את עמדותיהן כלפי STEM. המימד הראשון של המודל הינו איתור בעיות ממשיות מחיי היום-יום שאותן ניתן לפתור בצורה טכנולוגית ; המימד השני כולל הקמת צוותי פעולה בליווי מדריך (מנטור) ; והמימד השלישי עוסק בהגברת מעורבותה של הקהילה בפעילות החינוכית-טכנולוגית של צוותי העבודה. בכל הקשור למימד הקהילתי, ארגון Technovation הטמיע "תאוריית שינוי" המבוססת על תאוריית המסוגלות העצמית (Bandura, 1982) ועל למידה מבוססת פרוייקטים – PBL, ומיועדת לחולל שינוי הדדי ברמה האינדיבידואלית של המשתתפות בתוכניות ושל הקהילה המלווה אותן (Iridescent, 2016).

<u>מאפייני התוכנית</u>

בכל שנה ארגון Technovation מזמין בנות מכל העולם ללמוד הנדסת תוכנה וליישמה על מנת לפתור בעיות ממשיות כגון אלימות במשפחה, שינויי אקלים ובריונות, באמצעות טכנולוגיה. זאת, במסגרת תחרות שנתית עולמית של פיתוח יישומונים בקבוצות המונחות על ידי מנטוריות. התחרות מיועדת גם לבנות ללא רקע בתחום התכנות, שכן היא כוללת לומדה מקיפה המלווה את תכנון הפרויקט, הקמתו, פיתוחו והגשתו בתחרות[21]. הלומדה כוללת מודולות וסרטוני הדרכה המלמדים גם את רזי התכנות וגם את רזי המודלים העסקיים של יישומונים. הלומדה תוכננה כך שתלווה את צוותי הפעולה במשך 12 שבועות עד להשקת היישומון והיא כוללת תוכנה מונגשת לפיתוחו. מתוך

[21] https://technovationchallenge.org/curriculum-intro/registered/new/

מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה

תפיסה לפיה להורים יש חשיבות ביצירת שינוי, בהיותם חלק מהקהילה המקיפה את הילדה, נכתב גם מדריך שאלות ותשובות להורי הנרשמות לתוכנית[22]

<u>תפוקות ותוצאות</u>

עד כה 130,000 בנות והורים מכמאה מדינות השתתפו בתוכניות של Technovation, ולמדו ויישמו הנדסת תוכנה ואינטליגנציה מלאכותית על מנת לשפר את קהילותיהם. במסגרת התוכניות פותחו כ-7,000 יישומונים ומערכות בינה מלאכותית (AI) ו-14,000 אנשי מקצוע מהתעשייה ומערכות החינוך הדריכו בנות בתור מנטורים.

עקרון מרכזי שאותו קבעו מנהיגי ארגון Technovision הינו הערכה מחקרית מתמשכת אחר תוכניותיו על מנת לעמוד על השפעותיהן ולשפר את המבנה ואת התכנים שלהן (Iridescent, 2016). בהתאם לכך, הארגון חבר למספר מוסדות אקדמיים ומכוני מחקר בהם המכון הטכנולוגי של מסצ'וסטס (MIT) ומכון המחקר WestEd על מנת שהללו יבצעו מחקרי הערכה. מחקר הערכה מקיף שבוצע לתוכנית בשנת (Hubbard et al., 2018) וכלל 3,941 תלמידות ו-1,846 מנטורים הראה כי ההשתתפות בתוכנית הגבירה את ביטחונן של הבנות ביכולת לתכנת ולהקים עסקים מבוססי טכנולוגיה ולנהלם. 56% מהמשתתפות טענו לאחר התחרות כי יבחרו ללמוד את מקצוע מדעי המחשב בעתיד לפי מחקר זה. ההשתתפות בתוכנית אף תרמה רבות למנטורים, ורבים מהם דיווחו על שיפור ביכולות לנהל צוותי עבודה ולפתח מוצר מבחינה עסקית. מחקר מקיף אחר בחן את ההשפעות החינוכיות של 3 תחרויות עוקבות בין השנים 2014-2016, תוך ביצוע השוואה בין-לאומית (Chklovski & Jung, 2017). מחקר זה שכלל 5,146 משתתפות מ-10 מדינות, הראה כי ההשפעה החיובית הניכרת ביותר במונחי תוכניות לעתיד, מסוגלות עצמית והתמדה בתחום הנדסת התכנות נצפו דווקא במדינות לא מפותחות כגון טוניסיה, קניה ופרו. מעבר לכל זאת, דוח ממצאים שהוציא הארגון ופרסם באתרו הראה כי 58% מהמשתתפות בתוכנית המשיכו ללמוד קורסים במדעי המחשב ו-26% מהן השלימו תואר במדעי המחשב. דו"ח זה הראה גם כי 83% מהמנטורים שהשתתפו בתוכנית דיווחו כי היא תרמה להגברת היצירתיות והחדשנות שלהם במקום העבודה.

<u>סרטון 5: סרטון תדמית - Technovation</u>



[22] https://technovationchallenge.org/wp-content/uploads/TechnovationParentsGuide.pdf

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

עד כה נסקרו מיזמים וארגוני-גג המקדמים יוזמות חינוכיות. להלן, מוצגת תוכנית חינוכית לא-פורמלית מבוססת מולטימדיה המשרתת את הבנות בארצות הברית ברמה לאומית.

SciGirls

כרטיס ביקור

סוג	תוכנית חינוכית לאומית
גוף מנחה	קרן המדע הלאומית – NSF ; רשות הטלוויזיה הציבורית PBS וערוץ הטלוויזיה הציבורית TPT
מטרות	שיפור מעמד ה-STEM בקרב בנות ; עיצוב עמדות חיוביות בקרב תלמידות כלפי מקצועות ה-STEM לקראת כניסתן לתיכון ולקראת בחירת אפיקי הקריירה
עקרונות מנחים	פעילות מותאמת מגדר ומבוססת ראיות מחקריות ; תפוצה דרך הטלוויזיה הציבורית ; שותפויות בין ארגונים ומוסדות המקדמים STEM בקרב תלמידות ; תוכנית לימודים אחידה המשלבת בין למידה פורמלית ובלתי-פורמלית
תפוצה	כללית – ברמת ארצות הברית
קהל יעד	תלמידות בבתי הספר היסודיים וחטיבות הביניים
שנה	2010-
גורמי מטרה (עפ"י המודל האקולוגי)	ברמת התלמידה – תפיסה עצמית וסטריאוטיפים ; הנאה, הנעה וסקרנות ; מסוגלות עצמית ; מיומנות מרחבית ; ברמת המשפחה והעמיתים – יחסים בין עמיתים ; ציפיות ואמונות הוריות ברמת בית הספר – איכות ההוראה ; אסטרטגיות הוראה ; חומרי לימוד ; יחסי גומלין בין תלמידים ; הוראה נשית ; תפיסות מורים ; משאבי STEM ברמת החברה – שוויון מגדרי ; נורמות מכלילות ; נורמות חברתיות ותרבותיות ; תקשורת המונים ומדיה ;
מדדי תפוקות ותוצאות	לתוכנית נחשפו כ-25 מיליון תושבים, ובעקבותיה הוכשרו כ-3,00 מחנכים בלתי-פורמלים אשר שילבו כ-80 אלף תלמידות במקצועות ה-STEM. ההשתתפות בתוכנית הובילה להגברת הסקרנות המדעית של הבנות ושל בני משפחתן, התפתחות זהות STEM חיובית והגברת חשיבותן של דמויות השראה בקידום תחושת הסוכנות והמסוגלות של הבנות בכל הקשור לעיסוק ב-STEM.
קישור	https://pbskids.org/scigirls/

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

לוח 8: עקרונות מנחים - תוכנית SciGirls

SciGirls Seven

1. בנות נהנות משיתופי פעולה, בעיקר כאשר הן יכולות להשתתף ולתקשר באופן שוויוני.
2. בנות מונעות מאד מפרויקטים הנתפסים כמשמעותיים ורלוונטיים באופן אישי.
3. בנות נהנות מפעילויות חקר ופרויקטים פתוחים המאפשרים התנסות.
4. בנות מונעות מאד כאשר מתאפשר להן לגשת לפרויקטים בדרך שלהן, תוך שימוש ביצירתיות, בכישורים ובדרכי הלמידה הייחודיים להן.
5. הביטחון והביצועים של בנות משתפרים בתגובה למשובים חיוביים על גורמים שבהם הן יכולות לשלוט כגון מאמץ.
6. בנות רוכשות ביטחון ואמון ביכולות ההסקה שלהן כאשר מעודדים אותן לחשוב באופן ביקורתי.
7. בנות נהנות מיחסים בין-אישיים עם דמויות לחיקוי ומנטורים.

תיאור התוכנית

רקע

בשנת 2010 הפיק ערוץ הטלוויזיה הציבורי של מינסוטה TPT, המהווה שלוחה של רשות השידור הציבורית PBS, את סדרת הטלוויזיה SciGirls בשיתוף קרן המדע הלאומית – NSF. סדרה זו התפתחה לכדי תוכנית לאומית לקידום STEM בקרב תלמידות בגילאי 8-13 (TPT, 2020).

מטרת-על

להנגיש את למידת מקצועות ה-STEM לכל הבנות, ולשנות את האופן שבו מיליוני בנות חושבות על STEM ועל האפשרות לפתח קריירות STEM בעתיד.

עקרונות תיאורטיים ומחקריים

תוכנית SciGirls על שלוש זירותיה, מבוססת על עבודת מחקר בת 25 שנים, אשר ביקשה לבסס תשתית רעיונית מונחית ראיות לשילוב בנות בלמידת מקצועות ה-STEM. תשתית זו המכונה SciGirls Seven מהווה את עקרונות הבסיס של האסטרטגיות שבהן התוכנית משתמשת על מנת למשוך בנות ל-STEM, וכשמה היא כוללת שבעה עקרונות מנחים שהוכחו מחקרית אותם ניתן לראות בלוח 8.

מרכיבים

התוכנית מורכבת כאמור מתוכנית הטלוויזיה, אתר המרשתת ותוכנית לימודים בית ספרית.

תוכנית הטלוויזיה – סדרת הרפתקאות עונתית בת מספר פרקים בני חצי שעה. במרכז כל פרק מתוארות פעילויות STEM שעליהן שוקדת קבוצת תלמידות בחטיבת ביניים. הפעילויות מונחות על ידי נשות מקצוע המהוות מודל לחיקוי. את החוט המקשר בין פרקי הסדרה מובילות שתי דמויות מצוירות המדגישות כיצד מדעים וטכנולוגיה יכולים לסייע לפתור בעיות ביומיום.

אתר המרשתת - מתארח באתר האב של הערוץ הציבורי לילדים pbskids.org, והוא מהווה את אחד היעדים החינוכיים הראשונים שאליהם מפנה הערוץ ילדים. האתר כולל רשתות חברתיות

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

שבהן בנות יכולות לתקשר, ליצור פרופילים אישיים ואוואטרים, לשתף פרויקטים, לשחק משחקים חינוכיים ולצפות בפרקי תוכנית הטלוויזיה. האתר גם כולל חדרים המיועדים להורים ולמורים.

תוכנית הלימודים SciGirls CONNECT – תוכנית מותאמת אוכלוסייה שנועדה להעצים מחנכים פורמליים ובלתי-פורמליים ברמה הלאומית, ולעודד אותם לאמץ את האסטרטגיות הטובות ביותר לשילוב בנות ב-STEM. התוכנית מציעה מענקים ומלגות, סדנאות הכשרה, משאבים וחומרים חינוכיים בתחום ה-STEM, ורשת מקצועית שבה משתפים פעולה מוסדות חינוכיים איזוריים.

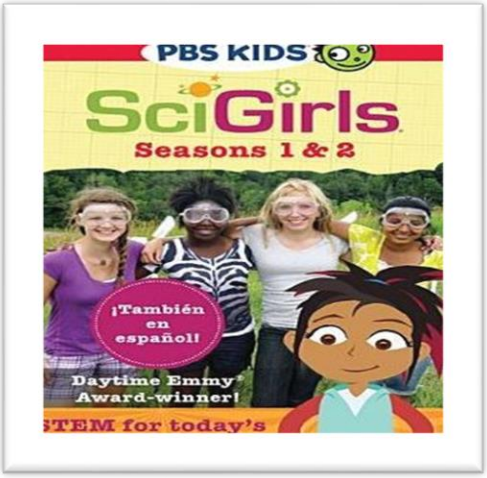
<u>תפוקות ותוצאות</u>

תוכנית הטלוויזיה SciGirls זכתה בפרס ה"אמי" בשנת 2011, ועד כה שודרו בטלוויזיה הציבורית 39 פרקים באנגלית ובספרדית במשך חמש עונות. התוכנית זכתה לשיעור חשיפה הקרוב ל-100% היות ורובה המוחלט של האוכלוסייה בארצות הברית מחזיקה בטלוויזיה, ועד כה שודרו הפרקים 44,500 פעמים ב-481 ערוצי הטלוויזיה הציבורית. אומדנים זהירים מורים על חשיפתם הישירה של 25 מיליון תושבים לתוכנית. בשלוש השנים הראשונות מאז הקמת אתר המרשתת, נרשמו 10 מיליון כניסות, וכל התכנים בו תורגמו לשפה הספרדית. SciGirls CONNECT כוללת 204 שותפויות ארגוניות הממוקמות בבתי ספר, מוזיאונים, מוסדות קהילתיים ואוניברסיטאות שבהם פועלים מועדוני SciGirls ותוכניות העשרה בשעות אחר-הלימודים, ב-35 מדינות ברחבי ארצות הברית. התוכנית הכשירה עד עתה יותר מ-3,000 מחנכים לא-פורמליים, אשר שילבו יותר מ-80,000 ילדים ממגוון רקעים בפעילויות STEM (TPT, 2020).

אחד העקרונות המרכזיים של תוכנית SciGirls הינו פעילות מבוססת ראיות מחקריות ובהתאם לכך, ליוו את התוכנית מחקרי הערכה רבים ומגוונים. את תוכנית הטלוויזיה בעונותיה הראשונות ואת פעילות האתר המקוון ליווה מחקר הערכה שביצע גוף המתמחה במחקרי מולטימדיה (Multimedia Research, 2012). מחקר זה הצביע על העניין הרב שיצרה תוכנית SciGirls בקרב צופיה ועל תרומתה למסוגלות ה-STEM של בנות. תוכנית SciGirls התרחבה במשך השנים וקידמה תוכניות-בת בעלות מטרות ייחודיות בתחום קידום בנות ב-STEM. דוגמה לתוכנית שכזו הינה תוכנית SciGirls Strategies המהווה יוזמה תלת-שנתית לאומית להכשרת הוראה מותאמת מגדר בקרב מורים למדעים (Karl et al., 2017). תוכנית זו לוותה במחקר הערכה מקיף המכונה SciGirls CONNECT[2] (Knight-Williams et al., 2019), אשר הראה כי המורים שהוכשרו הצליחו ליישם את אסטרטגיות הוראת הבנות בצורה טובה ובכך לעורר את עניין תלמידותיהן במקצועות ה-STEM. בנוסף, נערך מחקר הערכה מקיף אשר כלל 10 זירות שונות שבהן הונהגה התוכנית ברחבי ארצות הברית לרבות פוארטו ריקו, ובחן את השפעות הגרסה הספרדית של תוכנית SciGirls (Latina SciGirls project) על תפיסותיהן של תלמידות היספאניות ומשפחותיהן כלפי STEM (XSci, 2019). ממצאי המחקר הצביעו על ההשפעות החיוביות של התוכנית על הגברת הסקרנות המדעית של הבנות ושל בני משפחתן, על התפתחות זהות STEM חיובית ועל חשיבותן של דמויות השראה בקידום תחושת הסוכנות של הבנות בכל הקשור לעיסוק ב-STEM. יודגש כי מחקר זה זכה למימון של קרן המדע הלאומית –NSF בהיקף של כ-3 מיליון דולר.

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

תמונה 2: מארז DVD של שתי העונות הראשונות - סדרת הטלוויזיה SciGirls



מקור: https://pbskids.org/scigirls/

גודלה של ארצות הברית ומאפייני המערכת השלטונית בה מעניקים למדינות אוטונומיה רבה יחסית בתחומים רבים בכלל ובתחומי החינוך בפרט, ובכך מעודדים אותן לפתח יוזמות משלהן לקידום STEM בקרב תלמידותיהן. בפרק הבא מוצגת תוכנית המדגימה היטב את המאמצים לקדם בנות בלימודי STEM ברמת המדינה.

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

טקסס - Girlstart

כרטיס ביקור	
סוג	ארגון חינוכי ללא מטרות רווח
גוף מנחה	דירקטוריון לאומי המורכב ברובו ממנהלים בתאגידים וחברים ב-STEM Society שהקים הארגון
מטרות	הגברת מסוגלות ה-STEM של תלמידות ; הגברת סקרנותן של תלמידות ב-STEM ; הגברת מודעותן של תלמידות לקריירות ומקצועות STEM ; שיפור יכולות החקירה המדעית וההסקה המדעית של תלמידות
עקרונות מנחים	הטמעת תוכנית לימודים חדשנית בלתי-פורמלית המוכרת על ידי המדינה
תפוצה	מדינת טקסס (מונה כ-29 מיליון תושבים)
קהל יעד	תלמידות בכיתות ג'-ח'
שנה	1997-
גורמי מטרה (עפ"י המודל האקולוגי)	ברמת התלמידה – תפיסה עצמית וסטריאוטיפים ; הנאה, הנעה וסקרנות ; מסוגלות עצמית ברמת המשפחה וקבוצת השווים יחסים ביןתלמידים ; ציפיות ואמונות הוריות ; נכסים ומשאבים משפחתיים ברמת בית הספר –איכות ההוראה ; אסטרטגיות הוראה ; חומרי לימוד ; יחסי גומלין בין תלמידים ; הוראה נשית ; משאבי STEM ברמת החברה – נורמות מכלילות ; נורמות חברתיות ותרבותיות
תפוקות וממצאים	23,404 משתתפים מהקהילה בתוכנית הקהילתית של הארגון ; 2,340 מחנכים שהוכשרו באמצעות תוכנית ההכשרה של הארגון ; ו-2,900 תלמידות מ-87 בתי ספר (רובם באיזורים מוחלשים) שהשתתפו בתוכנית ההעשרה. בנות שהשתתפו בתוכניות Girlstart השיגו ציונים גבוהים יותר במבחן המדינתי STAAR הבוחן את המוכנות האקדמית המתמטית של תלמידי טקסס בכיתות ה', לעומת אלה שלא השתתפו בהן. בנוסף, נמצא כי ההשתתפות בפעילויות ההעשרה של הארגון הובילה לבחירה ביותר קורסי STEM בשלב העל-יסודי.
קישור	https://girlstart.org/about-us/

תיאור הארגון

רקע

Girlstart הינו ארגון חינוכי ללא מטרות רווח שנוסד באוסטין, טקסס בשנת 1997 ומתמקד בחינוך המדעי הבלתי-פורמלי. עיקר התקציב של הארגון מבוסס על תרומות תאגידים וגיוס כספי ציבור ומענקים ממשלתיים וחוזים ממשלתיים מהווים חלק קטן בלבד בו. מאז 2010 הארגון חווה התפתחות משמעותית, בעיקר בתחום תוכנית הדגל של הארגון Girlstart After School- אשר

מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה

הפכה לתוכנית ההעשרה המשמעותית ביותר המיועדת לתלמידות בתחומי ה-STEM ברמה הלאומית (Hudgins, 2016).

<u>מטרת-על</u>

להוות ארגון מוביל לאומי בעיצוב והטמעת תוכניות חינוכיות בלתי-פורמליות חדשניות ואיכותניות בתחום ה-STEM, המעוררות את השראתן של תלמידות ומגבירות את עניינן במקצועות ה-STEM.

<u>עקרונות מנחים</u>

הנגשת ה-STEM לבנות באמצעים חינוכיים בלתי-פורמליים בתחום הקהילה ובהובלת דמויות השראה נשיות, בעיקר בשלב הלימודים הקריטי (כיתות ד'-ה') המוגדר בארגון כשער הכניסה ללימודי ה-STEM. זאת, על מנת לעודד את הבחירה בתוכניות לימודים ממוקדות STEM בשלב העל-יסודי. העקרונות המנחים את התוכניות החינוכיות השונות שאותן מוביל הארגון מבקשים להשיג שלוש מטרות מרכזיות: הבניית ידע, כישורים, ביטחון ועניין ב-STEM אצל תלמידות; הגברת מסוגלות החקר וההסקה המדעית בקרב בנות; והגברת העניין של תלמידות בקריירות STEM.

<u>מרכיבים</u>

ארגון Girlstart מציע מעטפת חינוכית בלתי-פורמלית כלל-שנתית באמצעות הפעלת ארבע תוכניות מרכזיות:

- <u>Girlstart after school</u> - תוכנית העשרה חינמית שבועית לתלמידות יסודי מאיזורים מוחלשים בעיקר המוצעת לאחר שעות בית הספר וכוללת פעילויות מדעיות התנסותיות.
- <u>Girlstart summer camps</u> – מחנות קיץ בני שבוע ימים לתלמידות בכיתות ד'-ח'. המחנות מתמקדים בתכנים טכנולוגיים כגון פיתוח אפליקציות ומשחקי וידאו.
- <u>Girlstart's annual conference for girls</u> – כנס שנתי הנערך בערים אוסטין ויוסטון המזמין בנות מכל מדינת טקסס ונשות מקצוע בתחומי ה-STEM.
- <u>Community STEM Education</u> – מאגר תכני למידה ופעילויות בתחומי ה-STEM המיועד להנגיש אותם לכלל הקהילה. המאגר כולל בין היתר פעילויות משפחתיות במצפה הכוכבים, וכן תוכנית לימודים מקוונת DeSTEMber, הזמינה בכל ארצות הברית.

מעבר לתוכניות הנ"ל הארגון עוסק גם בהכשרת מורים בלתי-פורמליים, בפיתוח משאבי למידה מקוונים ובכינון שיתופי פעולה בין תלמידות ובין נשות מקצוע המהוות מודלים לחיקוי.

<u>תפוקות ותוצאות</u>

לאורך השנים הוטמעו התוכניות החינוכיות של ארגון Girlstart במקומות שונים ברחבי טקסס ואף מחוצה לה, כך שכיום הארגון פועל גם בבוסטון ובמפרץ סן-פרנסיסקו, ומודל מחנות הקיץ הוטמע גם בערים שיקגו וסן-לואיס. יישום התוכניות השונות באיזורים חדשים נעשה בהתאם למתווה

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

הטמעה שפיתח הארגון על בסיס ניסיון עשיר ומודל מבוסס ראיות המכונה Roadmap to Scale (Girlstart, 2018).

ארגון Girlstart מפרסם דו״ח שנתי המציג את תפוקות התוכניות והשפעותיהן. הדו״ח האחרון שפורסם (Girlstart, 2019) הצביע על: השתתפותן של 919 תלמידות כיתות ד׳-ח׳ ב-35 מחנות הקיץ שאותם הדריכו 41 מדריכי STEM בתחומי 5 מדינות שונות; 23,404 משתתפים מהקהילה בתוכנית הקהילתית; 2,340 מחנכים שהוכשרו באמצעות תוכנית ההכשרה של הארגון; ו-2,900 תלמידות מ-87 בתי ספר (רובם באיזורים מוחלשים) שהשתתפו בתוכנית ההעשרה.

הדו״ח השנתי כולל גם ממצאי מחקרי הערכה שנעשו במסגרת התוכניות השונות ואחד מהם, אשר נשען על מערך דמוי-ניסויי (Hudgins, 2016), הראה כי בנות שהשתתפו בתוכניות Girlstart השיגו ציונים גבוהים יותר במבחן המדינתי STAAR הבוחן את המוכנות האקדמית המתמטית של תלמידי טקסס בכיתות ה׳, לעומת אלה שלא השתתפו בהן. בנוסף, נמצא כי ההשתתפות בפעילויות ההעשרה הובילה לבחירה ביותר קורסי STEM בשלב העל-יסודי. בכך, הוכחה באופן אמפירי יכולותיו של החינוך הבלתי-פורמלי המוצע בתוכניות לזלוג למערך החינוך הפורמלי. הדו״ח הצביע גם על השפעות משמעותיות של מחנות הקיץ על הגברת המודעות לחשיבות ההשכלה הגבוהה כאמצעי להרחיב את האפשרויות המקצועיות שלהן בעתיד; ועל תרומתו של הכנס השנתי (שנערך באוקטובר 2019) להגברת סקרנותן של בנות בכל הקשור למקצועות ה-STEM.

תמונה 3: המשרד הראשי של ארגון Girlstart באוסטין,טקסס



מקור: https://girlstart.org/

התנהלותו של ארגון Girlstart ממחישה כיצד תוכניות חינוכיות בלתי-פורמליות ברמה המדינתית יכולות לפרוץ את גבולות המדינה ולהשפיע מטה-מעלה על מדינות נוספות ובכך על הרמה הלאומית.

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

3.4 סיכום ודיון– ארצות הברית

בסך הכל נסקרו בפרק זה מדיניות פדרלית, חמש פעולות ליישום המדיניות ושתי תוכניות. ראשית, הוצגה מדיניות החומש הפדרלית לקידום STEM בקרב מיעוטים לא מיוצגים ונשים. בהמשך הוצגו פעולות ליישום המדיניות: מחוון להערכת מדדי שוויון של תוכניות חינוכיות במקצועות ה-STEM (IN STEM), מדריך מקיף הכולל משאבים וכלים לקידום STEM בקרב תלמידות, (WFCO) מיזם לאומי לאיגום משאבים ועידוד שותפויות המקדמות בנות ונשים (NGCP) וארגון שנועד לשלב בנות בעולם התכנות והמחשבים (Girls Who Code). ברמת התוכניות נסקרו תוכנית שנועדה לעודד בנות להכיר את עולם התכנות באמצאות פיתוח אפליקציות הנותנות מענה לבעיות מה"עולם האמיתי" (Technovation) ותוכנית המועברת בעיקר דרך הטלוויזיה המציגה בנות ונשים הפותרות בעיות מדעיות (SciGirls). ברמה המדינתית נסקרה פעולה רב ממדית לחינוך STEM בלתי פורמלי אשר החלה בטקסס והתפשטה למדינות אחרות. היוזמות שהוצגו הינן ארוכות טווח, רובן בעלות אופי מתפתח, ומבוססים על חזון לאומי-תעסוקתי המבקש לקדם שוויון הן ברמה האידאולוגית והן מתוך המוטיבציה למצות את הפוטנציאל הגלום בכלל האוכלוסייה.

רוב היוזמות שנסקרו מתמקדות ברמת התלמידות והמורים ומשלבות לרוב את המגזר הפרטי. זאת, בהתאם לרשתות המימון והתקצוב הפדרליות המאפיינות את ארצות הברית, ומעודדת שותפויות בין-מגזריות בהובלת גופים פדרליים ממשלתיים הקבועים בחקיקה כדוגמת קרן המדע הלאומית – NSF. מיפוי התוכניות משקף היטב גם את השאיפה המוצהרת של התוכניות להוביל לשינוי תפיסתי חברתי ותרבותי בסטריאוטיפים המגדריים וההטיות המגדריות המלוות את מקצועות ה-STEM, דוגמת הפעולה Girls who code אשר הציבה כמטרה את שינוי דימוי המתכנת הקלאסי. חלק מהיוזמות כגון Scigirls ו-GirlStart מבקשות לחולל שינויים אלו דרך הגברת המעורבות של המשפחות והורי התלמידות וחלקן, בהן מדריך WFCO, באמצעות התאמת תוכניות חינוכיות למאפיינים מגדריים.

התוכניות שתוארו פותחו על בסיס תשתיות מחקריות ומודלים מחקריים ששימשו גם להערכת תפוקותיהן והשפעותיהם על קהלי היעד. הערכות אלה הצביעו על תוצאותיהן החיוביות של התוכניות, בעיקר ברמת תחושת המסוגלות של התלמידות, התרומה שלהן להעצמתן וההשפעות ארוכות הטווח שלהן. בהקשר זה בולטת פעילות הארגון Girls Who Code, שהוכח כי תוכניותיו תורמות להגברת ההשתלבות בעולם מדעי המחשב.

<u>מבט השוואתי: המקרה של ארצות הברית ויישום מדיניות בישראל:</u>

במבט על, קיים דמיון בין ארצות הברית ובין ישראל בכמה מן המדדים שתוארו. מדד הדמוקרטיה ממקם את שתי המדינות במקומות ה-25 וה-28 מבין מדינות העולם, חוק חינוך החובה הממלכתי המתקיים בשתיהן דומה. כך גם בכמה מן המאפיינים המתייחסים לשילובן של נשים בשוק העבודה קיים דמיון – בשתי המדינות קרוב ל-70% מן הנשים מועסקות במשק, ופערי השכר בין נשים וגברים עומד על כ-20%. זאת בעוד במאפיינים אחרים קיים פער משמעותי, הבולט שביניהם הוא היעדרה של חופשת לידה מעוגנת בחוק בארצות הברית.

במדדים הבוחנים פערי מגדר, ארצות הברית מובילה על ישראל במדדים מסוימים, בהם מדד הבריאות ומדד ההשתתפות הכלכלית, אך נופלת ממנה במדדים אחרים, בהם מדד העוצמה

הפוליטית ומדד רכישת ההשכלה, בו ישראל ממוקמת במקום הראשון מבין מדינות העולם. בכל הקשור להשכלת נשים ובנות, מבט השוואתי מעלה תמונה חיובית אודות ישראל; ההוצאה על החינוך כאחוז מהתמ"ג גבוהה יותר בישראל מאשר בארצות הברית (OECD, 2019); במבחני PISA, בעוד בארצות הברית נצפה פער לטובת בנים בציוני המבחן במתמטיקה (אך לא במדעים), בישראל נמצא פער לטובת הבנות בשני התחומים (ברצלבסקי, ליפשטט וחילו, 2019; OECD, 2019b). בנוסף, בישראל, אחוז הנשים מבין מקבלי תואר הראשון במקצועות טכנולוגיים עמד, בשנת 2013, על כ-26% (זייגר, 2016), מעט גבוה יותר מבארה"ב – שם עמד על כ-22.5%.

עם זאת, יש לזכור כי נתונים אלו המציגים ממוצעים, מספקים תמונה פשטנית בלבד, שכן הם ממסכים בשני המקרים פערים משמעותיים בין אוכלוסיות שונות הכוללות מיעוטים ומהגרים, בין מעמדות סוציואקונומיים, ובארצות הברית – גם בין מדינות. מדובר על אוכלוסיות הטרוגניות בעמדותיהן במגוון תחומים, הנעות על הקשת שבין שמרנות לליברליות ולכן קיימים גורמים נוספים - חברתיים, תרבותיים וכלכליים - המשחקים תפקיד בכל הקשור לנטייתן של בנות לפנות ללימודי STEM. כך לדוגמה, בארצות הברית, ערכי אינדיבידואליזם, שאפתנות עצמית, הישגיות ועצמאות עשויים לעודד לימודי טכנולוגיה ומדעים בקרב בנות, לצד תפיסות שמרניות בקרב קבוצות מסוימות המעכבות זאת.

נראה כי ההתמודדות החברתית עם תפיסות שמרניות של קבוצות אוכלוסייה מסוימות בחברה האמריקנית מושפעת מערכים התרבותיים מונחי שליטה - ערכים המעודדים אוריינטציה אסרטיבית, פרגמטית וחדשנית כלפי העולם הטבעי והחברתי, גם אם זה עודנו מפלה או מתייחס באופן מוטה לבנות ונשים (Greenfield & Quiroz, 2013). על פי התאוריה של שוורץ (Schwartz, 2008,) הערכים החברתיים בהם מחזיקי תושבי ארצות הברית דומים יחסית לאלו בהם מחזיקים תושביה היהודים של ישראל. בהקבלה למקרה האמריקאי, יתכן ובשל העובדה שבישראל ניתן דגש חברתי רב על תפקידה של האישה כאם, ושיעור הלידות הממוצע לאישה גבוה יחסית לממוצע ה-OECD, באופן שמשפיע על התפיסות החברתיות הרווחות אודות תפקידי ומקצועות נשים.

על אף ההבדלים, מקרה הבוחן האמריקאי מספק דגשים משמעותיים הניתנים להבנתנו ליישום במערכת החינוך הישראלית. בארה"ב, חקיקה במסגרת חוק COMPETES מוודאת כי קיימת חשיפה שוויונית יותר בתחום במסגרות הלימודים הפורמליות. החוק דואג גם להכשרות מורים הממוקדות בנושא, וכן לשקיפות ודיווח – תוך הקצאת משאבים משמעותיים לתחום. בישראל קיים אמנם חוק לשיווי זכויות האישה, וכן פועלת הוועדה לקידום מעמד האישה ולשוויון מגדרי בכנסת, אך כיום עדיין נעדרת חקיקה מפורשת המתייחסת לקידום בנות ונשים בתחומי המדע.

יוזמות משמעותיות בארה"ב המתקיימות בתחום הניתנות לאימוץ בישראל כוללות מחוון אחיד להערכת ההנגשה השוויונית של תוכניות הלימוד בתחומי ה-STEM הפועלת במספר מדינות (IN STEM), ופרויקט דוגמת ה-NGCP (National Girls Collaborative Project), המאגם את כל סוגי המשאבים הזמינים, מכל הסוגים השונים, על מנת שיוזמות חשובות וראויות בתחום יונגשו לקהלים המעוניינים בהן.

לצד הפעילויות הפורמליות בתחום, ממקרה הבוחן האמריקאי ניתן ללמוד במיוחד על אפיקים בלתי פורמליים לעידוד בנות ללימודי STEM ועל יעילותם. במסגרת המיזם "Girls who code"

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

מתקיימות פעילויות לא פורמליות אטרקטיביות ומהנות - מחנות קיץ, פעילויות אחרי בית הספר, שיעורים מקוונים וסדרת ספרים הכוללות גיבורות בתחום, אשר מחוללות שינוי בדימוי העצמי של בנות ובמידת העניין שהן מגלות בתחום. תוכנית technovation, אשר החלה לפעול גם בישראל, מעודדת בנות לחשיבה יצירתית בפתרון בעיות באמצעים טכנולוגיים חדשניים. מחקר הערכה הראה כי התוכנית שיפרה את בטחון הבנות המשתתפות ביכולתן לתכנת ולהקים עסקים מבוססי טכנולוגיה, וכן העלתה את רצונן ללמוד מדעי המחשב. באופן דומה, תוכנית הטלוויזיה הארצית SciGirls, המציגה בנות ונשים הפועלות לפתרון בעיות בתחום, העלתה את רמות העניין שמגלות בנות בלימודי STEM, ותוכנית GirlsStart, המפעילה מחנות הקיץ וחוגים שאחרי שעות הלימודים בטקסס ומיועדת להעצמת בנות מאוכלוסיות מוחלשות נמצאה כאפקטיבית בשיפור ביצועים במתמטיקה.

לסיכום, ניתן ללמוד מן המקרה האמריקאי על פעילויות ממשלתיות עתירות תקציב, המתקיימות במספר מישורים במקביל, כמו חקיקה, הכשרת מורים, מדידה והערכה, אך גם על יוזמות בלתי פורמליות יצירתיות, אשר נמצאו כאפקטיביות.

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

פרק 4 : מדינות מערביות דוברות אנגלית

פרק זה מוקדש למדינות מערביות דוברות אנגלית שלא נסקרו בפרקים הקודמים- אוסטרליה, בריטניה וקנדה. באופן היסטורי, מדינות אלה כולן הושפעו ממורשת האימפריה הבריטית, אך מאפיינים תרבותיים ודמוגרפיים ייחודיים לקחו ועודם לוקחים חלק בעיצוב המדיניות הקשורה לשילוב בנות במקצועות ה-STEM. תחילה מוצג רקע על שלוש המדינות, בהמשך מתוארות המדיניות והתוכניות הייחודיות בכל מדינה ומדינה, ולבסוף מוצע סיכום אינטגרטיבי.

בלוח 9 מרוכזות כל היוזמות הנסקרות בפרק הנוכחי. ניתן לדלג ישירות לכרטיסי הביקור שלהן באמצעות לחיצה על הקישורית.

לוח 9: ריכוז היוזמות הנסקרות בפרק על המדינות המערביות דוברות השפה האנגלית

	היוזמה	תיאור	אזור פעולה	אוכלוסיית היעד הישירה			
				התלמידה	המשפחה וקבוצי השווים	בית הספר	קובעי מדיניות והחברה הכללית
1.	תוכנית עשור "נשים ב-STEM"	תוכנית עבודה ארוכת טווח ורחבת היקף להתמודדות עם פערי STEM מגדריים בכל שלבי ההתפתחות המקצועית	אוסטרליה	V	V	V	V
2.	מלגת WISE	קרן ממשלתית שנועדה לתמוך בארגונים המקדמים את שילובן של בנות ונשים ב-STEM	אוסטרליה	V	V	V	V
3.	Superstars of STEM	הבלטת דמויות נשיות העוסקות ב-STEM במרחב הציבורי, כך שתהפוכנה לדמויות להשראה עבור בנות	אוסטרליה	V			V
4.	ChooseMaths	עידוד בנות להשתלבות בלימודי מתמטיקה, בעיקר דרך שיפור דרכי	אוסטרליה	V	V		V

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

		ההוראה ושינוי דימוי המקצוע					
.5	TechGirls Movement	פעילות של קרן המוציאה לפועל ספרי קומיקס בהן מכבות גיבורות בתחום, מיזמי חונכות ותחרויות פיתוח אפליקציות	אוסטרליה	V			V
.6	Minister of State for School Standards	פירוט הצעדים שנקטה ממשלת בריטניה לקידום לימודי STEM בקרב בנות. כוללים הקצאת תקציבים, קרן מלגות, תוכנית שגרירי STEM ותוכניות פיזיקה ייעודיות.	בריטניה	V	V	V	V
.7	WISE – Women into Science and Engineering	עס"ח (חברה שהיא עסק חברתי) המפעילה תוכניות, שותפויות ויוזמות רבות ומגוונות לקידום נשים ותלמידות במקצועות ה-STEM	בריטניה	V	V	V	V
.8	IOP (Institute of Physics)	המכון הבריטי לפיזיקה מפעיל מספר מיזמים שמטרתם לקדם את השתלבותן של בנות בלימודי פיזיקה	בריטניה	V	V	V	V
.9	ScienceGrrl	התארגנות חברתית מהשטח (Grassroots) הפועל במרחב הווירטואלי ומשמש מרכז קשר למידע והפקה של מיזמים בתחום	בריטניה	V	V		V
.10	STEM Ambassadors	רשת מתנדבים העובדים בתחומי STEM,	בריטניה	V		V	

		המשמשים כשגרירים ומגיעים לבתי ספר					
.11	#ChooseScience	מסע הסברה ממשלתי אינטרנטי המיועד לעידוד בנות לבחור בלימודי STEM, הפונה לתלמידות, מורים והורים.	קנדה	V	V	V	
.12	Girl-Guides of Canada – Keeping Doors Open	דוח מקיף של תנועת נוער של בנות הפועלת למען השמעת קולן וסנגור. הדוח מצביע על הדרכים בהן ניתן לשפר את הנגישות של בנות ללימודי STEM ולשמר אותן בלימודים.	קנדה	V	V	V	V
.13	Actua – National Girls Program	תוכנית הכוללת מחנות, סדנאות ומועדוני בנות, המופעלת על ידי מלכ"ר המנגיש תוכניות STEM לתלמידים	קנדה	V			
.14	hErVOLUTION – STEMing UP	קורס מרוכז במדעי המחשב לנערות, הכולל מנטוריות מנחות . הקורס ניתן כחלק מפעילות ארגון שעוסק בקידום ההזדמנויות של נערות מאוכלוסיות מוחלשות	קנדה	V			

4.1 רקע

המונח CANZUK שאותו התווה הסופר ויליאם דוד מק'נטייר (McIntyre, 1967) בספרו "Colonies into Commonwealth", בא לתאר איחוד פוליטי תאורטי של אוסטרליה, בריטניה, ניו-זילנד וקנדה. איחוד זה, אשר קורא לשיתוף פעולה מקיף בין המדינות בתחומי הסחר, ההגירה ויחסי החוץ נתמך הן על ידי אזרחי ה"אנגלוספרה", הן על ידי הממשלות שלהם והן על ידי ארגונים לא ממשלתיים המעודדים שיתופי פעולה כגון ארגון CANZUK International (Lowy Institute,

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

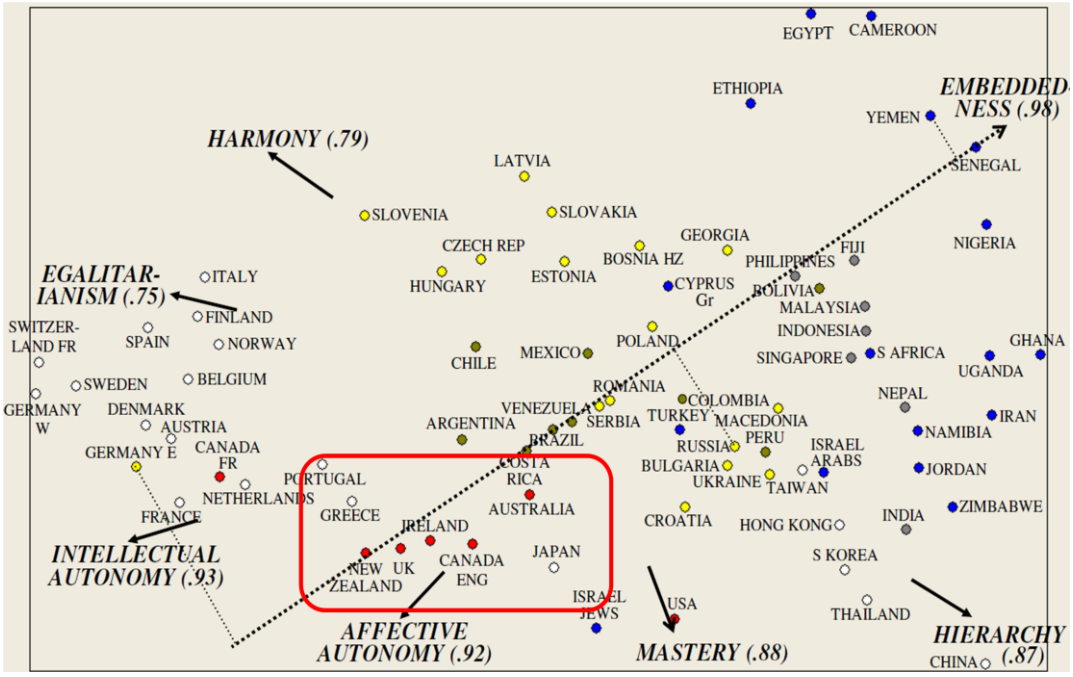
2018). בעשור הנוכחי, התשתית המעשית של רעיון ה-CANZUK נשענת על ארגון CFMO (Commonwealth Freedom of Movement Organization) שנוסד בקנדה בשנת 2014 במטרה לבסס תנועה חופשית בין ארבע המדינות, אשר תוביל, בהתאם לתחזיות, לשיתופי פעולה ענפים בתחומים אחרים. לאחר פרישתה של בריטניה מהאיחוד האירופי, נשמעו קריאות גוברות מגורמים רשמיים בארבע המדינות להפוך את רעיון ה-CANZUK לממשי. כך למשל, הסנטור האוסטרלי ג'יימס פיטרסון קרא ליצור גוש סחר חופשי בין מדינות אלו (מדינות ה- Commonwealth) אשר יאתגר גושי סחר שונים בעולם כמו האיחוד האירופי, וייטיב עם ארבע המדינות (Peterson, 2017). רעיון ה"אנגלוספרה" נטוע בשורשי הקרבה של ארבעת המדינות, המשתפות ביניהן מורשת דומה על רקע העבר הקולוניאליסטי של הממלכה המאוחדת. דמיון זה בא לידי ביטוי לא רק בסמלים משותפים כגון השימוש בדגלי ה"יוניון-ג'ק" (המהווה דגל רשמי גם בקנדה), ובשליטה הרשמית של המלכה אליזבת השנייה בארבע המדינות, אלא גם במדדים חברתיים, דמוגרפיים, פוליטיים-ליברליים, כלכליים וערכיים. טענה זו באה לידי ביטוי, למשל, בכך שכל ארבע המדינות נשענות על משטר פרלמנטרי. תוחלת החיים בהן דומה מאד (נעה בין 80.7 שנים בבריטניה ל-83 באוסטרליה) ומדד התמ"ג לנפש בהן נותר יציב לאורך זמן (CANZUK International, 2020). לאור כל זאת, פרק הרקע הנוכחי מבקש להאיר את הדומה והשונה בין המדינות הנסקרות בו – אוסטרליה, בריטניה וקנדה בכל הקשור למיצובן של בנות ונשים במקצועות ה-STEM ולגורמים היכולים להשפיע על מיצוב זה.

4.1.1 ערכים תרבותיים

כפי שניתן לראות בתרשים מס' 18 שלוש המדינות הנסקרות קרובות מאד בערכים התרבותיים המועדפים על תושביהן. העדפה משותפת זו באה לידי ביטוי בערכי האוטונומיה האפקטיבית, המוגדרת כרצון לחוות התנסויות רגשיות חיוביות. ערכים מרכזיים המאפשרים את הגשמתו של רצון זה הינם ההנאה, חיים מלהיבים וגיוון בחיים (Schwartz, 2008). חשוב לציין כי במקרה הקנדי קיים הבדל בין התושבים האנגלופוניים והפרנקופוניים (המהווים כ-22% מכלל האוכלוסייה של קנדה), כך שאלו האחרונים מאופיינים יותר באוטונומיה אינטלקטואלית מאשר אפקטיבית, המוגדרת כרצון להגשים באופן עצמאי מאוויים רעיוניים. ערכים מרכזיים המובילים רצון זה הם סקרנות, יצירתיות והרחבת אופקים. כפי שניתן לראות בתרשים, אוסטרליה נוטה יותר מאשר קנדה ובריטניה לערכי המומחיות והשליטה, המדגישים יוזמה אישית, מטרות אישיות וויסות התנהגות על ידי השקפות אישיות. מעניין לראות בתרשים כי תושביה היהודיים של ישראל נמצאים בין ארצות הברית ומדינות CANZUK בכל הקשור לנטיות הערכיות. בכל הנוגע להשפעות האפשריות של הערכים התרבותיים על השוויון המגדרי בכלל ועל השוויון המגדרי ב- STEM בפרט, מבין הערכים התרבותיים הקיימים במודל של שוורץ, ערכי האוטונומיה נמצאו כערכים שלהם המתאמים החיוביים העוצמתיים ביותר עם מדדי השוויון המגדרי (Schwartz & Rubel, 2005). ממצא זה מחזק את הטענה כי במדינות CANZUK קיימת שאיפה חזקה להגיע לשוויון מגדרי. בסעיף הבא יוצגו הבדלים ונקודות דמיון בין המדינות, במדדים שונים המלמדים על מעמדן של הנשים.

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

תרשים 14: הדמיון בערכים בתרבותיים של מדינות CANZUK



מקור: Schwartz. (2008)

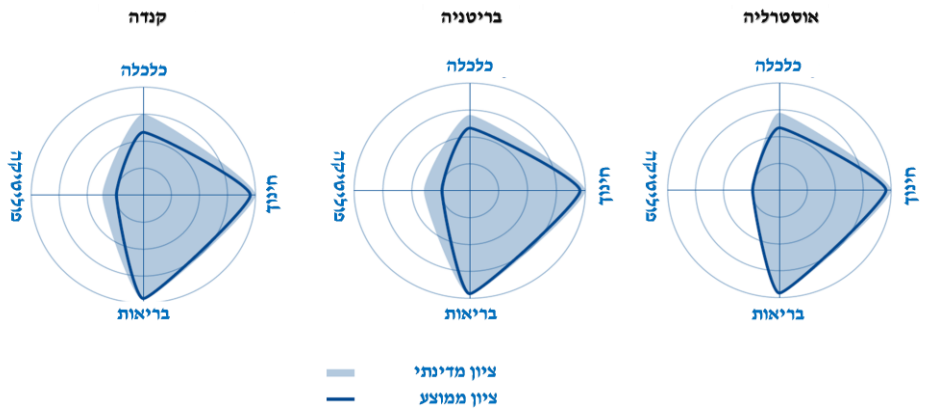
4.1.2 אוכלוסיית הנשים

במדד הכללי של פערי המגדר, קנדה, בריטניה ואוסטרליה נמצאים במקומות ה-19, ה-21 וה-44 בהתאמה (World Economic Forum, 2020). מעניין לראות כי מאז שנת 2006, ציוניהן של שלוש המדינות במדד הכללי של פערי המגדר עלו, אך דירוגן העולמי ירד (בעקבות עלייתן של מדינות אחרות בדירוג), כך שקנדה ירדה בשלושה מקומות, אוסטרליה בחמישה ובריטניה בשישה. ניתוח ארבעת תתי-המדדים של פערי המגדר, מראה כי בתחום הבריאות והשרידות, המבוסס על פערים מגדריים בשיעורי הלידות החיות ותוחלת החיים, כמעט שאין הבדלים בין שלוש המדינות והן נמצאות בין המקומות 104 (אוסטרליה) – 112 (בריטניה). בתתי-המדדים האחרים קיימת שונות רבה בדירוג העולמי של המדינות: בתחום ההעצמה הפוליטית, בריטניה תופסת את המקום ה-20 העולמי, קרובה אליה נמצאת קנדה במקום ה-25 ואוסטרליה במקום ה-57; במדד ההשכלה, אוסטרליה וקנדה חולקות את המקום הראשון בדרוג העולמי (יחד עם ישראל) בעוד שבריטניה נמצאת במקום ה-38 בלבד; במדד ההשתתפות הכלכלית, קנדה, הנמצאת במקום ה-30 העולמי, מראה יתרון על פני אוסטרליה שדורגה במקום ה-49 ובריטניה שדורגה במקום ה-58. חרף ההבדלים בדירוגים של המדינות בתתי-המדדים, ניתן ללמוד מתרשים 19, המשווה את הציונים של המדינות לציון הממוצע הכללי בארבעת תתי-המדדים, על הדמיון הרב בין המדינות בהשוואה לעולם, וזאת

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

בדומה למדדי הערכים התרבותיים שנסקרו לעיל. בבחינת הפערים המגדריים בשלוש המדינות בתחום ההשכלה הגבוהה, נמצא כי בשלושתן שיעור הנשים שרכשו השכלה גבוהה עולה על שיעור הגברים. בתחום זה קנדה מובילה על בריטניה ואוסטרליה, עם כ-79% נשים בוגרות מוסדות השכלה הגבוהה. בתחום ההשתתפות בכוח העבודה, שלוש המדינות מציגות נתונים דומים.

תרשים 15: מדדי פערי המגדר - אוסטרליה, בריטניה וקנדה בהשוואה לממוצע העולמי



כשלושת רבעים (73%) מכלל הנשים בגיל העבודה בהן מועסקות. בכל הנוגע לשיעור הנשים מתוך כלל הנבחרים בפרלמנט, בריטניה ואוסטרליה מציגות נתונים דומים עם כ-31% בעוד שקנדה נמצאת מעט מאחור עם 27% נבחרות ציבור.

מקור: World Economic Forum. (2020)

4.1.3 מערכות החינוך

אחוז ההוצאות על החינוך מתוך התמ"ג (ללא ההשכלה הגבוהה) דומה בשלוש המדינות – 3.1% בקנדה, 3.1% באוסטרליה ו- 3.7% בבריטניה (OECD, 2020). מעניין לראות כי במדד זה, כל שלוש המדינות מדורגות מתחת לישראל, המוציאה 4% על חינוך ילדיה ומתבגריה מתוך התמ"ג. גם כאשר כוללים את ההשכלה הגבוהה במדד ההוצאות על החינוך, ישראל המוציאה 5.8% על החינוך מתוך התמ"ג מדורגת מעל בריטניה וקנדה (5.5%) ואוסטרליה (5.3%).

באוסטרליה קיים חוק חינוך חובה החל על גילאי 5-17 (תלוי מדינה). בחינוך היסודי והעל-יסודי מערכת החינוך הציבורית מחנכת כ-60% מתלמידי אוסטרליה בעוד ששאר 40% מתחנכים במערכות חינוך שאינן ציבוריות. ברמות חינוך אלה הוטמעה באוסטרליה תוכנית לימודים לאומית מאז שנת 2010. ברמת ההשכלה הגבוהה, רוב האוניברסיטאות של אוסטרליה הינן ציבוריות, ושכר הלימוד בהן מסובסד על ידי הממשלה.

בבריטניה ניתנת עצמאות יחסית לכל אומה (אנגליה, סקוטלנד, ווילס וצפון אירלנד) לנהל את מערכת החינוך. עם זאת בכל ארבע האומות קיים חוק חינוך חובה הנע בין גיל 4 (בצפון אירלנד) לגיל 16 (בכל האומות). בכל האומות שלבי הלימודים מחולקים לארבעה (מכונים Key Stage), על פי הגילאים: 5-7; 7-11; 11-14; ו-14-16. התלמידים נבחנים על מקצועות שונים בתום כל שלב, כאשר המבחן החשוב ביותר נערך בגיל 16, והצלחה בו מקנה תעודה כללית של השלמת החינוך העל-יסודי (GCSE). במסגרת מבחני GCSE לתלמידים ניתנת האפשרות להבחן במקצועות שונים, בהם

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

מקצועות STEM ברמה מתקדמת (A Level), אשר השלמתם מהווה שער כניסה ללימודים באוניברסיטה (UK.Gov, n.d).

בקנדה מערכת החינוך הינה ציבורית ברובה ונתונה לפיקוח המחוזות השונים במדינה, כאשר קיים חוק חינוך חובה בכולן, המתחיל בגיל הגן או בכיתה א', ומסתיים בגילאי 16 או 18, תלוי במחוז. בשלב התיכון במחוז קוויבק הצרפתי נהוגה מערכת מעט שונה בהשוואה לשאר המדינה, היות ושם תלמידים מסיימים את שלב התיכון כבר בכיתה י"א וממשיכים את לימודיהם במוסדות להשכלה גבוהה דו-שנתיים המכונים Cegep. במוסדות אלה תלמידים מתנסים במקצועות שונים ובכך בחירת הקריירה מונגשת יותר והמעבר לאוניברסיטה מרוכך.

4.1.4 תמונת מצב - תלמידות ונשים ו-STEM

באוסטרליה, אנגליה (שאר אומות בריטניה לא השתתפו במבחן), וקנדה, תוצאות המבחן הבין-לאומי TIMSS2015 שבו השתתפו תלמידי כיתות ד, הצביעו על יתרון מובהק סטטיסטית בממוצע הציונים לטובת בנים במקצוע המתמטיקה. עם זאת, תוצאות המבחנים של תלמידי כיתות ח', ביטאו היעדר הבדלי מגדר מובהקים במקצוע זה. במקצועות המדעים לתלמידים הקנדים נמצא יתרון מובהק על פני התלמידות, בעוד שבאנגליה ובאוסטרליה לא עלו פערים מגדריים במקצועות אלה (ACER, 2015).

תוצאות המבחן הבין-לאומי PISA שנערך בשנת 2018 בקרב תלמידים בני 15, הצביעו על פערים בממוצעי הציונים במבחני המתמטיקה לטובת התלמידים על פני התלמידות, כאשר פער זה היה הגדול ביותר בבריטניה והקטן ביותר בקנדה. במבחן המדעים, תלמידות ותלמידים השיגו הישגים ממוצעים דומים בשלוש המדינות. מבחן PISA2018 כלל שאלון נלווה שבו התלמידים נתבקשו להתייחס לציפיותיהם התעסוקתיות. בשלוש המדינות נמצא כי שליש מהתלמידים ציפו לפתח קריירה במדעים או בהנדסה עד להגיעם לגיל 30. בקרב התלמידות האוסטרליות והבריטיות נתון זה עמד על 20%, ובקרב התלמידות הקנדיות שיעור המתעניינות בקריירות אלה עמד על 14% בלבד.

למרות שבשלוש המדינות השיעור הכללי של האקדמאיות עולה על שיעור האקדמאים, שיעורי הבוגרים במקצועות ה-STEM עולים משמעותית על שיעור הבוגרות במקצועות אלה. השיעור הנמוך ביותר של בוגרות STEM נמצא באוסטרליה, שם כ-10% מבוגרות האקדמיה מחזיקות בתארי STEM לעומת כ 30% מהגברים. בבריטניה נמצא שיעור גבוה יותר של בוגרות STEM לעומת אוסטרליה וקנדה – כ-17.5% מכלל הנשים האקדמאיות.

ניתוח שיעורי התעסוקה במקצועות ה-STEM בפילוח מגדרי, מראה כי בשלוש המדינות הפערים העמוקים ביותר מצויים במקצועות טכנולוגיות ענן, בהם עובדים כ-89% גברים ו-11% נשים (ממוצע של שלוש המדינות). במקצוע ההנדסה גם קיים פער מגדרי משמעותי בשיעורי התעסוקה, בעיקר בבריטניה שם רק כ-14% מהמהנדסים העובדים במקצועם הינם נשים.

בהמשך נסקרות המדיניות, הפעולות והתוכניות המרכזיות שנמצאו באוסטרליה, בריטניה וקנדה, על מנת לקדם את שילובן של בנות במקצועות ה-STEM. רבות מהן פועלות במסגרת יוזמות רחבות לשילוב נשים בלימודי ה-STEM באקדמיה ובמקצועות ה-STEM בשוק התעסוקה.

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

4.2 אוסטרליה (Commonwealth of Australia)

בלוח 10 מוצגים נתונים דמוגרפיים וכלכליים המאפיינים את אוסטרליה בהשוואה לישראל.

לוח 10: נתונים דמוגרפיים וכלכליים במבט משווה - אוסטרליה וישראל

	אוסטרליה	ישראל
שטח (דרוג עולמי)	7,682,300 קמ״ר (6)	22,072 קמ״ר (153)
אוכלוסייה (דרוג עולמי)	25,499,800 תושבים (55)	8,613,700 (100)
	משטר	
סוג	מונרכיה חוקתית פרלמנטרית-פדרלית	דמוקרטיה פרלמנטרית
# מדד הדמוקרטיה	9/167	28/167
	דמוגרפיה	
% עירוניים	85.9%	93.2%
פריון (לידות/אישה)	1.8	3
תוחלת חיים (נשים/גברים)	82.1/85.8	82/84.9
	כלכלה	
תמ״ג לנפש (דרוג עולמי)	55,958$ (21)	33,760$ (35)
שיעור אבטלה (נשים/גברים)	5.2%/5.4%	3.9%/3.9%
% נשים בשוק העבודה	72.5%	69.1%
	מערכת החינוך	
מדד הוצאות על חינוך (דרוג עולמי)	51	36
	פערי מגדר	
מדד כללי	44/153	64/153
מדד ההשתתפות הכלכלית	49/153	67/153
מדד רכישת ההשכלה	1/153	1/153
מדד הבריאות	104/153	97/153
מדד העצמה פוליטית	57/153	64/153
שיעור פערי השכר המגדריים	11.73%	21.8%
	נתוני מגדר	
חופשת לידה בתשלום (שבועות)	18	15
גיל ממוצע לילד ראשון	31	30.7

התרבות האוסטרלית כיום הינה מערבית בעיקרה, אך ניכרות בה השפעות של הגיאוגרפיה הייחודית של היבשת האוסטרלית, וכמו כן ההשפעות האתניות של ילידי היבשת ושל גלי ההגירה המאוחרים לאי ממדינות אסיה השונות. למעשה, אוסטרליה נחשבת למדינה המגוונת ביותר בעולם מבחינת המוצא האתני, עם 26% תושבים שנולדו מחוץ למדינה ועם 49% תושבים שלפחות אחד מהוריהם נולד מחוץ אליה (Australian Bureau of Statistics, 2016). 67.4% מהאוכלוסייה באוסטרליה מוצאה בריטי, 8.7% ממוצא אירי, 3.6% מוצא סיני ו-3% ממוצא ילידי-אבוריג'יני. 52.1% מהאוכלוסייה באוסטרליה מגדירה עצמה כנוצרית, 2.6% כמוסלמית, 2.4% כבת דת ההינדו ו-0.4% כיהודית.

לנתונים אלה השפעות אפשריות על תפיסות תרבותיות כלפי הבדלי ותפקידי מגדר. מאז אמצע שנות ה-90 של המאה ה-20 נראה כי שיעורי ההשתתפות של תלמידות במקצועות ה-STEM, ובעיקר בפיזיקה ומתמטיקה מתקדמת הצטמצמו או לכל הפחות נותרו על כנם. בשנת 2017 נערך מחקר רחב היקף שבחן את הסיבות למגמות אלה (Hobbs et al, 2017). מחקר זה הצביע על שלושה מקורות מרכזיים המנציחים את הפערים המגדריים במעורבות תלמידים בלימודי STEM: היבטי בית וקהילה המנכיחים סטריאוטיפים מגדריים בגיל צעיר; תפיסות רווחות בציבור, המשליכות על המדיה ועל המבנים הממסדיים; וסביבות הלמידה וההוראה, שבהן תוכניות הלימודים, התפיסות ההערכות ותהליכי הבחירה מסלילים באופן מובחן בנים ובנות לתחומי לימודים שונים.

לאור כל זאת, נראה כי ממשלת אוסטרליה ומנהיגיה מודעים היטב לפערי המגדר בלימודי STEM והשלכותיהם, ומזה שנים ממשלת אוסטרליה משקיעה משאבים במדיניות ממשלתית ומיזמים המקדמים לימודי STEM בקרב תלמידות (Prime Minister of Australia, 2016). לאחרונה פותחה מפת דרכים ארוכת טווח ועתירת תקציב לשילוב תלמידות ונשים בכל מערכות ה-STEM, במסגרת תוכנית עשור שמטרתה לשלב נשים ב-STEM, המוצגת להלן.

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

תוכנית עשור "נשים ב-STEM" (Women In STEM Decadal Plan)

כרטיס ביקור

סוג	מדיניות תכנון ציבורית
גוף מנחה	האקדמיה האוסטרלית למדעים (Australian Academy of Science)
מטרות	לייצר מערכת STEM אקולוגית מכלילה ושוויונית, נעדרת חסמי השתתפות והתפתחות
עקרונות מנחים	עיצוב תוכנית עבודה מקיפה וארוכת טווח (10-שנתית) להתמודדות עם פערי STEM מגדריים בכל שלבי ההתפתחות המקצועית באמצעות צוות רב-תחומי
תפוצה	כללית – ברמת המדינה
קהל יעד	כל מעגלי ה-STEM
שנה	2019
גורמי מטרה (עפ"י המודל האקולוגי)	ברמת התלמידה – מסוגלות עצמית ; הנעה וסקרנות ; התמודדות עם סטריאוטיפים ברמת המשפחה והעמיתים – נכסים ומשאבים משפחתיים ברמת בית הספר – תפיסות מורים ; יחסי מורה-תלמידה ; יחסי גומלין בין תלמידים ; הוראה נשית ; אסטרטגיות הוראה ברמת החברה – נורמות חברתיות ותרבותיות ; שוויון מגדרי ; נורמות מכלילות ; השקעה בנתונים מפולחי מגדר ; תקשורת המונים מדיה ; מדיניות וחקיקה
מדדי תפוקות	איתור החסמים הייחודיים המונעים את שילובן של בנות ב-STEM ; איתור מחקרים עדכניים העוסקים בבנות ונשים ב-STEM ומיפוי מירב היוזמות האוסטרליות הפועלות בתחום
קישור	https://www.science.org.au/support/analysis/decadal-plans-science/women-in-stem-decadal-plan

תיאור המדיניות

רקע

בשנת 2017 ממשלת אוסטרליה הצהירה על מחויבותה למגזר המדעי (Australia's National Science Statement, 2017). הצהרה זו הדגישה את החשיבות הלאומית של ה-STEM כאבן בניין מרכזית בהבטחת עתיד משגשג במדינה. בעקבות הצהרה זו ולאור הפערים המגדריים בכל שלבי ההתפתחות המקצועית ב-STEM, הטילה ממשלת אוסטרליה על האקדמיה האוסטרלית למדעים ועל האקדמיה הלאומית לטכנולוגיה והנדסה את המשימה לפתח מסגרת מדיניות מנחה מקיפה להתמודדותו של מגזר ה- STEM עם הגורמים המערכתיים המשפיעים על השתתפותן של נשים (Australian Government, 2019). מפת דרכים זו פורסמה באפריל 2019 כתוכנית עשור (Australian Academy of Science, 2019), עליה שקדו במשותף קבוצת מומחים מהאקדמיה, מהתעשייה, מומחי חינוך ואנשי שטח.

מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה

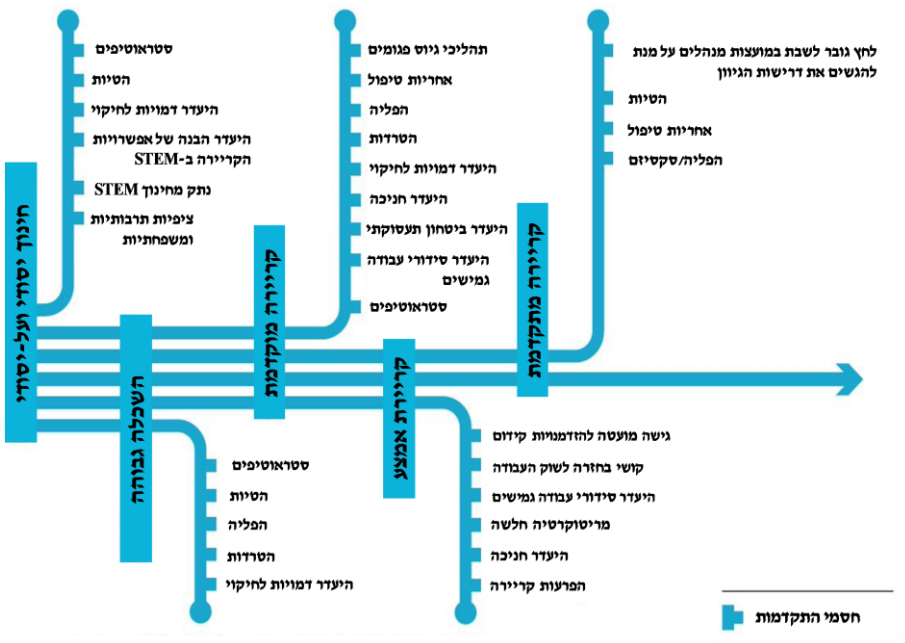
מטרת-על

לייצר מערכת STEM אקולוגית, מכלילה ושוויונית, נטולת חסמי השתתפות והתפתחות, באמצעות ניתוח המצב הקיים והחסמים המונעים התקדמות מגדרית בתחומי ה-STEM, ומיפוי כיווני פעולה ישימים שיבטיחו התקדמות בתחום, עד להגשמת החזון שנקבע לשנת 2030.

מרכיבי המדיניות

תוכנית העשור מציגה חזון אשר ימשוך בנות ונשים ל-STEM ויחזיק ויקדם אותן במקצועותיו, תוך הנחייתם של כל בעלי העניין הנוגעים בתחום. חזון זה מלווה בשרטוט תמונת מצב עדכנית של פערי המגדר ב- STEM לאורך כל שלבי ההתפתחות המקצועית בו, הצגת החסמים האוסטרליים הייחודיים, המונעים את ההשתלבות הנשית במקצועותיו (תרשים 20), והעלאת המלצות יישומיות להתמודדות עימם. תמונת מצב זו נערכה לאור המשגת בעיית ה"טפטפת" (Leaky Pipeline), המתייחסת לנשירתן הגוברת של בנות מלימודי STEM לאורך שלבי הלימודים.

תרשים 16: החסמים המונעים את התקדמות הבנות והנשים ב-STEM באוסטרליה לאור מטאפורת ה"טפטפת"



מקור: Australian Academy of Science (2019)

תוכנית העשור גם עומדת על צרכי משק העבודה העתידיים, ומזהה שישה תחומי הזדמנות שבהם יש להשקיע על מנת לשלב ביתר שאת בנות ונשים ב-STEM, והם: טיפוח מנהיגות ולכידות במערכת ה-STEM; ייצוב מסגרת הערכה לאומית אשר תנחה קבלת החלטות ותוביל השקעה בכיווני פעולה ישימים ויעילים; שינוי התרבות הארגונית לתרבות המנהיגה שוויון והכללה מגדריים; הגברת ייצוגיהן של הנשים במרחבים ציבוריים שונים כך שהן תהוונה דמויות השראה מוצהרות; חיזוק מערכת החינוך כך שתעודד תלמידות ללמוד ולפתח את ידיעותיהן, התנסויותיהן ויכולותיהן

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

במקצועות ה-STEM ; ועיצוב מסגרת לאומית אשר תנחיל בכל ארגוני העבודה העוסקים ב-STEM רוח מגדרית שוויונית.

מערכת החינוך

חיזוק מערכת החינוך מהווה יעד אחד מבין שישה שבו יש להשקיע על מנת להגיע לשוויון מגדרי במרחבי ה- STEM השונים. הצוות הרב-תחומי שהגה את התוכנית קבע כיעד בתחום החינוך שינוי מדיד במספר הבנות והנשים הלומדות ומשלימות קורסים ותוכניות לימודים בתחומי STEM. במטרה להשיג יעד זה, הצוות קבע מספר המלצות אסטרטגיות:

1. הכשרה מתאימה של פרחי הוראה ומורות במקצועות STEM שבהם השתתפותן של בנות הינו נמוך משמעותית מזו של בנים.
2. הגברת הידע של תלמידות אודות מגוון מקצועות ה-STEM ויישומם בעולם האמתי, ועידודן לבחור במקצועות התואמים לחוזקותיהן וכישוריהן.
3. הגברת שיתופי פעולה בין מגזרים שונים, בהם מערכת החינוך והתעשייה כך שיהפכו את לימודי ה-STEM לרלוונטיים יותר.
4. איתור מנגנונים המאתגרים סטריאוטיפים מגדריים בכל המרחב החינוכי, אשר יתמכו במורות וביועצי קריירה.
5. תמיכה בהורים כך שינהלו שיח שוויוני ונטול הטיות מבחינה מגדרית עם ילדותיהן בנוגע לאפיקי תעסוקה כבר מגיל צעיר.

תפוקות המדיניות

מעבר להקמתו של מגדלור ידע שלאורו על המגזרים הרלוונטיים באוסטרליה לפעול על מנת לייצר שוויון מגדרי ב-STEM, תוכנית העשור מאתרת מחקרים עדכניים העוסקים בבנות ונשים ב-STEM. בנוסף, התוכנית מציגה מספר חקרי מקרה של מיזמים אשר הוטמעו לאחרונה באוסטרליה על מנת לקדם את חזונה, וממפה את מירב היוזמות האוסטרליות הפועלות בתחום. יישום היוזמות בתחום מבוצע על ידי סוגי רבים ומגוונים של גופים. בעוד שחלק נכבד מהיוזמות מיושמות על ידי התעשייה והאקדמיה, ישנן גם יוזמות המופעלות על ידי גורמים פילנתרופיים, קהילתיים, ממשלתיים ועוד. להלן מוצגת קרן ממשלתית הממנת חלק מהיוזמות הנ"ל.

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

מלגת WISE (Women in STEM and Entrepreneurship)

מטרת-על

כרטיס ביקור

סוג	פעולת קרן ממשלתית
גוף מנחה	ממשלת אוסטרליה – משרד המדע, התעשייה והחדשנות
מטרות	לעודד מעורבות רבה יותר של בנות ונשים בשלבי הלימודים ובחירת הקריירה ; הגברת השתתפותן של בנות ונשים במערכת האקולוגית של החדשנות באוסטרליה ; הגדלת שיעור השתתפותן של נשים בעמדות המנהיגות וקבלת ההחלטות של ה-STEM במרחב הממשלתי, המחקרי, התעשייתי והעסקי.
עקרונות מנחים	תמיכה כספית בארגונים המשרתים את מטרת הקרן
תפוצה	כלל ארצית – דרך ארגונים אוסטרליים
קהל יעד	תלמידות, סטודנטיות ונשות מקצוע בכל המגזרים
שנה	-2016
גורמי מטרה (עפ"י המודל האקולוגי)	היקפה של הקרן קולע לכל גורמי המטרה המקדמים את השתתפותן של בנות ונשים ב-STEM, בארבע הרמות על פי המודל האקולוגי.
מדדי תפוקות	עד כה קיימה קרן WISE שני גלי מענקים בין השנים 2016-2020, שבהן הוקצו כ-4,6000,000$ לארגונים שונים
קישור	https://www.business.gov.au/Grants-and-Programs/Women-in-STEM-and-Entrepreneurship

להסיר חסמים העומדים בפני בנות ונשים בכל מרחבי ה-STEM.

מאפייני הקרן

קרן WISE תומכת למשך שנתיים בארגונים אוסטרליים המסייעים לבנות ולנשים להשתלב ב-STEM באמצעות מענקים הנעים בין 3000$ - 145,500$ בהתאם לתבחיני זכאות מוגדרים מראש. בין התבחינים הללו : ארגון רשום אשר בסיסו באוסטרליה וארגון העוסק במפורש באפליה מגדרית בתחום ה-STEM.

תפוקות

עד כה קיימה קרן WISE שני גלי מענקים בין השנים 2016-2020, בהן הוקצו כ-4,6000,000$ לארגונים שונים (Australian Government, 2020). באמצעות מענקי הקרן, הארגונים הזכאים קידמו פעילויות ויוזמות שונות בהן סדנאות, כנסים, אירועי רשתות, פורומים ייעודיים, תוכניות הכשרה, קורסים ייעודיים, תוכניות לימודים, תוכניות מנהיגות מעצבות בתעשייה ובמוסדות חינוכיים ופעילויות מחקר.

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

להלן מוצגות שלוש דוגמאות מבין 331 היוזמות שאותרו בתוכנית העשור (Australian Academy of Science, 2018), חלקן ממומנות באמצעות קרן WISE. כדוגמאות נבחרו תוכניות שפועלות בקנה מידה נרחב או כאלה שהצליחו בהגדלת שיעור הבנות והנשים שבוחרות במקצועות ה-STEM.

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

Science & Technology Australia Superstars of STEM

כרטיס ביקור

סוג	מיזם לאומי
גוף מנחה	ארגון הגג האוסטרלי למדע וטכנולוגיה (STA)
מטרות	לבטל את ההנחות היסוד המגדריות המוטות של החברה האוסטרלית בתחומי ה-STEM
עקרונות מנחים	הבלטת דמויות נשיות העוסקות ב-STEM במרחב הציבורי, כך שתהפוכנה לדמויות להשראה עבור בנות
תפוצה	כללית – ברמת המדינה
קהל יעד	תלמידות ונשים צעירות
שנה	-2017
גורמי מטרה (עפ"י המודל האקולוגי)	ברמת התלמידה – מסוגלות עצמית ; הנעה וסקרנות ; התמודדות עם סטריאוטיפים ברמת המשפחה והעמיתים – נכסים ומשאבים משפחתיים ברמת בית הספר – תפיסות מורים ; יחסי מורה-תלמידה ; יחסי גומלין בין תלמידים ; הוראה נשית ; אסטרטגיות הוראה ברמת החברה – נורמות חברתיות ותרבותיות ; שוויון מגדרי ; נורמות מכלילות ; השקעה בנתונים מפולחי מגדר ; תקשורת המונים מדיה ; מדיניות וחקיקה ;
מדדי תפוקות ותוצאות	עד כה גויסו 90 משתתפות למיזם אשר זכו ליותר מ-2,250 אזכורים במדיה האוסטרלית, הגיעו ל-30 מיליון אנשים. המיזם הוביל למעורבותן והתעניינותן המוגברות של יותר מ-15,000 בנות ב-STEM.
קישור	https://scienceandtechnologyaustralia.org.au/what-we-do/superstars-of-stem/

תיאור התוכנית

מטרת-על

לשנות את הסטריאוטיפ המגדרי של "המדען" בקרב הציבור האוסטרלי, תוך השגת ייצוג שוויוני של נשות STEM במדיה. זאת על מנת לחשוף בנות לדמויות השראה נשיות אשר תמשוכנה אותן להשתלב במקצועות ה-STEM.

מרכיבי התוכנית

מיזם הכוכבות מגייס באמצעות ארגון הגג STA המאגד 75,000 אנשי STEM אוסטרליים, מדעניות ונשות טכנולוגיה מרקעים תרבותיים ומקצועיים מגוונים, ומכשירן להופיע בתקשורת ההמונים ובמדיה החברתית. בשנה הראשונה של התוכנית הדו-שנתית, המשתתפות מועצמות באמצעות

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

רכישת כישורים, הזדמנויות, חניכה ורשתות חברתיות על מנת לבנות פרופיל ציבורי מושך ובולט. בשנה השנייה, המשתתפות מתחברות לתלמידות תיכון ולציבור הרחב באמצעות המדיה החברתית, החדשות והזדמנויות מגע שונות בבתי הספר ובבימות השונות.

<u>תפוקות ותוצאות</u>

עד כה גויסו 90 משתתפות אשר זכו ליותר מ-2,250 אזכורים במדיה האוסטרלית, הגיעו ל-30 מיליון אנשים, והובילו למעורבותן והתעניינותן המוגברות של יותר מ-15,000 בנות ב-STEM (STA, 2020). מרבית ה"כוכבות" הינן מדעניות במקצועות הביולוגיה, הטכנולוגיה, המתמטיקה והרפואה, ו-21% מהן הינן מהנדסות. ממצא זה בולט במיוחד לאור העובדה כי פערי המקצוע המגדריים ב-STEM באוסטרליה הינם רחבים במיוחד בתחום ההנדסה.

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

CHOOSEMATHS

כרטיס ביקור

סוג	מיזם לאומי
גוף מנחה	AMSI (המכון האוסטרלי למתמטיקה ומדעים) בשיתוף קרן BHP
מטרות	לשנות את מעמדה הציבורי של המתמטיקה ואת דימויה המגדרי בקהילה ; לעודד התמקצעות בהוראת המתמטיקה ולמידתה בבתי הספר
עקרונות מנחים	קידום ההשתתפות והנראות של תלמידות בלימודי STEM באמצעות התפתחות מקצועית של מורות
תפוצה	כלל ארצית, דרך בתי הספר
קהל יעד	תלמידים ותלמידות בשלב היסודי והעל-יסודי ומורות מתמטיקה
שנה	-2015
גורמי מטרה (עפ"י המודל האקולוגי)	ברמת התלמידה – מסוגלות עצמית ; תפיסה עצמית ומיגור סטריאוטיפים ברמת המשפחה והעמיתים – ציפיות ואמונות הוריות ברמת בית הספר – הוראה נשית ; אסטרטגיות הוראה ; איכות הוראה ; חומרי לימוד ; תפיסות מורים ; משאבי STEM ברמת החברה – תקשורת המונים ומדיה ; נורמות חברתיות ותרבותיות ; שוויון מגדרי
מדדי תפוקות ותוצאות	עד כה התוכנית של המיזם שולבה ב-9,700 בתי ספר באזורים עירוניים וכפריים והשפיעה על 58,000 תלמידים ותלמידות ו-3000 מורים ומורות. התוכנית הגבירה את מסוגלות הוראת המתמטיקה של 5,277 מורות ומורים, אשר השתתפו בסדנאות ההתפתחות המקצועית שלה, והובילה לשינוי חיובי במסוגלות המתמטית של תלמידות המתמטיקה שהשתתפו בה.
קישור	https://choosemaths.org.au/about/

תיאור התוכנית

מטרת-על

לעודד בנות להשתלב בלימודי המתמטיקה ולמצות את הפוטנציאל המתמטי שלהן.

מרכיבי התוכנית

תוכנית CHOOSEMATHS מבוססת על ארבעה מרכיבים עיקריים: מלגות ופרסים; תוכנית לשיפור הוראת המתמטיקה בבתי הספר; הסברה בנושא קריירה נשית ברמת הקהילה; ותוכנית חניכה של מובילות מתמטיקה, המשולבת ברשת חברתית של נשות מתמטיקה. במסגרת ארבעת המרכיבים הללו, התוכנית מציעה מאז יישומה בשנת 2015 סדנאות להתפתחות מקצועית, תמיכה בהכשרה וכלים מקוונים לשיפור הוראת המתמטיקה בכיתות. מעבר לכך היא מעודדת שיתופי פעולה בין התעשייה האקדמיה ובתי הספר, מציעה תוכנית מלגות לסטודנטיות וחוקרות בתחום

מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה

המתמטיקה ועורכת תחרויות ארציות נושאות פרסים כספיים בעבור תלמידות מצטיינות ומורות מצטיינות.

<u>תפוקות ותוצאות</u>

עד כה התוכנית שולבה ב-9,700 בתי ספר באזורים עירוניים וכפריים והשפיעה על 58,000 תלמידים ותלמידות ו-3000 מורים ומורות. תחרות פרסי המתמטיקה של התוכנית כללה את שיתופם של 5,000 תלמידות ותלמידים ומורים ומורות, אשר הגישו 1,194 פרויקטים קבוצתיים. בשנת 2017 בוצע מחקר הערכה שבחן את השפעות התוכנית ותוצאותיה (Koch & Li, 2017). מחקר זה הצביע על כך שהיא הגבירה את מסוגלות הוראת המתמטיקה של 5,277 מורות ומורים, אשר השתתפו בסדנאות ההתפתחות המקצועית שלה, והובילה לשינוי חיובי במסוגלות המתמטית של תלמידות המתמטיקה שהשתתפו בה.

TechgirlsMovement

<u>תיאור התוכנית</u>

כרטיס ביקור

סוג	מיזם לאומי
גוף מנחה	ארגון ללא מטרות רווח - קרן תנועת בנות-טק (Techgirls Movement Foundation)
מטרות	לעורר עניין טכנולוגי בקרב תלמידות ; לתת לכל תלמידה את ההזדמנות להשתתף בתנועה ולמצות בכך את פוטנציאל המנהיגות שלה
תפוצה	כלל ארצית – דרך בתי הספר
קהל יעד	תלמידות יסודי ועל-יסודי
שנה	-2014
גורמי מטרה (עפ"י המודל האקולוגי)	ברמת התלמידה – מסוגלות עצמית ; הנאה, הנעה וסקרנות ; מסוגלות עצמית ברמת המשפחה והעמיתים – יחסים בין עמיתים ברמת בית הספר – הוראה נשית ; יחסי מורה-תלמידה ; תפיסות מורים ברמת החברה – נורמות חברתיות ותרבותיות ; שוויון מגדרי ; נורמות מכלילות ; תקשורת המונים ומדיה
מדדי תפוקות תוצאות	המיזם שילב יותר מ-10,000 תלמידות במיזמי STEM שבהם השתתפו יותר מ-1000 חונכות מן התעשייה המיזם הוביל לעלייה משמעותית בנכונות של התלמידות המשתתפות לשקול קריירת STEM לאחר התוכנית, ולעלייה בביטחונן לפתח רעיונות באמצעות טכנולוגיה.
קישור	https://www.techgirlsmovement.org/

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

מטרת-על

להוביל חזון חברתי לפיו בנות ונשים תובלנה יוזמות STEM, תוך מתן תרומה משמעותית לקהילה ולכלכלה.

מרכיבי התוכנית

תוכנית הדגל של קרן בנות-טק הינה תחרות "החיפוש אחר גיבורת הטכנולוגיה הבאה", המעודדת שיתופי פעולה בין תלמידות, מאמנות ברמת בית הספר וחונכות מן התעשייה הטכנולוגית. תוכנית זו מלווה בספרי קומיקס המציגים את התלמידות, המאמנות, את החונכות ואת המיזמים הטכנולוגיים באופן מונגש.

תפוקות ותוצאות

עד כה חולקו יותר מ-80,000 ספרי גיבורות ל-9,966 בתי ספר ברחבי אוסטרליה. מעבר לכך, התוכנית שילבה יותר מ-10,000 תלמידות במיזמי STEM שבהם השתתפו יותר מ-1,000 חונכות מן התעשייה, וליוותה יותר מ-40 תלמידות לזכייה בתחרויות פיתוח אפליקציות והמצאות טכנולוגיות בעמק הסיליקון אשר בארצות הברית. בשנת 2019 נערך מחקר הערכה אשר בחן את השפעות תחרות הגיבורות שנערכה באותה שנה (TechgirlsMovement Foundation, 2019). במחקר זה השתתפו 146 צוותים שכללו חונכות, מאמנות ותלמידות, וממצאיו הצביעו על עלייה משמעותית ברצון של התלמידות לשקול קריירת STEM לאחר התוכנית, ועלייה של 68% בביטחונן לפתח רעיונות באמצעות טכנולוגיה.

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

4.3 בריטניה (הממלכה המאוחדת של בריטניה הגדולה וצפון אירלנד)

בלוח 11 מוצגים נתונים דמוגרפיים וכלכליים המאפיינים את בריטניה בהשוואה לישראל.

לוח 11: נתונים דמוגרפיים וכלכליים במבט משווה - בריטניה וישראל

	בריטניה	ישראל
שטח (דרוג עולמי)	243,610 קמ"ר (78)	22,072 קמ"ר (153)
אוכלוסייה (דרוג עולמי)	66,796,000 תושבים (21)	8,613,700 (100)
	משטר	
סוג	מונרכיה חוקתית פרלמנטרית-אוניטרית	דמוקרטיה פרלמנטרית
# מדד הדמוקרטיה	14/167	28/167
	דמוגרפיה	
% עירוניים	83.6%	93.2%
פריון (לידות/אישה)	1.75	3
תוחלת חיים (נשים/גברים)	70.9/72.9	82/84.9
	כלכלה	
תמ"ג לנפש (דרוג עולמי)	(27) 48,169$	(35)33,760$
שיעור אבטלה (נשים/גברים)	4.16%/4%	3.9%/3.9%
% נשים בשוק העבודה	72.8%	69.1%
	מערכת החינוך	
מדד הוצאות על חינוך (דרוג עולמי)	43	36
	פערי מגדר	
מדד כללי	21/153	64/153
מדד ההשתתפות הכלכלית	58/153	67/153
מדד רכישת ההשכלה	38/153	1/153
מדד הבריאות	112/153	97/153
מדד העצמה פוליטית	20/153	64/153
שיעור פערי השכר המגדריים	8.9%	21.8%
	נתוני מגדר	
חופשת לידה בתשלום (שבועות)	39	15
גיל ממוצע לילד ראשון	31	30.7

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

התרבות הבריטית מושפעת מההיסטוריה ארוכת השנים של האומות המרכיבות אותה, מאורח החיים הנוצרי שאפיין אותה בעבר ומהקשרים שהיא קיימה ועודנה מקיימת עם הקולוניות שהיא כבשה, בהן שתי המדינות הנסקרות כאן – אוסטרליה וקנדה. התרבות הבריטית מתוארת כמעצמת-על עולמית מבחינה תרבותית אשר השפיעה על מדינות שונות בכל רחבי העולם מגוון תחומים כגון מוזיקה, תיאטרון וכדורגל (Bratberg et al., 2010). כיום, האוכלוסייה ממוצא אסיאתי מהווה את המיעוט הגדול ביותר לאחר הרוב הלבן בבריטניה (רובם הודים ופקיסטנים), ומהגרים מהאיים הקאריביים, בהם ג'מייקה, תרמו גם הם רבות לתרבותה העכשווית של בריטניה.

לבריטניה היסטוריה עשירה בתחום המדעים והטכנולוגיה. מדעניה גילו בין היתר את חוקי הכבידה שסימלו את התחלתה של המהפכה המדעית, פיתחו את מנוע הקיטור אשר אפשר לחולל את המהפכה התעשייתית והקימו את המרשתת שליוותה את המהפכה הדיגיטלית. ההיסטוריה המדעית של בריטניה כוללת גם נשים פורצות דרך, בהן עדה לאבלייס, הנחשבת למתכנתת הראשונה בעולם.

עם הפנים לעתיד ה-STEM, בריטניה הנהיגה לפני כעשור פרויקט מחקרי חמש-שנתי מקיף בהובלת המועצה הבריטית למחקר בחברה וכלכלה (ESRC). פרויקט זה, המכונה ASPIRES עוקב אחר התפתחות השאיפות המדעיות של ילדים ומתבגרים. השנה, פורסם דוח ASPIRES 2 אשר עקב אחר ילדים ומתבגרים בגילאי 10-19 בין השנים 2013-2018 (Archer et al., 2020). ממצאי המחקר הראו כי רק 16% מבין הילדים והמתבגרים הבריטים שואפים להיות מדענים. שיעור העניין במדעים נמצא נמוך במיוחד בקרב בנות ונמצא כי בעוד שרק 11% מהבנות בנות ה-10 שאפו להשיג קריירות הנדסיות, שיעור זה בקרב הבנים עמד על 44%. בהמשך לכך, המחקר אישש את התפיסה הרווחת בבריטניה הרואה בתחומי STEM מקצועות גבריים. תחום הייעוץ התעסוקתי בבתי הספר בבריטניה הינו נושא חשוב, וממצאי ASPIRES 2 הדגישו את ה"קנס" החברתי שמשלמות בנות, בני-מיעוטים ותלמידים ממעמד הפועלים בתחום זה. בהמשך הפרק מתוארים צעדי מדיניות ופעולות שננקטו בבריטניה על מנת להתמודד עם היעדרותן של נשים צעירות משדות ה-STEM.

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

Minister of State for School Standards

כרטיס ביקור

סוג	מדיניות ממשלתית
גוף מנחה	משרד החינוך הבריטי
מטרות	הגברת הגיוון בקריירות STEM
עקרונות מנחים	מדיניות ממשלתית-פרלמנטרית
תפוצה	הממלכה המאוחדת על ארבע אומותיה (אנגליה, צפון אירלנד, ווילס וסקוטלנד)
קהל יעד	כל מעגלי ה-STEM
שנה	2019
קישור	https://www.gov.uk/government/news/minister-calls-to-dispel-girls-misconceptions-of-stem-subjects

תיאור המדיניות

רקע

בשנת 2002 חובר ופורסם לבקשת משרד המסחר והתעשייה הבריטי דוח שעסק במעמדן של נשים בתחומי המדעים, ההנדסה והטכנולוגיה (Peters, 2002). דוח זה הצביע על היעדר ייצוג מובהק של נשים באפיקי התעסוקה בשלושת התחומים, הן במגזר הפרטי והן במגזר הציבורי. בעקבות הדוח הוקם במימון ממשלתי ארגון UKRC (UK Resource Centre for Women in Science, Engineering and Technology) אשר נועד לשלב באמצעות דרכים מעשיות בנות ונשים בתחומי ה-STEM. בשנת 2011 החליטה הממשלה להפסיק לתקצב גוף זה אשר נטמע בארגון WISE (שיסקר בהמשך הפרק). מאז ועד לשנת 2015 נמצאה ירידה משמעותית בתקצוב גופים ופרויקטים שנועדו לתמוך בנשים ובנות ב-STEM. במקביל, תוכניות שונות שקידמו מדע בקרב תלמידים בכלל (ללא קשר למגדרם), כמו יריד המדעים השנתי *Big Bang Fair* והתחרות הלאומית למדעים והנדסה, המשיכו לקבל תקצוב (House of Commons, 2014).

בשנת 2016 חלה התעוררות במעורבות הממשלה הבריטית בשילוב מוגבר של בנות ונשים ב-STEM. התעוררות זו באה לידי ביטוי לראשונה בדיונים שנערכו בבית הנבחרים בנושא פמיניזם בתוכניות הלימודים הבית ספרית. בתגובה לדיונים אלו נדרש שר הממשלה לענייני בתי ספר ניק גיב, להציג בפני הפרלמנט את המאמצים בהם נקטה הממשלה על מנת לקדם תלמידות בתחום (House of Commons, 2016). המאמצים שתיאר התמקדו בעיקר בתקצובן של תוכניות שונות כגון תוכנית

מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה

שגרירי ה-STEM[23] המעודדת STEM באמצעות מתנדבים מהתחום (תוכנית שתסקר גם היא בפרק הנוכחי) ותוכנית התמיכה במתמטיקה AMSP המפעילה גם תוכניות ייעודיות לבנות. השר גיב נדרש שוב להשיב בשנת 2019 לשאילתה ממוקדת שעלתה בפרלמנט "באילו צעדים נוקטת הממשלה על מנת לעודד יותר נשים צעירות לשקול קריירות STEM?" תשובתו שתפורט להלן מסכמת את המדיניות הנהוגה כיום בבריטניה.

<u>צעדי מדיניות</u>

בתשובה לשאילתה לעיל, השר לענייני בתי-ספר הצביע על הצעדים הבאים[24]:

1. הקצאת 84 מיליון לישי"ט בתוכנית לשיפור הוראת המחשבים והמתמטיקה, שמטרתה לעודד בתי ספר ומכללות ללמד מתמטיקה לאחר גיל 16.
2. הקמת קרן מלגות להכשרתם של לפחות 500 יועצי קריירה בבתי ספר שיובילו בין היתר בנות ללימודי מקצועות STEM.
3. המשך השקעה בתוכנית שגרירי ה-STEM הכוללת 30,000 שגרירים (בשנת 2019 שיעור השגרירות הגיע כבר ל-44%).
4. השקעה כספית נוספת במכון הלאומי ללימודי הפיזיקה (IOP)[25] המוביל תוכניות ייעודיות לתלמידות כגון הפרויקט המחקרי *Improving Gender Balance*.

הצגת צעדים אלו לוותה בקריאת השר למורים, הורים ולחברה הבריטית בכלל לאתגר תפיסות מוטות שבהן מחזיקות חלק מהבנות באשר למקצועות ה-STEM.

בהמשך הפרק יסקרו ביתר פירוט הצעדים בהם נקט מכון IOP על מנת לקדם איזון מגדרי בקרב תלמידי הפיזיקה בבריטניה, אך תחילה נדונה מקומו של ארגון WISE בקידום איזון זה.

[23] https://www.stem.org.uk/stem-ambassadors

[24] https://www.parliament.uk/business/publications/written-questions-answers-statements/written-question/Commons/2019-02-12/220179/

[25] http://www.iop.org/education/teacher/page_72929.html#gref

WISE – Women into Science and Engineering

כרטיס ביקור	
סוג	עס"ח (חברה שהיא עסק חברתי) לקידום נשים ובנות ב-STEM, המספקת שירותי B2B למעסיקים, מחנכים ומכשירים
גוף מנחה	ועד מנהלים (רובו מורכב מנשים)
מטרות	הגברת התעניינותן של תלמידות וצעירות במקצועות ה-STEM ; קידום שיתופי פעולה בין-ארגוניים המשפיעים על בנות בבחירת מקצוע ; השפעה על קובעי המדיניות בבריטניה ; פיתוח גישות ומודלים לקידום נשים ב-STEM ; איתור גורמי הצלחה בתחום הבנות וה-STEM
עקרונות מנחים	ניהול והנגשת מיזמים חינוכיים ותוכניות חינוכיות ; פעילות מבוססת מחקר ; שותפויות וחברויות של ארגונים ; עריכת אירועים ; הקמת רשת קהילתית-מקצועית ; הנהגת מדיניות לאומית ; דמויות להשראה
תפוצה	כל בריטניה
קהל יעד	תלמידות ; סטודנטיות ; קובעי מדיניות ; מוסדות השכלה ; חברות במגזר הפרטי ; העסקי והציבורי
שנה	1984-
גורמי מטרה (עפ"י המודל האקולוגי)	ברמת התלמידה – מסוגלות עצמית ; הנעה וסקרנות ; התמודדות עם סטריאוטיפים ברמת המשפחה וקבוצת בני השווים – נכסים ומשאבים משפחתיים ; ציפיות ואמונות הוריות ברמת בית הספר – תפיסות מורים ; יחסי מורה-תלמידה ; יחסי גומלין בין תלמידים ; הוראה נשית ; אסטרטגיות הוראה ; יחסי גומלין בין תלמידים ; משאבי STEM ; כלי הערכה ברמת החברה – נורמות חברתיות ותרבותיות ; מדיניות שוויון מגדרי ; נורמות מכלילות ; השקעה בנתונים מפולחי מגדר ; תקשורת המונים מדיה ; מדיניות וחקיקה ; חקיקה המקדמת שכר שווה
מדדי תפוקות	המיזמים, המחקרים והתוכניות של WISE הגיעו בצורה כזו או אחרת לכל בתי הספר התיכוניים בבריטניה ולכ-87% מבתי הספר היסודיים בממלכה. כ-200 אלף בנות היו מעורבות בתוכנית הקריירה My Skills My Life הושק פרויקט מחקרי שנועד לשלב יותר תלמידות מ-550 בתי ספר במקצועות מדעי המחשב בין השנים 2019-2022 הושקה שותפות אסטרטגית חדשה בין WISE וארגוני STEM מובילים בבריטניה המכונה STEMAccord ומיועדת לקדם מקצועות STEM בבתי הספר על פי נתוני הממשלה, המטרה שהציבה WISE – מיליון נשים בריטיות העובדות במקצועות STEM בשנת 2020 הושגה

קישור: https://www.wisecampaign.org.uk/why-wise/

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

תיאור הפעולות

רקע

בשנת 1980 פורסם דוח פיניסטון שבחן את החוסרים והצרכים של הממלכה בתחום מקצועות ההנדסה (House of Commons, 1980). הדוח הדגיש את הצורך הלאומי בהרחבה משמעותית של מאגר המדענים והמהנדסים, והוא שימש בסיס להקמתם של מסעות הסברה, גיוס והכשרה רחבי היקף בתחומי ה-STEM. אחד מהם היה WISE, שהחל כיוזמה שנתית משותפת של הועדה לשוויון הזדמנויות (EOC) והמועצה הבריטית להנדסה. עם השנים WISE התפתח לכדי חברה לאומית שהיא עסק חברתי, המפעילה תוכניות, שותפויות ויוזמות שונות ומגוונות לטובת נשים ותלמידות במקצועות ה-STEM, הן ברמה התעסוקתית, הן ברמה המחקרית והן ברמה החינוכית. מאז שנת 2000 , הנסיכה אן, בתה של המלכה אליזבת השנייה , פורסת את החסות הרשמית מטעם הממלכה על WISE. התפתחותה הענפה של WISE הביאה לכדי מיזוגים שונים של ארגונים בתחום הנשים וה-STEM, שהבולט בהם הוא הטמעת ארגון UKRC (UK Resource Centre for Women in Science, Engineering and Technology) ב-WISE בשנת 2012. בהצהרתו האסטרטגית האחרונה, ועד המנהלים של WISE קבע כי בשנים 2018-2020 יתעדף בפעילויותיו ארבעה תחומים : תכנות וטכנולוגיה ; נשים המעוניינות בקריירה שנייה ; גיוס נשים ; שיתוף פתרונות מעשיים לשיפור ההתמדה והקידום של נשים ב-STEM (WISE, 2020a).

מטרת-על

בטווח הארוך : להשיג איזון מגדרי ב-STEM – "מכיתת בית הספר לחדר הישיבות" ; בטווח הקצר : מיליון נשים העובדות בבריטניה במקצועות ה-STEM. זאת, באמצעות תמיכה בכל גוף או אדם שיש ביכולתו להגביר את ההשתתפות, את התרומה ואת ההצלחה של נשים בכוח העבודה המדעי, הטכנולוגי וההנדסי בממלכה המאוחדת.

עקרונות מנחים

בכדי לעמוד במטרותיו, ארגון WISE מתבסס על שלושה עקרונות מנחים מרכזיים : הפעלת תוכניות ומיזמים רחבי היקף ומבוססי מחקר ; ניטור סטטיסטי ומחקרי של ההתקדמות ושל תוצאות התוכניות המופעלות ; ועיסוק מתמיד בהרחבת שיתופי פעולה בין-ארגוניים ותחזוק שוטף שלהם.

מיזמים, תפוקות ותוצאות

רבים מהמשאבים, התוכניות והמיזמים של WISE מתמקדים בשוק העבודה עצמו. מסגרות אלה כוללות בין היתר את : סדנת 10 הצעדים להערכת המצב המגדרי של מקום העבודה[26] ; מיזם מחקרי לצמצום פערי השכר המגדריים בתחומי ההנדסה[27] ; מיזם להכשרת נשים במקצועות ה-STEM מתוך כוח עבודה קיים[28] ; תוכנית להכשרת מנהיגים בתחומים המדעיים במערכת הבריאות[29] ;

[26] https://www.wisecampaign.org.uk/what-we-do/expertise/industry-led-ten-steps/ten-steps-workshop/
[27] https://www.wisecampaign.org.uk/what-we-do/expertise/engineering-gpg-project/
[28] https://www.wisecampaign.org.uk/what-we-do/wise-projects/engineering-and-you/
[29] https://www.wisecampaign.org.uk/what-we-do/wise-projects/the-csowise-healthcare-science-leadership-development-programme/

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

וסדנת גיוס עובדים, המעודדת גיוון במקום העבודה[30]. היות והסקירה הנוכחית עוסקת בשילובן של תלמידות ב-STEM, להלן מוצגים מיזמים ותוכניות נבחרות המתמקדים בבנות.

People Like Me- תוכנית התערבות הכוללת מערך משאבים מקוון שהושק בשנת 2015, ופותח על מנת להגביר את המודעות של בנות בגילאי 12-14 לקשת מקצועות ה-STEM, תוך נטרול הסטריאוטיפים המגדריים הנלווים אליהם. התוכנית הוקמה בעקבות מחקר שביצע WISE בשם Not for People Like Me, שגילה כי שיחה על מאפייניהן של קריירות STEM אינה מושכת בנות. לחילופין, הבלטת התכונות של נשות המקצוע העובדות ב-STEM מובילה לעניין רב אצלן (WISE, 2014). בהמשך לכך, נמצא כי מתבגרות תשקולנה להמשיך וללמוד מקצוע אחרי גיל 16 אם הן תבנה כי המקצוע הנלמד יפתח בעבורן אופציות בעתיד, אם הן תדמיינה את עצמן עובדות בתחום הנלמד ואם הן תחשובנה כי הן מתאימות לתחום ולמאפייני העובדים האחרים במקצוע. במטרה למסגר את התכונות האישיותיות המאפיינות את מקצועות ה-STEM בעיני בנות, המיזם מציע טיפולוגיה המסווגת 12 "תכונות STEM" עמן בנות יכולות להזדהות, ומתארת את סוג הסביבה שבה תכונות אלה יכולות לצמוח ולשגשג. טיפולוגיה זו מהווה את הבסיס הרעיוני העומד במרכז מערך המשאבים החינוכיים של התוכנית. מערך המשאבים כולל שמונה מרכיבים:

- הסבר מפורט על הנתונים והעובדות המבססים את גישת ה-People Like Me
- המלצות למורים המעוניינים לעודד ולתמוך בבחירת מקצועות STEM בקרב תלמידותיהם
- מערך שיעורים למורים ולשגרירי STEM
- חידון המיועד לתלמידות ומסייע להן לבחור שמות תואר המאפיינים את זהותן
- מילון מונחים עם שמות תואר המסייע לבנות לאפיין עצמן
- מצגות
- פוסטר המציג את טיפולוגיית 12 סוגי התפקידים ב-STEM
- עלון פרסום המיועד להורים

על בסיס המחקר הנ"ל, פותחו במסגרת המיזם סדנאות קריירה להורים, ילדות ומורים שאותן מובילות נשים, העובדות בחברות שונות בתעשיית ה-STEM ומשמשות דמויות להשראה. סדנאות אלה מועברות לאחר קורס הכשרה ייעודי של נציגי החברות בבתי הספר ובאתרי העבודה של החברות עצמן, והן בדרך כלל סובבות סביב תחום מסוים ב-STEM.

בשנת 2018 ביצעה האוניברסיטה הפתוחה של בריטניה מחקר הערכה של מיזם People Like Me (Clem et al., 2018). המחקר כלל שאלונים כמותניים, תצפיות, קבוצות דיון, וראיונות מובנים למחצה, שהועברו למשתתפות בסדנאות והוריהן, נציגי חברות ומורים שהיו מעורבים במיזם. בנוסף, נותח האתר הרשמי של המיזם. ממצאי המחקר הראו כי ההיכרות עם דמויות השראה נשיות והתכנים שהועברו בסדנאות ובאירועים הובילו לכך שכשני שליש מהמשיבות לשאלונים הביעו נכונות ללמוד מדעים ומתמטיקה בבית הספר. שיעור דומה של בנות העיד כי המיזם הגביר את מודעותן לקיומם של מקצועות ה- STEM ולתגמול הנלווה אליהם. לאחר סדנאות ואירועים שבהם השתתפו יחדיו הורים ובנות, נמצא כי 96% מההורים הביעו נכונות לתמוך בבנותיהם אם אלה

[30] https://www.wisecampaign.org.uk/what-we-do/training/

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

תבחרנה במקצועות STEM. המשאבים המוצעים באתר נמצאו מתאימים ומונגשים היטב לקהל היעד העיקרי של התוכנית – בנות ה-12-14 והוריהן. המורים שהשתתפו במחקר דיווחו כי נהנו מאד במפגשים שנערכו במסגרת המיזם, והגורמים שהנהיגו את המפגשים, בהם נציגי החברות בתעשייה טענו כי הסדנאות התקבלו היטב על ידי בתי הספר והמסגרות שבהם הן נערכו.

WISE משקיע מאמצים בהתאמת המשאבים שהוא מציע לאזורים ספציפיים בממלכה הבריטית. דוגמה המשקפת מאמצים אלו היא מערך משאבי People Like Me שהוא פיתח במיוחד עבור אזור טורוק אשר ממזרח ללונדון, וכולל רשתות מעסיקים ושגרירות STEM אזוריות.

על בסיס מערך המשאבים People Like Me, פותחו סדנאות הכשרה ייעודיות נוספות למורים, שגרירי STEM, יועצי קריירה וגופים אחרים הפועלים לקדם תלמידות ב-STEM, וכן התוכנית MY Skills My Life הנסקרת להלן.

My Skills My Life- תוכנית-משחק אינטראקטיבית-חינוכית שפותחה במטרה להשיג את היעד הארבע-שנתי שקבע ארגון WISE – לעורר את התעניינותן של 200,000 תלמידות במקצועות ה-STEM. התוכנית פותחה באמצעות מחקר שבו השתתפו יותר מ-1,000 תלמידות ב-25 בתי ספר, והיא מתבססת על ממשק אינטראקטיבי[31]. הממשק מאפשר לבנות לגלות את תכונות האישיות המועדפות עליהן בהתאם לטיפולוגיית 12 תכונות ה-STEM, ולהתאימן לנשים מעוררות השראה העוסקות בתחומי ה-STEM שנרשמו למאגר ייעודי. הרישום למאגר כולל מספר צעדים היוצרים בסופו של תהליך פרופיל ידידותי למשתמש. מעניין לראות כי באתר ההרשמה למאגר ניתנת העצה הבאה שמבוססת על גישת People Like Me: "בעת השלמת הפרופיל, אנא זכרי כי בנות, באופן כללי, נוטות להזדהות יותר עם שמות תואר. הן מגיבות בעוצמה רבה יותר לתמונה הגדולה ולהשפעות התפקיד שלך, והן מחפשות דרכים להזדהות עימך"[32]. התוכנית הושקה בשנת 2019 ועד היום פועלות במאגר יותר מ-550 נשים מעוררות השראה, מולאו יותר מ-9,000 שאלוני פרופיל בממשק, יותר מ-350 בתי ספר הציגו את התוכנית בפני תלמידותיהם. כן שולבו בממשק יותר מ-50 דפי פרופיל של חברות מגוונות מתחומי ה-STEM. הממשק האינטראקטיבי של התוכנית צפוי לכלול בהמשך פורום לשאילת שאלות המכוונות לנשות המקצוע, אפשרות למציאת דמויות להשראה הנמצאות בסביבה הגיאוגרפית של הבנות, וקישורים המציעים התנסויות תעסוקתיות. בנוסף, WISE שוקד בימים אלו על פיתוחן של תוכניות My Skills My Life העוסקות בתחומים ספציפיים כגון "העולם שלנו"[33] (סביבה וקיימות); תחום הנכסים[34]; והתעשייה הימית[35]. בשנת 2021 צפוי WISE להשיק תוכנית My Skills My Life להשגת איזון מגדרי בתכנות ומדעי המחשב. תוכנית זו צפויה עד לשנת 2022 להיות מונגשת ל-15,500 תלמידות ב-550 בתי ספר ברחבי אנגליה.

[31] https://www.youtube.com/watch?v=TRQS3I-Vpek&feature=youtu.be
[32] https://www.wisecampaign.org.uk/what-we-do/expertise/welcome-to-my-skills-my-life/how-you-can-get-involved/create-your-role-model-profile/
[33] https://www.wisecampaign.org.uk/our-planet/
[34] https://www.wisecampaign.org.uk/property-pack/
[35] https://www.wisecampaign.org.uk/what-we-do/expertise/welcome-to-my-skills-my-life/projects/my-skills-my-life-maritime-and-me/

אחת מהמיליון – בבואו לחגוג את השגת יעד מיליון הנשים העובדות במקצועות STEM בבריטניה (שהם כרבע מכוח העבודה הכללי במקצועות ה-STEM), ערך WISE מסע הסברה שבו הוא הזמין נשים במקצועות ה-STEM להעלות את תמונותיהן לקולאז' מקוון ענק שבו משתתפות נשות STEM (מוצג בתמונה 4). מטרתו של קולאז' זה היא לעורר השראה בקרב צעירות וילדות, כדי שהן תבחרנה במקצועות ה-STEM. מסע הסברה זה המכונה #1ofTheMillion כולל גם אירוע הוקרה לשגרירות STEM שזכו בעשרים השנים האחרונות בפרסים מטעם WISE.

תמונה 4: קטע מתוך הקולאז' האינטראקטיבי של מסע ההסברה #10fTheMillion של WISE



מקור: https://www.wisecampaign.org.uk/1ofthemillion

ספרי Tara Binns[36] – WISE אימצה את סדרת ספרי טארה בינס של ההוצאה לאור החינוכית ומפתחת תוכניות הלימודים Collins Big Cat. בסדרה זו, המיועדת לילדות וילדים בגילאי 7-11, יצאו לאור עד כה 12 ספרים שבמרכזם פועלת הדמות של טארה, ילדה שחוקרת בעולם מקביל קריירות STEM שונות בהתאם לתלבושות שהיא מוציאה מקופסת התחפושות. העלילה של כל ספר מבוססת על הרפתקה שונה בה משתתפות גם שתי חברותיה של טארה, והיא מאפשרת הצצה לנשים העובדות במקצוע הנחקר ומשמשות כדמויות להשראה. מעורבות WISE בסדרת הספרים מבוססת בעיקר על כתיבת מערך שיעור הנלווה לכל ספר ועל הצעת חקרי מקרה אמתיים שעל בסיסם נכתבו עלילות הספרים.

אתר מרשתת – מעבר להצגת המיזמים השונים והמקיפים של WISE, האתר המקוון כולל נתונים סטטיסטיים עדכניים ומפולחים המורים על המגמות האחרונות במעמדן של נשים ובנות ב-STEM. באתר ניתן גם להתעדכן באירועים שיוזם WISE ברמת הממלכה וברמה האזורית ב-7 המרכזים (WISE-Hubs) שהוא הקים לאורך שנות פעילותו. בנוסף, מוצגים באתר דוחות שנתיים שמוציא הארגון ובו מונגשים לציבור הרחב הישגי הארגון בשנה החולפת. לבסוף, באתר דף סטטיסטי המציג ומסביר בשפה נגישה נתוני STEM מפולחי מגדר. בתחום החינוך הנתונים מלמדים בין השאר על

[36] https://www.youtube.com/watch?v=t5diFSdDNgQ&feature=youtu.be

עלייה של 14% בשיעור תלמידות הזכאיות לבגרות (GCSE) בתחום המחשבים ועל עלייה של 16% בשיעור התלמידות הזכאיות לבגרות בפיסיקה משנת 2017 לשנת 2018. בבגרויות במקצועות הביולוגיה והכימיה, בהם קיים איזון מגדרי יחסי, נמצאה עלייה של 22%, ו- 18% בהתאמה בשיעור התלמידות הזכאיות לבגרות בשנת 2018 לעומת שנת 2017.

<u>שותפויות</u> – בהתאם לעקרונות המנחים את הארגון, WISE מחפש כל העת ארגונים וחברות שיכולים להנגיש את מקצועות ה-STEM לתלמידות דרך תוכניות ייעודיות המפותחות באמצעות שותפויות אסטרטגיות. אחת מהשותפויות הבולטת שיצרה WISE הייתה עם חיל האוויר המלכותי (RAF). במסגרת שותפות זו, המתמקדת בתחומי ההנדסה האווירית, מוצעות לבנות ומתבגרות בגילאי 14-19 ימי עיון בבתי הספר, אירועים באתרי חיל האוויר, תחרויות STEM ותוכניות לימודים ייעודיות. מגיל 14 והלאה, מציע חיל האוויר המלכותי במסגרת השותפות התערבויות חינוכיות ותוכניות התמחות (WISE, 2020b). שותפות משמעותית נוספת שיצר WISE בין היתר עם קרן ERA להנדסה וחדשנות, ועם רשת ה- STEM הלאומית STEM LEARNING, הובילה לחתימה על מסמך ההסכמות STEMAccord שמטרתו לפעול באופן מתואם על מנת להגביר את הגיוון בלימודי ה-STEM בעיקר בקרב בנות.

במטרה ליישם את ההבנות שהושגו במסגרת הסכם STEMAccord, נערכה תוכנית הרצה בעיר בריסטול וסביבותיה שיועדה לתלמידים ותלמידות הלומדים בכיתות ג'-י"ב ב-12 בתי ספר. בבתי ספר אלו הופעלו סדנאות ייעודיות ופעילויות שהובילו השותפויות השונות בהסכם. תוכנית זו התחילה בשנת הלימודים 2019-2020 ובעקבות התפרצות נגיף COVID-19 הושהתה. WISE מקיים שותפויות גם עם ארגונים מחוץ לממלכה המאוחדת. דוגמה לשותפות שכזו משתקפת היטב בייעוץ וההדרכה שהארגון נתן למיזם PHABLABS 4.0 האירופאי המנגיש סדנאות מותאמות מגדר במעבדות פוטוניקה (Fab Lab), הממומן על ידי תוכנית Horizon2020 (Macdonald, 2019).

בהמשך, נסקר גוף לאומי נוסף המקיים שותפויות עם WISE – המכון הבריטי לפיזיקה (IOP), שגם הוא פועל על מנת לקדם בנות במקצועות ה-STEM.

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

IOP – Institute of Physics

כרטיס ביקור	
סוג	מכון לאומי ללא מטרות רווח המעצב ומקדם מדיניות לאומית בפיזיקה
גוף מנחה	מכון IOP הכולל מועצת מנהלים נבחרת בת 18 חברים, וועדות ממונות, ו-9 חברות-בת המוציאות לפועל את מדיניות המכון
מטרות	קידום למידת הפיזיקה והוראתה בקרב תלמידות תיכון ; קידום התנסויות חיוביות בעת למידת מקצוע הפיזיקה ; מיגור סטריאוטיפים מגדריים הקשורים למקצוע הפיזיקה
עקרונות מנחים	מיזמים חינוכיים לאומיים מבוססי מחקר ; הדרכה חינוכית ; גישה הוליסטית לטיפול בסטריאוטיפים ברמת בית הספר ; קידום הוראה מכלילה
תפוצה	כל בריטניה ורפובליקת אירלנד
קהל יעד	תלמידות ומורים
שנה	-1970
גורמי מטרה (עפ"י המודל האקולוגי)	ברמת התלמידה – מסוגלות עצמית ; הנעה וסקרנות ; התמודדות עם סטריאוטיפים ברמת המשפחה וקבוצת בני השווים – יחסים בקבוצת בני השווים ברמת בית הספר – כלי הערכה ; חומרי לימוד ; אסטרטגיות הוראה ; איכות ההוראה ; גורמים פסיכולוגיים הקשורים להערכה ; יחסי מורה-תלמידה ; יחסי גומלין בין תלמידים ; תפיסות מורים ; משאבי STEM ברמת החברה – נורמות חברתיות ותרבותיות ; שוויון מגדרי ; נורמות מכלילות ; השקעה בנתונים מפולחי מגדר ; תקשורת המונים מדיה ; מדיניות וחקיקה
מדדי תפוקות ותוצאות	תוכנית הדגל של המכון IGB הציגה יכולת לשלש את שיעור התלמידות הבוחרות ללמוד פיזיקה מתקדמת ברמה A בתוכנית Genderaction חברים כיום יותר מ-300 גני-ילדים ובתי ספר.
קישור	https://www.iop.org/education/teacher/support/girls_physics/page_41593.html

תיאור הפעולות

רקע

ב-1960 נוסד המכון הבריטי לפיזיקה - IOP, לאחר מיזוגם של אגודת הפיזיקה (Physical Society) שנוסדה בשנת 1874 בלונדון ושל המכון לפיזיקה שנוסד בשנת 1918. בשנת 1970 ניתן ל-IOP צ׳רטר מלכותי[37] והוא פועל במתכונתו הנוכחית ועל פי תקנות חוק מאז. בתחום החינוך, המכון אחראי על פיתוח ואישור תוכניות הלימודים בפיזיקה באוניברסיטאות ובתיכונים בבריטניה ובאירלנד. למכון הוצאה לאור המפרסמת כתבי-עת וספרים העוסקים בפיזיקה בפרט וב-STEM בכלל (IOP, 2020a). כיום רשומים במכון כ-23 אלף חברים, הבוחרים 18 עמיתים למועצת המנהלים. בשנת 2015 כ-87%

[37] http://www.iop.org/about/governance/file_72729.pdf

מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה

מבין 23 אלף החברים הרשומים במכון היו גברים. המועצה ממנה וועדות שונות עם חובת דיווח המקבלות סמכויות לעסוק בתחומים שונים בהם מדעים וחדשנות, פרסי פיזיקה, גיוס משאבים כספיים וחינוך. לוועדת החינוך של המכון סמכות לעסוק במדיניות החינוך הבריטית במקצוע הפיזיקה והיא אף כוללת תת-וועדה לפיתוח והערכה של תוכניות הלימודים בתחום זה. מועצת IOP מינתה גם וועדת מגוון שתפקידה לקדם מדיניות מכלילה במכון בפרט ובתחום הפיזיקה בבריטניה ובאירלנד בכלל. הוועדה פרסמה מסמך מדיניות בשם Unlocking the Future המציג את אסטרטגיות ההכללה של המכון לשנים 2020-2024 (IOP, 2019). מסמך זה קבע בין היתר כמה יעדים, בהם הכפלת שיעור התלמידות הלומדות פיזיקה מתקדמת ונגישות של 100% תלמידות ותלמידים באומות בריטניה השונות ובאירלנד למורי פיזיקה.

בשלושים השנים האחרונות קיימת יציבות בפערים המגדריים המאפיינים את לימודי הפיזיקה המתקדמת בבריטניה. תלמידים ותלמידות בבריטניה מציגים רמות הישגים דומים בבחינות הבגרות (GCSE) במדעים ובין השנים 2010-2016 מספר התלמידים האנגלים שלמדו פיזיקה ברמה A עלה ב-15%. עם זאת, רק כחמישית מתלמידים אלו היו בנות בסקוטלנד החלוקה המגדרית מאוזנת יותר ושם 30% מהתלמידים הלומדים פיזיקה ברמה A הם בנות (IOP, 2018). הממצאים נתמכים בעובדה כי רק 8% מבין התלמידות שמגיעות להישגים גבוהים מאד בפיזיקה במבחני הבגרות בוחרות להתקדם לפיזיקה ברמה A. תמיכה בנתונים אלו ניתן למצוא בממצאי מחקר האורך ASPIRE2 שבחן שאיפות מקצועיות בקרב תלמידות ותלמידים בגילאי 10-23, והראה כי מקצוע הפיזיקה נתפס כגברי ביותר וכקשה ביותר (UCL, 2017). בנוסף, נמצא כי לתלמידות הלומדות בבתי ספר לבנות סיכוי הגדול פי 3 ללמוד פיזיקה מתקדמת ברמה A לעומת תלמידות שלמדו בבתי ספר מעורבים.

Opening Doors

העיסוק המעמיק של המכון בפערים הנ"ל ובסיבותיהם החל בשנת 2006 עם פרסום סקירת ספרות הבוחנת את השתתפותן של בנות בשיעורי הפיזיקה (IOP, 2006), והמשיך עם מחקר פעולה שנערך בשנת 2008 על מנת לקדם תלמידות בפיזיקה ברמת בית הספר (IOP, 2009) ועם דוח מחקר המנתח מגמות מעבר של תלמידות ללימודי הפיזיקה ברמה A (IOP, 2013). עיסוק זה הוביל את מכון IOP לגבש את התובנה כי על מנת לקדם תלמידות במקצוע הפיזיקה יש ליישם גישה הוליסטית לפעולה ברמת בית הספר. במטרה לאתר את החסמים והסטריאוטיפים הספציפיים המונעים את בחירתן

של תלמידות בפיזיקה מתקדמת ולהציע פתרונות, IOP בשיתוף עם המשרד הממשלתי לשוויון,

הפעילו מיזם מחקרי בשם Opening Doors (IOP, 2015) שבעקבותיו חובר דוח מדיניות. מיזם זה נערך בעשרה בתי ספר בשני אזורים בבריטניה בהובלת מומחי מגדר, והתבסס על מחקר תצפיתי שבחן פרקטיקות חינוכיות יעילות במיגור תפיסות סטריאוטיפיות. המחקר איתר תשעה מאפיינים ופרקטיקות ברמת בית הספר המעודדים שוויון מגדרי:

- קביעת ממונה רשמי על השוויון המגדרי ברמת בית הספר
- מתן הכשרה בתחום המודעות המגדרית והטיות לא-מודעות לכלל צוותי החינוך
- חוסר סובלנות לשיח סקסיסטי

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

- שימוש בנתונים מפולחים ושיחות פורמליות ברמת בית הספר
- פיתוח יוזמות מקומיות לטיפול בנתונים שאינם משביעי רצון
- הצגת והצעת כל המקצועות באופן שווה לכל התלמידים והתלמידות
- שילוב ייעוץ תעסוקתי בגיל מוקדם
- גישת "התלמיד והתלמידה במרכז"
- שילוב נושאי השוויון והגיוון בתחומי החיים הנלמדים, בהם הבריאות, הכלכלה והחברה

בהמשך למיזם Opening Doors, מכון IOP פיתח והפעיל שני מיזמים חינוכיים רחבי היקף:

IGB (Improving Gender Balance)

בשנים 2014-2016 הוביל מכון IOP במימון משרד החינוך הבריטי ובשיתוף מכון UCL לחינוך מחקר הערכה אשר בחן כיצד ניתן לעודד יותר תלמידות ללמוד פיזיקה מתקדמת. במסגרת מחקר זה הוקצו 20 בתי ספר לשלוש התערבויות שונות (IOP, 2017). ההתערבות הראשונה כללה מערך חינוכי שנועד לבנות ביטחון עצמי ומסוגלות עצמית-מדעית בקרב תלמידות בכיתות ז'-י', והיא הוכחה כיעילה בעיקר במדדי המסוגלות העצמית ובפיתוח יכולות רכישה של כישורים כגון חשיבה ביקורתית והצגה בפני קהל. ההתערבות השנייה התמקדה בפילוח נתונים ובהקניית כישורי הוראה מגדריים למורי פיזיקה, והיא הובילה את המורים שהשתתפו בהכשרות לפתח מודעות רבה יותר להטיות מגדריות והובילה להתנסויות חיוביות של תלמידותיהן בשיעורי הפיזיקה. התערבות השלישית התמקדה בפעילויות, הערכות מחקריות ואירועים הוליסטיים שכללו מנהיגים חינוכיים, צוותי הוראה בכל המקצועות ואת כלל התלמידים על מנת לקדם שוויון מגדרי ולשפר את תרבות בית הספר בהקשר זה. אחת הפעילויות כללה את הכשרת כל המורים בנושא הטיות לא מודעות ההתערבות הובילה לשימוש רב יותר בנתונים על מנת לטפל בחוסר שוויון מגדרי, ולאתגר בחירה סטריאוטיפית-מגדרית במקצועות לימוד. המודעות לסטריאוטיפים מגדריים עלתה הן בקרב מורים והן בקרב תלמידים לאחר ההתערבות ואלו האחרונים גם דיווחו על העצמה אישית בעקבות התחושה כי הם יכולים לשנות את תרבות בית הספר.

בעקבות התוצאות הראשוניות החיוביות של שלוש ההתערבויות, הוטמעה תוכנית הרצה חינוכית אשר שילבה יחדיו את שלוש ההתערבויות הנ"ל בשישה בתי ספר בדרום-מזרח אנגליה. תוכנית זו לוותה במחקר הערכה נוסף שבחן איזו השפעה תהיה לשילוב ההתערבויות על בחירתן של תלמידות בפיזיקה מתקדמת (IOP, 2017). ממצאי המחקר הראו כי במשך שנתיים שיעור התלמידות שבחרו במקצוע הפיזיקה ברמה A שילש עצמו מ-16% ל-52%. תוצאה זו חיזקה את הגישה ההוליסטית אותה הוביל IOP, ואף חיזקה את נכונותן של ההמלצות שהעלה מסמך Opening Doors.

בין השנים 2015-2019 הופעלו שלוש תוכניות לאומיות המבוססות על מיזם IGB באירלנד, ווילס ובסקוטלנד. עד כה פורסמו ממצאי מחקר הערכה תלת-שנתי שליווה את הטמעת התוכנית בסקוטלנד במסגרת פיילוט (SDS, 2018). המחקר הראה כי בעקבות ההתערבויות החינוכיות 98% מן המשתתפים המבוגרים שבהם נכללו מורים, גננות ויועצי קריירה רכשו ידע חדש על הסטריאוטיפים המגדריים ו-95% מהם הביעו נכונות להעביר את הידע שרכשו הלאה. ברמת התלמידים נמצא כי ההתערבויות הובילו להגברת הנכונות לאתגר סטריאוטיפים מגדריים במדיה

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

ובמדיה החברתית. בעקבות הצלחתו של הפיילוט, משרד החינוך הסקוטי הביע רצון לשלב עד לשנת 2022 את כל בתי הספר בסקוטלנד בתוכנית.

Genderaction

בהתאם לגישה ההוליסטית שקידם IOP לטיפול בסטריאוטיפים מגדריים ברמת בית הספר, המכון חבר לקונסורציום הכולל את מכללת KING בלונדון, ואת האוניברסיטאות UCML ו- UCL על מנת לפתח את תוכנית האקרדיטציה Genderaction. חזונה של התוכנית הוא לשנות את האקלים ואת הסביבה של מוסדות החינוך כך שהם יהיו נטולי סטריאוטיפים מגדריים. ברמה המעשית התוכנית מציעה מסגרת מבוססת מחקר להתמודדות עם סטריאוטיפים בת ארבעה שלבים:

השלב הראשון (Supporter Level)- כולל הרשמה של המוסד החינוכי לתוכנית, המזכה בתעודה רשמית ותג זיהוי רשמי של "תומך תוכנית" שבו הוא יכול להשתמש ברשתות החברתיות, בעלונים המקוונים ובאתר הרשמי שלו.

השלב השני (Initiator Level) – בשלב זה מבוצעים במוסדות החינוכיים תהליכי רפלקציה, הערכה ותכנון. תהליכים אלו מיועדים לספק תמונת מצב ולתכנן את הצעדים, המיזמים והפעילויות הספציפיות לאורה. התוכנית מציעה למוסדות דרך האתר שלה[38] רשימה מפורטת של שישה תחומי פעולה רלוונטיים לתכנון, המלווה בדוגמאות של מקרי הצלחה שנוסו כבר.

השלב השלישי (Champion Level) – בשלב זה מצופה מהמוסד ליישם את הצעדים שתוכננו בשלב השני. בתמונה מס' 5 ניתן לראות כיצד תחומי הפעולה המוצעים בתוכנית משתלבים בגישה ההוליסטית לשינוי.

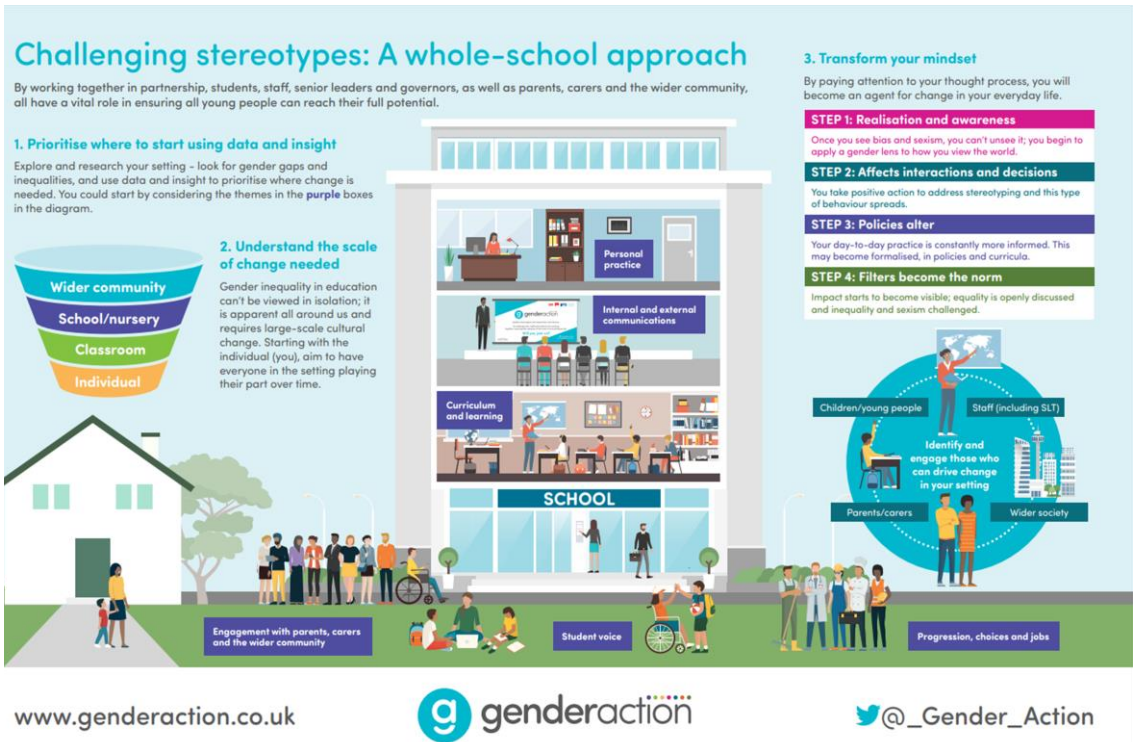
השלב הרביעי (Beacon Level) – לשלב זה נבחרים מוסדות שהצטיינו בהובלת שינויים משמעותי בתחום המגדרי ובמלחמה בסטריאוטיפים. מוסדות אלה יהוו מגדלור למוסדות הנמצאים בשלבים מוקדמים יותר, תוך שהם מציגים לקהילת Genderaction השפעות מדידות. התוכנית מציעה אקרדיטציה, עבודה משותפת והערכה חיצונית למוסדות אלה.

שני השלבים האחרונים נמצאים עדיין בהרצה ועד כה נרשמו יותר מ-300 מוסדות לתוכנית. למוסדות אלו מוצעת מרגע ההרשמה גישה לאירועים וכנסים שמארגנת התוכנית, חקרי מקרה, הכשרות מקצועיות ייעודיות ומשאבים חינוכיים המיועדים למוסד כולו (חלקם חינמיים וניתן למצוא אותם באתר הרשמי של התוכנית).

[38] https://www.genderaction.co.uk/initiator

מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה

תמונה 5: הגישה ההוליסטית של Genderaction לטיפול בסטריאוטיפים מגדריים במוסד החינוכי



מקור: https://www.genderaction.co.uk/gender-action-resources

אחד מהמשאבים החינוכיים המוצעים באופן חינמי יצא מבית היוצר של יוזמת LetToysBeToys[39] הפועלת למסמוס סטריאוטיפים מגדריים כבר בשלב גן הילדים. יוזמה זו פועלת על בסיס 10 צעדים שנמצאו יעילים בהפחתת סטריאוטיפים מגדריים בגילאים הצעירים:

1. עיצוב סביבה התנסותית ואקלים למידה בטוחים, שבהם ילדים יכולים להציג התנהלות לא שגרתית מבחינת מגדר.
2. אתגור ישיר של אמירות ושיח סטריאוטיפי.
3. הצפת נושא הסטריאוטיפים המגדריים בהזדמנויות שונות באמצעות דוגמאות מן המציאות היומיומית.
4. שימוש בספרי קריאה המעודדים שוויון מגדרי.
5. הצעת מגוון רחב של דמויות נשיות להשראה.
6. עיצוב המרחב הכיתתי כך שימשוך את כלל הילדים ולא רק קבוצות מגדר מסוימות.
7. שימוש בשיח א-מגדרי שאינו מחבר בנות ובנים לשמות תואר מסוימים כגון "אני צריך שלושה בנים חזקים להזיז את הכסאות".
8. הימנעות מחלוקה מבוססת מגדר של הילדים בפעילויות קבוצתיות.
9. שימוש בשיח מכליל, למשל: "ילדים" (children) במקום "בנים ובנות".
10. הימנעות מתגמולים או מתן עונשים שונים לבנים ולבנות.

[39] http://lettoysbetoys.org.uk/why-it-matters/

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

להלן מוצגת סדנה שפיתחו במשותף IOP ו- WISE לקידום העניין של בנות במקצועות ה-STEM.

Science: it's a People Thing

עבודה משותפת של WISE, IOP וחברת intel הביאה לפיתוחה של סדנה המיועדת לעורר עניין בקריירות STEM בקרב בנות בגילאי 11-16. סדנה זו נמשכת עד חצי יום והיא מבוססת על דיונים בקבוצות קטנות שאותם מובילות שגרירות STEM, באמצעות שיח על מיתוסים, נתונים ועובדות הנוגעות לבנות ו-STEM. הסדנה נוסתה לראשונה במסגרת היריד המדעי השנתי לצעירים Big Bang שאותו מממנת ממשלת בריטניה. בניסוי הרצה זה נמצא כי הבנות שהשתתפו גילו מעורבות רבה, הובילו את רוב השיח בסדנאות והן אף העלו רעיונות לקידום שינוי מתמשך בתחום ה-STEM והמגדר (IOP, 2020b). ממצא זה התחזק בקרב בנות שלמדו בבתי ספר מעורבים.

באתר IOP ניתן להוריד בחינם מצגת ומדריך מפורט לניהול סדנת Science: it's a People Thing[40].

[40] https://www.iop.org/education#gref

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

ScienceGrrl

כרטיס ביקור	
סוג	פעולה לעיצוב וקידום מדיניות – ארגון חברים שורשי (Grass Roots) ללא מטרות רווח הפועל בעיקר במרחב המקוון
גוף מנחה	ועד מנהל שבראשו מייסדת הארגון
מטרות	עידוד בנות ונשים ללמוד מקצועות STEM ; תמיכה בצעירות הבוחרות לעבוד במקצועות STEM ; השפעה על קובעי מדיניות בתחומי STEM ; עיצוב מדיניות מגדרית
עקרונות מנחים	פעילות מקוונת ; רשתות חברתיות ; שותפויות ארגוניות ; הנחיות מומחים ודמויות השראה ; פיתוח רשתות מקומיות ; חינוך בלתי פורמלי
תפוצה	כל בריטניה
קהל יעד	תלמידות בכל השלבים ; צעירות המעוניינות להשתלב במקצועות STEM
שנה	-2012
גורמי מטרה (עפ"י המודל האקולוגי)	ברמת התלמידה – תפיסה עצמית וסטריאוטיפים ; מסוגלות עצמית ; הנאה, הנעה וסקרנות ברמת המשפחה וקבוצת השווים – ציפיות ואמונות הוריות ברמת בית הספר – גורמים פסיכולוגיים הקשורים להערכה ; יחסי מורה-תלמידה ; תפיסות מורים ברמת החברה – תקשורת המונים ומדיה ; נורמות מכלילות ; שוויון מגדרי ; נורמות חברתיות ותרבותיות ; מדיניות וחקיקה ; מדיניות שוויון מגדרי
מדדי תפוקות	הארגון פרסם דוח מחקרי המציג תמונת מצב על בנות ונשים ו-STEM בבריטניה והמלצות לעיצוב מדיניות בתחום באמצעות הרשת הלאומית של הארגון, הוקמו 11 רשתות מקומיות בערים שונות ברחבי הממלכה
קישור	https://sciencegrrl.co.uk/

תיאור הפעולה

רקע

בשנת 2012 פתח האיחוד האירופי במסע ההסברה החינוכי 'Science: It's a Girl Thing', שנועד להעלות את המודעות לחשיבותן של נשים במדע. במסגרת מסע ההסברה פורסם סרטון השקה ביוטיוב[41]. למרות הכוונות הראויות של מסע ההסברה, הסרטון כלל מסרים סקסיסטיים מובהקים ולא התייחס כלל למסרים היכולים לקדם את מעמדן של נשים במקצועות ה-STEM. בתגובה לסרטון זה החל שיח סוער ברשת הטוויטר שהוביל ליוזמת נגד מקומית בבריטניה לעיצוב לוחות

[41] https://www.youtube.com/watch?v=GMOqpxlW66E

מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה

שנה בהם מופיעות תמונות של מדעניות אמתיות בסביבת עבודתן עם הביוגרפיה הייחודית של כל אחת. לוח שנה זה הופץ לבתי ספר, משרדים ובתים בכל רחבי העולם, ובמהלך העבודה על לוחות השנה התקבצה יחדיו רשת של פעילים חדורי מוטיבציה להכליל נשים במקצועות ה-STEM. רשת זו יצרה את התארגנות החברים ScienceGrrl הפועל בעיקר במרחב הווירטואלי ומשמש מרכז קשר מקוון למידע והפקה של מיזמים בתחום ברמה הלאומית וברמה המקומית, דרך 11 רשתות מקומיות שהוקמו עד כה. הארגון מתקצב עצמו בעיקר על ידי דמי הרשמה של חברים (בסך 5 לישי"ט), מכירת מוצרים מקוריים ועריכת אירועים.

<u>מטרת-על</u>

להוביל עולם שבו הגישה לקריירת STEM מספקת ומחוללת הגשמה-עצמית, אינה תלויה במגדר ולהנגיש את ה- STEM לאוכלוסיות לא מיוצגות, בעיקר בנות, על מנת ליצור כוח עבודה איכותי ומגוון שיוכל להתמודד בהצלחה עם אתגרי העתיד.

<u>עקרונות מנחים</u>

על מנת להשיג את המטרה, ארגון ScienceGrrl בונה ומתחזק רשתות של אנשים מלאי תשוקה ל-STEM המעוניינים להעביר את אהבתם למקצועות ה- STEM לדור הבא. באמצעות הרשתות הללו, הארגון מפנה לקדמת הבמה דמויות להשראה, מנגיש יועצי קריירה ותומך בנשים צעירות העושות את צעדיהן הראשונים בקריירות STEM. בפרסום שליווה את השקת הארגון[42], בו הוצגה אסטרטגיית הפעולה שלו, נכתב כי הארגון נשען על ארבעה ערכים: הכללה; רוח חיובית; פתיחות וקשב; ושיתוף פעולה בין-ארגוני. הערוצים המרכזיים דרכם פועל הארגון הינם הרשתות החברתיות השונות, שבאמצעותן מוקמות רשתות מקומיות הפועלות בהובלת אנשי STEM. רשתות אלה מוקמות על מנת לאתר הזדמנויות ברמת השטח לקידום לימודי STEM בקרב בנות.

<u>תפוקות, פעולות ותוכניות</u>

ארגון Sciencegrrl קבע כי פעילויותיו תתמקדנה בעיקר בבתי הספר, ברשתות קיימות שעימן ניתן לשתף וליישם את החזון ובקובעי המדיניות הבריטית.

<u>ברמת בתי הספר</u>- הארגון קיים קשרים עם תוכניות קיימות בהן התוכנית לבניין קהילה חינוכית FutureFirst[43] ותוכנית השגרירים STEMAmbassadors (שתסקר בהמשך הפרק), סייע להפיץ את הלומדה האינטראקטיבית now>press>play[44] (הכוללת גם מערכי שיעור בנושאי STEM) ויצר רשת תוכניות התנסות תעסוקתיות במקצועות ה-STEM דרך בתי הספר.

<u>ברמת הרשתות</u>- הארגון קיים שותפויות עם תוכנית החונכות הלאומית להעצמת בנות Girl Guiding[45] במטרה להקים מחנה קיץ בנושא STEM לבנות בגילאי 12-16, ועם ארגון IOP על מנת לארגן אירועים בנושא קריירת הפיזיקה. באמצעות המומחיות הדיגיטלית שהשיג, הארגון גם פעל

[42] https://issuu.com/sciencegrrls/docs/strategy
[43] https://futuresfirst.com/
[44] http://nowpressplay.co.uk/
[45] https://www.girlguiding.org.uk/

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

להפצת אירועים המקדמים נשים במדע כגון יום הנשים הבין-לאומי ויום Ada Lovelace[46] הבין-לאומי שנועד להציג לעולם ולציין את הישגיהן של נשים ב-STEM (יצוין כי התנהלות Sciencegrrl במרשתת שימשה השראה להקמתו של מיזם דומה בצרפת המכונה אתר WAX[47]).

<u>קובעי מדיניות-</u> בתחילת דרכו ארגון Sciencegrrl תרם לחבר הפרלמנט צ'י אונורה שכיהן כשר המדע בממשלת הצללים 115 לוחות שנה שאותם הוא הפיץ בבתי ספר באיזור צפון אנגליה. בעקבות זאת, פתח חבר הפרלמנט דלתות לארגון ופרש עליו את חסותו. בעקבות הקשר שנוצר בין הארגון ובין הפרלמנט הבריטי, ביקש אחד מחברי הפרלמנט מ-Sciencegrrls לחבר דוח מחקרי המעלה המלצות מעשיות להגברת השוויון המגדיר בנגישות לקריירות STEM. הדוח שכונה Through Both Eyes (Cosgrave et al., 2015) התבסס על ראיונות עם חברות בתעשייה, מדעניות וסקירת ספרות מחקרית, שהובילו להעלאת המלצות שקיבלו תמיכה מקהילית ה-STEM בבריטניה, מחברות בתעשייה ומארגונים שונים, בהם WISE. בנוסף, ממצאי הדוח והמלצותיו הוגשו לראש הממשלה (Sciencegrrl, 2016). ייחודיותן של ההמלצות נטוע בעובדה כי לכל המלצה קושרו בעלי עניין, רובם גופי ציבור וממשל, האחראיים על יישומה. להלן מוצגות מספר המלצות נבחרות מתוך 11 ההמלצות שפורסמו:

1. פתיחה במסע הסברה לאומי שיתמקד במסמוס הסטריאוטיפים המגדריים הנלווים ל-STEM ושיווק וקידום מקצועות STEM באופן א-מגדרי.
2. חיזוק הקשרים בין תעשיית ה-STEM ובין בתי הספר, במטרה להעניק הזדמנויות אותנטיות להתקדמותן של בנות במקצועות STEM באמצעות מנטורינג ופרישת חסויות.
3. החלת הכשרת חובה של מורים בתחום ההטיות המגדריות בכיתות ה-STEM, ומינויים של מנהיגים חינוכיים האחראיים על יישומה של מדיניות חינוכית שוויונית בבתי הספר.
4. הערכה מחדש של תוכניות הלימודים הנלמדות במקצועות ה-STEM מפרספקטיבה מגדרית, ושילוב מוגבר של דמויות נשיות בהן.
5. הגברת התמיכה בתוכניות חינוכיות-התנסותיות ב-STEM, ושיפור שיתופי הפעולה ביניהן על מנת ליצור סינרגיה וללמוד מניסיון.
6. חשיפה מוגברת של צעירות למסלולים טכנולוגיים בהשכלה הגבוהה.
7. איחוד המנגנונים המציעים חינוך STEM וייעוץ קריירה בתחומי ה-STEM בחסות הממשלה.
8. חשיפה מוגברת של בנות וצעירות לנשים מעוררות השראה מתחומי ה-STEM המנהלות חיי קריירה לא טיפוסיים מבחינת מגדר.

ההמלצה האחרונה שהועלתה בדוח מתייחסת להשפעות החיוביות שיכולות להיות לחשיפתן של בנות לדמויות מעוררות השראה ממקצועות ה-STEM על התעניינותן במקצועות אלה. התוכנית הלאומית STEM Ambassador הנסקרת להלן מתמקדת בנושא זה.

[46] https://findingada.com/
[47] https://www.wax-science.fr/

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

STEM Ambassadors

כרטיס ביקור	
סוג	פעולה ליישום מדיניות – תוכנית שגרירי STEM במימון ממשלתי
גופים מנחים	מועצת המנהלים של החברה בע"מ STEM LEARNING
מטרות	חניכתSTEM בתחומי החינוך והתעשייה ; הובלת פעילויות חינוכיות ב-STEM ; עירור סקרנות והתלהבות ממקצועות ה-STEM ; ייעוץ קריירה ; חשיפת הפן היישומי של ה-STEM
עקרונות מנחים	מנטורינג ; עבודת התנדבות ; דמויות מעוררות השראה ; סדנאות התנסותיות
תפוצה	כל בריטניה
קהל יעד	תלמידים ותלמידות בגילאי 5-19 ; מורות ומורים ; נשות מקצוע ב-STEM
שנה	-2004
גורמי מטרה (עפ"י המודל האקולוגי)	ברמת התלמידה – תפיסה עצמית וסטריאוטיפים ; מסוגלות עצמית ; הנאה, הנעה וסקרנות ברמת המשפחה וקבוצת השווים –יחסים בקבוצת השווים ברמת בית הספר –איכות ההוראה ; אסטרטגיות הוראה ; משאבי STEM ; תפיסות מורים ; יחסי מורה-תלמידה ; יחסי גומלין בין תלמידים ברמת החברה –נורמות חברתיות ותרבותיות ; שוויון מגדרי ; נורמות מכלילות ; תקשורת המונים ומדיה
מדדי תפוקות ותוצאות	כיום רשומים בממלכה המאוחדת כ-33,000 שגרירי STEM העובדים אצל יותר מ-7,000 מעסיקים שונים. ברחבי בריטניה פועלים כיום 19 מרכזיות מקומיות המתאמות את רישום המתנדבים ופעילויותיהם. שגרירי STEM מובילים יותר מ-25,000 פעילויות בשנה ועובדים עם יותר מ-90% מבתי הספר העל-יסודיים בממלכה. להשתתפות בתוכנית נמצאו השפעות חיוביות על השגרירים עצמם, בהן : הגברת תחושת ההישגיות ; העלאת יכולות הפרזנטציה ; הגברת הביטחון העצמי ; וחיזוק תחושת הסיפוק המקצועי לתוכנית השפעות חיוביות על החברות שבהן השגרירים עובדים, תוך חשיפתם החיובית לציבור ועיצוב דימוי ציבורי-חיובי לשגרירי ה- STEM השפעות חיוביות על מורי ה-STEM הבאות לידי ביטוי בהגברת ביטחונם בדרכי הוראתם, הגברת המוטיבציה, חיזוק הקשר בין הנלמד ובין ההקשר היישומי והמציאותי של ה-STEM השגרירים מעוררים את סקרנותם של תלמידים ב-STEM , מתחזקים את המשך לימודיהם במקצועות STEM ומסייעים להם לסקור אפיקי תעסוקה שונים בתחומי ה-STEM. לאחר השתתפות בסדנאות, כ-90% מהתלמידים מגבירים את מעורבותם ב-STEM

הניווט התוכנית

https://www.stem.org.uk/stem-ambassadors/join-stem-ambassador-programme

מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה

רקע

בשנת 2004 הוקמה החברה בע"מ STEM Learning שחזונה הוא השגת חינוך STEM ברמה עולמית לכלל צעירי הממלכה המאוחדת (STEM Learning Limited, 2019). החברה נתמכת וממומנת על ידי הממשלה, קרנות וחברות בתעשיית ה-STEM, ומתמקדת בהגברת לימודי STEM בקרב תלמידים והעלאת הישגיהם במקצועות אלה. החברה מציעה תוכניות שונות המיועדות לסביבה המחנכת של תלמידי בריטניה ולתלמידים עצמם, בהן: הכשרות מקצועיות למורים; הכשרות מקוונות; חומרי לימוד ומשאבים חינוכיים; תוכניות העשרה; פרסים ומענקים; פרסום כתבי-עת ודוחות מחקריים; מחקרי הערכה ופעולה; הקמת מועדוני STEM; ושותפויות בין בתי ספר ומכללות. עד היום הארגון הגיע לכל בתי הספר התיכון ברחבי בריטניה ול-75% מבתי הספר היסודיים בממלכה, ושילב בכל שנה כ-20,000 מורים בהכשרות מקצועיות. אחת מתוכניות הדגל שפותחה במטרה להגשים את החזון של STEM Learning הינה תוכנית שגרירי ה-STEM.

מטרת-על

לעודד צעירות וצעירים ללמוד את מקצועות ה- STEM ולהפיח בהם התלהבות שתתחזק את רצונם להתקדם במקצועות אלה. זאת, באמצעות פיתוח רשת מתנדבים העובדים בתחומי ה-STEM, ומובילים פעילויות חינוכיות וחברתיות למורים ולתלמידים.

תהליך קבלה והכשרה

כל אדם בגיר בבריטניה בעל זיקה למקצועות ה- STEM יכול להפוך להיות שגריר. תחילה יש להירשם באתר ההרשמה הייעודי[48], ולפנות לאחד מבין 19 מרכזיות התוכנית הפרוסות ברחבי בריטניה. בהמשך, על המתנדב לעבור הכשרה ייעודית המספקת מידע חיוני על התוכנית והדרכה. לאחר השלמת ההכשרה, הנרשם מקבל תעודת שגריר המאפשרת לו להתנדב במסגרות שונות המסונפות ל-STEM Learning.

פעילויות התנדבותיות

לשגרירי STEM מוצע ממשק מקוון דרכו הם יכולים לחבור למוסדות חינוכיים ולקהילות חינוכיות מחוץ לבתי הספר ולהתנדב בהם באמצעות פעילויות שונות. בין הפעילויות המוצעות במסגרת התוכנית: שיעורים ייעודיים; פעילויות במועדוני STEM; ייעוצי קריירה; חניכה ומנטורינג; הובלת ביקורים באתרי עבודה והצעת התמחויות והתנסויות במקומות העבודה; השתתפות בירידי מדע; הובלת קבוצות נוער וקהילה. דרך הממשק המקוון, השגרירים יכולים גם לקבל משאבים חינוכיים והמלצות שיסייעו להם בפעילויות ההתנדבות השונות. באמצעות הפעילויות השונות, השגרירים מסייעים לעורר חיים במושגי ה-STEM, חושפים את ההיבטים היישומיים והמציאותיים של מקצועות ה-STEM, מעוררים השראה בקרב המורים, מנגישים את המאפיינים של תעסוקת ה-STEM ומרחיבים את אופקיהם המקצועיים של התלמידות והתלמידים (STEM Learning Limited, n.d.).

[48] https://www.stem.org.uk/user/register?type=ambassador

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

<u>תפוקות</u>

ארגון STEM Learning מפרסם דוח תפוקות שנתי, שבו הוא מציג גם את תפוקותיה של תוכנית השגרירים (STEM Learning Limited, 2020). בדוח האחרון צוין כי פועלים כיום כ-33,000 שגרירים העובדים בכ-7,000 חברות שונות, שסיפקו יחדיו כ-640,000 שעות התנדבות עם תלמידים במשך השנה האחרונה. גילם של רוב השגרירים (57%) הוא מתחת לגיל 35, דבר המנגיש אותם יותר לצעירים. 45% הן שגרירות ו-14% בני מיעוטים, דבר המאתגר סטריאוטיפים תרבותיים ומגדריים.

<u>תוצאות</u>

הדוח השנתי כלל גם סקר משתתפים, אשר הראה כי 76% מהצעירים דיווחו על התנסויות טובות וטובות מאד בפעילויות עם השגרירים ו-92% מנציגי בתי הספר, המכללות והקהילות שבהם נכללו פעילויות אלה, דיווחו על הנאה ועל התגברות העניין ב-STEM. 90% ממארגני הפעילויות (רובם מורים), דיווחו כי השגרירים תרמו לידע שלהם, הגבירו את ביטחונם ואת התלהבותם וכן את יכולתם לקשר את הנלמד בתאוריה ל- STEM בשדה. 90% מהשגרירים דיווחו בסקר על שביעות רצון גבוהה מהתנדבותם ומהתמיכה שהם הציעו לקהילה הקרובה שבה הם פעלו. בנוסף, נמצא כי התוכנית הגבירה את שביעות הרצון התעסוקתית של השגרירים, ואת כישורי התקשורת שלהם.

תוכנית STEM Ambassadors אמנם אינה מתמקדת בבנות באופן ספציפי, אך עם זאת, חופש הפעולה שהשגרירים מקבלים בפעילויות ההתנדבות שלהם מאפשרת להם לעצב ולבצע פעילויות מונחות מגדר. כמו כן העובדה כי כמעט כמחציתה מורכבת משגרירות נשים תורמת לייצוג הנשים במקצוע בפני בנות הנחשפות אליהן. טענה זו מקבלת סימוכין בחקרי מקרה שהציג הארגון (STEM Learning Limited, n.d.). במרכז אחד מהם עמדה מנהלת מחלקת החדשנות ההנדסית של חברת התעשייה האווירית והביטחונית Leonardo[49] כריס האריסון שהתנדבה במסגרת התוכנית כשגרירה. בעדותה, היא סיפרה כי בעבר אמנם החברה קיימה שותפויות עם מוסדות חינוכיים, אך תוכנית השגרירים אפשרה לחברה לבסס קשרים ארוכי טווח עם בתי ספר באמצעות פעילויות ההתנדבות. כריס העידה כי נצפתה לאחר הפעלת תוכנית השגרירים עלייה של כ-250% במתבגרות מחפשות עבודה שהגיעו לחברה על מנת לקבל ניסיון תעסוקתי. בהתייחסות למקרה אחר, היא סיפרה כי הופעותיה בבית ספר על-יסודי אחד, שכלל אולם מלא בתלמידות, הוביל לאחר שלושה חודשים לקבלת שיחה נלהבת ממנהל בית הספר, אשר סיפר לה על עלייה ממשית בשיעור התלמידות שניגשו לבחינות הפיזיקה ברמה A. מעניין לראות כי כריס האריסון זכתה מטעם ארגון WISE (שתואר לעיל) בפרס "מתן השראה לנשים צעירות" בעקבות התנדבותה כשגרירה בתוכנית.

[49] https://www.leonardocompany.com/en/home

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

4.3 קנדה

בלוח 12 מוצגים נתונים דמוגרפיים וכלכליים המאפיינים את קנדה בהשוואה לישראל.

לוח 12: נתונים דמוגרפיים וכלכליים במבט משווה - קנדה וישראל

	קנדה	ישראל
שטח (דרוג עולמי)	9,984,670 קמ״ר (2)	22,072 קמ״ר (153)
אוכלוסייה (דרוג עולמי)	25,499,800 תושבים (38)	8,613,700 (100)
	משטר	
סוג	מונרכיה חוקתית פרלמנטרית-פדרלית	דמוקרטיה פרלמנטרית
# מדד הדמוקרטיה	7/167	28/167
	דמוגרפיה	
% עירוניים	81.5%	93.2%
פריון (לידות/אישה)	1.53	3
תוחלת חיים (נשים/גברים)	72/74.3	82/84.9
	כלכלה	
תמ״ג לנפש (דרוג עולמי)	(20) 52,144$	(35)33,760$
שיעור אבטלה (נשים/גברים)	6.2%/5.5%	3.9%/3.9%
% נשים בשוק העבודה	75.1%	69.1%
	מערכת החינוך	
מדד הוצאות על חינוך (דרוג עולמי)	42	36
	פערי מגדר	
מדד כללי	19/153	64/153
מדד ההשתתפות הכלכלית	30/153	67/153
מדד רכישת ההשכלה	1/153	1/153
מדד הבריאות	105/153	97/153
מדד העצמה פוליטית	25/153	64/153
שיעור פערי השכר המגדריים	13.3%	21.8%
	נתוני מגדר	
חופשת לידה בתשלום (שבועות)	52	15
גיל ממוצע לילד ראשון	30.8	30.7

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

קנדה מצויה במקום הראשון בין מדינות ה-OECD בשיעור התושבים המחזיקים בתואר אקדמי - 54% לעומת 36.7% בממוצע הכללי (Statistics Canada, 2017). זאת, חרף הריחוק הרב בין אוכלוסיות שונות בקנדה, שנובע משטחה העצום (2 בגודלה בעולם), מהאקלים הקשה השורר בה בחורף, מהבדלי תרבות אפשריים בין האוכלוסייה האנגלופונית והפרנקופונית ומהימצאותה של אוכלוסייה ילידית (5% מכלל האוכלוסייה). נתונים אלו באים ללמד על חוסנה של מערכת החינוך הקנדית, אשר כפי שנראה בהמשך מכוונת לתמיכה גם באוכלוסיות מוחלשות בהן לא מיוצגות נשים צעירות, בין השאר במקצועות ה-STEM.

4.3.1 מדיניות לאומית

#ChooseScience

כרטיס ביקור

סוג	מדיניות ממשלתית – מסע הסברה ברשתות החברתיות
גוף מנחה	משרד המדע הקנדי
מטרות	לעורר את סקרנותן המדעית של בנות ;
עקרונות מנחים	פרסום דיגיטלי ; רשתות חברתיות
תפוצה	כל המדינה
קהל יעד	כל מעגלי ה-STEM
שנה	2017
מדדי תפוקות	הפרסומות הדיגיטליות שליוו את מסע ההסברה עלו לאוויר יותר מ-2 מיליון פעמים והגיעו לכ-520,000 אזרחים קנדיים. 108,000 גולשים הגיבו למסע ההסברה או שיתפו אותו בערוצים הדיגיטליים.
קישור	https://www.ic.gc.ca/eic/site/013.nsf/eng/home

<u>תיאור המדיניות</u>

<u>רקע</u>

בשנת 2015 פרסם האו"ם את מסמך ה-"Sustainable Agenda 2030", הקורא לעולם לפעול כנגד העוני, להגן על כדור הארץ ולשפר את חייהם של כל תושביו באמצעות השגת 17 יעדי פיתוח בר-קיימא (SDGs). המסמך התייחס בין היתר לצורך הממשי להגביר את הנגישות לחינוך וטכנולוגיות STEM תוך צמצום פערים מגדריים (UNESCO, 2017). במסגרת התייחסות זו, אימצה העצרת הכללית של האו"ם את החלטה A/RES/70/212, הקובעת כי ב-11 לפברואר בכל שנה מצוין היום הבינלאומי לנשים ונערות במדע. בשנת 2017 מינפה שרת המדע של קנדה דאז כריסטי דאנקן את יום זה והשיקה מסע פרסום והסברה לאומי לעידוד נשים צעירות להשתלב במקצועות ה-STEM.

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

מסע זה התבסס על אתר מרשתת ייעודי ועל הרשתות החברתיות וכונה #ChooseScience. השקת האתר נערכה במסגרת פאנל דיון שאירחה חברת "פייסבוק-קנדה" בשיתוף קרן Actua המקדמת מדעים בקרב צעירים (עמותת Actua נסקרת בהמשך הפרק). הפאנל כלל מלבד שרת המדע גם נשים מובילות בתעשיית ה- STEM הקנדית[50].

<u>תכני הקמפיין</u>

כאמור, עיקר מסע הפרסום #ChooseScience מתנהל במרשתת, דרך האתר שהושק והרשתות החברתיות. האתר מציע בעיקר משאבים וקישורים היכולים לסייע להורים ומורים לעורר עניין וסקרנות אצל תלמידות וילדות ומשאבים הממועניים ישירות לבנות.

<u>הורים-</u> האתר מציע להורים שבעה צעדים שבאמצעותם הם יכולים לעורר את עניין בנותיהן ב-STEM, ביניהם: בחירה בצעצועים ומשחקים משותפים מתחום ה-STEM; מחנות קיץ ייעודיים; שיחה ישירה על ההזדמנויות שנפתחות בעקבות הבחירה במקצועות ה-STEM; והפיכת המטלות היומיומיות המשותפות למצע המקדם סקרנות בתחומי ה-STEM. הצעדים המוצעים באתר מלווים בקישורים למקורות מידע רלוונטיים כמו קרן Actua.

<u>מורים-</u> האתר מציע למורים מערכי שיעור, סדנאות מדעיות שהם יכולים להעביר, תוכניות פיתוח מקצועי ב-STEM, וקישור לתוכניות חינוכיות-מדעיות מגוונות כגון תוכנית הזמנת הרצאות של אסטרונאוטים בסוכנות החלל הקנדית. יצוין כי חלק מהתכנים המוצעים למורים באתר הינם בשפה האנגלית וחלקם בשפה הצרפתית.

<u>בנות-</u> האתר מציע לבנות הגולשות בו את האפשרות להכיר, באמצעות בלוגים, מדעניות היכולות להעניק להן השראה. האתר מציע גם ניסויים מדעיים ביתיים ופרויקטים מדעיים-אזרחיים. דפי הפייסבוק והטוויטר של מסע הפרסום הדיגיטלי פועלים באופן רציף וחושפים גולשות לתכני STEM שונים ולסיפורים של נשים במקצועות ה-STEM מחברות וגופים שונים הפועלים על מנת לקדם נשים.

תמונה 6: הפוסטר הרשמי של קמפיין #ChooseScience בקנדה



מקור: http://www.ic.gc.ca/eic/site/013.nsf/eng/home

[50] https://vimeo.com/254325287/c505eec45e

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

Girl-Guides of Canada – Keeping Doors Open: Girls, STEM & Their Future Careers

כרטיס ביקור

סוג	דו"ח מחקר מנחה מדיניות
גוף מנחה	ארגון Girl Guides of Canada – GGC
מטרות	הצעת המלצות לפעולה ; העצמת בנות ; חשיפת מצבן של בנות וצעירות ב-STEM
עקרונות מנחים	נתונים מפולחי מגדר ; סקירת ספרות מחקרית ; סקר תלמידות ; סקר מומחים למגדר לחינוך בלתי פורמלי, לגיוון חברתי ולהכללה חברתית
תפוצה	כל קנדה
קהל יעד	כל מעגלי ה-STEM
שנה	2020
גורמי מטרה (עפ"י המודל האקולוגי)	ברמת התלמידה – תפיסה עצמית וסטריאוטיפים ; מסוגלות עצמית ; הנאה, הנעה וסקרנות ברמת המשפחה וקבוצת השווים –מאפייני המשפחה ; נכסים ומשאבים משפחתיים ; ציפיות ואמונות הוריות ; יחסים בקבוצת השווים ברמת בית הספר –חומרי לימוד ; אסטרטגיות הוראה ; איכות ההוראה ; יחסי מורה-תלמידה ; יחסי גומלין בין תלמידים ; תפיסות מורים ברמת החברה –נורמות חברתיות ותרבותיות ; שוויון מגדרי ; נורמות מכלילות ; השקעה בנתונים מפולחי מגדר כבסיס לקביעת מדיניות ;
מדדי תפוקות	הדוח איתר שלושה גורמים מרכזיים המובילים בנות בקנדה לוותר מוקדם מדי על מקצועות STEM הדוח מציע פילוח נתונים עדכניים המורה על פערים בין בנות ובנים ונשים וגברים במקצועות ה-STEM בקנדה וחושף את הגורמים המשפיעים על דימויו של ה- STEM בעיני תלמידות לאורך כל תקופת הלימודים ושלבי החינוך הדוח מעלה 30 המלצות לפעולה המחולקות לפי בעלי העניין המשפיעים על בנות : הבנות עצמן ; מבוגרים משמעותיים ; מחנכים ומורים ; מערכת החינוך ; ההשכלה הגבוהה ; ותאגידים ומעסיקים
קישור	https://www.girlguides.ca/web/

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

תיאור הדוח

רקע

בשנת 1909 הוקמה תנועה נשית בלונדון בעקבות דרישתן של בנות להשתתף במצעד שהוביל ההוגה של תנועת הצופים הלורד רוברט באדן-פאוול. בעקבות זאת, הלורד פאוול החליט לבקש מאחותו אגנס לייסד תוכנית העצמה והדרכה המיועדת לבנות בלבד. בשנת 1910 תנועת הדרכה וחניכה זו חצתה את האוקיינוס והגיעה לקנדה, ובשנת 1912 נוסד הארגון הקנדי Girl Guides of Canada (GGC). כיום חברות בארגון כ-97,000 בנות מרחבי כל המדינה והוא ממשיך להיות מקום שמעצב את זהותן באמצעות חניכה של דמויות נשיות מעוררות השראה. המטרות של הארגון הן לפתח את תחושת העצמי של בנות, לקדם אצלן תחושת שייכות ולחזק את הקשר שלהן לקהילה. עיקר הפעולות שמציע הארגון הן פעילויות הדרכה בלתי פורמליות הכוללות אירועים, כנסים, סיורים וטיולים, מחנות והכשרות מנהיגות. כל אלה, בסביבה נשית, בטוחה, מאתגרת ושיתופית (GGC, n.d). בלב העשייה של הארגון עומד עקרון מתן הבמה לקולותיהן של בנות ולנושאים המעסיקים אותן ביומיום. אחת הדרכים בהן נוקט GGC על מנת לאפשר לבנות להשמיע את קולן ולעסוק בסנגור עבורן היא פרסום מחקרים שבמרכזם עומדות הבנות הקנדיות עצמן. להלן מתואר מחקר עדכני שפרסם הארגון בנושא בנות ו-STEM וכותרתו "Keeping Doors Open. Girls, STEM & Their Future" (GGC, 2000).

מטרת-על

לספק תמונת מצב על המציאות של בנות בתחומי ה-STEM, על האופן שבו הן תופסות תחומי לימוד אלו ולקדם את הצלחתן במקצועות ה-STEM. זאת, תוך העלאת המלצות לפעולה שיאפשרו לסביבה הבוגרת לחשוף את הבנות למקצועות ה- STEM ולסייע להן בהגשמת מטרותיהן. בהמשך להצהרה על מטרת המחקר, הדוח מבהיר כי מטרתו אינה לגרום לכל ילדה קנדית להשתלב בתחומי ה-STEM, אלא לאפשר לבנות בקנדה את ההזדמנות השווה לבחור בתחומים אלו באופן מושכל ומבלי לוותר עליהם מוקדם מידי.

מתודולוגיה

הדוח מבוסס על שילוב שיטות מחקר, הכולל:

- סקירת ספרות המלמדת על מידת השתלבותן של בנות וצעירות ב-STEM.
- סקר שבו השתתפו כ-1,000 בנות בגילאי 10-18 ובחן מוטיבציות תעסוקתיות.
- כ-5,000 בנות בגילאי 4-17 אשר סיפרו דרך ציורים, תמונות ותגובות כתובות ל"קריאה-לפעולה", על הקריירה העתידית שלהן.
- קבוצות מיקוד עם מתבגרות בגילאי 12-17 שבהן נשאלו על עתידן המקצועי.
- ראיונות עם יועצים ומומחים משלל ארגונים העוסקים בתחומי החינוך הבלתי-פורמלי, שילוב הנוער, נשים ו-STEM והגיוון חברתי וההכללה.

חלקי הדוח, ממצאיו והמלצותיו

גוף הדוח כולל ארבעה חלקים המתוארים כאן בליווי ממצאים נבחרים.

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

החלק הראשון מתאר בליווי נתונים עדכניים את בעיית הבנות ב-STEM בקנדה. בחלק זה נמצא כי לתלמידות תיכון עם הישגים גבוהים במתמטיקה סיכוי נמוך מתלמידי תיכון עם ציונים נמוכים יותר במתמטיקה להירשם לתוכניות לימודים במסלולי ה-STEM באוניברסיטה. בתוך כך, נמצא כי רק 19% מהסטודנטים הלומדים במסלולי הנדסה והטכנולוגיה הם נשים. כאמור, הדוח ביקש להתמקד בנקודת מבטן של הבנות בנוגע למקצועות ה-STEM.

החלק השני מתחקה אחר הגורמים לבעיית הטפטפת (Leaky pipeline), מטאפורה הבאה לתאר את "טפטופן" של בנות החוצה ממסלולי ה-STEM לאורך רצף שלבי הלימודים, תוך שהוא ממפה את הגורמים ואת דלתות הכניסה והיציאה לאורך מסלול הלימודים (תמונה 7). בילדות (גילאי 5-12), נראה כי עיקר הטפטפת נגרמת מאמונות הוריות, בעיקר אמונתם בכך שבנות טובות יותר בקריאה, הפנמת סטריאוטיפים מגדריים הקשורים במתמטיקה והפנמת חרדה מתמטית ממורים (אשר אינם נוטים להעבירה לבנים). בשלב ההתבגרות המוקדמת (13-14), הדוח הדגיש את השפעותיהם של בני ובנות קבוצת השווים על עמדותיהן של בנות כלפי המתמטיקה. בשלב זה מצויה דלת היציאה הראשונה בדמותה של ההחלטה באילו תוכניות לימודים לבחור במסגרת התיכון. בגיל ההתבגרות (14-18) מצויה דלת היציאה השנייה בדמותה של ההחלטה באילו יחידות לימוד מדעיות לבחור. בשלב זה, נמצא כי המתבגרות מפנימות את הסטריאוטיפ לפיו הן לומדות קשה אך לא חכמות. בתום שלב זה נמצאת דלת היציאה השלישית בדמות הבחירה במקצועות הלימוד שלאחר התיכון. בשלב ההשכלה הגבוהה (18 ומעלה), נמצא כי צעירות הינן בעלות סיכוי הגבוה פי-2 מצעירים לעבור ממסלולי STEM למסלולי לימוד שאינם מתחומי ה-STEM וכי צעירות מתמודדות עם סקסיזם ועם הטרדות מבוססות מגדר במוסדות הלימודים. בתום השלב באחרון נמצא כי למרות ש-59% מהסטודנטים בקנדה הינן נשים, הן מהוות רק 39% מבוגרי מקצועות ה-STEM.

בהמשך לתיאור בעיית הטפטפת הדוח מצא שלוש סיבות מרכזיות בגללן בנות בקנדה זונחות מוקדם את מסלולי ה-STEM (במונחי הדוח – "סוגרות מוקדם מדי את הדלתות לאחר שהן יוצאות דרכן"):

- בנות מקבלות מסרים מתמשכים הקובעים כי STEM אינו מיועד להן. מסרים אלו באים מכיוונם של הורים, עמיתים לספסל הלימודים, מורים, המדיה והחברה בכללותה.
- בנות אינן מודעות מספיק לצעדים בהם עליהן לנקוט על מנת לפתוח דלתות מסוימות. במקרים רבים, נראה כי על תלמידות לקבל החלטות מקצועיות כבר בגיל 13, דבר המשפיע על יכולותיהן לבחור בלימודי STEM בעתיד, במקביל לכך שהן אינן מקבלות מידע שיכול היה לעזור להן לקבל החלטות הרות גורל אלו באופן מושכל.
- בנות אינן מודעות לקיומן של דלתות מסוימות במסלולי ה-STEM. קיימים עיסוקים רבים ב-STEM שדווקא כן מאופיינים בתחומי העניין של בנות, כגון יצירתיות ועזרה לאחר, שבנות כלל אינן מודעות להם.

החלק השלישי בדוח מציע מסגרת רעיונית להעצמת בחירתן של בנות במקצועות ה-STEM. מסגרת זו מתמקדת בהעצמת הבנות והוריהן באמצעות משאבים ותמיכה המסייעים בבחירה מושכלת

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

במקצועות תוך שהן מנווטות עצמן במסלולי הלימודים. במונחי הדוח, חלק זה קורא להשאיר לבנות דלתות פתוחות לאורך כל מסלולי הלימודים.

החלק האחרון מעלה 30 המלצות לפעולה לשישה גורמים המשפיעים על החלטות הבנות: הבנות עצמן; הורים ומבוגרים משמעותיים; מורים ומחנכים; מערכת החינוך; מוסדות להשכלה גבוהה; ותאגידים ומעסיקים. להלן מתוארות מספר המלצות נבחרות:

<u>הבנות עצמן</u>- השארת דלתות STEM פתוחות באמצעות בחירה מוקדמת ביחידות לימוד במתמטיקה ומדעים; קביעת פגישות ייעוץ עם יועצי קריירה; חיפוש אחר מקורות מידע התומכים בבחירות מקצועיות; הכרת דמויות השראה נשיות העוסקות בתחום; הבעת עניין במשמעויות המדעיות של תחומי העניין ביום-יום; הגברת המודעות למסרים מוטים מבחינה מגדרית.

<u>הורים ומבוגרים משמעותיים</u>- התמקדות בכישורים של הבנות ולא במקצועות עצמם בעת ליווי תהליכי בחירת תחומי לימוד; עידוד החשיבה על חלופות קריירה מרובות; עידוד סקרנות באמצעות צעצועי בנייה והרכבה; שילוב טכנולוגיה ואמצעים דיגיטליים בפעילויות משותפות; חינוך-עצמי ורכישת ידע פעילה בנושא תחומי התעסוקה המשתנים בעידן הטכנולוגי; חשיבה רפלקטיבית על האופן שבו ההורה עצמו מדבר על תחומי ה-STEM; שילוב הבנות בתוכניות לא-פורמליות בתחומי STEM מחוץ לשעות הלימודים בבית הספר; מציאת דמויות נשיות מעוררות השראה במרחב המקוון.

<u>מורים ומחנכים</u>- תמיכה בתכנון אקדמי ותעסוקתי מושכל ומונחה מידע; הכללת תלמידות בתוכניות להנגשת קריירה כבר בשלב מוקדם; מציאת הזדמנויות הוראה בהן ניתן לשלב טכנולוגיה ואוריינות דיגיטלית, תוך התמקדות בהזדמנויות רלוונטיות לחייהן של התלמידות; מסגור מחדש של ה-STEM כך שיכלול מרכיבים המאתגרים הנחות יסוד מוטעות; מציאת דרכים לחשוף את התלמידות לדמויות השראה נשיות; עידוד לקיחת סיכון והתנסות בקרב תלמידות.

<u>מערכת החינוך</u>- התמקדות מוגברת באוריינות הדיגיטלית והטכנולוגית בבתי הספר; חיבור מוגבר ושקוף יותר בין המקצועות הנלמדים בבית הספר ובין מסלולי קריירה אפשריים; שילוב הוליסטי של ייעוצי קריירה בכל שלבי הלימודים; התמקדות בשיפור יכולות ומיומנויות בתוכניות הלימודים, בניגוד להתמקדות בידע עיוני; אימוץ הוראה התנסותית בתוכניות הלימודים; שזירת מקצועות ה-STEM בכל תחומי הלימודים האחרים.

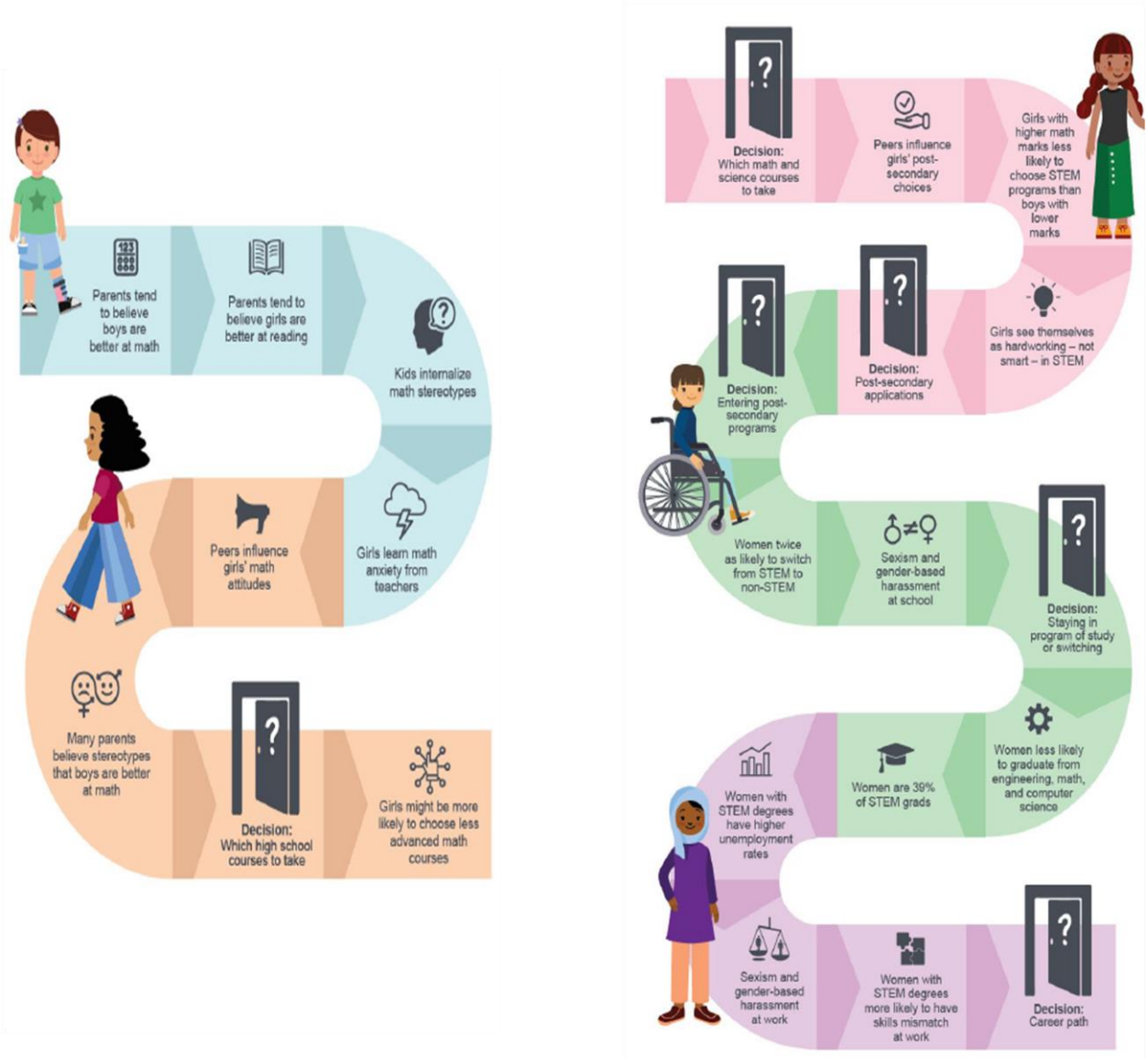
<u>מוסדות ההשכלה הגבוהה</u>- הצעת אירועי יישוג (Outreach) המנגישים לתלמידות ידע בתחום ההשכלה הגבוהה; שילוב מסרים המקשרים את מקצועות ה-STEM לתחומי עניין המאפיינים בנות; אימוץ תרבות בטוחה ומכלילה מבחינה מגדרית ברחבי הקמפוס.

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

<u>תאגידים ומעסיקים</u>- עידוד נשים העוסקות במקצועות ה-STEM להפוך לדמויות מעוררות השראה; הצעת תוכניות מנטורינג וחסות לתלמידות; הגברת שותפויות עם בתי ספר; השקעה כספית בתוכניות העוסקות בבנות וב-STEM; אימוץ תרבות בטוחה ומכלילה מבחינה מגדרית במקום העבודה; השקעה על שינוי מדיניות.

מקור: GGC. (2020)

תמונה 7: מטאפורת הטפטפת והדלתות במסלול הלימודים של בנות במקצועות ה-STEM



משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

ACTUA – National Girls Program

תיאור התוכנית

כרטיס ביקור

סוג	תוכנית חינוכית בלתי פורמלית לבנות בלבד
גופים מנחים	מלכ"ר ACTUA המנגיש תוכניות חינוכיות ב-STEM לצעירות וצעירים ברחבי קנדה
מטרות	מתן הזדמנויות לבנות לחקור את תחומי ה-STEM השונים ; הצעת פעילויות חינוכיות בלתי-פורמליות והתנסותיות לבנות ; הכשרת חונכות ומובילות פעילויות
עקרונות מנחים	פעילויות לבנות בלבד ; מנטורינג נשי ; דמויות מעוררות השראה ; סדנאות התנסותיות ; תכנים חינוכיים מונחי בנות
תפוצה	כל קנדה
קהל יעד	בנות בגילאי 6-17
שנה	1997-
גורמי מטרה (עפ"י המודל האקולוגי)	ברמת התלמידה – תפיסה עצמית וסטריאוטיפים ; מסוגלות עצמית ; הנאה, הנעה וסקרנות ברמת המשפחה וקבוצת השווים –יחסים בקבוצת השווים ברמת בית הספר –התוכנית נשענת בעיקרה על חינוך בלתי-פורמלי ברמת החברה – נורמות מכלילות ; נורמות חברתיות ותרבותיות
מדדי תפוקות ותוצאות	רשת ACTUA מנגישה בכל שנה פעילויות לכ-150,000 בנות מכ-500 קהילות שונות. התוכנית הייעודית לבנות מנגישה בכל שנה פעילויות לכ-10,000 בנות בשנת 2019 זכתה ACTUA לתרומה של מיליון דולר קנדי מבנק TD, על מנת להתמקד בתוכנית לבנות בשיפור האוריינות הדיגיטלית
קישור	https://www.actua.ca/en/programs/national-girls-program/

רקע

מלכ"ר ACTUA הינו הארגון הגדול ביותר בקנדה ליישוג (Outreach) חינוך STEM בקרב צעירים. הארגון פועל כשלושה עשורים והוא מושתת על שתי רגליים. הרגל הראשונה נשענת על תמיכה ברשת של כ-40 אוניברסיטאות, מכללות ומכוני מחקר מרחבי קנדה. הרגל השנייה נשענת על צוותי יישוג (הכוללים כ-1,000 סטודנטיות וסטודנטים בכל שנה) אותם הוא מעסיק על מנת להפעיל תוכניות STEM באזורים מרוחקים ובקהילות ואוכלוסיות שאינן מיוצגות בתחומי ה-STEM, בהן אוכלוסיית הנשים. התוכניות המופעלות במסגרת ACTUA מובלות על ידי צוותי היישוג ועל ידי מתנדבים נוספים והן כוללות סדנאות למידה התנסותיות, הכשרות מורים, כנסים, מחנות קיץ ומחנות יום, מועדוני נוער ותוכניות חניכה ומנטורינג. 76% מהתקציב של ACTUA מגיע ממקורות

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

ממשלתיים ו-22% מתאגידים תומכים כגון Microsoft ו-Lockheed Martin (ACTUA, 2020).המלכ"ר מפעיל בעיקר פעילויות ברמה המקומית, אך הוא מתקצב ומפעיל גם מיזמים לאומיים, בהם: מועצת נוער המספקת נקודת מבט אותנטית על האופן שבו יש לשפר את השתלבותם של תלמידים ב-STEM; תוכנית לשיפור האוריינות הדיגיטלית ומיומנויות המאה ה-21; תוכנית חינוכית ייעודית לאוכלוסיית הילידים; ותוכנית לילדים ונוער במצבי סיכון. אחת מהתוכניות הלאומיות שמפעיל ACTUA הינה התוכנית - "National Girls Program". תוכנית זו פותחה כמערך משאבים והכשרה ייעודי לבנות, בעקבות ירידה שנצפתה בין השנים 1993-1997 במספר הבנות שהשתתפו במחנות הקיץ של ACTUA. התוכנית כוללת מחנות, סדנאות ומועדונים לבנות בלבד ותוכניות מנטורינג.

<u>מטרת-על</u>

לספק לבנות ברחבי קנדה התנסויות STEM משנות חיים, המעוררות אצלן השראה ומאפשרות להן לממש את הפוטנציאל הגלום בהן ולהגשים את תפקידן בעולם.

<u>עקרונות מנחים</u>

מעבר לעקרון החד-מגדרי של התוכנית, היא מבוססת על עקרון ההובלה המגדרית (Girls Led Content)[51] הגורס כי על הבנות המשתתפות בפעילויות השונות להחליט בעצמן במה לעסוק ובאיזו דרך. עקרון זה מושתת על ארבעה מרכיבים: קול, כבוד, בחירה ואתגר. מרכיבים אלו מבטיחים לבנות סביבה בטוחה, מכבדת ואמפטית, המאפשרת להן להשמיע את קולותיהן מבלי להתבייש, לחוש השתייכות, לבחור בעצמן כיצד לקדם את רעיונותיהן ולאתגר את סביבתן.

<u>תפוקות ותוצאות</u>

אחת מפעילויות הדגל של התוכנית הינה הנהגתן של מחנות מדע לבנות בלבד. תמיכה אמפירית בהנחה כי למחנות לבנות בלבד השפעות חיוביות על תפיסות ה-STEM, נמצאה כבר בשנת 2003 בממצאי מחקר שערך ACTUA לבחינת שינויי העמדות והתפיסות שמחנות אלו מעודדים (ACTUA, 2003). מחקר זה, שנערך בשיתוף הקרן הקנדית להנצחת ההנדסה – CEMF, כלל סקרי לפני ואחרי התוכנית עליהם השיבו 252 משתתפות מחנות STEM לבנות בלבד מכל רחבי קנדה. המחקר מצא כי למרכיב ההנאה מההתנסויות המדעיות שהוצעו במחנות חשיבות רבה יותר בהגברת העניין והסקרנות במקצועות ה-STEM לעומת מרכיב הביצוע בהתנסויות אלה. ממצא זה מלמד כי להנאה של המשתתפות הייתה השפעה רבה יותר על העניין שהן גילו ב-STEM מאשר לרמת הביצועים שלהן בהתנסויות. המשתתפות במחנות העידו כי לא ניתנו להן בעבר הזדמנויות לעצב ולהמציא דברים כמו שניתן לבנים. בהמשך לכך, נמצא כי התנסויות בבנייה והרכבה במחנות נמצאו כחשובות במיוחד לעירור העניין של בנות במקצוע ההנדסה. ההשתתפות במחנות הגבירה ושיפרה את הידע המדעי-הנדסי של המשתתפות באופן מובהק. בנוסף, המחקר הראה כי הסביבה הכל-נשית של המחנה היוותה סיבה מרכזית ובסיסית לבחירה במחנות המדע וכי אלו אכן אפשרו להן להתנסות בפעילויות המדעיות ובניסויים בצורה משוחררת יותר.

[51] https://www.youtube.com/watch?v=d3Jvkt8UXQM&feature=youtu.be

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

ACTUA – תוכניות נוספות

ACTUA מסייע לממש את מדיניות הממשלה הנוגעת לבנות ו-STEM. טענה זו נתמכת למשל בכך שבשנת 2018 הממשלה הפדרלית העבירה 600,000 דולר קנדי ל-ACTUA, דרך המחלקה הממשלתית לנשים ושוויון מגדרי, על מנת שיפעיל תוכנית פיילוט בת שלוש שנים שמטרתה לשפר את האוריינות הדיגיטלית של צעירות ובכך למנוע אצלן קורבנות סייבר וחשיפה לאלימות ברשת. תוכנית זו המכונה "Engage.Empower.Connect." משלבת שיעורים בנושא הבינה המלאכותית, על מנת לעצב בקרב בנות חשיבה ביקורתית אודות הממשקים המקוונים והסכנות הגלומות בהם (Simpson, 2019). מעניין לראות כי באותה שנה גם תקצבה הממשלה הפדרלית את ACTUA ב-22 מיליון דולר קנדי דרך התוכנית הלאומית לשיפור האוריינות הדיגיטלית CanCode.

דוגמה המייצגת נאמנה את מודל יישוג הבנות של ACTUA ניתן לראות בתוכנית SUPERNOVA[52] של אוניברסיטת Dalhousie שבנובה-סקוטיה. תוכנית זו מציעה לבנות בכיתות ד'-ט' חברות במועדון מדע, הכולל מפגשים חד-שבועיים בהם מוצעות התנסויות וסדנאות מדעיות מגוונות. תוכנית זו מאפשרת לבנות ללמוד על אפשרויות קריירה שונות בעודן נהנות מסביבה חינוכית מכלילה. הסדנאות עוסקות בנושאים מדעיים שונים ומגוונים בהם אסטרונומיה, גוף האדם, הנדסה, פיזיקה, כימיה, מדעי המחשב ותכנות ומדעי הים.

דוגמה נוספת מהקצה השני (המערבי) של קנדה ניתן לראות בתוכנית EUReKA![53]. תוכנית זו המופעלת על ידי אוניברסיטת Thompson Rivers אשר בקולומביה הבריטית ומסונפת ל-ACTUA, מציעה מחנות קיץ ומחנות יומיים בנושאי המדעים לילדים ולילדות בגילאי 7-13. התוכנית מציעה גם מחנות לבנות בלבד הכוללים למידה התנסותית בטבע. הרציונל העומד מאחורי הקמתם של מחנות יומיים ושבועיים לבנות בלבד הוא שללא נוכחות מאיימת של בנים, בנות פחות חוששות לעשות שגיאות, הן יוזמות יותר ומגבירות את מעורבותן בהתנסויות STEM (TRU, 2020).

מעבר לכל זאת, ACTUA מפעיל אתר מרשתת שבו עדכונים שבועיים הכוללים משאבי STEM חינוכיים לקריאה, להתנסות עצמית ולפעילויות משותפות עם ההורים בבית, סרטונים של ניסויים, קישורים לתוכנות דיגיטליות שימושיות ולומדות וכן, המלצות לפעילויות STEM מחוץ לבית. בנוסף האתר מאפשר לחפש פעילויות ותוכניות STEM חינוכיות ייעודיות על פי אזור המגורים.

כפי שהוצג, מלכ"ר ACTUA מבקש להנגיש את מקצועות ה-STEM לכל קצוות קנדה, דבר שבא לידי ביטוי למשל בהקמת יחידה חינוכית המוקדשת לתושבי הצפון המבודד (ACTUA in the North). בהמשך, מוצגת תוכנית מקומית הפועלת באזור טורונטו לבנות בלבד, שנוסדה במסגרת מיזם של פעילה חברתית חדורת אמונה בחשיבות ה- STEM להצלחתן של בנות בכלל ובנות מרקע קשה בפרט.

[52] https://www.supernova.dal.ca/programs
[53] https://www.tru.ca/eureka/summercamp/Girls__Only_Programming.html

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

hErVOLUTION – STEMing UP

תיאור התוכנית

כרטיס ביקור	
סוג	תוכנית הכנה לתלמידות תיכון בקריירות STEM – בעיקר בתחום במדעי המחשב
גופים מנחים	מלכ"ר hErVOLUTION בניהול ועד מנהל בראשות מנכ"לית מייסדת
מטרות	הגברת הנגישות למקצועות הטכנולוגיים והתכנות בקרב נשים צעירות ; הענקת כישורי קבלת החלטות ועבודת צוות ; הנגשת סיוע כספי להמשך לימודי STEM
עקרונות מנחים	הכשרה אינטנסיבית וקצרת מועד ; מנטורינג ; דמויות נשיות מעוררות השראה ; עבודת צוות ; שותפות עם חברות בתעשיית הטכנולוגיה והאקדמיה
תפוצה	אזור טורונטו רבתי - קנדה
קהל יעד	מתבגרות בגילאי 14-17
שנה	2018-
גורמי מטרה (עפ"י המודל האקולוגי)	ברמת התלמידה - מסוגלות עצמית ; הנאה, הנעה וסקרנות ברמת בית הספר –התוכנית נערכת מחוץ למסגרת הבית-ספרית ברמת החברה – נורמות מכלילות ; נורמות חברתיות ותרבותיות
מדדי תפוקות ותוצאות	בתוכנית פועלות 24 מנטוריות מתחומי מדעי המחשב כ-90% מהמשתתפות בתוכנית קיבלו הונעו בעקבותה ללמוד מקצועות STEM נוספים 68% ממשלימות התוכנית השתלבו בעבודות הקשורות ישירות לתכנים שלמדו במסגרתה
קישור	https://www.hervolution.org/category/stemingup/page/4/

רקע

המלכ"ר hErVOLUTION נוסד בשנת 2013 על ידי היזמית החברתית דואינה אונסל, כמיזם שנועד לסייע לבנות ונשים צעירות, בעיקר כאלה המשתייכות לאוכלוסיות מוחלשות לרכוש את מיומנויות המאה ה-21. שורשיו הרעיוניים של המיזם וערכיו שאבו מהרקע של גב' אונסל, מהגרת שהגיעה ממעמד חברתי-כלכלי נמוך, מבית אלים וממכבים של מחסור בדיור. עם התבגרותה זכתה לסביבה תומכת אשר סייעה לה לרכוש השכלה, ובאמצעות המלכ"ר היא מבקשת לאפשר לדור הבא של בנות מרקע מוחלש הזדמנויות שיאפשרו להן להצליח. כהוקרה על פעילויותיה החברתיות, גב' אונסל הוכרה כדמות להשראה לקנדים על ידי קמפיין You Can be Anything של תאגיד "ברבי". hErVOLUTION פועל בטורונטו ומפעיל מספר תוכניות, בהן מחנות קיץ בתחומי STEM לבנות בגילאי 7-17, תוכנית שגרירי STEM, מועצת נוער, מסעות הסברה אירועים וכנסי התרמה, ותוכנית העשרה בנושאי STEM המופעלת בחופשת הקיץ בשם Go!stem לנערות בגילאי 13-17. זו האחרונה

מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה

שנמשכת בדרך כלל ארבעה ימים, שימשה זרז לפיתוח התוכנית הנסקרת כאן - STEMing UP. תוכנית זו מבוססת על קורס מרוכז בן 4 שבועות לבנות בגילאי 14-17 בנושאי מדעי המחשב.

<u>מטרת-על</u>

להסיר חסמים המונעים מנשים צעירות להשתלב בקריירות STEM ולהגביר בכך את סיכוייהן להשתלב בקריירות טכנולוגיות.

<u>עקרונות מנחים</u>

על מנת להשיג את המטרה ולקיים את הקורסים, תוכנית STEMing UP מקיימת שותפויות עם מכללת HUMBER, קרנות ממשלה וחברות בתעשייה הטכנולוגית הקנדית, המסייעות בתקצוב ובהספקת תשתיות ומרחבי למידה. הלמידה בקורסים נעשית לאור עקרונות הלמידה המבוססת על פרויקט (PBL). מעבר לקורס עצמו, התוכנית מבטיחה מעקב ותמיכה בבוגרות למשך שנתיים.

<u>תנאי קבלה</u>

על מועמדות לקורס להמציא קורות חיים עדכניים, שני ממליצים שאחד מהם הינו מבית הספר וחתימת הורים על טופס שחרור. בהתאם לעקרונות מלכ"ר hErVOLUTION ולערכיו, התוכנית מציעה סבסוד מלא של הקורס לצעירות מאוכלוסיות מוחלשות.

<u>מבנה הקורס</u>

הקורס מספק ללומדות בו סביבה בטוחה ללמידה, הזדמנויות לעבוד בצוותים בסיוע של מתרגלים מעולם המחשבים, ובהובלתם של מנטוריות מעוררות השראה מהתעשייה ומתחום החינוך. במהלך הקורס המשתתפות מקבלות גם הדרכה בתחום אפשרויות הלימודים הבתר-תיכוניים ועל אפשרויות סבסוד לימודים ממכללת HUMBER, שבכיתותיה נערכים הקורסים. תכני הקורס מתמקדים בתכנות, בניית אפליקציות, פרוטוטיפים, חשיבה אנליטית, חשיבה עיצובית והענקת כישורים עסקיים וכישורי מנהיגות (Hervolution, 2020). בנוסף, הקורס מסייע למשתתפות לבנות תיק עבודות (פורטופוליו) שיסייע להן להשתלב בתעשייה.

<u>תפוקות ותוצאות</u>

מאז השקתה בשנת 2018, פיתוח תוכנית הלימודים של הקורס הושלמה והיא מאפשרת ללמד את שפות התכנות JavaScript ו-Python באופן מרוכז בארבעה שבועות בלבד. במסגרת התוכנית פועלות 24 מנטוריות המנחות את צוותי הלמידה.

עד כה צעירות שהשלימו את הקורס הבטיחו לעצמן במסגרת התוכנית עבודת קיץ בשני בנקים מרכזיים בקנדה – BMO ו-RBC; התקבלו ללימודים בתוכנית העסקים והטכנולוגיה של אוניברסיטת Ryerson; התקבלו ללימודים בתוכנית מדעי המחשב של אוניברסיטת Carleton; וקיבלו פרסים מ-NCWIT – המרכז הלאומי לנשים בטכנולוגיות המידע והתקשורת.

89% מהמשתתפות בתוכנית דיווחו כי היא עוררה את המוטיבציה שלהן ללמוד מקצועות STEM בבית הספר. 72% מהמשתתפות הביעו רצון להמשיך את הקשר עם התוכנית. 68% מהמשתתפות

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

שולבו בהתמחויות ובתפקידים הקשורים ישירות לתכנים שנלמדו בקורס (Oncel & Sumbli, 2020).

קורס STEMing UP הוכר כמקפצת הכנה להשתלבות בלימודי תואר DEV היוקרתי במדעי המחשב, המשלב התמחות, עבודה ולימודים בתחום.

במסגרת התוכנית הושק מיזם בשם Challenge Partner, שבו חברות מתעשיית הטכנולוגיה מציעות למשתתפות פרויקטים מציאותיים המעשירים את חוויות הלמידה, ובתמורה החברות נעזרות בעבודת תכנות ברת ערך רב.

לבסוף, בעקבות התפרצות נגיף הקורונה בשנת 2020 נערכו קורסים וירטואלים במסגרת התוכנית.

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

4.4 סיכום ודיון – מדינות מערביות דוברות אנגלית

בפרק זה נסקרו המדיניות, הפעולות והתוכניות המתקיימות בבריטניה, אוסטרליה וקנדה, שנועדו לקדם את השתלבותן של בנות בלימודי STEM. בסה"כ הוצגו שלוש החלטות הנוגעות למדיניות, חמש פעולות רחבות היקף ושש תוכניות פרטניות.

החלטות הנוגעות למדיניות תוארו עבור כל אחת מן המדינות: בבריטניה נסקרה הצהרה שניתנה בנושא בפרלמנט, העוסקת בהשקעה בתוכניות ייעודיות דרך גופים ממשלתיים העוסקים בתחום, הקצאת משאבים לשיפור הוראת המחשבים והמתמטיקה והקמת קרן מלגות אשר תתמוך ביועצי קריירה בבתי הספר, שיעודדו בנות לבחירה בלימודי מקצועות ה-STEM בבית הספר. בקנדה נסקרה מדיניות ChooseScience – מסע הסברה ממשלתי ברשתות חברתיות המיועד לתלמידות, הורים ומורים, שנועד לעורר את עניינן של הבנות בלימודי STEM, תוך חשיפתן לנשים בתחום וליתרונותיו, וכן לספק עצות מעשיות להורים ולמורים. באוסטרליה הוצגה מדיניות מרשימה במיוחד, הכוללת תוכנית עשור שאפתנית ורחבת היקף. מדובר על מפת דרכים ארוכת טווח לשילובן של תלמידות ונשים בכל מערכות ה-STEM. על התוכנית שקדו במשותף קבוצת מומחים מהאקדמיה, מהתעשייה, מומחי חינוך ואנשי שטח והיא מקיפה תחומים רבים, בהם הכשרת מורים, עידוד בנות לבחירת מקצוע, הגברת שיתופי פעולה בין מערכת החינוך והעשייה, איתגור סטריאוטיפיים חברתיים ומיקוד בהורים.

הפעולות שנסקרו בשלוש המדינות הן ענפות ומקיפות. באוסטרליה פועלת קרן מלגות (קרן WISE) המלווה את תוכנית העשור ומחלקת מענקים כספיים לארגונים בפועלים בתחום. בקנדה, איגוד הבנות "Girl-Guides of Canada" פרסם דוח נרחב הכולל התייחסות לכל השלבים בהן בנות "מטפטפות החוצה" מלימודי STEM, מגיל 5 ועד לגילאי האוניברסיטה. דוח זה כלל התייחסות לשינויים שצריכים להתרחש בכל הרמות, על מנת למנוע את נשירת הבנות ולעודדן לבחור בלימודים מתקדמים ב-STEM בתיכון, אשר יובילו לקריירות בתחום. רמות אלו כוללות את ההורים, המורים, מערכת החינוך, מוסדות ההשכלה הגבוהה, התאגידים והמעסיקים ואף ברמת המסרים החברתיים המועברים בחברה הכללית. מטאפורת הטפטפת עלתה גם בתוכנית העשור שהונהגה באוסטרליה בתחומי ה-STEM. באופן דומה, בבריטניה חברת WISE (שהיא עסק חברתי לקידום נשים, ללא קשר לקרן האוסטרלית) מעורבת בפרויקטים מחקריים, תעסוקתיים וחינוכיים שמטרתם לשנות את תדמית מקצועות ה-STEM בקרב בנות, הורים, מורים ובחברה הכללית. הפרויקטים המופעלים על ידה הם מגוונים וכוללים סדנאות עם נשים מובילות בתחום, ממשק אינטראקטיבי שמאפשר לבנות לזהות בעצמן תכונות המקושרות לתפקידי STEM שונים, הדפסת ספרים לילדות בהם הן יכולות להתחקות אחר חוקרות, ושותפויות עם גופים רבים בבריטניה, כגון חיל האוויר הבריטי המארגן ימי עיון, תחרויות וסדנאות בנושא. המכון הבריטי לפיזיקה (IOP) מפעיל גם הוא מיזמים רבים בתחום: הוא מנסח מדיניות הממוקדת בהסרת חסמים וסטריאוטיפים, מפעיל תוכניות התערבות הממוקדות בתלמידות, במורים ובאקלים הבית ספרי הכללי, ופועל באופן שיטתי למען איתגור ושינוי הסטריאוטיפים המגדריים בבתי הספר. התארגנות בריטית נוספת שקמה בצורה בלתי פורמלית מהשטח היא ScienceGrrl אשר יוזם שותפויות, אירועים ומחנות קיץ לבנות, ואף קיבל מנדט לכתוב דוח מדיניות בנו ניתנו המלצות משמעותיות לקידום בנות ב-STEM שעיקרן קיום מסע הסברה לאומי, שיפור ההוראה, עידוד חשיפה לדמויות מעוררות השראה.

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

התוכניות שנסקרו עוסקות בהיבטים מגוונים בעולם ה-STEM. תוכנית ה"סופרסטארס" האוסטרלית מאתרת מדעניות ונשות טכנולוגיה אשר עוברות הכשרה, מופיעות במדיה, וחוברות לתלמידות תיכון במטרה להגדיל את הייצוג השוויוני של נשים העוסקות ב-STEM במדיה ולשנות את סטריאוטיפ ה"מדען". במקביל, תוכנית TECHGIRLS Movement האוסטרלית הופכת דמויות אמתיות של מדעניות לגיבורות על בסדרת קומיקס, על מנת להעלות את הנראות של נשים בתחום ולתרום להבנה מעמיקה יותר של בנות לגבי מהות העבודה ב-STEM. באופן דומה תוכנית שגרירי ה-STEM הבריטית, הפועלת בבתי ספר ומחוצה להם, שמה לה למטרה לאתגר את הסטריאוטיפים הקיימים אודות "מיהו מדען" על ידי שילוב של נשים, בני מיעוטים וצעירים בתוכנית. כמו כן התוכנית הלאומית לבנות המופעלת על ידי ארגון ACTUA הקנדי, כוללת תוכניות מנטורינג לבנות על ידי נשים שעוסקות ב-STEM, לצד מחנות, סדנאות ומועדונים לבנות בלבד. קיימות גם תוכניות המתמקדות בנושאים ספציפיים, כך תוכנית STEMing UP של הארגון הקנדי hErVOLUTION מאפשר לנערות מאוכלוסיות מוחלשות ללמוד קורס מרוכז במחשבים, אשר משפר את סיכויי הקבלה שלהן ללימודים גבוהים בתחום, ותוכנית ChooseMaths האוסטרלית מעודדת בנות ללימודי מתמטיקה על ידי שיפור ההוראה בכיתות, הסברה, מתן פרסים ומלגות ועריכת תחרויות, כשמחקר הערכה המלווה את התוכנית הרבה שתוכנית זו השפיעה על תחושת המסוגלות המתמטית של תלמידות שהשתתפו בתוכנית.

<u>מבט השוואתי: המקרה של בריטניה, אוסטרליה וקנדה ויישום מדיניות בישראל</u>

באופן היסטורי, לשלוש המדינות קווים משותפים, כשכולן נוצרו מתוך האימפריה הבריטית והושפעו ממורשתה. כך, קיים דמיון ביניהן במדדים פוליטיים, חברתיים, כלכליים, וערכיים אך לצד זאת, לכל אחת מהן גם מאפיינים תרבותיים ודמוגרפיים ייחודיים. שלוש המדינות הן מדינות שקלטו בעבר ועדיין קולטות מהגרים רבים מכל רחבי העולם, ומתקיים בהן שיח ציבורי משמעותי בנוגע לרב-תרבותיות, כשבקנדה ואוסטרליה ישנה גם אוכלוסייה ילידית שכיום יותר מתמיד זוכה להכרה תרבותית.

ברמת המשטר, לשלוש המדינות דמיון רב. בכולן שיטת המשטר היא פרלמנטרית, בדומה לישראל (שמשטרה שאב גם הוא מן האימפריה הבריטית בתקופת המנדט) ושלושתן מצויות תחת חסותו הרשמית של בית המלוכה הבריטי. בשלושתן מדד הדמוקרטיה גבוה במעט בזה שבישראל (נע בין המקומות ה- 7-14, בהשוואה ל-28 בישראל) והתמ"ג לנפש גבוה מזה הישראלי. שיעור האבטלה בכולן דומה וגבוה במעט משיעור האבטלה בישראל. כמו כן, דומה לישראל, תוחלת החיים בשלוש המדינות היא גבוהה באופן יחסי.

מבחינת הערכים התרבותיים של שוורץ (Schwartz, 2008) שלוש המדינות קרובות מאד בערכים בהם מחזיקים תושביהן. ערכים אלו נוטים לכיוון ערכי האוטונומיה האפקטיבית, המוגדרת כרצון לחוות התנסויות רגשיות חיוביות וקשורים בשאיפה להנאה, חיים מלהיבים וגיוון בחיים. לערכי אוטונומיה קשר מתאמי עם מדדי שוויון נשים, ונמצא במחקר כי חברות שדוגלות בהן הן חברות המקדמות שוויון נשים. תושבי ישראל, לעומת זאת, מחזיקים בערכים הנוטים לכיוון ה- Mastery, בהם התעוזה, הצורך בהכרה חברתית והבחירה במטרות עצמיות (יהודים ישראלים) או ההיררכי, בהם ערכי העוצמה החברתית והציות לסמכות (ערבים ישראלים).

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

בשלוש המדינות, ההוצאות על חינוך כאחוז מהתמ״ג דומות זו לזו ונמוכות במעט מהאחוז המקביל בישראל. בדומה לישראל, בשלושתן קיים חוק חינוך חובה, אשר חל על ילדים בגילאי 4-5 ועד להגעתם לגילאי 16-17. בכל המדינות יש מערכות חינוך ציבוריות הנמשכות עד לשלב האוניברסיטה המאפשרות לימודים מסובסדים, לצד מערכות חינוך פרטיות מפותחות ומבוססות, זאת בשונה מאשר בישראל. בשלוש המדינות אחוז בעלי ההשכלה הגבוהה גבוה יחסית כשבקנדה אחוז זה הוא הגבוה בעולם. בנוסף, בשלושתן, כמו גם בישראל וברוב מדינות אירופה, שיעור הנשים שסיימו תארים מתקדמים גבוה יותר משיעורם של הגברים.

בכל הקשור למעמד האישה, מצבן של הנשים באוסטרליה, בריטניה וקנדה על פי רוב המדדים שנסקרו טוב יותר ממעמדן של הנשים בישראל. במדד הכללי של פערי המגדר קנדה, בריטניה ואוסטרליה נמצאים במקומות ה-19, ה-21 וה-44 בהתאמה, בעוד ישראל מדורגת נמוך מהן, במקום ה-64 (World Economic Forum, 2020). במדדים העוסקים בתחומים ספציפיים, בתחומי העצמה הפוליטית וההשתתפות הכלכלית קיימת שונות ביניהן, כשבריטניה מובילה את מדד העצמה וקנדה את מדד ההשתתפות, בעוד ישראל ממוקמת מעט מאחורי שלושתן. במדד הבריאות לעומת זאת, ישראל ממוקמת מעט גבוה משלושתן ואילו במדד ההשכלה ישראל חולקת את המקום הראשון עם אוסטרליה וקנדה, בעוד בריטניה מדורגת במקום ה-38.

בשלוש המדינות כ72-75% מהנשים לוקחות חלק בשוק העבודה, אחוז גבוה מעט יותר מבישראל (69%) ובשלושתן נשים מהוות כ-30% מנציגות הפרלמנט, בעוד בכנסת ישראל הנוכחית אחוז זה עומד על 25%. זאת בזמן שפערי השכר המגדריים בשלוש המדינות הם נמוכים משמעותית מאשר לישראל (נעים בין 8.6 ל13.3, בעוד בישראל הם עומדים 21.8%). שיעור הפריון בשלוש המדינות הוא קטן משמעותית מאשר בישראל, ועוד על כ-1.5 לידות לאישה, בהשוואה ל-3 בישראל, בזמן שחופשת הלידה בתשלום ארוכה יותר בשלושתן, ונעה בין 18 באוסטרליה ל-52 שבועות בקנדה, בהשוואה ל-15 שבועות בלבד בישראל.

באשר להשתלבותן של בנות בלימודי מקצועות ה-STEM והישגיהן במבחנים בין לאומיים, במבחן TIMSS שנערך בשנת 2015 נמצאו הבדלים מובהקים לטובת בנים בלימודי חשבון בכיתה ד׳ בשלוש המדינות, אם כי הבדלים אלו לא נמצאו בקרב תלמידי ותלמידות כיתות ח׳. במקצועות המדעיים בקנדה נמצא הבדל מובהק לטובת הבנים, בעוד שבאנגליה ובאוסטרליה לא עלו פערים מגדריים במקצועות אלה (ACER, 2015). במבחני PISA 2018, בשלוש המדינות באוריינות המתמטיקה בנים השיגו ציונים גבוהים יותר מבנות, כאשר פער זה היה הגדול ביותר בבריטניה והקטן ביותר בקנדה, בעוד באוריינות המדעים לא נמצאו הבדלים. זאת בשונה מבישראל, בה המבחנים העלו הבדלים קלים לטובת הבנות בשני התחומים. עוד עלה ממבחני PISA כי בשלוש המדינות, תלמידים יותר מתלמידות הביעו שאיפה לפתח קריירה במקצועות מדעיים.

באופן כללי ניכר כי באוסטרליה, קנדה ובריטניה מתקיימת פעילות לתיקון וצמצום הפערים המגדריים בתחום, ומתקיימת פעילות ענפה שנועדה להגדיל, בסופו של דבר, את שיעור הנשים הפונות לקריירות במקצועות ה-STEM. כחלק מתפיסות ערכיות שוויוניות, הנושא מצוי על סדר היום הציבורי ברמה הממשלתית, ברמה הפרטית וברמה האזרחית. קיימת השקעה ממשלתית בתחום, באמצעות תקציבים ישירים וקרנות ייעודיות וכן קיימת מדיניות רשמית בנושא,

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

כשהדוגמא הבולטת והעשירה מביניהן היא תוכנית העשור האוסטרלית השאפתנית, המפרטת יעדים ארוכי טווח המתייחסים לקשת רחבה של גורמים בעלי עניין בתחום.

בשלוש המדינות ישנן חברות הפועלות לפחות באופן חלקי במימון ממשלתי, המפעילות תוכניות פורמליות שנועדו למיגור סטריאוטיפים ובהגברת הנראות של דמויות השראה בתחום גם בתוך בית הספר וגם במדיה ובחברה הכללית. מאמץ רב מושקע באיתור החסמים המונעים את השתלבותן של בנות בגילים שונים בלימודי STEM באפיקים מחקריים, בו בזמן שאוזנם של מקבלי ההחלטות כרויה להמלצות העולות מגופים שצמחו בשטח. בנוסף, נעשה ניסיון משמעותי להפיכת לימודי ה-STEM לאטרקטיביים ורלוונטיים יותר עבור בנות, באמצעים יצירתיים כגון בניית ממשקים מקוונים משחקיים, פרסום ספרים וחוברות קומיקס בהן הגיבורות הראשיות הן מדעניות, תוכניות מנטורינג, ויזימת מחנות קיץ, סדנאות, מועדונים ותחרויות בתחום. במקביל, מודגשת גם החשיבות של מתן מידע מלא ומהימן על הנעשה במקצועות אלו, ועל המשמעות של בחירה בלימודי התחום בגיל התיכון לתלמידות עצמן ולמעגלי ההורים והמורים המשפיעים על בחירותיהן.

לסיכום, ממקרה הבוחן של אוסטרליה בריטניה וקנדה ניתן ללמוד אודות האופן בו ניתן לבצע התערבויות הממוקדות בהגברת העניין והמוטיבציה של בנות ללימודי STEM גם בחברות מגוונות ורב-תרבותיות. ניתן ללמוד גם אודות שפע ההתערבויות הקיים כאשר קיימת מדיניות ממשלתית משמעותית התומכת ומתקצבת את הנושא. כמו כן, מהתערבויות שנסקרו עולה חשיבותן של הגברת הנראות של מודלים נשיים להשראה בתחום, וחשיפתן לא רק של בנות אלא גם של החברה הכללית למודלים אלו. בנוסף, הפעילות המתקיימת בשלוש המדינות שנסקרו מדגימה כיצד ניתן ליצור התערבויות יצירתיות ואפקטיביות, כגון תוכניות בית ספריות למיגור סטריאוטיפים, קידום תהליכי מנטורינג על ידי מדעניות ומתן מידע על התחום בממשקים מקוונים, גם כחלק מתוכנית הלימודים הרשמית ובתוך מערכת החינוך הפורמלית.

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

פרק 5 : מזרח-אסיה ("המזרח הרחוק")

המושג מזרח-אסיה והפסיפי בא לתאר אזור גיאו-פוליטי עצום אליו משתייכות כ-30 מדינות מגוונות בתרבותן ובגודלן. האזור תחום במונגוליה בצפון ועד לטונגה בדרום ומאיי קוק במזרח ועד לסין במערב. המדינה הקטנה ביותר באזור היא ניואה שבה חיים 1,700 תושבים בעוד שהגדולה ביותר היא סין, בה כ-1.4 מיליארד תושבים. באזור גיאו-פוליטי זה ניתן למצוא כלכלות הצומחות במהירות מרשימה לצד מדינות עניות ביותר. ההתייחסות בסקירה הנוכחית לאזור תהיה במובן הצר שלו, כלומר למדינות השוכנות במזרח-אסיה ובדרום מזרח-אסיה.

בלוח 13 מרוכזות כל היוזמות הנסקרות בפרק הנוכחי. ניתן לדלג ישירות לכרטיסי הביקור שלהן באמצעות לחיצה על הקישורית.

לוח 13: ריכוז היוזמות הנסקרות בפרק על מזרח-אסיה

	היוזמה	תיאור	אזור פעולה	אוכלוסיית היעד הישירה			
				התלמידה	המשפח ה וקב' השווים	בית הספר	קובעי מדיניות והחברה הכללית
.1	WISET	מוסד ציבורי שתפקידו להוציא לפועל את תוכנית החומש של הממשלה הקוריאנית לקידום נשים ב-STEM.	דרום קוריאה	V		V	V
.2	A Resource Pack for Gender-Responsive STEM Education	מדריך לעיצוב תוכניות לימודים רגישות מגדר במקצועות STEM במדינות מתפתחות, שנכתב על ידי משרד החינוך המלזי בשיתוף עם UNESCO.	מלזיה			V	V
.3	Riko-challe	מיזם שנועד להגביר את העניין של תלמידות תיכון בלימודי STEM, כחלק מתוכנית חומש של ממשלתית. כוללת	יפן	V			V

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

		חשיפה חווייתית לתחום ותוכנית שגרירות.					

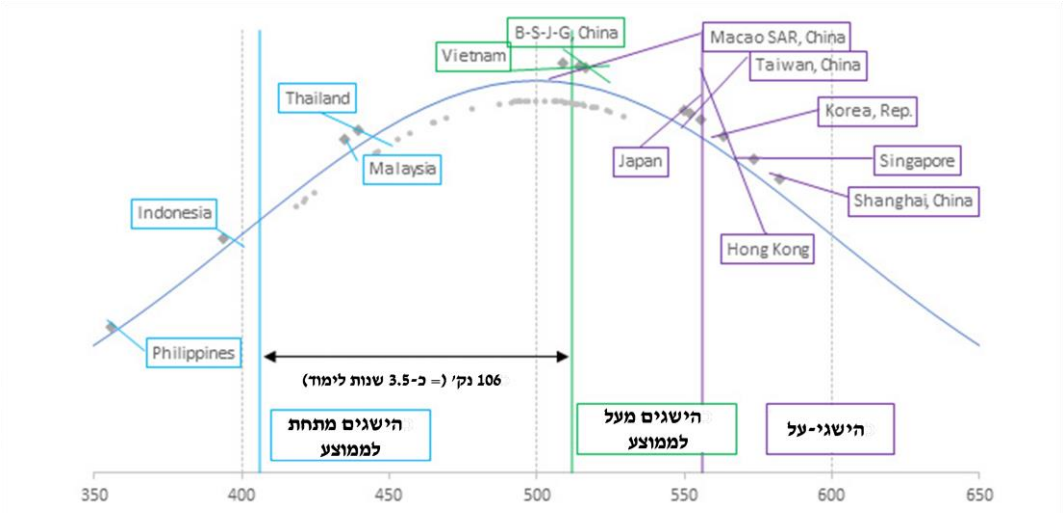
5.1 רקע

ממצאיהם של מבחנים בין-לאומיים להערכת הישגי תלמידים, בעיקר מבחני TIMSS ו-PISA, הראו באופן עקבי כי תלמידים מאזור מזרח-אסיה משיגים ציונים גבוהים יותר מאשר תלמידים ממקומות אחרים בעולם. למעשה, 10 מבין מדינות האזור נמצאות באופן עקבי בין 20 המקומות הראשונים בשקלול כללי של מבחנים אלו. מעניין לראות כי ההישגים הגבוהים במבחנים אלו לא מאפיינים רק מדינות עם כלכלות עשירות במושגי הכנסה לנפש כגון יפן ודרום קוריאה, אלא גם מדינות עניות יותר כגון סין (שנחאי) וויאטנם, כפי שניתן לראות בתרשים מס׳ 61 הממפה מדינות נבחרות ממזרח אסיה על פי הישגי תלמידיהן במבחני TIMSS ו-PISA. ישנם מחנכים שמאמינים כי הצלחותיהן של מדינות מזרח-אסיה במבחני הקריאה, המתמטיקה והמדעים נובעות מפילוסופיית המזרח, מהגישה התרבותית-חינוכית ההישגית ומהשפעות ההורות הדוחפת להישגים אקדמיים. מחנכים אחרים תולים את ההישגים הללו בפרקטיקות ההוראה, באקלים הכיתתי ובתוכניות הלימודים (Khine, 2015). חוקרים מצביעים על ארבעה גורמים עיקריים שיכולים להסביר את הצלחותיהם של תלמידי מזרח-אסיה במבחנים הבין-לאומיים (Boylan, 2016): הגורם הראשון הוא התפיסה התרבותית על פיה השקעת מאמץ משמעותית יותר בניבוי הצלחה אקדמית מאשר הכישרון המולד; הגורם השני הוא ההערכה החברתית הרבה לתפקידו של המורה; הגורם השלישי הוא היכולת לאמץ פדגוגיות שהוכחו כמוצלחות; והגורם הרביעי הוא היכולת לבצע ולהטמיע רפורמות חינוכיות קולקטיביות יעילות בזמן קצר. סינגפור מהווה דוגמה מייצגת לגורם האחרון, היות שלפני שביצעה רפורמה רחבת היקף בשנות השבעים של המאה הקודמת, היא נמצאה הרחק מאחור ברמת מערכת החינוך שלה, וכיום היא מובילה יחד עם סין את הדרוג העולמי במבחני PISA (Schleicher, 2019). הוכחה נוספת להשפעתה של התרבות במזרח-אסיה על ההישגים הלימודיים, ניתן לראות בממצאי מחקר שנערך באוסטרליה ובחן את הישגיהם של תלמידים ממוצא אסיאתי לעומת הישגיהם של תלמידים אוסטרליים אחרים במבחני PISA (Jerrim, 2015). מחקר זה הראה כי ההישגים הממוצעים במתמטיקה של התלמידים ממוצא אסיאתי עולים על אלו של יתר התלמידים בכ-100 נקודות, המקבילים לכשנתיים וחצי שנות לימוד. ניתוחי אורך שבוצעו במחקר אף מראים כי פערים אלו התרחבו עם הזמן.

המושג היורוצנטרי ״המזרח הרחוק״, המבקש לראות את כלל מדינות מזרח-אסיה ודרום-מזרח אסיה כמקשה אחת, חוטא לגיוון ולעושר התרבותי, החברתי והפוליטי המאפיין אזור זה. עובדה זו באה לידי ביטוי גם במנעד הרחב של ההישגים הכלכליים, התעשייתיים והאקדמיים של המדינות השונות. על רקע גיוון זה, נבחרו בסקירה הנוכחית שתי מדינות - דרום קוריאה ויפן, המתמודדות עם תת-ייצוג של נשים ב-STEM, ומדינה נוספת – מלזיה – שהציגה התקדמות ניכרת בייצוג של נשים בתחומי ה-STEM לאורך השנים. בחינת היחס של מדינות אלה לפערים המגדריים ב-STEM יכולה להעשיר את הסקירה בכללותה. תחילה יוצגו קווים לדמותן של שלוש המדינות, תוך ניסיון למצב אותן בתוך האזור המזרח-אסיאתי על הדומה והשונה בו, ובהמשך יתוארו באופן ספציפי צעדים בהם הן נקטו על מנת להתמודד עם סוגיית הנשים וה-STEM.

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

מקור: World Bank. (2018)

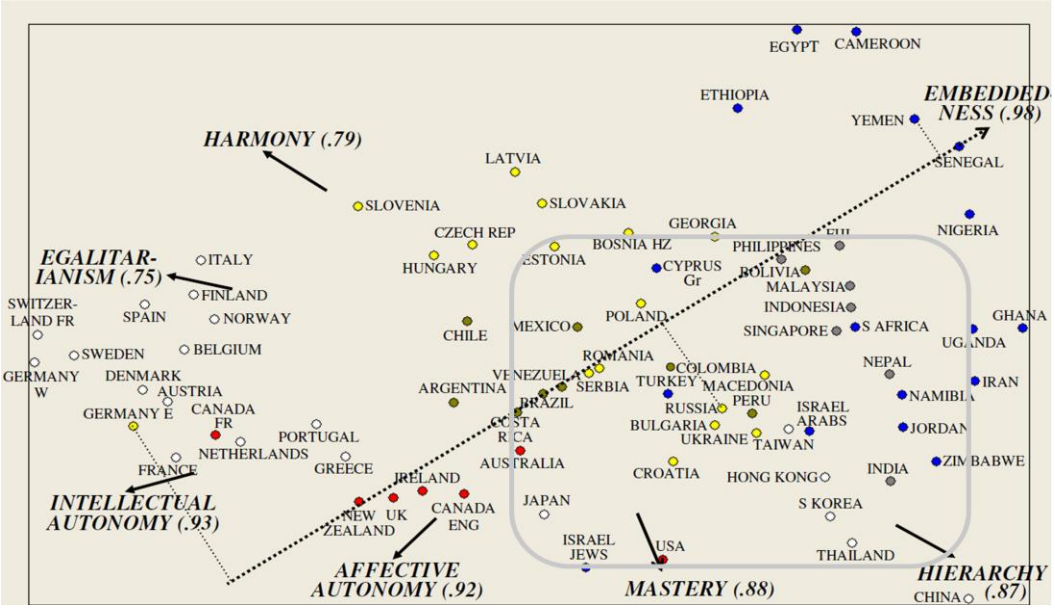


5.1.1 ערכים תרבותיים

בתגובה להצהרות ועידת האו"ם לזכויות אדם שנערכה בווינה בשנת 1993, מנהיגי מדינות מזרח-אסיה העלו יחדיו הצהרה משלהם המכונה הצהרת בנגקוק. הצהרה זו נחשבת כביקורת רעיונית לעקרון האוניברסלי של זכויות האדם, בעודה קובעת כי יש לקבל חלק מהחלטות הועידה, אך במקביל, לעמוד על ריבונות המדינות ולהגן על גישת אי-ההתערבות במדינות האזור. במסגרת הצהרה זו, הדגישו המנהיגים את חשיבותן של הזכויות הכלכליות, החברתיות והתרבותיות של המדינות, ובתוך כך, היא הפכה להצהרה המרכזית הממסגרת את "הערכים האסיאתיים" המשותפים (Asia-Pacific Human Rights Information Center, 2020). ארבעה ערכים תרבותיים מרכזיים נכללו בהצהרה: העדפה להרמוניה חברתית; דאגה לשגשוג חברתי-כלכלי ולרווחה הנפשית הקולקטיבית של הקהילה; נאמנות וכבוד לדמויות ולגורמי סמכות; והעדפת קולקטיביזם וקומוניטריזם (קהילתנות). במונחיו של שוורץ, ערכים אלו מתרגמים להעדפת ערכי היררכיה, ביניהם ציות לסמכות, עוצמה חברתית וענווה אישית; ולהעדפת ערכי התלות (embeddedness) ביניהם הכבוד למסורת, חשיבות הסדר החברתי, הביטחון הלאומי, המשמעת העצמית, ההדדיות והכבוד לקשישים. בכל הנוגע לשוויון מגדרי שוורץ (Schwartz, 2008) מצא כי ערכי התלות וההיררכיה נמצאים בקשר שלילי עם שוויון מגדרי. כך למשל, נראה כי העדפת ערכי תלות נקשרת ללחץ החברתי המופעל על נשים להקדיש עצמן למשפחותיהן ולהימנע מלהשתלב במערכת החינוך ובכוח העבודה. את מיקומן של מדינות מזרח אסיה במפת הערכים התרבותיים של שוורץ ניתן לראות בתרשים מס' 21. מעניין לראות בתרשים את קרבתם של ערביי ישראל לחלק ניכר ממדינות מזרח אסיה בערכים התרבותיים. מעניין גם לראות את מיקומה של יפן ביחס למדינות מזרח-אסיאתיות אחרות, בה מודגשים מאד ערכי ההיררכיה, אך לא ערכי התלות המנוגדים לערכי האוטונומיה.

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

תרשים 17 מיפוי הערכים התרבותיים של מדינות מזרח אסיה



מקור: Schwartz. (2008)

5.1.2 אוכלוסיית הנשים

אזור מזרח אסיה מאופיין ברמות גבוהות של אי-שוויון מגדרי. למעשה, ניתוח השוואתי של מדדי השוויון המגדרי מראה כי אזור זה הוא היחיד שחווה רגרסיה ברמת השוויון המגדרי – בתת-המדד של ההעצמה הפוליטית (World Economic Forum, 2020). נתון נוסף המלמד על הפערים המגדריים הרחבים הללו משתקף בעובדה כי בעת השוואת משך הזמן הדרוש לסגירת הפערים המגדריים בהתאם לקצב ההתקדמות במדדי השוויון בכל אזורי העולם, אזור מזרח-אסיה נמצא בסוף הרשימה ונראה כי דרושים כ-163 שנים על מנת להגיע לשוויון מגדרי באזור זה. לשם השוואה, לאמריקה הלטינית, הנחשבת כאזור בעל תרבות גברית מובהקת, דרושים רק כ-59 שנים על מנת לסגור את הפערים המגדריים. שלוש המדינות הנסקרות כאן, מלזיה דרום קוריאה ויפן, תופסות את המקומות הנמוכים 104, 108 ו-121 במדד הכללי של פערי המגדר בהתאמה, ויפן נמצאת בתחתית רשימת מדינות ה-OECD במדד זה. היעדר השוויון המגדרי באזור מזרח אסיה בכלל ובשלוש מדינות אלה בפרט מורגש בעיקר בתחום הפוליטי, המשפטי והתעסוקתי. יודגש כי בעת השוואת שלוש המדינות, במלזיה המדד הגבוה ביותר של שוויון מגדרי בתחום התעסוקתי.

בשנת 2018 פורסם דוח שניתח את הפערים המגדריים במזרח-אסיה על מנת לקבוע באילו תחומים יש להתמקד ולהשקיע מאמץ וכסף בכדי לקדם שוויון מגדרי ושגשוג חברתי-כלכלי אזורי (McKinsey Global Institute, 2018). דוח זה הצביע על ארבעה תחומים מרכזיים: שילוב יותר נשים בעבודות יוקרתיות על מנת לקדם צמיחה כלכלית, התייחסות לנושא תת-הייצוג של נשים בתפקידי מפתח ומנהיגות בעסקים, הנגשה גבוהה יותר של נשים לטכנולוגיות הדיגיטליות ושינוי עמדות הציבור כלפי תפקיד האישה בחברה ובשוק התעסוקה.

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

5.1.3 מערכות החינוך

כ-331 מיליון ילדים בגילאי בית ספר, שהם כרבע מאוכלוסיית הילדים בעולם, מתגוררים באזור מזרח-אסיה. רק כשלושה אחוזים מהילדים בגיל היסודי אינם לומדים בבתי ספר באזור זה, ורק 13% מכלל הילדים והמתבגרים בעולם שאינם לומדים בבית ספר הינם מזרח-אסיאתיים (World Bank, 2018). נתון זה הוא תוצאה של ההתקדמות העצומה שחלה במערכות החינוך של רוב מדינות מזרח-אסיה, דבר שבא לידי ביטוי גם בעלייה החדה במספר שנות הלימוד הממוצע של האוכלוסיות השונות. עלייה זו לא פסחה על נשים במזרח-אסיה, ובעוד שבשנת 1950 האישה הממוצעת באזור השלימה פחות משנת לימוד אחת, שישה עשורים לאחר מכן האישה הממוצעת משלימה כ-7.4 שנות לימוד – בדומה לגברים. על אף ההתקדמות הרבה במערכות החינוך של מדינות האזור, חשוב להדגיש כי 60% מהתלמידים בו עדיין לומדים במערכות המוגדרות ככאלה הנמצאות במשבר למידה. במדינות מזרח-אסיה נהוגים חוקי חינוך חובה, כאשר הממושך שבהם נהוג בפיליפינים (13 שנים) והקצר שבהם נהוג בבנגלדש (5 שנים).

במבחני PISA2015 דרום קוריאה דורגה במקום השביעי בקריאה ובמתמטיקה ובמקום האחד עשרה במדעים. הישגים גבוהים אלו עקביים מאז PISA2000. זהו הישג מרשים עבור מדינה שבנתה מערכת חינוך חדשה בסוף המאה ה- 20. בדרום קוריאה, חל חוק חינוך חובה של 9 שנים ומערכת החינוך שלה ריכוזית ומכוונת בחינות. בעוד שבחינות הכניסה לבתי הספר תיכוניים בוטלו ב- 1969, המעבר להשכלה על תיכונית תלוי בציוני בית הספר התיכון. הורים עובדים קשה בדרום קוריאה על מנת להבטיח את הצלחת ילדיהם בבית הספר והילדים עובדים קשה בבית הספר כדי לרצות את הוריהם (אבן זהב, וידר וחזן, 2018). נכון לשנת 2015, כ-98% מגילאי 25-34 מסיימים את החינוך העל-יסודי ו-69% מסיימים חינוך על-תיכוני. יחד עם קנדה אלו הם השיעורים הגבוהים ביותר בקרב מדינות ה- OECD ושיעורם ממשיך לגדול. דרום קוריאה חידשה את תוכנית הלימודים שלה במטרה להתמקד בפיתוח יצירתיות ו"יכולות מפתח" בכל תחומי הדעת. היא הרחיבה את מערכת החינוך והטיפול לגיל הרך, הגדילה את התמיכה הכספית והאקדמית לתלמידים ממעמד סוציו-אקונומי נמוך, פיתחה מסלולי מנהיגות והרחיבה את ההכשרה למורים, וקידמה הכשרה מקצועית כדי לענות על צורכי שוק העבודה.

בעשור האחרון יפן משיגה באופן עקבי ציונים גבוהים במבחני PISA ו- TIMSS . במבחן - PISA 2015 , יפן דורגה במקום השני במדעים וחמישי במתמטיקה והגבוהה ביותר בשני תחומים אלה מבין 35 המדינות החברות ב- OECD. ביפן קיימת מערכת חינוך ריכוזית, שבה משרד החינוך (המכונה MEXT) קובע סטנדרטים גבוהים מאד של חינוך. עובדה זו באה לידי ביטוי בכך שביפן תוכנית הלימודים עוברת הערכה מחודשת כל 10 שנים על מנת להתאימה. תוכנית הלימודים דורשת שליטה בתחום הידע התוכני במקצוע, לצד דרישות ביכולת פתרון בעיות. מכאן נובעת יכולתם של תלמידים יפנים להצליח הן בבחינות מבוססות תוכן כדוגמת TIMSS ובבחינות יישומיות כדוגמת PISA. משרד החינוך היפני משקיע משאבים רבים על מנת להכשיר מורים חדשים מצוינים ועל מנת לפתח את מקצועיותם של מורים וותיקים. כמו בקוריאה, ביפן חל חוק חינוך חובה של 9 שנים.

במבחני PISA הגיעה מלזיה למקום ה-57 בקריאה, ה-49 במדעים וה-48 במתמטיקה. על רקע הכוחות הקולוניאליסטיים ששלטו בה, ועל רקע הגיוון האתנו-דתי של תושביה (שרובם מלאים-מוסלמים), מלזיה התמודדה עם אתגרים רבים על מנת לפתח מערכת חינוך איכותית הנותנת מענה

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

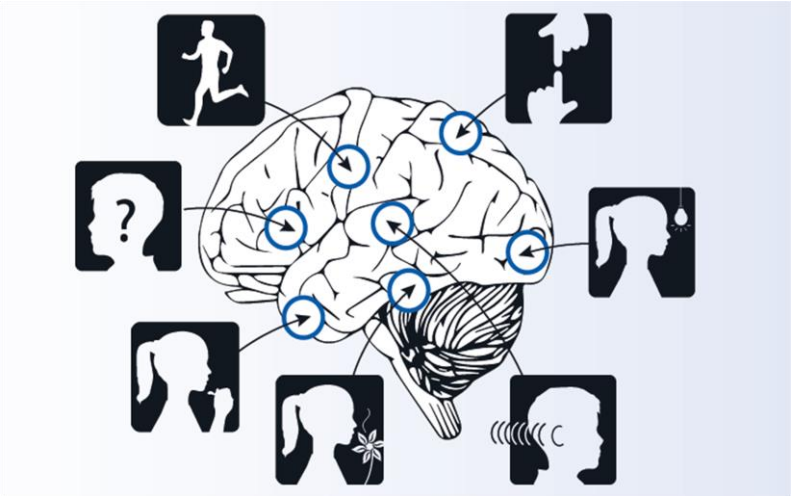
לכל הקבוצות התרבותיות שבה. מערכת החינוך המלזית מאורגנת בהיררכיה פדרלית-מדינתית-מחוזית ובך מאפשרת לימודים גם בשפה המלאית וגם בשפה סינית או הטמילית בשלב היסודי. במלזיה נהוג חוק חינוך חובה הנמשך 6 שנים בלבד (שלב החינוך היסודי). עם זאת, שיעור התלמידים הלומדים בשלב חטיבת הביניים עומד על כמעט 100%. המעבר מבית מהחטיבה לתיכון במערכת החינוך המלזית דורשת בחינת מעבר.

5.1.4 תמונת מצב - תלמידות ונשים ו-STEM

רק בשלוש מדינות באסיה (הפיליפינים, תאילנד וקזחסטן), קיים מספר שווה או גדול יותר של חוקרות לעומת חוקרים בתחומי ה-STEM (UNESCO, 2015). במדינות בהן קיים שיעור נמוך של חוקרות STEM כגון דרום קוריאה (17%) ויפן (14%), בנים הצליחו בדרך כלל יותר מבנות במבחנים הבין-לאומיים לעומת מדינות בהן קיים שיעור גבוה של חוקרות STEM כגון מלזיה (49%) ותאילנד (51%). מאז 2015 נמצאה מגמת שיפור בהקשר זה, ובקוריאה בנות הראו הישגים טובים יותר מבנים במבחני PISA (OECD, 2018d, 2018e). בהשכלה הגבוהה בתחומי ה-STEM נשים במזרח אסיה נוטות לבחור יותר במקצועות מתחומי מדעי החיים מאשר מקצועות מתחומי המדעים המדויקים, דבר הנובע כנראה מהישגיהן הגבוהים יותר במקצועות המדעים מאשר במתמטיקה בבתי הספר. השתלבותן הנמוכה של נשים במקצועות ה-STEM ברוב המדינות במזרח-אסיה נובעת ממספר גורמים מרכזיים, בהם: שיעור נמוך של מורות STEM ברמות החינוך הגבוהות; היעדר משאבים חינוכיים היכולים לעורר את עניינן של תלמידות במקצועות STEM; חומרי לימוד המנציחים סטריאוטיפים מגדריים כפי שמדגימה תמונה 8 (המצביעה על תפקודים שונים כמו חשיבה, הקשבה וראייה במערכת העצבים המרכזית מקושרים לבנים או לבנות); היעדר יועצי קריירה מונחי מגדר; הנטייה של תלמידות לחוות יותר מתלמידים חרדות בחינה במדעים ומתמטיקה; אי-שוויון מגדרי בשכר; והיעדר דמויות נשיות המעוררות השראה בקרב בנות.

להלן נסקרות הפעולות בהן נקטו דרום קוריאה, מלזיה ויפן על מנת להתמודד עם הגורמים הנ"ל.

תמונה 8: דוגמה לקיומם של סטריאוטיפים מגדריים בספר לימוד מדעי בקמבודיה



מקור: https://bangkok.unesco.org/content/10-facts-about-girls-and-women-stem-asia

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

5.2 הרפובליקה של קוריאה (קוריאה הדרומית)

בלוח 14 מוצגים נתונים דמוגרפיים וכלכליים המאפיינים את דרום קוריאה בהשוואה לישראל.

לוח 14: נתונים דמוגרפיים וכלכליים במבט משווה - דרום קוריאה וישראל

	דרום קוריאה	ישראל
שטח (דרוג עולמי)	100,210 קמ״ר (107)	22,072 קמ״ר (153)
אוכלוסייה (דרוג עולמי)	51,780,100 תושבים (27)	8,613,700 (100)
	משטר	
סוג משטר	רפובליקה נשיאותית	דמוקרטיה פרלמנטרית
	דמוגרפיה	
% עירוניים	81.5%	93.2%
פריון (לידות/אישה)	0.98	3
תוחלת חיים (נשים/גברים)	70.7/75.1	82/84.9
	מערכת החינוך	
מדד הוצאות על חינוך (% מתוך התמ״ג)	5.1	5.8
שיעורי השכלה גבוהה (גילאי 25-34)	69.8%	47%
	כלכלה	
תמ״ג לנפש	38,470$	33,760$
שיעור אבטלה (נשים/גברים)	4%/3.81%	3.9%/3.9%
% נשים בשוק העבודה	59.4%	69.1%
	פערי מגדר	
מדד כללי	108/153	64/153
מדד ההשתתפות הכלכלית	127/153	67/153
מדד רכישת השכלה	101/153	1/153
מדד הבריאות	1/153	97/153
מדד העצמה פוליטית	79/153	64/153
	נתוני מגדר	
חופשת לידה בתשלום (שבועות)	9	15

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

דרום קוריאה, המאופיינת בהיעדר משאבים טבעיים, נשענת כלכלית בעיקר על ההון האנושי שלה ורואה בו את המנוע העיקרי לשגשוגה. לאורך כל השנים, הרכיבים המרכזיים של מנוע ההון האנושי הקוריאני היו גברים. עובדה זו נכונה בכל תחומי התעשייה הקוריאנית ובאה לידי ביטוי ביתר שאת בתחומי ה-STEM. הילודה הנמוכה במדינה והפיכתה של החברה הדרום-קוריאנית לחברה מזדקנת הובילו עם השנים לכרסום בהון האנושי, עליו מבוססת התעשייה הטכנולוגית התחרותית (Lee, 2010). מאמצע שנות ה-90 קודמו בקוריאה שינויי מדיניות שהתמקדו במתן הזדמנויות שוות לנשים במקום העבודה, אשר הדגישו את חשיבות הטמעת החשיבה המגדרית בחברה. בעקבות חקיקה שבאה להסדיר חלק משינויי המדיניות הללו, הוקם הארגון הלאומי הנסקר להלן.

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

WISET (Korea Center for Women in Science, Engineering, and Technology)

כרטיס ביקור	
סוג	פעולה ליישום מדיניות – מוסד ציבורי לאומי ללא מטרות רווח
גופים מנחים	ממשלת קוריאה ; משרד המדע הקוריאני ; מועצת מנהלים
מטרות	לתמוך בבנות ונשים המעוניינות להשתלב ב-STEM ; להטמיע בקוריאה תרבות של שוויון מגדרי בתחומי ה-STEM ; לבסס קשרים עם גופים אחרים בעולם המסייעים להשתלבותם של נשים ב-STEM ; להוריד חסמים הניצבים בפני נשים ובנות בבואן ללמוד ולעסוק במקצועות ה-STEM
עקרונות מנחים	יישום מדיניות ; עיצוב מדיניות ; דמויות מעוררות השראה ;
תפוצה	לאומית – כל קוריאה
קהל יעד	תלמידות (בעיקר בשלב העל-יסודי) ; סטודנטיות ; נשות מקצוע ; קובעי מדיניות
שנה	- 2011
גורמי מטרה (עפ"י המודל האקולוגי)	ברמת התלמידה – תפיסה עצמית וסטריאוטיפים ; מסוגלות עצמית ; הנאה, הנעה וסקרנות ברמת המשפחה וקבוצת השווים – יחסים בין תלמידות ברמת בית הספר – משאבי STEM ברמת החברה –נורמות מכלילות ; שוויון מגדרי ; נורמות חברתיות ותרבותיות ; השקעה בנתונים מפולחי מגדר כבסיס לקביעת מדיניות ; מדיניות וחקיקה ; מדיניות שוויון מגדרי ; חקיקה המקדמת שכר שווה
מדדי תפוקות ותוצאות	בין השנים 2003-2018 שיעור הנשים המועסקות במקצועות ה-STEM עלה מ-18.2% ל-31.1% בין שנת 2005-2019 עלו מספר הממונים על שילובן של נשים ב- STEMבמכוני מחקר ובאוניברסיטאות מ-25 ל-403 בתוכנית R-WeSET השתתפו בשנת 2019 77,425 תלמידות חטיבה ותיכון בתוכנית הפרויקטים המשותפים השתתפו עד כה 3,244 תלמידות, שיחד עם נשות הצוות האחרות הצליחו לרשום 14 פטנטים, לזכות ב-9 פרסים ולהיות מצוטטות ב-105 מצגות ותזות שפורסמו
קישור	https://www.wiset.or.kr/eng/contents/center.jsp

מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה

<u>תיאור הפעולה</u>

<u>רקע</u>

בשנת 2002 חוקקה ממשלת קוריאה את חוק התמיכה במדעניות ובנשות טכנולוגיה[54], המציב צעדי מדיניות לקידום נשים במקצועות ה-STEM. חוק זה קובע כי על הממשלה לקדם מיזמים רוחביים ומקיפים המשלבים ביתר-שאת נשים ב-STEM לאורן של תוכניות חומש שאותן על משרד המדע וה-ICT, בסיוע רשויות מקומיות, לחבר. החוק קובע כי על תוכניות חומש אלה להתייחס לנושאים הבאים: מטרות בסיסיות וצעדי תמיכה בנשים ב-STEM; צעדים לשימוש מעשי בכישרונותיהן של נשים; קביעת מדיניות מוצהרת של העדפה מתקנת בתחומי ה-STEM באמצעות מכסות לנשים; ותקצוב והקמת מוסדות העוסקים בקידומן של נשים ב-STEM.

<u>תוכנית החומש</u>- תוכנית החומש האחרונה והרביעית במספר מתייחסת לשנים 2019-2023 (WISET, 2019). המסמך שמציג את התוכנית כולל 4 חלקים עיקריים. החלק הראשון משרטט תמונת מצב המורה על הצורך הממשי לשלב יותר נשים במקצועות ה-STEM בעקבות הזדקנות האוכלוסייה והפריון הנמוך, השינויים במבנה התעשייה היוצרים דרישות תעסוקתיות חדשות ב-STEM והרצון לבסס בקוריאה סביבת עבודה שוויונית שאינה מפלה מבחינת מגדר. בעקבות תמונת מצב זו תוכנית החומש קוראת להטמיע סביבה המעודדת את השתתפותן של נשים בפעילויות כלכליות הקשורות ב-STEM, להגדיל את קשת כשירויות ה-STEM בקרב נשים לאורן של תעשיות מתקדמות חדשות ולהשתית מערכת מאוזנת יותר של חיי עבודה-משפחה, דרך שוויון מגדרי.

החלק השני של המסמך מציג סוגי מדיניות שונות בעולם לקידום בנות ונשים ב-STEM (מעניין לציין כי בחלק זה מופיעה גם ההתייחסות לתוכנית Girl's Day שנסקרה בפרק על האיחוד האירופי). בעקבות סקירת המדיניות המסמך מעלה שלוש המלצות:

1. להגביר את היקף הזדמנויות החניכה וההתנסות של בנות בתחומי ה-STEM
2. לתת תמיכה לנשות מקצוע כך שיחזרו לעבוד במקצועות ה-STEM לאחר הפסקה תעסוקתית
3. לעודד חדשנות מגדרית

החלק השלישי של המסמך סוקר את ההישגים והמגבלות של תוכנית החומש הקודמת (2014-2018). ההישגים העיקריים שצוינו הם העלאת שיעור הסטודנטיות להנדסה ל-25%, הטמעת מערכת שעות עבודה גמישה והעלאת שיעורן של נשים החברות בוועדות המרכזיות בקוריאה שעוסקות בתחומי ה-STEM השונים מכ-27% ב-2014 ל-40% ב-2017.

החלק האחרון של המסמך מציג את המדיניות והמטרות אותן מכתיבה התוכנית ואת האסטרטגיות המוצעות להטמעתן והשגתן. בכל הקשור לתלמידות בית ספר, התוכנית קוראת: לשלב ביתר-שאת בנות יסודי ובנות בחטיבה בלמידה התנסותית על מנת לעורר את עניינן ב-STEM; להפעיל תוכניות

[54] https://www.ilo.org/dyn/natlex/natlex4.detail?p_isn=95628&p_lang=en

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

חינוכיות העוסקות במחשבים ותכנות עבור בנות בשלב היסודי והחטיבה; ולשלב יותר בנות בתוכניות העשרה חינוכיות הנערכות באתרי מדע כגון מעבדות.

המוסד המרכזי שהוקם בקוריאה בחסות הממשלה על מנת להוציא מן הכוח אל הפועל את צעדי המדיניות שנקבעו בתוכניות החומש האחרונות, הינו המוסד הציבורי WISET הנסקר כאן שהינו מתוקצב על ידי הממשלה. חשוב לציין שבדומה למיזמים וארגונים קודמים שנסקרו, גם במקרה זה הפעולות של הארגון אינן מכוונות לבנות בלבד אלא לנשים בכלל, ונעשה מאמץ לאתר תפוקות המתייחסות לבנות.

<u>מטרת-על</u>

להעצים נשים ולסייע להן לתרום לחברה בתחומי ה-STEM, תוך טיפוח מנהיגות נשית ברמה עולמית והקמת מערכת שתבטיח צמיחה ברת-קיימא של נשים ב-STEM. זאת, לאור חזון הארגון להפוך למוסד המוביל בעולם בעידוד צמיחה כלכלית מבוססת טכנולוגיה באמצעות שילובן של נשים ב-STEM.

<u>עקרונות מנחים</u>

כאמור, סמכויות הפעולה של מוסד WISET מבוססות על חוק התמיכה במדעניות ובנשות טכנולוגיה. תיקון לחוק זה שחוקק בשנת 2017 הוסיף סעיף המתייחס ישירות לבנות ותלמידות (סעיף 7[55]), הקובע כי על הממשלה ועל השלטונות המקומיים לעודד תלמידות יסודי ועל-יסודי ללמוד באוניברסיטאות ומוסדות לאומיים להשכלה גבוהה העוסקים במדעים וטכנולוגיה. זאת, באמצעות פיתוח והפעלת תוכניות המעלות את המוטיבציה של בנות להשתלב בתחומי המדעים וההנדסה.

<u>מבנה המוסד ופעולותיו</u>

WISET נוסד במתכונתו הנוכחית בשנת 2011 לאחר שילובן של ארבע תוכניות לאומיות שפעלו מתוקף חוק התמיכה. בשנת 2013 הפך למלכ"ר ציבורי ומאז הוא פועל בהתאם למבנה היררכי הכולל מועצת מנהלים, נשיא ושתי חטיבות. חטיבה אחת אחראית על מנהל ותכנון וחטיבה שנייה על הטמעת המדיניות הנקבעת לפי תוכניות החומש. על מנת להוציא אל הפועל את המדיניות הנקבעת, המלכ"ר פועל בשישה תחומים: הובלת מיזמים בהסמכת הממשלה; ניהול תוכניות פיתוח מקצועי; הובלת מהלכים המגבירים את ייצוגן של נשים ב-STEM להשגת איזון מגדרי; הצעת תוכניות הכשרה ותוכניות חינוכיות לנשים ב-STEM; ביצוע מחקרי מדיניות על נשים ב-STEM; וביסוס קשרים ושיתופי פעולה עם ארגונים מקומיים וארגונים בין-לאומיים רלוונטיים. להלן מתוארות תוכניות המוצאות לפועל על ידו, המכוונות גם לתלמידות בית ספר.

<u>תפוקות</u>

<u>מנטורינג</u> - תוכנית חניכה המסייעת לתלמידות, סטודנטיות צעירות ונשים בראשית הקריירה שלהן למקסם את הפוטנציאל שלהן ב-STEM תוך התגברות על סטריאוטיפים ודעות קדומות (WISE,

[55] https://elaw.klri.re.kr/eng_service/lawView.do?hseq=48998&lang=ENG

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

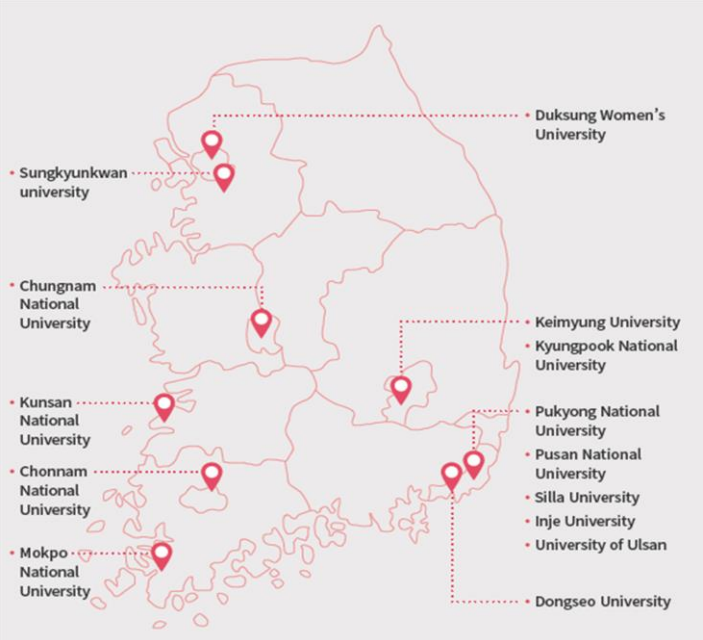
2017). מערכות המנטורינג מיועדות הן לשלב הבחירה בתחום הלימודים והן לשלב הבחירה בקריירה. התוכנית מציעה גם חניכה מקוונת שבה השתתפו 3,339 מנטורים ו-12,031 חניכים. בתוכנית המנטורינג היו מעורבים 58 בתי ספר, ולאורך שנות פעילותה של התוכנית נצפתה עלייה מתמדת בהשתתפותן של חונכות וחניכות.

- (Regional Women's Empowerment in STEM With Local University) -R-WeSET תוכנית המקדמת את מוכנותן של מתבגרות ללימודים ולעבודה במקצועות ה-STEM ברמה המקומית, באמצעות סדנאות, ימי קריירה וסיורים באוניברסיטאות. בשנת 2019 הצטרפו 77,425 בנות ונשים צעירות לתוכנית. את תפוצת האוניברסיטאות המסונפות לתוכנית ניתן לראות בתמונה מס' 9.

תוכנית צוותי מחקר – קורס מבוסס פרויקט, שבו מנטוריות, סטודנטיות ותלמידות חטיבה ותיכון משתפות פעולה ועובדות יחדיו על מיזם STEM מוגדר. כל קורס נמשך כשבעה חודשים והוא ממומן בסכומים של בין 4,600$ לקורס רגיל ל-5,400$ לקורס אינטנסיבי. עד כה פעלו במסגרת התוכנית 963 צוותי עבודה שכללו 3,244 תלמידות חטיבה ותיכון. הפרויקטים הביאו לרישומם של 14- פטנטים ולזכייה ב-9 פרסים תחרותיים ולציטוט ב-105 מאמרים אקדמיים.

אירועים ייעודיים- WISET מארגן אירועי STEM לבנות ברמה המקומית וברמה הלאומית, אשר מבקשים לעורר בקרב מתבגרות עניין במקצועות ה-STEM. אירוע שנתי המהווה דוגמה מייצגת הינו שבוע המהנדסות (GEW), המיועד לתלמידות חטיבה ותיכון. באירוע האחרון שנערך במהלך חופשת הקיץ של 2019, השתתפו 1,000 מתבגרות מ-7 ערים והוא כלל סיורים מדעיים, התנסויות טכנולוגיות-הנדסיות וכנסים בהובלת נציגי WISET והאוניברסיטאות המסונפות אליו.

תמונה 9: רשת האוניברסיטאות המסונפות לתוכנית R-WeSET



מקור: WISET. (2020)

5.3 מלזיה

בלוח 15 מוצגים נתונים דמוגרפיים וכלכליים המאפיינים את מלזיה בהשוואה לישראל.

לוח 15: נתונים דמוגרפיים וכלכליים במבט משווה - מלזיה וישראל

	מלזיה	ישראל
שטח (דרוג עולמי)	330,803 קמ"ר (67)	22,072 קמ"ר (153)
אוכלוסייה (דרוג עולמי)	32,867,000 (43)	8,613,700 (100)
	משטר	
סוג משטר	פדרציה	דמוקרטיה פרלמנטרית
	דמוגרפיה	
% עירוניים	77%	93.2%
פריון (לידות/אישה)	2	3
תוחלת חיים (נשים/גברים)	65.3/68.1	82/84.9
	מערכת החינוך	
מדד הוצאות על חינוך (% מתוך התמ"ג)	4.7	5.8
שיעורי השכלה גבוהה (גילאי 25-34)	45.13%	47%
	כלכלה	
תמ"ג לנפש	27,820$	33,760$
שיעור אבטלה (נשים/גברים)	3.1%/3.9%	3.9%/3.9%
% נשים בשוק העבודה	55%	69.1%
	פערי מגדר	
מדד כללי	104/153	64/153
מדד ההשתתפות הכלכלית	97/153	67/153
מדד רכישת השכלה	101/153	1/153
מדד העצמה פוליטית	117/153	64/153
מדד הבריאות	84/153	97/153
	נתוני מגדר	
חופשת לידה בתשלום (שבועות)	9	15

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

מאז השגת עצמאות מלאה (בשנת 1957) הממשלה המלזית ראתה בנשים גורם שווה במסגרת המאמצים לבניין המדינה, ולאור זאת, נקבעו לאורך השנים צעדי מדיניות מגוונים שנועדו לקדם נשים בתחומי הכלכלה, הרווחה, ההון האנושי והחינוך (Ng, 2016). בנוסף, מלזיה תפסה תמיד את מקצועות ה-STEM כשער כניסה להכרה עולמית ולהשגת מעמד של מדינה מפותחת. תמיכה בטענה זו ניתן למצוא במדיניות ה- 60:40 שקבעה ממשלת מלזיה בשנות השבעים, על פיה על 60% מתלמידי התיכון ללמוד במסלולי STEM. מדיניות נוספת שתומכת בחשיבות שמייחסת מלזיה למקצועות ה-STEM מבוססת על העברתם הישירה של תלמידים שהשיגו ציונים גבוהים במקצועות ה-STEM בחטיבת הביניים למסלולי ה-STEM בתיכון. בכל הקשור לבנות ו-STEM, מחקר שנערך בשנת 2015 הראה כי מדיניות זו תרמה משמעותית להשתתפותן של בנות בחינוך STEM (BPKb, 2015). מחקר זה הראה גם שהמדיניות הגבירה את ההערכה העצמית ואת ביטחונן של תלמידות. בנוסף, במלזיה נבנו מאז 1939 בתי ספר STEM לבנות שבהם מלמדות בין היתר מורות המהוות דמויות נשיות מעוררות השראה מתחומי ה- STEM השונים. צעדי מדיניות אלו, הובילו בין היתר לכך שב-2012 כמחצית מהחוקרים במדינה היו נשים. לאורך שלושת העשורים האחרונים נמצאה עלייה מתמדת בהשתלבותן של בנות ונשים במקצועות STEM במלזיה, ובמקצועות הביולוגיה והרפואה נרשמה עלייה משמעותית במיוחד בשיעור הנשים. נשים במלזיה מהוות כ-70% מכלל הסטודנטיות, כאשר כ-57% מהסטודנטים הלומדים מקצועות מדעיים וכמחצית מהסטודנטים הלומדים מדעי מחשב הם נשים. בבתי הספר המלזיים קיים פער הולך ומתרחב בהישגים הלימודיים לטובת הבנות, עד כדי כך שפותחו יוזמות חינוכיות המיועדות לתלמידים בנים. כחלק ממאמצי המדינה להשיג מעמד של מדינה מפותחת בשנת 2020 (מטרה שטרם הושגה על אף התפתחותה הכלכלית והחברתית המרשימה), עיצבה הממשלה המלזית את התוכנית החינוכית הלאומית שקובעת את המדיניות הרצויה לשנים 2013-2025 (Ministry of Education Malaysia, 2013). בין 100 היוזמות המרכזיות שנכללו בתוכנית זו נמצאת יוזמה להגביר ולשפר את חינוך ה-STEM. זאת, באמצעות שלושה צעדי מדיניות: שיפור כישורי ההוראה והחינוך של מורים; בניית מודעות ציבורית ל-STEM; ועיצוב גישות פדגוגיות חדשניות במקצועות ה-STEM. הפעולה המוצגת להלן מבקשת לתרגם את צעד המדיניות האחרון שנמנה לעיל, תוך התייחסות ייחודית לנושא המגדר. הישגיה המרשימים של מלזיה בתחום שילובן של בנות ונשים ב-STEM מהווה מגדלור למדינות שונות באזור ואף למדינות באפריקה, כפי שתראה הסקירה של הפעולה הנ"ל.

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

A Resource Pack for Gender-Responsive STEM Education

כרטיס ביקור	
סוג	פעולה לקידום מדיניות – מדריך לעיצוב תוכניות לימודים רגישות מגדר במקצועות ה-STEM
גוף מנחה	הרשות הבינלאומית לחינוך (IBE) של UNESCO ; משרד החינוך של מלזיה ; קרן Malaysia Funds-in-Trust
מטרות	פיתוח כלי יישומי לעיצוב תוכניות לימודים המיועדות לבנות במקצועות ה-STEM ; הדגשת המטרות הפרקטיות, החברתיות, הסביבתיות והגלובליות של ה-STEM ; שינוי הפדגוגיה ב-STEM כך שתאפשר למידה התנסותית, למידה עצמית ולמידה משתפת ; ביסוס ארגז כלים הכולל פרקטיקות הוראה הולמות של מקצועות STEM מעבר להיבטי מגדר, גזע, תרבות וחברה ; עיצוב סביבת לימודים בטוחה לבנות במקצועות ה-STEM ; העצמת היכולות הלאומיות הקשורות לייעוץ תעסוקתי למתבגרות, כך שתמשכנה ללמוד STEM ולהשתלב במקצועות ה-STEM בעתיד
עקרונות מנחים	שוויון מגדרי ; למידה מהצלחות ; יצירת ידע ; שיתוף ידע ; עיצוב מדיניות חינוכית ; תרגול והכשרה של מגוון בעלי עניין ותפקידים העוסקים במקצועות ה-STEM
תפוצה	מלזיה ומדינות שותפות - בויאטנם, קמבודיה, ניגריה וקניה
קהל יעד	תלמידות בכל שלבי הלימודים ; מורים ומורות ; מפתחי תוכניות לימודים ; קובעי מדיניות חינוכית ; קובעי מדיניות לאומית
שנה	2017
גורמי מטרה (עפ"י המודל האקולוגי)	ברמת התלמידה – תפיסה עצמית וסטריאוטיפים ; הנאה, הנעה וסקרנות ; מסוגלות עצמית ; מיומנויות מרחבית
	ברמת המשפחה וקבוצת השווים –ציפיות ואמונות הוריות ; נכסים ומשאבים משפחתיים
	ברמת בית הספר – הוראה נשית ; כלי הערכה ; אסטרטגיות הוראה ; איכות ההוראה ; הוראה נשית ; גורמים פסיכולוגיים הקשורים להערכה ; יחסי מורה-תלמידה ; יחסי גומלין בין תלמידים ; תפיסות מורים ; משאבי STEM
	ברמת החברה – שוויון מגדרי ; נורמות מכלילות ; נורמות חברתיות ותרבותיות ; תקשורת המונים ומדיה ; מדיניות וחקיקה ; מדיניות שוויון מגדרי ; השקעה בנתונים מפולחי מגדר כבסיס לקביעת מדיניות
קישור	http://www.ibe.unesco.org/en/document/research-papers/factsheet-strengthening-stem-curricula-girls-africa-and-asia

מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה

תיאור הפעולה

רקע

לאור הדחיפות העולמית, האזורית והמקומית לשלב יותר בנות בתחומי STEM, הרשות הבין לאומית לחינוך של UNSECO (IBE), ומשרד החינוך המלזי השיקו את המיזם "Srenghthening STEM Curricula for Girls in Africa and Asia and the Pacific – Phase I". בהתבסס על הניסיון הרב שנצבר במלזיה כפי שתואר בפתיחה, ועל המומחיות של IBE בפיתוח קוריקולום, המיזם מבקש לקדם את התפתחותו של חינוך STEM רגיש מגדר, תוך חוללותם של שינוים חיוביים בהיבטים המגדריים של מדיניות, תוכניות הלימודים, הפדגוגיה, הכשרת המורים והפיתוח המקצועי אצל המדינות המסונפות לפרויקט – ויאטנם, קמבודיה, קניה וניגריה (IBE, 2017a). מיזם זה פותח במסגרת מה שמכונה בפי האו"ם "שיתוף פעולה דרום-דרום", המתייחס לתוכנית הפעולה שנחתמה בבואנוס איירס בשנת 1978 (BAPA[56]), לקידום שותפויות טכנולוגיות הדדיות בקרב המדינות המתפתחות (המצויות ברובן בחציו הדרומי של כדור הארץ). מעניין לראות כי השותפות במיזם מצהירות כי שיתוף הידע בין המדינות במסגרתו לא בא לשעתק באופן מלא את הניסיון המלזי, אלא להעלות תובנות משמעותיות אשר תחוללנה שיח מקומי על הדרכים ההולמות לשילובן של בנות ב-STEM. במסגרת המיזם, זוהה צורך בפיתוח כלי תרגול והכשרה שיסייע בהבנה המשותפת של התאוריה והפרקטיקה העוסקות בחינוך STEM רגיש מבחינה מגדרית. זאת, על מנת לתמוך בהטמעה היעילה שלו בקרב פקידי ממשל, ארגונים ללא מטרות רווח, המגזר הפרטי והחברה האזרחית של המדינות המסונפות תחילה ושל כל העולם בהמשך. כלי זה, שפותח על ידי מומחים ממלזיה ומ-IBE, מהווה בעצם מערך משאבים מקיף ליישומו של חינוך STEM רגיש מגדר והוא מכונה באנגלית "A Resource Pack for Gender-Responsive STEM".

מטרת-על

להגביר את הידע של בנות ואת השתלבותן ב-STEM באמצעות עיצובם של מדיניות חינוכית ומערך חינוכי רגישי-מגדר, המחוללות עניין ב- STEM גם בקרב בנות.

עקרונות מנחים

השגת המטרה דרך מערך המשאבים המוצע, מבוססת על שלושה עקרונות שנגזרו מהגישה רגישת המגדר לחינוך STEM: הדגשת המטרות המעשיות, החברתיות, הסביבתיות והעולמיות של מקצועות ה-STEM; שינוי הפדגוגיה כך שתאפשר למידה התנסותית, למידה-עצמית ולמידה שיתופית; והנגשת רפרטואר של פרקטיקות למידה והוראה הולמות מעבר למשתני המגדר, הגזע, התרבות והממדים החברתיים האחרים (IBE, 2017b).

מבנה

הכלי הנסקר מורכב משבע יחידות (מודולים), המיועדות להדריך באופן פרקטי באמצעות פעילויות מוגדרות כיצד לפתח חינוך STEM רגיש-מגדר. הכלי יכול לשמש בעלי תפקידים וקובעי מדיניות

[56] https://www.unsouthsouth.org/bapa40/documents/buenos-aires-plan-of-action/

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

באופן עצמאי ומקומי או כחלק ממאמץ לאומי להתאמת תוכניות הלימוד למאפיינים מגדריים של הלומדים. בהמשך לכך, ניתן להשתמש בכלי בכללותו או בכל מודול באופן נפרד, בהתאם למטרות הספציפיות של המדיניות. להלן פירוט ממצה של היחידות:

<u>מודול מבוא- "פרקטיקות מגדריות וחברתיות-תרבותיות בחינוך STEM"</u> – יחידה זו בונה את התשתית ליחידות הבאות באמצעות הבהרת נושאים שונים הנוגעים לחינוך STEM רגיש מגדר. בתוך כך, מתואר תפקידו של החינוך בהשגת שוויון מגדרי ובהעצמת נשים ומוסברות ההשפעות של הפרקטיקות החברתיות-תרבותיות על ההפליה המגדרית והתיוג המגדרי של מקצועות ה-STEM. התובנות שהפעילויות ביחידת מבוא זו מעלות אצל הקורא, מיועדות לסייע לו לאתר את התחומים בהם יש להתערב על מנת לבצע התאמות מגדריות בחינוך ה-STEM, בהם מדיניות, תוכניות הלימודים, שיטות ההוראה, הכשרת המורים והפיתוח מקצועי שלהם ומעורבות הקהילה.

<u>מודול 1 "עיצוב מדיניות"</u> - יחידה זו מתמקדת בדרך שבה יש לעצב מדיניות חינוכית רגישת מגדר ב-STEM, ומתארת את השלבים השונים הכלולים בה. בתוך כך, נדונה חשיבות ביצועו של ניתוח צרכים של אוכלוסיית היעד, ומוצע ניתוח עומק של מספר גישות לפיתוח מדיניות חינוכית ברמה הלאומית וברמת בית הספר, כך שתבאנה לשוויון מגדרי בלימודי STEM. הפעילויות המוצעות במודול זה מנחות ביתר פירוט כיצד לבצע ניתוח צרכים, כיצד לפתח מדיניות מקיפה במגזרים שונים, ברמת בית הספר וברמה הלאומית וכיצד לתכנן את ההיבטים הכלכליים של המדיניויות החינוכיות. מעניין לראות כי במודול זה מובאת הדוגמה של מלכ"ר WISET שנסקר בפרק על קוריאה, כדוגמה המייצגת הצלחה בפיתוח מדיניות חינוכית-מגדרית ב-STEM.

<u>מודול 2 "פיתוח תוכניות לימודים רגישות מגדר ב-STEM"</u> - יחידה זו מתארת מהן תוכנית לימודים רגישת-מגדר ושל סביבת למידה המתאימה עצמה למגדר, ומסבירה את חשיבות תוכנית הלימודים להשגת שוויון מגדרי. היחידה מציגה את התהליך הרצוי של פיתוח תוכניות לימודים באופן כללי, ובאופן ספציפי מציעה מסגרת לבניית תוכנית לימודים רגישת מגדר ב-STEM.

<u>מודול 3 "ביסוס פדגוגיה, למידה והערכה רגישת מגדר ב-STEM"</u> - יחידה זו חוקרת את הפרקטיקות המעצבות ומעודדות חינוך STEM רגיש מגדר בתחומי הכיתה. זאת, תוך הצגת שיטות קונקרטיות ויישומיות לעיצוב פעילויות למידה רגישות מגדר במדעים ובמתמטיקה. שיטות אלה נשענות על למידה מבוססת חקר, למידה מבוססת פתרון בעיות, למידה מבוססת פרויקטים, הוראה המבוססת על נושאים חברתיים-מדעיים ולמידה באמצעות תהליכי הנדסת עיצוב.

<u>מודול 4 "מורים"</u> - יחידה זו מציעה גישות מקיפות להכשרת מורים ופיתוח מקצועי שלהם. היחידה מדגישה את הידע הפדגוגי והכישורים החינוכיים הנדרשים לעיצובם של מורים רגישי מגדר.

<u>מודול 5 "פיתוח משאבים חינוכיים רגישי מגדר"</u> - יחידה זו מציגה עקרונות מנחים לפיתוח משאבים חינוכיים שעוצבו במטרה לאפשר למידה מותאמת אישית. היחידה מציעה גישות מגוונות לפיתוח משאבים חינוכיים, ספציפיים, כגון ספרי לימוד וחומרי לימוד אחרים, טכנולוגיות למידה והוראה ומרחבי למידה ידידותיים מבחינה מגדרית.

מודול 6 "קהילה" - יחידה זו מסייעת לזהות את בעלי העניין המרכזיים בקהילה, שיכולים להשפיע על עיצובו של חינוך STEM רגיש מגדר. בתוך כך, מוצגות אסטרטגיות שונות להעלאת מודעותה של הקהילה ולהגברת מעורבותן בחינוך שכזה.

כל המודולים במערך המשאבים "A Resource Pack for Gender-Responsive STEM", מלווים בחקרי מקרה ממלזיה וממקומות שונים בעולם, וברשימות קריאה מומלצת היכולות להעשיר את הידע התאורטי והמעשי. בסרטון מס' 6 ניתן להתרשם ממערך המשאבים ומאירוע השקתו במלזיה בהשתתפותן של המדינות המסונפות למיזם.

סרטון 6: הצגת מדריך A resource Pack for Gender-Responsive STEM בארוע השקתו



תפוקות – המקרה של ויאטנם

ויאטנם הייתה המדינה האחרונה שהצטרפה למיזם "Strengthening STEM Curricula for Girls in Africa and Asia and the Pacific – Phase I". לאחר הצטרפותה נערכה ב2017 סדנה רבת משתתפים בנושא שילובן של בנות ונשים ב-STEM. בסדנה זו השתתפו כ-50 נציגי ממשל, נציגי מכוני מדע בויאטנם, נציגי ארגונים עולמיים בהם UNESCO והבנק העולמי, נציגי החברה האזרחית ונציגי המגזר הפרטי (IBE, 2017c). הסדנה התמקדה בשיח מדיניות ומשתתפיה השתמשו במדריך "A Resource Pack for Gender-Responsive STEM" על מנת ליצור תהליכים המובילים לקביעת מדיניות. באמצעות המדריך משתתפי הסדנה שיתפו ידע רלוונטי לבנות ו-STEM, תוך הפריה הדדית והעלאת המודעות למשמעות חינוך STEM רגיש מגדר. הם עיצבו חזון אחיד שלאורו החליטו לפעול, שיתפו את הידע שהצטבר במלזיה, פיתחו תוכנית פעולה והעלו אסטרטגיות שנועדו להתאמת הפעילויות במדריך למאפיינים החברתיים-תרבותיים של ויאטנם.

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

בעקבות הסדנה, ממשלת ויאטנם הגיעה למספר החלטות בהן: לפתח חינוך STEM הולם לבנות במדינה; לבצע סקר לאומי בנושא חינוך STEM; להתאים את מערכי ייעוץ הקריירה בויאטנם, כך שיציגו בפני בנות הזדמנויות STEM; לפתח תוכניות חינוכיות לאומיות המקדמות שוויון מגדרי; לפתח תוכנית לימודים הוליסטית רגישת מגדר הנמשכת מגיל הגן להשכלה הגבוהה; להכשיר מורים בהתאם לעקרונות החינוך רגיש המגדר; ולתמוך במוסדות חינוכיים המקדמים בנות ב-STEM. יצוין כי סדנה זו נערכה על רקע שיפור שחל בויאטנם בכל הקשור להשתלבות נשים ב-STEM, שבאה לידי ביטוי בין היתר בעלייה משמעותית שנרשמה בשיעור בוגרות מקצועות STEM מתוך כלל הבוגרים STEM, מ-20% בשנת 2008 ל-41% בשנת 2016.

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

בלוח 16 מוצגים נתונים דמוגרפיים וכלכליים המאפיינים את יפן בהשוואה לישראל.

לוח 16: נתונים דמוגרפיים וכלכליים במבט משווה - יפן וישראל

	יפן	ישראל
שטח (דרוג עולמי)	377,975 קמ"ר (62)	22,072 קמ"ר (153)
אוכלוסייה (דרוג עולמי)	126,000,000 (11)	8,613,700 (100)
	משטר	
סוג משטר	מונרכיה חוקתית (קיסרות)	דמוקרטיה פרלמנטרית
	דמוגרפיה	
% עירוניים	91.7%	93.2%
פריון (לידות/אישה)	1.37	3
תוחלת חיים (נשים/גברים)	72.6/76.9	82/84.9
	מערכת החינוך	
מדד הוצאות על חינוך (% מתוך התמ"ג)	3.2 (128)	5.8
	כלכלה	
תמ"ג לנפש	39,320$	33,760$
שיעור אבטלה (נשים/גברים)	2.4%/2.7%	3.9%/3.9%
% נשים בשוק העבודה	69.8%	69.1%
	פערי מגדר	
מדד כללי	121/153	64/153
מדד ההשתתפות הכלכלית	1212/153	67/153
מדד העצמה פוליטית	144/153	64/153
מדד רכישת השכלה	91/153	1/153
מדד הבריאות	40/153	97/153
	נתוני מגדר	
חופשת לידה בתשלום (שבועות)	8	15

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

יפן מוכרת בעולם כמדינה המייחסת חשיבות לקדמה מדעית. עם זאת, שיעורי הנשים העובדות והחוקרות בתחומי ה-STEM נמוך בה מאד ועומד על כ-15% מכלל אנשי המקצוע והחוקרים במדינה (EPMEWSE, 2017a). על מנת לקדם את השתלבותן של בנות ונשים במקצועות ה-STEM, נוסד הארגון השיתופי[57] EPMEWSE בשנת 2002. ארגון זה מאגד כ-100 קהילות אקדמיות מתחומי ה-STEM ביפן, שפועלות על מנת להשיג שוויון מגדרי. הארגון עורך מחנות קיץ לבנות בנושאי STEM ועורך סימפוזיונים תקופתיים בתחום. בנוסף, הוא מבצע אחת לחמש שנים סקרים לאומיים רחבי היקף המספקים תמונת מצב על השוויון המגדרי ב- STEM ביפן. הסקר האחרון שכלל 18,159 נסקרות ונסקרים פורסם בשנת 2017 (EPMEWSE, 2017b). ממצאי הסקר מהדהדים היטב את מיקומה הנמוך של יפן במדד השוויון המגדרי. כך למשל, נמצא כי בתשובה לשאלה מדוע ביפן קיים שיעור כה נמוך של חוקרות, רוב הנשים חשבו כי מצב זה נובע בשל הקושי לאזן בין תפקידי הבית לתפקידי העבודה, ואילו רוב הגברים חשבו כי הפער נובע מהבדלים ביכולות של גברים ונשים ומהבדלים בהכשרות. באמצעות סקרים אלו הארגון מציע כיווני מדיניות לממשלה. גוף לאומי נוסף שמקדם שוויון מגדרי הוא הלשכה לשוויון מגדרי במשרד הקבינט היפני. לשכה זו אחראית על קידום צעדי מדיניות לאומיים להשגת שוויון והיא מפרסמת מאז שנת 2003 מתוקף חוק השוויון המגדרי שחוקק בשנת 1999[58] דוח שנתי המורה על פערים מגדריים בתחומי החיים השונים ביפן. להלן מוצגת יוזמה של הלשכה המתמקדת בבנות ו-STEM.

[57] The Japan Inter-Society Liaison Association Committee for Promoting Equal Participation of Men and Women in Science and Engineering

[58] file:///C:/Users/Ilaym/Downloads/h11Aa000780203en6.0_h11A160.pdf

Riko-challe

כרטיס ביקור	
סוג	פעולה לקידום מדיניות – מיזם ממשלתי
גוף מנחה	המשרד לשוויון מגדרי של ממשלת יפן
מטרות	עוררות סקרנות של בנות בתחומי STEM ; חשיפת בנות למקצועות STEM ;
עקרונות מנחים	למידה התנסותית ; נשים מעוררות השראה ; חינוך בלתי-פורמלי
תפוצה	לאומית – כל המדינה
קהל יעד	תלמידות חטיבה ותיכון
גורמי מטרה (עפ"י המודל האקולוגי)	ברמת התלמידה – תפיסה עצמית וסטריאוטיפים ; הנאה, הנעה וסקרנות ; מסוגלות עצמית ; ברמת המשפחה וקבוצת השווים – יחסים בין תלמידות ברמת בית הספר – לא רלוונטי ברמת החברה – נורמות מכלילות ; שוויון מגדרי ; נורמות חברתיות ותרבותיות ; תקשורת המונים ומדיה
מדדי תפוקות	בשנת 2019 מספר החברות והמוסדות האקדמיים שתמכו במיזם הגיע ל-792. בשנת 2019 100 ארגונים הובילו 179 אירועי STEM שבהם השתתפו כ-36,000 בנות, סטודנטיות ובני משפחה במסגרת המיזם הושק אתר ייעודי שבו מפורסם מידע על אירועים, מסרים מעוררי השראה מנשים בתחום ומסרים מחברות ומאוניברסיטאות התומכות בנשים ב-STEM. בשנת 2018 הוקם מיזם שגרירות STEM שבהשקתו השתתף ראש ממשלת יפן שינזו אבה
קישור	http://www.gender.go.jp/c-challenge/about_rikochalle/index.html

מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה

תיאור המיזם

רקע

בשנת 1995 חוקק ביפן החוק הלאומי לקידום מדע וטכנולוגיה, אשר נועד לעצב ולקדם באופן שיטתי ומקיף את המדיניות בתחום. על סמך חוק זה, מפרסמת ממשלת יפן תוכניות מדיניות בסיסיות כל חמש שנים עם יעדים מוצהרים ב-STEM. בשנת 2016 פורסמה תוכנית החומש החמישית אשר טבעה את המונח "חברה 5.0" - מונח הממשיג את החברה היפנית העתידית כ"חברה חכמה" המבוססת על חדשנות מדעית וטכנולוגית (Government of Japan, 2016). אחד מהיעדים המוצהרים בתוכנית החומש הייתה להגיע בשנת 2021 לשיעור של 30% נשים מבין החוקרים המועסקים ביפן בתחומי מדעי הטבע. במטרה לסייע לממשלת יפן לשלב יותר נשים צעירות ב- STEM לאור תוכנית החומש, המשרד לשוויון מגדרי של הקבינט היפני הקים את מיזם Riko Challe שתרגומו החופשי הינו "אתגר ה-STEM" (Riko=STEM). מיזם זה מכוון בעיקר לתלמידות בשלב העל-יסודי.

מטרת-על

להגביר את העניין של תלמידות במקצועות המדעים, כך שתבחרנה במקצועות המדעים וההנדסה עם מעברן ללימודי ההשכלה הגבוהה.

מאפייני המיזם

על מנת להשיג את מטרתו, מיזם Riko Challe מציע לבנות הזדמנויות להיחשף למדעים שונים באמצעות למידה התנסותית. למידה זו נעשית במסגרת סיורים, סדנאות ואירועים לבנות בלבד מחוץ לשעות בית הספר, בעיקר בחופשות הקיץ, ובאתרי עבודה ומעבדות העוסקים בתחומי STEM שונים ברחבי המדינה. על מנת להגביר את יישוג המיזם, הממשלה היפנית מעודדת שותפויות שונות ומגוונות בין משרדיה השונים, בהם המשרד לשוויון מגדרי והמשרד לחינוך, תרבות, ספורט ומדעים וטכנולוגיה (MEXT), ובין חברות בתעשייה ומוסדות אקדמיים.

המיזם כולל גם תוכנית שגרירות שבמסגרתה נשות מקצוע מתחומי STEM שונים משתתפות בכנסים ובאירועים בחשיפה גבוהה (מבחינת המדיה), על מנת לעורר השראה בקרב בנות.

תפוקות

נכון לינואר 2020 חברים בשותפויות שיצר מיזם Riko Challe 792 גופים. בשנת 2019 100 ארגונים הובילו במסגרת המיזם 179 אירועים ברחבי יפן, בהם השתתפו כ-36,000 תלמידות, הורים, סטודנטים, אנשים מהתעשייה ושגרירות STEM (Gender Equality Bureau, 2020).

בשנת 2019 התקיימו במסגרת המיזם עשרה אירועים אזוריים שכותרתם הייתה "בואי ונהפוך לבת STEM – המדעניות והמהנדסות של העתיד", בעשר ערים שונות. באירועים אלו השתתפו תלמידות חטיבה ותיכון והוריהן, ובמהלכם הם הקשיבו להרצאות מפי שגרירות STEM, וביצעו ניסויים במסגרת סדנאות מדעיות שונות ומגוונות.

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

5.5 סיכום ודיון – המזרח הרחוק

בפרק זה, אשר עוסק במזרח הרחוק, נסקרה מדיניות שהתקבלה בדרום קוריאה, ופעולות המתקיימות ביפן ובמלזיה. יפן ודרום קוריאה נבחרו מכיוון שהן מצויות בחזית העיסוק ב-STEM ברמה עולמית, אם כי קיימים בשתיהן פערי מגדר משמעותיים בתחום, בעוד מלזיה מהווה מקרה בוחן מעניין במיוחד, בשל הדגש הרב שניתן ללימודי STEM במערכת החינוך שלה, לאור מדיניות ממשלתית שנקבעה עוד בשנות ה-70 הקובעת כי על 60% מתלמידי התיכון לעסוק בלימודי מקצועות ה-STEM.

בדרום קוריאה, קיים חוק ממשלתי מ-2002 שמטרתו לתמוך במדעניות ונשות טכנולוגיה. במשך השנים, נוסחו ובוצעו ארבע תוכניות חומש (חמש שנתיות) העוסקות בתחום. בפרק, נסקרה פעילותו של ארגון WISET, האמון על ההוצאה לפועל של תוכנית החומש. במסגרת פעילות הארגון מתקיימות תוכניות מגוונות שנועדו לקדם לימודי STEM בקרב בנות, בהם תוכנית מנטורינג, המתקיימת בשילוב עם אוניברסיטאות ומקדמת את מוכנותן של מתבגרות ללימודים ולעבודה במקצועות ה-STEM, באמצעות סדנאות, ימי קריירה וסיורים. תוכניות אחרות שמיישם הארגון הן קורס מבוסס פרויקטים, בו מנטוריות, סטודנטיות ותלמידות חטיבה ותיכון עובדות במשותף על מיזמי STEM שחלקם כבר נרשמו כפטנטים, ומתקיימים אירועים ייעודיים כגון שבוע מהנדסות.

ביפן, Riko-Challe (מילולית – "אתגר ה-STEM") הוא ארגון שהוקם לאור יעד ממשלתי לפיו יש להגדיל את שיעור הנשים המועסקות במקצועות STEM מ-14% ל-30%. הגוף מתמקד בהגברת העניין של תלמידות תיכון בלימודי התחום דרך חשיפה התנסותית, באמצעות סיורים באתרי עבודה ומעבדות, סדנאות ואירועים לבנות בלבד מחוץ לשעות בית הספר, בעיקר בחופשות הקיץ. כמו כן מפעיל הארגון תוכנית שגרירות במסגרתה נשות מקצוע מתחומי STEM שונים משתתפות בכנסים ובאירועים בחשיפה.

במלזיה, מוצג מדריך לעיצוב מדיניות רגישת-מגדר המתבסס על הניסיון שנצבר במדינה. המדריך נכתב כיוזמה משותפת של משרד המלזי והרשות הבין לאומית לחינוך של UNESCO, ומיועד להקנות למדינות מתפתחות באסיה ובאפריקה (כחלק מ"שותפות דרום-דרום") ערכת משאבים וכלים פרקטיים בתחום. במדריך מופיעות התייחסויות להיבטים מגדריים של מדיניות, תוכניות הלימודים וסגנונות הוראה, והכשרת ופיתוח מקצועי של מורים העוסקים בתחום.

<u>מבט השוואתי: המקרה של מזרח אסיה ויישום מדיניות בישראל:</u>

אזור מזרח אסיה והפסיפי כולל 30 מדינות בעלות מאפיינים מגוונים הפזורות על פני שטח נרחב. ההשוואה שלהלן תתמקד באופן ספציפי ביפן, דרום קוריאה ומלזיה, בהן מתקיימות יוזמות מעוררות עניין לקידום לימודי STEM בקרב בנות, אשר נסקרו בהרחבה בפרק.

יפן, דרום קוריאה ומלזיה הינן שונות באופן מהותי מהעולם המערבי ובכללותו ישראל, בקשת רחבה של מאפיינים תרבותיים, סוציולוגיים ודמוגרפיים. בנוסף, בעוד במדדים מסוימים קיים דמיון בין דרום קוריאה ויפן, מלזיה נבדלת מהן. היא בעלת הרכב האתני המגוון מבין שלושתם, ובניגוד לדרום קוריאה ויפן שמרבית תושביהן חסרי דת והיתר הינם בודהיסטים, נוצרים או

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

שינטואיסטים, במלזיה מרבית האוכלוסייה היא מוסלמית. מלזיה היא גם הענייה מבין שלושתן והתמ״ג לנפש בה נמוך מזה שבישראל, בעוד התמ״ג לנפש בדרום קוריאה ויפן גבוה ממנו. בשלושתן תוחלת החיים הממוצעת נמוכה מזו שבישראל, כשבמלזיה היא הנמוכה ביותר. באשר לרמת האבטלה במדינות השונות – בדרום קוריאה ובמלזיה שיעור המובטלים דומה לזה הקיים בישראל ונע בין 3 ל-4%, ביפן הוא נמוך יחסית ועומד על כ-2.5%.

מבחינת ערכים תרבותיים, בהצהרת בנגקוק, שניתנה בתגובה להצהרת האו״ם בדבר זכויות האדם בווינה ב-1993, הצהירו מנהיגי ארצות מזרח אסיה על ארבעה ערכים תרבותיים מרכזיים: העדפה להרמוניה חברתית, דאגה לשגשוג חברתי-כלכלי ולרווחה הנפשית הקולקטיבית של הקהילה, נאמנות וכבוד לדמויות ולגורמי סמכות והעדפת קולקטיביזם וקומוניטריזם (קהילתנות) (Asia-Pacific Human Rights Information Center, 2020). במונחיו של שוורץ (Schwartz 2008), ערכים אלו מתרגמים להעדפת ערכי היררכיה, ביניהם ציות לסמכות, עוצמה חברתית וענווה אישית, ולהעדפת ערכי התלות בהם הכבוד למסורת, חשיבות הסדר החברתי, הביטחון הלאומי, המשמעת העצמית, ההדדיות והכבוד לקשישים. יפן יוצאת דופן במידת מה ביחס למדינות מזרח-אסיאתיות אחרות, מכיוון שמודגשים בה ערכי ההיררכיה, אך לא ערכי התלות. תושבי ישראל היהודים, לעומת זאת, מחזיקים בערכים הנוטים לכיוון ה- Mastery, בהם התעוזה, הצורך בהכרה חברתית והבחירה במטרות עצמיות, בעוד ערביי ישראל נוטים לערכים היררכיים יותר, הדומים יותר לאלו המקובלים במדינות מזרח אסיה. בכל הנוגע לשוויון מגדרי, שוורץ (Schwartz, 2008) מצא כי ערכי התלות וההיררכיה נמצאים בקשר מתאמי שלילי עם שוויון מגדרי, ובהתאמה, במדינות מזרח אסיה מצב מעמד האישה מעיד על פערים משמעותיים גם במדינות המפותחות ביותר באסיה.

במדד אי השוויון המגדרי של הפורום הכלכלי העולמי, מלזיה, דרום קוריאה ויפן, תופסות את המקומות ה-104, 108 ו-121 בהתאמה במדד הכללי של פערי המגדר, הרחק מאחורי ישראל הממוקמת במקום ה-64. יפן למעשה, היא המדינה המדורגת אחרונה בין מדינות ה-OECD במדד השוויון המגדרי. גם במדדים העוסקים בתחומים ספציפיים המדינות הללו במקומות נמוכים מאוד בדירוג. אי השוויון מורגש בעיקר בתחום הפוליטי, המשפטי והתעסוקתי. במלזיה ובדרום קוריאה אחוז הנשים בשוק העבודה נמוך בהשוואה לאחוז המקביל בישראל, וביפן האחוז דומה לזה שבישראל. מבחינת פריון, בכל המדינות שנסקרו שיעור הלידות לאישה נמוך מזה שבישראל ונע בין פחות מלידה אחת לאישה בדרום קוריאה לשתי לידות במלזיה, בעוד בישראל השיעור המקביל עומד על שלוש. חופשת הלידה בתשלום בדרום קוריאה במלזיה וביפן קצרה מזו הנהוגה בישראל.

באשר לתחום החינוך, מדד ההוצאות על חינוך כאחוז מהתמ״ג מעט נמוך יותר בקוריאה וביפן בהשוואה לישראל, ובמלזיה הוא נמוך יותר במידה רבה. בכל מדינות מזרח אסיה חל חוק חינוך חובה, הנע באורכו בין 5 ל-13 שנים, בהשוואה ל-12 שנים בישראל. ביפן ובדרום קוריאה החוק חל מגיל 6 ועד גיל 12, ובמלזיה הוא חלק על שש שנות החינוך היסודי בלבד. בעשורים האחרונים חל שיפור משמעותי בשיעורי הנוכחות הבית ספרית במזרח אסיה, ורק 3% מהתלמידים אינם לומדים בבתי הספר. לעומת זאת, אחוז בעלי ההשכלה הגבוהה במלזיה וביפן דומה לאחוז באוכלוסייה הישראלית, בעוד בדרום קוריאה אחוז זה גבוה משמעותית ועומד על 70% בהשוואה ל-47% בישראל.

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

ממצאיהם של מבחנים בין-לאומיים להערכת הישגי תלמידי בתי הספר הראו באופן עקבי כי תלמידים מאזור מזרח-אסיה משיגים ציונים גבוהים יותר מאשר תלמידים ממקומות אחרים בעולם. במבחני PISA2018, מבין עשרת המדינות שהשיגו את הציונים הגבוהים ביותר, שבע מתוכן היו ממזרח אסיה. יפן, באופן ספציפי דורגה במקום השישי בעולם הן בדירוג הכללי והן באוריינות מתמטיקה ומדעים. דרום קוריאה דורגה במקום השביעי הכללי בעולם, במקום השביעי במתמטיקה והשמיני במדעים. מלזיה לעומתן דורגה במקום ה-48 הכללי, ה-49 במתמטיקה ו-57 במדעים, כלומר נמוך יותר מישראל, אשר דורגה במקום ה-42 הכללי, ה-43 במתמטיקה וה-38 במדעים. יש לציין כי בקוריאה, בסוף המאה ה-20 נבנתה מערכת החינוך מחדש ומאז היא קוצרת הישגים רבים, וביפן קיימת מערכת חינוך עם סטנדרטים גבוהים מאוד, העוברת הערכה מחדש והתאמות כל עשור, לצד השקעה רבה בהכשרות מורים.

באשר להשתלבותן של בנות בלימודי מקצועות ה-STEM והישגיהן במבחנים בין לאומיים, במבחני PISA 2018 ביפן בנים הצליחו יותר מבנות באוריינות המתמטיקה, בעוד באוריינות המדעים ציוני שני הבנים והבנות היו דומים. בדרום קוריאה, ביצועי הבנים והבנות בשני התחומים היו דומים, ובמלזיה, בדומה לישראל, בנות השיגו ציונים מעט גבוהים יותר בשניהם (OECD, ; OECD, 2018e 2018d). מלזיה מהווה מקרה בוחן מיוחד בהקשר זה, שכן משנות ה-70, מיושמת בה מדיניות ממשלתית לפיה על 60% מהתלמידים בתיכון להרחיב את הלימודים במקצועות STEM. בפועל, מדיניות זו תרמה להשתלבותן של בנות בלימודים בתחום (BPKb, 2015). לאורך שלושת העשורים האחרונים נמצאה עלייה מתמדת בהשתלבותן של בנות ונשים במקצועות STEM במלזיה, וכיום, נשים במלזיה מהוות כ-70% מכלל הסטודנטיות במוסדות להשכלה גבוהה, כאשר כ-57% מהסטודנטים הלומדים מקצועות מדעיים וכמחצית מהסטודנטים הלומדים מדעי מחשב הינם נשים.

במובנים רבים מדינות המזרח הרחוק, על אף מחויבותן לקדמה מדעית וטכנולוגית, נמצאות הרחק מאחור בכל הקשור בשילוב נשים בתחומים אלו. לצד זאת, מדינות אלו מציעות בתהליכי תמורה משמעותית, וביפן ובקוריאה ננקטו צעדי מדיניות שנועדו להגביר את השתלבותן של נשים במקומות העבודה בכלל ובתעסוקה מקצועית ב-STEM בפרט, תוך הכרה בכך שעל השינויים להתבצע עוד בשלבי בית הספר.

לסיכום, על אף ההבדלים הרבים בין ישראל למדינות המזרח הרחוק במדדים שנסקרו, ניתן ללמוד מיפן ומדרום קוריאה על האמצעים בהן ניתן לעורר את רמות העניין של תלמידות תיכון במקצועות ה-STEM, תוך הכרה בקשר שבין בחירות מקצועיות המתבצעות על ידי תלמידות בתיכון ובסיומו, ליכולתן לבסס בהמשך קריירה בתחום ואף על ההשפעות של בחירותיהן על התפתחות התחום כולו במדינה. האמצעים שתואר במדינות אלו כוללים פעילות חוץ בית ספרית ענפה בה נחשפות התלמידות לנעשה בתחום: סדנאות, סיורים וימי קריירה, תהליכי מנטורינג על ידי נשים העוסקות בתחום ועוד. מלזיה, בנוסף, מהווה מקרה בוחן ייחודי, שכן על אף היותה מדינה מתפתחת ענייה יחסית, בעשורים האחרונים חלה התקדמות אדירה בשילובן של נשים בלימודי התחום ובתעסוקה בו, בשל העלאת הנושא לסדר היום הממשלתי וקביעת מדיניות מותאמת. מלזיה אף מהווה מקור ללמידה למדינות מתפתחות אחרות בתחום זה.

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

פרק 6 : מדינות המזרח התיכון

בלוח 17 מרוכזות כל היוזמות הנסקרות בפרק הנוכחי. ניתן לדלג ישירות לכרטיסי הביקור שלהן באמצעות לחיצה על הקישורית.

לוח 17: ריכוז היוזמות הנסקרות בפרק על מדינות המזרח התיכון

	היוזמה	תיאור	אזור פעולה	אוכלוסיית היעד הישירה			
				התלמידה	המשפחה וקבוצי השווים	בית הספר	קובעי מדיניות והחברה הכללית
1.	בית ספר "מעאדי" לבנות	בית ספר למקצועות המדעים והטכנולוגיה שהוקם במימון USAID	מצרים	V			
2.	GirlsGotIT	סדנאות בטכנולוגיות מידע לתלמידות תיכון המועברות באירועים מרוכזים. כוללות גם חשיפה לנשים בתחום.	לבנון	V			

6.1 רקע

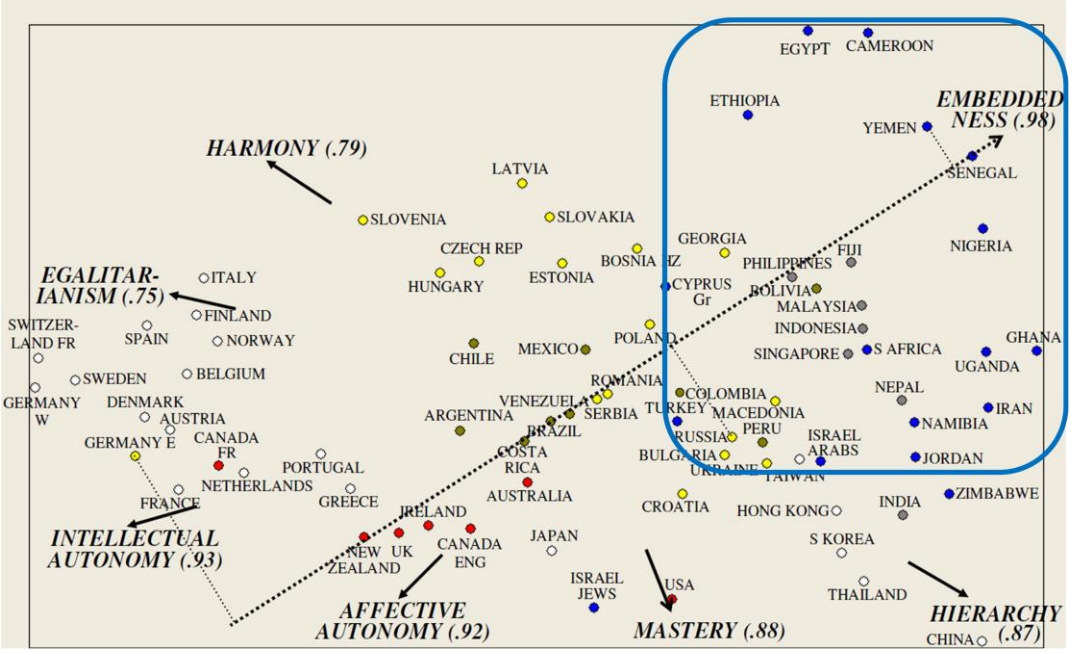
ב-22 מדינות המזרח התיכון מתגוררים יותר מ-484 מיליון אנשים - 5% מהאוכלוסייה העולמית. מצרים הינה המדינה בעלת האוכלוסייה הגדולה ביותר, עם כמעט 100 מיליון תושבים ואילו בחריין, בה כמיליון וחצי תושבים הינה המדינה הקטנה ביותר מבחינת גודל האוכלוסייה. מדינות המזרח התיכון מציגות מנעד רחב של סוגי משטר, ממשטר רפובליקני-נשיאותי שאותו מייצגת מצרים, דרך משטרים מלוכניים-חוקתיים כמו זה של מרוקו ועד לתאוקרטיה האסלאמית של איראן. תוחלת החיים הממוצעת במדינות המזרח התיכון עומדת על כ-74 שנים. כ-60% מן האוכלוסייה באזור המכונה באנגלית MENA (Middle-East North-Africa) הינה צעירה (בני 25 ומטה) ושיעור האבטלה בקרב אוכלוסייה זו הוא הגבוה בעולם –כ-25%. הפוריות הממוצעת של הנשים במזרח התיכון הינה גבוהה ועומדת על 3.17 לידות חיות לאישה, בעוד שהממוצע העולמי עומד על 2.8 לידות ואחת מכל חמש מתבגרות במזרח התיכון מתחתנת לפני גיל 18. נתונים אלו בשילוב הישענותן של המדינות המוסלמיות באזור על השריעה בקביעת מעמד האישה, מצמצמים את הניעות של הנשים ואת הזדמנויות התעסוקה המתגמלת מחוץ לביתן (Islam, 2017). טענה זו משתקפת בעובדה כי 40% מהנשים בצפון אפריקה ו-37% מהנשים במדינות ערב הינן מובטלות (Rivlin, 2030).

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

6.1.1 ערכים תרבותיים

במונחי ערכים תרבותיים (Schwartz, 1992), נראה כי החברות במזרח התיכון נוטות להעדיף ערכים שוויוניים וקונפורמיות על פני ממד השמרנות (ערכים המבטאים את מידת ההשלמה עם חלוקה לא שווה של כוח) בהתייחסותן לקבוצות הפנים, כלומר לכלל קבוצת הזהות שאליה משתייך הפרט. עם זאת, נמצא כי בכל הקשור לשוויון מגדרי, העדפה זו מתערערת והיא נמוכה מאד באזור, במיוחד במצרים (Kabasakal, 2012). העובדה כי מדינות אלה נמוכות מאד בערכי האוטונומיה, הן האפקטיבית (רגשית) והן האינטלקטואלית, מחזקת אף יותר את היחס הלא שוויוני לנשים בחברה (Schwartz, 2008). מדד ערכים-תרבותי נוסף שעשוי להשפיע על הקושי בשינוי היחס כלפי נשים ותפקידיהן בחברה הינו העדפת הסדר הקיים, והתנגדות לשינוי. בתרשים 22 ניתן לראות את מיקומם של מדינות המזרח התיכון על פני מפת הערכים של שוורץ. מעניין לראות במפה את מיקומם של ערביי ישראל ביחס למדינות אחרות במזרח התיכון – מיקום המלמד על ההיברידיות היחסית של החברה הישראלית, אשר מאופיינת ברמות נמוכות יותר של שמרנות לעומת מדינות מוסלמיות אחרות, אך ברמות גבוהות יותר של כבוד להיררכיה וברמות נמוכות יותר של שליטה ומומחיות לעומת החברה היהודית בישראל.

תרשים 18: מיקומם של מדינות המזרח התיכון על פני מפת הערכים התרבותיים



מקור: Schwartz. (2008)

6.1.2 אוכלוסיית הנשים

בחלק ממדינות MENA מחאות האביב הערבי הביאו לשינויים במבני המשטר וחוללו מעורבות אזרחית רבה יותר בענייני המדינה והחברה. לנשים אקטיביסטיות היה תפקיד חשוב מאוד בהובלת המחאות, עם זאת, 3 שנים לאחר האביב הערבי נשים החזיקו רק בכ-7% מכיסאות הפרלמנטים של מדינות המזרח התיכון בלבד (World Economic Forum, 2014). במדינות מסוימות נצפתה אף ירידה בשיעור חברות הפרלמנט לאחר האביב הערבי. מצרים, שבה שיעור חברות הפרלמנט ירד מ-12% בשנת 2010 לפחות מ-2% בשנת 2012 מהווה דוגמה מובהקת לעובדה זו (Sdfandiari & Heideman, 2015). כיום שיעור ההשתתפות של נשים במזרח התיכון בכוח העבודה עומד על 25%,

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

בעוד שהממוצע העולמי עומד על 50% (World Bank, 2019). השוואת מדינות המזרח התיכון במדד אי-השוויון המגדרי מראה כי ישראל נמצאת במקום הנמוך ביותר בעוד שמצרים נמצאת במקום הראשון (World Economic Forum, 2020). כלומר, בישראל הפערים המגדריים הם הנמוכים ביותר באזור, ואילו במצרים הפערים המגדריים הם הגבוהים ביותר. בנוסף, חמש מדינות מזרח תיכוניות מדורגות בין 20 המדינות הראשונות בעולם שבהן שיעור הנשים הסובלות ממשקל יתר קיצוני הוא הגבוה ביותר, כאשר הראשונה ברשימה היא מצרים, בה כ-50% מהנשים סובלות ממשקל יתר קיצוני (El-Swais, 2015).

בשנת 2018 פורסמו ממצאי הגל הרביעי של מחקר הברומטר הערבי שנערך בשנים 2016-2017 ועל בסיסם פורסם דוח שעסק בתפיסת מעמד האישה במדינות נבחרות במזרח התיכון (Robbins & Thomas, 2018). דוח זה הראה כי רוב התושבים במדינות אלה מאמינים בשוויון זכויות מגדרי בתחומים שונים. התחומים כוללים את הנגישות לחינוך אוניברסיטאי (75%), התעסוקה (84%) והמשרות הציבוריות (62%). בכל הקשור לעמדות כלפי שוויון מגדרי בנגישות להשכלה גבוהה, התושבים מאלג׳יריה ביטאו את העמדות השליליות ביותר ותושבי לבנון את העמדות החיוביות ביותר. עם כל זאת, רבים מהתושבים עדיין תומכים בהצרת צעדיהן ותפקידיהן של נשים בחברה. כך למשל, נמצא כי רק שליש מהתושבים האמינו כי נשים יכולות להיות יעילות כמו גברים בתפקידי מנהיגות ו60% האמינו כי לבעל צריכה להיות המילה האחרונה בכל הקשור לקבלת ההחלטות במשפחה. כצפוי, הדוח הראה כי גברים ותושבים פחות משכילים נוטים להחזיק בתפיסות מגדריות פחות שוויוניות. השוואת ממצאים אלו לממצאי הברומטר הערבי הראשון שנערך בשנת 2006 הצביעה על שיפור משמעותי באימוצן של תפיסות מגדריות שוויוניות בתחומים שונים, בהם היחס כלפי הנגשה שוויונית של החינוך האקדמי. עם זאת, יש להדגיש כי בכל הקשור למקומן של נשים בתחומי המנהיגות הפוליטית לא היה שינוי לאורך זמן ביחס הכללי השלילי של התושבים כלפי נשים.

6.1.3 מערכות החינוך

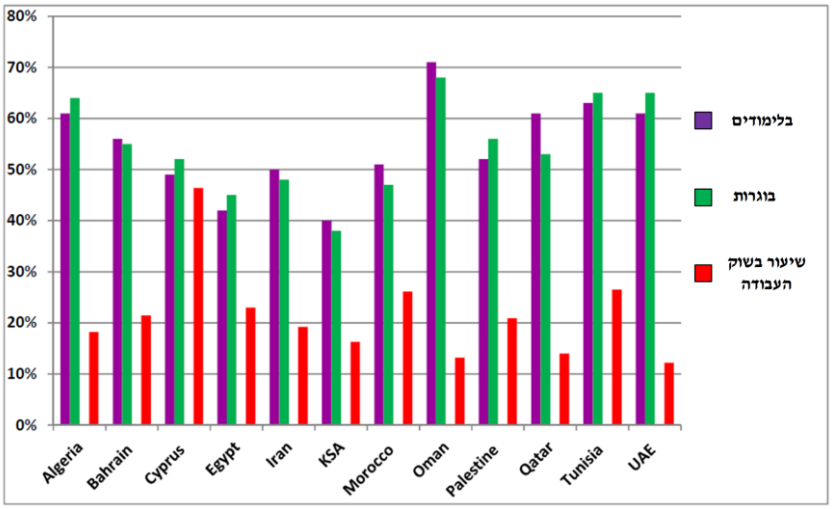
אחד מכל חמישה ילדים במדינות המזרח התיכון אינו לומד בבית ספר. כשלושה מיליון מבין הילדים שאינם לומדים במערכות החינוך אינם יכולים לעשות כן בשל המלחמות והמשברים שנוצרו בעקבותיהן (UNICEF, 2019). למעשה, בשנת 2017 המאבקים המזוינים בעיראק, סוריה ותימן החזירו לאחור את כמות הילדים שאינם לומדים לכמות שנצפתה בשנת 2007 – 14.3 מיליון ילדים. זאת, בעיקר בעקבות הפצצתם של 8,500 מוסדות חינוכיים במדינות אלה. הילדים שכן לומדים במדינות המזרח התיכון אינם מקבלים חינוך מספק ומתנסים בהוראה מיושנת. בעיה זו משתקפת היטב בסקר נוער שנערך בשנת 2017 (ASDA׳A, 2017). הסקר הראה כי שני שליש מהתלמידים אינם חושבים כי מערכת החינוך במדינתם מכינה אותם לאתגרי העתיד. לגבי הבדלים מגדריים בנגישות למערכות החינוך, נמצא כי לבנות סיכוי הגדול ב-1.5 מבנים לא ללמוד בבתי ספר יסודיים. במבחנים הבין-לאומיים TIMSS ו-PISA, רוב המדינות המשתתפות שבאות מאזור MENA מציגות הישגים נמוכים. ההישגים הגבוהים ביותר במבחני PISA 2018 נמצאו באיחוד האמירויות והנמוכים ביותר במרוקו. לאורך השנים, ההתקדמות הגדולה ביותר בהישגים במבחני PISA נמצאה בקטאר (Bollag, 2019).

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

6.1.4 תמונת מצב - תלמידות ונשים ו-STEM

אזור MENA אינו מצטיין במחקר וחדשנות. טענה זו נתמכת בעובדה כי בממוצע מפורסמים באזור זה 41 מאמרים מחקריים לכל מיליון נפש בשנה, וזאת לעומת הממוצע העולמי העומד על 147 מאמרים (UNDP, 2014). התמודדות מערכתית משמעותית עם התפוקה האקדמית הנמוכה נצפתה עד כה רק בערב הסעודית ובקטאר, שם הוקמו קמפוסים "ערי חינוך והשכלה" שנשענו על אוניברסיטאות אירופאיות, אמריקניות וקנדיות (Cole et al., 2019). קיימת שונות גדולה בין מדינות המזרח התיכון בכל הקשור להשתלבותן של נשים בשדות המחקר העוסקים במקצועות ה-STEM כך למשל, בעוד שבכווית כ-37% מהחוקרים בתחומי ההנדסה והטכנולוגיה הינם נשים, בירדן שיעור זה עומד על כ-14% בלבד (UIS, 2019). יתר על כן, כפי שניתן לראות בתרשים 23 קיים במזרח התיכון פער משמעותי בין שיעור ההתמקצעות של הנשים באקדמיה בתחומי ה-STEM (שהוא מן הגבוהים בעולם) ובין שיעורן בשוק העבודה במקצועות אלה (Dajani, 2020). כך למשל, נמצא בערב הסעודית כי בעוד ש-57% ממשלימות תארים במדעי המחשב הינן נשים, הרי ששיעורן בשוק העבודה במקצועות אלה הינו 16% בלבד. הנשים במדינות המזרח התיכון אינן מיוצגות בשוק העבודה, במיוחד במקצועות שבהם נראתה הקפיצה הגדולה ביותר בהיקף המשרות בשנים האחרונות. בין המקצועות האלה: ניהול פרויקטים; ניהול מידע, נתונים ובינה מלאכותית; הנדסה; וטכנולוגיות ענן (Sthree Careers, 2020).

תרשים 19: שיעור הנשים בשוק העבודה ובאקדמיה בתחומי ה-STEM במדינות שונות במזרח התיכון



מקור: UIS. (2019)

ברמת התלמידים, בכל המדינות המשתתפות במבחני PISA, תלמידות מגיעות להישגים טובים יותר מאשר תלמידים. הפערים המגדריים הגבוהים ביותר לטובת הבנות במבחני ה-PISA נמצאו בערב הסעודית והפערים הנמוכים ביותר נמצאו במרוקו.

בהשוואה לאזורים שנסקרו עד כה (אוסטרליה, אירופה ואמריקה הצפונית) לא נמצאה במדינות המזרח התיכון מדיניות מערכתית המבקשת לקדם את שילובן של תלמידות במקצועות ה-STEM. לחלופין, נמצאו שתי יוזמות חינוכיות נקודתיות שיושמו אצל שכנותינו מדרום ומצפון, האחת ממשלתית במצרים והשנייה של ארגון ללא מטרות רווח בלבנון. יוזמות אלה תסקרנה בהמשך פרק זה בליווי של לוחות המשווים בין המדינות ובין ישראל במספר מדדים נבחרים.

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

6.2 מצרים

בלוח 18 מוצגים נתונים דמוגרפיים וכלכליים המאפיינים את מצרים בהשוואה לישראל.

לוח 18: נתונים דמוגרפיים וכלכליים במבט משווה - מצרים וישראל

	מצרים	ישראל
שטח (דרוג עולמי)	1,002,450 קמ״ר (29)	22,072 קמ״ר (153)
אוכלוסייה (דרוג עולמי)	102,334,000 תושבים (14)	8,613,700 (100)
	משטר	
סוג משטר	רפובליקה נשיאותית	דמוקרטיה פרלמנטרית
	דמוגרפיה	
% עירוניים	42%	93.2%
פריון (לידות/אישה)	3.33	3
תוחלת חיים (נשים/גברים)	62.4/59.9	82/84.9
	מערכת החינוך	
מדד הוצאות על חינוך (% מתוך התמ״ג)	3.6	5.8
שיעורי השכלה גבוהה (גילאי 25-34)	35.8%	47%
	כלכלה	
תמ״ג לנפש	11,800$	33,760$
שיעור אבטלה (נשים/גברים)	8.3%/ 23.1%	3.9%/3.9%
% נשים בשוק העבודה	24.7%	69.1%
	פערי מגדר	
מדד כללי	134/153	64/153
מדד ההשתתפות הכלכלית	140/153	67/153
מדד רכישת השכלה	102/153	1/153
מדד הבריאות	85/153	97/153
מדד העצמה פוליטית	103/153	64/153

במצרים קיים חוק חינוך חובה בגילאי 6-15 ובדומה לישראל, תעודת הבגרות של מערכת החינוך מהווה שער כניסה להשכלה הגבוהה. שיעורי התלמידות והתלמידים שקיבלו תעודת בגרות בשנת

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

2017 עמד על כ-88% ו-84% בהתאמה (Egypt Ministry of Education, 2018). עם זאת, שיעור השתלבותן של צעירות מצריות בתחומי המדעים וההנדסה בהשכלה הגבוהה הינו מן הנמוכות בעולם. נראה כי במצרים, תפיסת הנשים כשבריריות וככאלה שאינן יכולות להתחרות עם גברים על מקצועות ה-STEM, ההסללה המושרשת של נשים לתפקידי הבית והתרבות המסורתית-דתית-פטריארכלית, מהוות חסמים מרכזיים לשילובן של צעירות בתחומי ה-STEM. במטרה להתמודד עם חסמים אלו הוקם במצרים בית ספר STEM לבנות, במסגרת רשת בתי ספר STEM. להלן מוצגים מאפייניו.

<u>בית ספר STEM "מעאדי" לבנות</u>

כרטיס ביקור

סוג	פעולה ליישום מדיניות – בית ספר ייעודי לבנות
גופים מנחים	משרד החינוך המצרי ; ECASE – התאגיד החינוכי הלאומי לקידום STEM במצרים ; USAID ;
מטרות	לשלב בנות בהשכלה גבוהה בתחומי ה-STEM ; להכשיר תלמידות במיומנויות המאה ה-21 ; להציע חלופה לבתי הספר המסורתיים המשרתים את תלמידות מצרים
עקרונות מנחים	הוראה מותאמת מגדר ; חינוך בהפרדה מגדרית ; למידה מבוססת פרויקטים - PBL
תפוצה	בית ספר אחד לבנות המהווה חלק מרשת הכוללת 11 בתי ספר STEM לבנים.
קהל יעד	תלמידות תיכון מכל רחבי מצרים
שנה	2012 -
גורמי מטרה (עפ"י המודל האקולוגי)	ברמת התלמידה – תפיסה עצמית וסטריאוטיפים ; מסוגלות עצמית ; מיומנות מרחבית ; הנאה, הנעה וסקרנות ברמת המשפחה וקבוצת השווים – ציפיות ואמונות הוריות ; יחסים בקבוצת השווים ; מאפייני המשפחה ברמת בית הספר –איכות ההוראה ; אסטרטגיות הוראה ; משאבי STEM ; חומרי לימוד ; תפיסות מורים ; יחסי מורה-תלמידה ; יחסי גומלין בין תלמידים ברמת החברה –נורמות חברתיות ותרבותיות ; שוויון מגדרי ; מדיניות שוויון מגדרי ; מדיניות וחקיקה
מדדי תפוקות ותוצאות	בית הספר מחנך כ-360 בנות בכל שנת לימודים בתנאי פנימייה. מספרן של הבנות שביקשו להירשם לרשת בתי הספר STEM עלה על זה של הבנים. רובן המוחלט של בוגרות בית הספר המשיכו ללמוד והוכשרו במקצועות STEM במוסדות להשכלה גבוה במצרים ומחוצה לה.
קישור	http://www.stemmaadi.edu.eg/ ; https://www.worldlearning.org/program/egypt-stem-schools-project/

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

תיאור בית הספר

רקע

בצילם של אירועי האביב הערבי במצרים ובצל מצבו הרעוע של החינוך המצרי למדעים כפי שבא לידי ביטוי בהישגים הנמוכים במבחנים בין-לאומיים (Todd, 2010), החליט משרד החינוך המצרי, בשיתוף ארגון הסיוע USAID, להקים בתי ספר המתמחים בהוראת STEM בקרב תלמידי תיכון מצטיינים. במסגרת פרויקט זה, הוקמה במערכת החינוך המצרית יחידה שאמונה על תכני הלימודים בבתי הספר, על תשתיותיהם וגיוס הצוותים. תפקידו של הגוף התורם – USAID (שהשקיע כ-25 מיליון דולר בפרויקט) התמקד בעיקר בפיתוח ה"כישורים הרכים" והטמעת המודל האמריקני של בית הספר ל-STEM בסביבה התרבותית המצרית. גוף שלישי שהיה אחראי על פיתוח תוכניות הלימוד בבית הספר, פיתוח ההוראה בו ומתן תמיכה טכנית היה התאגיד החינוכי לקידום STEM במצרים – ECASE. בשלב הראשון הוקמו שני בתי ספר ל-STEM בקהיר במסגרת השותפות – אחד לבנות ואחד לבנים. המנהל הראשון של בית הספר לבנות היה מורה לביולוגיה שלימד בבית הספר STEM הראשון לבנים, שהוקם שנה לפני כן. כיום קיימים 11 בתי ספר ל-STEM במצרים בכמעט כל מחוזותיה מתוכם רק אחד הוא בית ספר לבנות (El Nagdi & Roherig, 2019).

מטרת-על

לחנך תלמידות המצטיינות במקצועות ה-STEM לעצמאות מקצועית ואישית, ולהעניק להן את כישורי המאה ה-21, הכוללים חשיבה ביקורתית, יכולת לשתף פעולה, כישורי תקשורת ויצירתיות באמצעות גישת הלמידה המבוססת על פרויקטים – PBL. באמצעות כל אלה, בית הספר "מעאדי" לבנות מבקש לשלב נשים בתחומי ה-STEM ולהתמודד עם האתגרים הרבים מולם ניצבת מצרים.

עקרונות מנחים

מיזם בתי ספר STEM במצרים הוקם במסגרת צווים מיניסטריאליים שהגדירו ומסגרו את מטרות בתי הספר, הגופים המנהיגים אותם ותומכים בהם מבחינה מקצועית וכלכלית, את מאפייני הלמידה בהם ואת סוג התעודה הניתנת עם השלמת הלימודים. על פי צווים אלו, המורים בבית הספר מתקבלים לאחר תהליך תחרותי הכולל בחינות שפה, מקצוע ואוריינות טכנולוגית וראיונות עם פקידי מערכת החינוך. בכל הקשור לגישת ההוראה, בית הספר מתבסס על גישת הלמידה המבוססת פרויקטים (PBL) המקדמת למידת חקר עצמאית, שיתופית והתנסותית, וכן קישור בין הנלמד בתאוריה לעולם המעשה, תוך שימוש במעבדות. בכל הקשור לתוכנית הלימודים, נלמדים מקצועות חובה בהם השפה הערבית והאנגלית ולימודי דת, ומקצועות בחירה והעשרה בתחומי STEM שונים. תוכנית הלימודים כוללת גם קורס אינטגרטיבי, שבו התלמידות משלבות את שלמדו במקצועות ה- STEM לכדי פרויקט גמר המרכיב יותר ממחצית מציוניהן הסופי. הלימודים בבית הספר נערכים בעיקר באנגלית בתנאי פנימייה. בנוסף, בבית הספר לבנות, כל מורה מהווה גם יועצת חברתית, אקדמית ורגשית של כ-18 תלמידות, והיא אחראית גם על הקשר עם הורי התלמידות.

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

תהליכי קבלה לבית הספר

בית הספר STEM מיועד לתלמידות מצטיינות ומחוננות. על כן הוא כולל תהליכי קבלה מוקפדים המשקללים את הישגיהן בבתי הספר היסודיים ובמבחני הערכה ייעודיים. בנוסף, המועמדות משתתפות בראיונות פסיכולוגיים הקובעים את רמת מסוגלותן ללמוד בתנאי פנימייה. הועד המנהל של בית הספר מטעם משרד החינוך קובע מה גובה שכר הלימוד שעל התלמידות לשלם, אם בכלל.

תפוקות ותוצאות

מאז שנת 2012 למדו בבית הספר כ-1,300 תלמידות ונוסדו 18 שותפויות של גופים ציבוריים ופרטיים על מנת לתמוך ברשת בתי הספר STEM. מספר מגישות המועמדות לבית הספר בשנת 2017 עלה על מספר הבנים מגישי המועמדות. בשנים האחרונות תלמידות רבות הוצמדו לדמויות השראה נשיות במסגרת מיזם ProGirls, הפועל לעידוד היכרותן של תלמידות תיכון עם הזדמנויות תעסוקתיות ומקצועיות בתחום ה-STEM. מיזם זה המנוהל על ידי "מכון גתה" בקהיר ובאלכסנדריה מפעיל תוכנית מנטורינג במסגרתה תלמידות בנות 16 מתמחות בחברות ובאתרי העבודה של נשות המקצוע החונכות אותן. בשנת 2017, מיזם זה הפגיש בין 100 תלמידות בית-ספר ובין 45 מנטוריות העובדות ב-30 חברות במגזר העסקי (EconoWin, 2017).

בשנת 2018 פורסמה דיסרטציה שנכתבה על ידי אחד ממורי בית הספר אשר חקר את השפעות הלימודים בבית הספר על התלמידות ואת הצלחתו (El Nagdi, 2018). ממצאי המחקר גילו כי כל בוגרות בית הספר בשני המחזורים הראשונים השתלבו בתוכניות לימודים במקצועות STEM במוסדות להשכלה גבוהה במצרים ומחוצה לה. כן נמצאו בוגרות שזכו בפרסים בתחרויות מדעים והנדסה ברמה המקומית והבינלאומית, תוך שהן מעודדות בנות נוספות ללכת בעקבותיהן. בוגרות בית הספר דווחו במחקר שהלמידה בבית הספר לוותה בתחושה של חופש מתיוג, תוך שהיא מסייעת בניפוץ הסטריאוטיפים המגדריים החזקים שנחשפו אליהם הן במסגרת המשפחתית והן ברשתות החברתיות הקרובות. ברמת בית הספר נמצאו גורמים ייחודיים שתרמו להעמקת עניינן של התלמידות במקצועות ה-STEM, בעיקר בהנדסה. בין הגורמים הללו: תוכנית הלימודים המאתגרת; איכות ההוראה והמורים; הגישה הממוקדת בתלמיד בה נקטו המורים; הקישור המכוון בין הנלמד ובין המציאות וההתנסויות; וסביבת למידה בטוחה. בנוסף, נמצא כי בעוד שהיו חילוקי דעות באשר לרעיון בית ספר מגדרי, עלתה הסכמה רחבה באשר ליכולתו לספק סביבת למידה נוחה, בטוחה ותחרותית ברמה מועילה.

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

6.3 לבנון

בלוח 19 מוצגים נתונים דמוגרפיים וכלכליים המאפיינים את לבנון בהשוואה לישראל.

לוח 19: נתונים דמוגרפיים וכלכליים במבט משווה - לבנון וישראל

	לבנון	ישראל
שטח (דרוג עולמי)	10,452 קמ״ר (161)	22,072 קמ״ר (153)
אוכלוסייה (דרוג עולמי)	6,825,000 תושבים (109)	8,613,700 (100)
	משטר	
סוג משטר	רפובליקה	דמוקרטיה פרלמנטרית
	דמוגרפיה	
% עירוניים	88%	93.2%
פריון (לידות/אישה)	2.09	3
תוחלת חיים (נשים/גברים)	65.5/66.8	82/84.9
	מערכת החינוך	
מדד הוצאות על חינוך (% מתוך התמ״ג)	2.5	5.8
שיעורי השכלה גבוהה (גילאי 25-34)	38.5%	47%
	כלכלה	
תמ״ג לנפש	13,050$	33,760$
שיעור אבטלה (נשים/גברים)	10.2%/8.8%	3.9%/3.9%
% נשים בשוק העבודה	26.3%	69.1%
	פערי מגדר	
מדד כללי	145/153	64/153
מדד ההשתתפות הכלכלית	111/153	67/153
מדד רכישת השכלה	111/153	1/153
מדד הבריאות	124/153	97/153
מדד העצמה פוליטית	149/153	64/153

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

בלבנון קיים חוק חינוך חובה שמתחיל בגיל 6 ומסתיים בגילאי 11-12. בתי הספר הציבוריים והפרטיים בלבנון מנהיגים את אותה תוכנית לימודים ארצית, המחייבת ללמד מתמטיקה, פיזיקה וכימיה בשפות האנגלית או הצרפתית. בשלב בית הספר התיכון (שהמעבר אליו מחייב השגת תעודת לימודים) קיימים בלבנון מסלול תיכון רגיל ומסלול לימודים מקצועיים, המתחלקים לחינוך טכני-עיוני ולחינוך מדעי-יישומי. מסלולים אלו ביססו את הישגיה האזוריים של לבנון בתחומי הטכנולוגיה, ואת הפיכתה למדינה הראשונה באזור MENA בתחום המוכנות הטכנולוגית ובמקום השני בתחום החדשנות (IDAL, 2018). מעניין לראות כי במקצועות במדעים המדויקים, המתמטיקה והסטטיסטיקה שיעור גבוה יותר של נשים מתוך הנשים המשכילות לעומת גברים לבנונים משכילים – כ-11% לעומת 6.5% בהתאמה. ביחס למדינות ערביות אחרות באזור, שיעור הנשים המשכילות בתחומי מנהל העסקים והמשפטים גבוה מתוך כלל הנשים המשכילות גבוה – כ-31%. עם זאת, בתחומי טכנולוגיות המידע והתקשורת, שיעור הנשים המשכילות מכלל הנשים המשכילות בלבנון עומד על כאחוז בודד אחד. מתוך רצון לשלב את הבנות בלבנון ביתר שאת ברוח הטכנולוגית, הוקם המיזם החינוכי המוצג להלן.

GirlsGotIT (GGIT)

כרטיס ביקור

סוג	מיזם חינוכי-התנסותי ללא מטרות רווח
גוף מנחה	UNICEF ; משרד החינוך הלבנוני ; LLWB – Lebanese League for Women in Business
מטרות	הסרת הסטריאוטיפים התרבותיים הסובבים סביב נשים במקצועות STEM ; הענקת כישורים טכנולוגיים נדרשים לבנות ; סיוע למערכת האקולוגית-טכנולוגית של לבנון
עקרונות מנחים	דמויות השראה נשיות ; שותפויות עם עסקים בתעשייה הטכנולוגית ; סדנאות ייעודיות ; אירועים רבי משתתפות ; תאוריית השינוי ; למידה התנסותית
תפוצה	ארצית, בעיקר בערים הגדולות של לבנון
קהל יעד	תלמידות בשלב העל-יסודי
שנה	2016-
גורמי מטרה (עפ"י המודל האקולוגי)	ברמת התלמידה – תפיסה עצמית וסטריאוטיפים ; הנאה, הנעה וסקרנות ; מסוגלות עצמית ברמת המשפחה והעמיתים –ציפיות ואמונות הוריות ; נכסים ומשאבים משפחתיים ; יחסים בתוך קבוצות השווים ברמת בית הספר – הוראה נשית ברמת החברה – שוויון מגדרי ; נורמות מכלילות ; נורמות חברתיות ותרבותיות ; תקשורת המונים ומדיה ;
מדדי תפוקות	ב-170 הסדנאות שאורגנו במסגרת המיזם השתתפו עד כה כ-3,500 בנות, בתמיכת 40 יזמים מרחבי לבנון ו-120 מתנדבות מאוניברסיטאות וארגונים שונים ללא מטרות רווח. במועדון התלמידות של המיזם חברות 250 מנויות.
קישור	https://www.girlsgotit.org/about.php

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

תיאור המיזם

רקע

בלבנון כ-51% מהנשים משלימות את לימודיהן באוניברסיטאות. עם זאת, רק כ-26% מהנשים לבנון משתלבות בשוק העבודה. לאור זאת ולאור חשיבותו המתגברת של תחום טכנולוגיית המידע במדינה, הוקם מיזם GGIT במסגרת שותפות של חמישה ארגונים לקידום נשים בשיתוף UNICEF (לבנון) ומשרד החינוך של לבנון. חמשת הארגונים הם: LLWB – הליגה הלבנונית לנשות עסקים; ArabWIC – נשים ערביות במחשבים; WIT – נשים בטכנולוגיה; WIE – נשים בהנדסה; ו-DOT – הקרן להזדמנויות דיגיטליות. המיזם מהווה חלק בלתי נפרד מתוכנית GIL של UNICEF לקידום מנהיגות של חדשנות בקרב הדור הצעיר בלבנון. המיזם ממומן בחלקו על ידי ממשלת גרמניה באמצעות בנק kfW לפיתוח, המעורב בפרויקטים רבים בעולם הערבי ועל ידי ממלכת הולנד.

מטרת-על

להעצים בנות בלבנון ולעודדן להשתלב בלימודי טכנולוגיות המידע ותעשיית ה-IT. זאת, דרך חשיפה לטכנולוגיות בסדנאות ייעודיות המתמקדות ב-STEM שנערכות במסגרת אירועים ארציים.

עקרונות מנחים

מיזם GGIT מבקש להוות מסגרת שבה תלמידות תיכון בלבנון נחשפות לטכנולוגיית מידע (IT), לחשיבותה בשוק העבודה ולנשים שהצליחו להשתלב בה. במטרה להגשים זאת, המיזם נשען על שלושה עקרונות: למידה התנסותית בסדנאות; חשיפה לדמויות השראה נשיות; ושותפויות עם חברות בתעשיית ההזנק התורמות לאירועי המיזם. המיזם נשען על תאוריית שינוי, הגורסת כי אם נשות לבנון תכרנה את תחומי הקריירה של העתיד, ותאמנה ביכולתן להשתלב בהן, הן תבססנה עתיד כלכלי ופוליטי טוב יותר בעבורן ובעבור קהילתן. באמצעות אירועים שונים, המיזם גם מעודד קשרים בקהילה באמצעות התנדבות.

פעילויות

מיזם GGIT מארגן בכל שנה מספר אירועים בערים מרכזיות בלבנון, בהן בירות, טריפולי וצור. אירועים אלו הם חד-יומיים באופיים ומאורגנים על פי לו"ז דומה. הלו"ז כולל התכנסות עם נאומים של ראשי הארגונים, נאום אורח, סדנאות STEM, נאומי סיום וטקס הענקת פרסים למשתתפות על פי תוצריהן בסדנאות. הסדנאות כוללות פעילויות התנסותית בתחומי STEM שונים הקשורים לטכנולוגיות המידע, בהן פיתוח תוכנה בניידים, פיתוח אתרי מרשתת, הדפסה בתלת-מימד, גיימינג, עיצוב גרפי, ואנרגיה מתחדשת. את הסדנאות מדריכות נשות מקצוע המהוות דמויות להשראה (כגון הטייסת הראשונה של לבנון), ופועלות על מנת להעצים את התלמידות ולחשוף אותן לאופן שבו הן השתלבו בתעשייה. המיזם כולל גם מועדון חברות המנהל כנסים ופעילויות מנטורינג שונות.

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

<u>תפוקות</u>

ב-170 הסדנאות שאורגנו במסגרת המיזם השתתפו עד כה כ-3,500 בנות, בתמיכת 40 יזמים מרחבי לבנון ו-120 מתנדבות מאוניברסיטאות וארגונים שונים לא מטרות רווח. במועדון התלמידות של המיזם חברות 250 מנויות. בחלק מהאירועים שאורגנו השתתפו גם תלמידות מסוריה.

לא נערך מחקר אשר עקב אחר תוצאות המיזם. עם זאת, בכתבה שסקרה את האירועים (TheirWorld, 2016) עלו ציטוטים נרגשים מצד המשתתפות והמתנדבות שהדריכו אותן. כך, אחת מהמנטוריות צוטטה כשהיא אומרת: *"במהלך החלק הראשון של האירוע, דוברים פנו למשתתפות כאל מנהיגות העתיד החדשני שיכולות לעשות שינוי בחברה"*. מתנדבת אחרת צוטטה באומרה *"יצאתי מהאירוע ולמדתי איך התערבות חד-יומית שכזו יכולה לשנות את כל מסלול הקריירה של ילדה צעירה"*.

6.4 סיכום ודיון – המזרח התיכון

הניסיון לאתר פעילות המתקיימת בתחום קידום הבנות ב-STEM במדינות המזה"ת העלה ממצאים דלים ולפיכך, בפרק זה נסקרו שני מיזמים בלבד, פעולה במצרים ותוכנית המתקיימת בלבנון. באופן כללי, נראה כי הפעילות בתחום במזרח התיכון מועטה יחסית לאזורים אחרים בעולם שנסקרו, באופן שעולה בקנה אחד עם מצב מעמד האישה במדינות הללו.

במצרים, תוארה פעילותו של בית ספר לטכנולוגיה ומדעים לבנות, אשר הוקם בשנת 2012. בית הספר מיועד לתלמידות מצטיינות, כשהביקוש אליו גבוה, וכיום יש יותר מועמדות לבית הספר מאשר לבית הספר המקביל לבנים. בית הספר, הפועל על פי מודל המוכר בעולם, מתבסס על למידה מבוססת פרויקטים PBL המקדמת למידת חקר עצמאית. מחקר ההערכה אודות בית הספר הצביע על הצלחתו בפרמטרים שונים: בוגרות בית הספר עד כה השתלבו בתוכניות לימודים במקצועות STEM במוסדות להשכלה גבוהה במצרים ומחוצה לה, וכן נמצאו בוגרות שזכו בפרסים בתחרויות מדעים והנדסה שונות.

בלבנון, נסקרה תוכנית חינוכית שמתקיימת בחסות UNICEF, משרד החינוך הלבנוני וארגון נשים לבנוני. התוכנית כוללת סדנאות המתקיימות בשלוש מן הערים הלבנוניות הגדולות, במעין ימי שיא. הסדנאות מיועדות לתלמידות בגילאי תיכון, והן כוללות פעילויות התנסותית חוויות בטכנולוגיות מידע, כגון פיתוח תוכנה בניידים, פיתוח אתרים והדפסת תלת ממד. נשות מקצוע בתחום המהוות דמויות להשראה מדריכות את הסדנאות, והשתתפו בהן עד כה כ-3500 נערות.

<u>מבט השוואתי: המקרה של המזרח התיכון (בדגש על מצרים ולבנון) ויישום מדיניות בישראל:</u>

באופן כללי, מדינות המזרח התיכון וצפון אפריקה (MENA), להוציא את ישראל, הן מדינות מסורתיות, הכוללות אוכלוסייה צעירה (בממוצע 60% מהאוכלוסייה היא מתחת לגיל 25). ושיעורי אבטלה גבוהים. במרבית המדינות, שכוללות רוב מוסלמי, חוקי השריעה משפיעים על תחומי חיים רבים, בהם גם תפיסות לגבי מעמד האישה.

מצרים היא המדינה הגדולה ביותר באזור, עם מעל ל-100 מיליון תושבים. בהשוואה לישראל, אוכלוסייתה של מצרים כפרית בהרבה, ותוחלת החיים בה נמוכה משמעותית. בניגוד לישראל,

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

במצרים תוחלת החיים של נשים נמוכה מזו של גברים. התמ״ג לנפש במצרים הוא כשליש מהתמ״ג בישראל, ונכון לשנת 2019, כמעט רבע מהנשים מחפשות העבודה במצרים היו מובטלות, ו-8% מהגברים, בהשוואה ל3.9% בלבד בישראל. בנוסף, אחוז בעלי ההשכלה הגבוהה בקרב בני 25-34 נמוך מזה שבישראל (36% בהשוואה ל-47%).

לבנון היא דוגמה למדינה שונה מהותית. היא רב-תרבותית במובן זה שכמחצית מאוכלוסייתה היא נוצרית, 45% הם מוסלמים והיתר דרוזים. בהשוואה למצרים, תוחלת החיים בה גבוהה יותר, ואוכלוסייתה עירונית ברובה, בדומה לישראל. כך גם התמ״ג לנפש, אחוז בעלי ההשכלה הגבוהה ותוחלת החיים בלבנון גבוהים יותר מאשר במצרים, אך נמוכים יותר מאשר בישראל. גם אחוז המובטלים בלבנון הוא נמוך ממצרים אך מעט יותר מכפול מזה שבישראל, כשבשנת 2019, 9% מהנשים מבקשות העבודה בלבנון היו מובטלות ו-10% מהגברים.

באשר לתחום החינוך, אחד מכל חמישה ילדים במדינות המזרח התיכון אינו לומד בבית ספר, חלקם בשל מלחמות או משברים. לבנות סיכוי הגדול ב-1.5 מבנים לא ללמוד בבתי ספר יסודיים. שני שליש מהתלמידים אינם סבורים כי מערכת החינוך במדינתם מכינה אותם לאתגרי העתיד (ASDA'A, 2017).

במצרים קיים חוק חינוך חובה לגילאי 6-15, ובלבנון חוק דומה חל על גילאי 6-12 בלבד. ההוצאות על חינוך כאחוז מהתמ״ג בשתי המדינות נמוכות משמעותית מהאחוז בישראל (3.6% במצרים ו2.5% בלבנון, בהשוואה ל5.8% בישראל). במבחנים הבין-לאומיים TIMSS ו-PISA, רוב המדינות המשתתפות שבאות מאזור MENA מגיעות להישגים נמוכים יחסית. כך, במבחנים שנערכו בשנת 2018 לבנון דורגה במקום ה-72 הכללי וה-68 במתמטיקה מבין 77 המדינות המשתתפות ומצרים כלל לא השתתפה.

מבחינה ערכית, על פי התאוריה של שוורץ (Schwartz, 1992), תושבי המזה״ת הם בעלי העדפה לערכים שוויוניים על פני ערכי מרחק ועוצמה, אך העדפה זו מתערערת כאשר מדובר על שוויון מגדרי, בפרט במצרים (Kabasakal, 2012) ורבים מהתושבים שם עדיין תומכים בהגבלת תפקידיהן של נשים בחברה על פי דוח שעסק בתפיסת מעמד האישה במדינות נבחרות באזור (Robbins & Thomas, 2018). בפועל, שיעור הפריון במדינות המזה״ת הוא גבוה, 20% מהנשים מתחתנות לפני גיל 18, ואפשרויות הניעות והזדמנויות התעסוקה של נשים מוגבלות. רק כ-25% מהנשים במדינות אלו משתתפות בכוח העבודה, והן ממלאות רק 7% מכיסאות הפרלמנט.

במדדי פערי המגדר של הפורום הכלכלי העולמי, מדינות המזה״ת ובכללותן מצרים ולבנון מדורגות בתחתית המדרג הן במדד הכללי והן במדדי רכישת ההשכלה והעוצמה הפוליטית. בנוסף, מצרים היא המדינה המדורגת ראשונה במדד אי-השוויון המגדרי מבין מדינות המזה״ת, בעוד ישראל מדורגת ראשונה.

בכל הקשור לנשים ו-STEM במרבית המדינות קיים פער גדול במעבר מהתיכון לאקדמיה ובמעבר מהאקדמיה לשוק העבודה, כך שנשים רבות שלומדות את התחום לא עוסקות בו בפועל אחר כך. במבחני PISA, בכל מדינות המזה״ת המשתתפות, ובכללותן ישראל, בנות מגיעות להישגים טובים יותר מבנים. במצרים בבחינות הבגרות נערות מצליחות יותר מנערים, אך קיימת נפילה חדה

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

בכניסה לאוניברסיטה ובפרט בתחומי ה-STEM כששיעור השתלבותן של צעירות מצריות בתחומי המדעים וההנדסה בהשכלה הגבוהה הוא מהנמוכים בעולם.

לסיכום, נראה כי במובנים רבים ישראל מתקדמת יותר משכנותיה בשילוב בנות בלימודי STEM מתקדמים. עם זאת, מההתערבויות המצריות והלבנוניות שנסקרו ניתן ללמוד על יתרונות לימודי STEM לבנות בבית ספר ייעודי, וכן על ההשפעות החיוביות של סדנאות ממוקדות בתחום המתקיימות כאירוע רב משתתפים.

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

פרק 7 : מיזמים חובקי עולם

במהלך כתיבת הסקירה ועיבוי מקורות המידע אותרו מספר מיזמים ותוכניות על-מדינתיות ועכשוויות שפותחו על מנת לקדם את שילובן של בנות בלימודי מקצועות STEM. אנו סבורים כי מיזמים ותוכניות אלו דורשים התייחסות, הן בפן הרעיוני והן בפן המעשי, על אף שהם יוצאים מ"גבולות הגזרה" של הסקירה ההשוואתית. זאת, היות והם יכולים לסייע לאמץ מסקנות משיתופי פעולה בין-לאומיים ואף לקדם מדיניות ופעולות ברמה המקומית–ישראלית לאורן. להלן תסקרנה בקצרה ארבעה מיזמים שכאלו.

בלוח 20 מרוכזות כל היוזמות הנסקרות בפרק הנוכחי. ניתן לדלג ישירות לכרטיסי הביקור שלהן באמצעות לחיצה על הקישורית.

לוח 20: ריכוז היוזמות הנסקרות בפרק על המיזמים העולמיים

	היוזמה	תיאור	אזור פעולה	אוכלוסיית היעד הישירה			
				התלמידה	המשפח ה וקב' השווים	בית הספר	קובעי מדיניות והחברה הכללית
.1	EQUALS- Global Partnership for Gender Equality in the Digital Age	ארגון-גג המקדם את צמצום הפערים המגדריים בעולם הדיגיטלי	כלל עולמי – תוכניותיו פועלות ב-155 מקומות שונים בעולם				V
.2	היום הבינלאומי לנשים ונערות במדע	יום ציון עולמי שנקבע במסגרת החלטת האו"ם ל-11.2	כלל עולמי	V			V
.3	APEC – Women in STEM Initiative	מסגרת לקידום בנות ונשים במקצועות ה-STEM ב-21 מדינות APEC	21 מדינות החברות בארגון APEC				V
.4	AGCCI- African Girls Can Code Initiative	מיזם אוריינות דיגיטלית המכשיר בנות באפריקה לתכנת	מדינות אפריקה	V		V	V

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

7.1 תיאור המיזמים

EQUALS

EQUALS – Global Partnership for Gender Equality in the Digital Age	
סוג	שותפות ארגונית עולמית
תמצית	ארגון-גג המקדם את צמצום הפערים המגדריים בעולם הדיגיטלי באמצעות יעדים מונחי מדדי ביצוע מוגדרים מראש
קישור	https://sustainabledevelopment.un.org/partnership/?p=22186

<u>רקע</u>

בספטמבר 2015 אימצה העצרת הכללית של האו"ם סדר יום לשנת 2030 בנושא פיתוח בר-קיימא (The 2030 Agenda for Sustainable Development). סדר היום מתבטא בשורה של מטרות ויעדים לשנים 2015-2030, המכונים יעדי פיתוח בר-קיימא (SDGs – Sustainable Development Goals). החלטת האו"ם משנת 2015 כוללת 17 יעדי-על ו-169 מטרות-משנה בתחומים שונים. אחד העקרונות המרכזיים ביעדי פיתוח בר-קיימא הוא צמצום פערים, הן ברמה הגלובלית והן בתוך כל מדינה, תוך הבטחת נגישות של כלל האוכלוסיות למשאבים בסיסיים (הכנסת, מרכז המחקר והמידע, 2018). מטרות ההחלטה מיושמות ומקודמות באמצעות מנגנונים מוסדיים ופלטפורמות של שיתופי פעולה בין-לאומיים מגוונים. אחת מהללו היא פלטפורמת השותפויות שהקים האו"ם (Partnership Platform). על מנת לקדם את יעד העל החמישי של החלטת האו"ם, המוגדר כ"השגת שוויון בין המינים והעצמת כל הנשים והנערות", נוסדה במסגרת פלטפורמת השותפויות בשנת 2016 שותפות גלובלית של חמישה ארגונים, בהם הארגון UN-Women, שותפות המכונה "EQUALS". מטרתה של שותפות זו היא לנטרל את הפערים הדיגיטליים המגדריים, באמצעות הנגשה שוויונית של טכנולוגיות דיגיטליות והעצמת בנות ונשים כך שירכשו כישורים דיגיטליים ויתרמו לעולם טכנולוגיות המידע והתקשורת.

<u>תפוקות</u>

כיום השותפות כוללת כ-100 ארגונים ברחבי העולם העוסקים בצמצום הפערים המגדריים הדיגיטליים, בעיקר באמצעות אירועים להעלאת מודעות, מחקר ומיזמים ייעודיים. בתרשים מס' 24 ניתן להתרשם מהתפוצה העולמית של המיזמים המסונפים ל-EQUALS (496 מיזמים ב-155 מקומות). יש לציין כי חלק מהגופים שהוצגו בסקירה הנוכחית, כגון ארגון VHTO ההולנדי, מובילים מיזמים במסגרת שותפות EQUALS. קיימים שני מיזמים ישראלים שהוקמו במסגרת השותפות: itworks[59], המקדם גיוון תעסוקתי בהיי-טק, בין השאר באמצעות הכשרת נשים חרדיות בתחום; ו-She Codes[60] - קהילה טכנולוגית של נשים מפתחות תוכנה, שהוקמה במטרה להגיע ל-

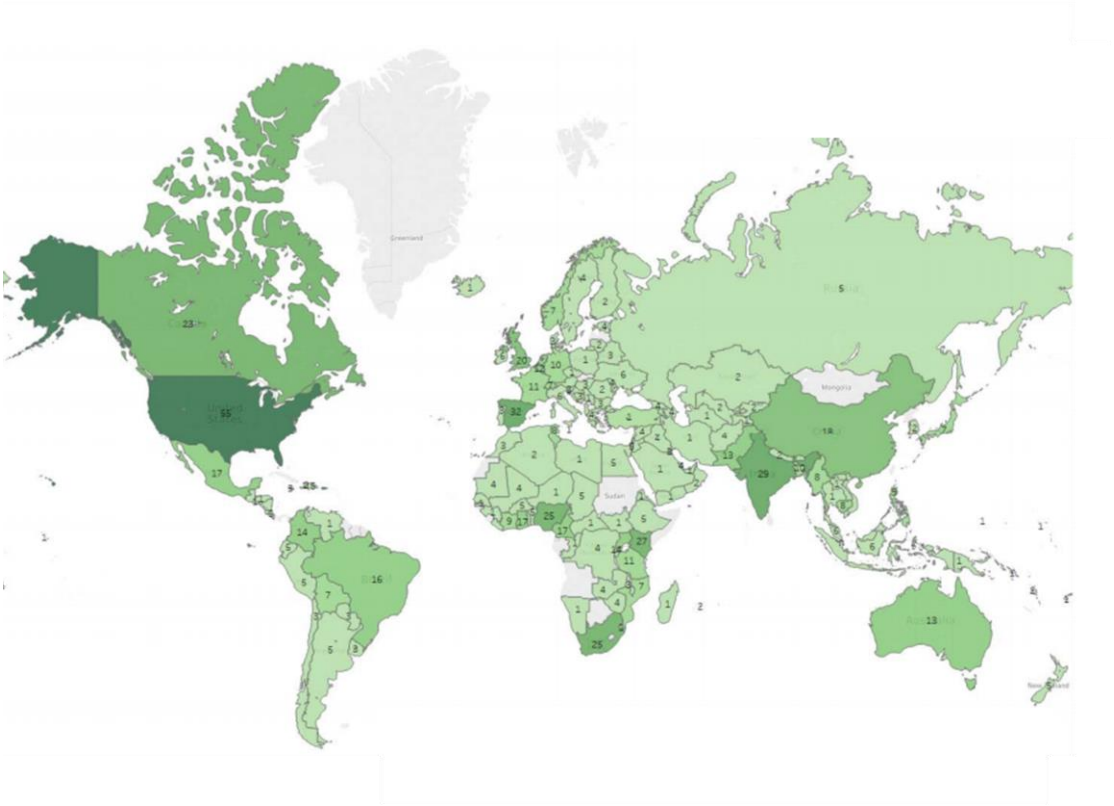
[59] http://itworks.org.il/
[60] https://she-codes.org/

מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה

50% מפתחות תוכנה בישראל. הארגונים המסונפים לשותפות מחולקים לארבע קואליציות בהתאם לתחום שבהו הם מתמקדים: הגברת נגישות; מנהיגות נשית; קידום כישורים דיגיטליים; ומחקר בנושא הפערים הדיגיטליים המגדריים. זו האחרונה אחראית על מתן תמונת מצב על הפערים הדיגיטליים המגדריים בעולם, זיהוי מגמות בתחום ואיתור ופרסום ראיות מחקריות המוכיחות את יעילותן של פעולות והתערבויות המיועדות לצמצם פערים אלו (EQUALS, 2019).

*ככל שהצבע כהה יותר כך מופעלות יותר תוכניות

תרשים 20: התפוצה העולמית של מיזמי EQUALS*



מקור: https://www.equals.org/actionmap

UN – International Day of Women and Girls in Science

סוג	יום ציון עולמי
תמצית	נקבע ב-11.2 ומטרתו לעלות את מודעות העולם לחשיבות השתלבותן של נשים ובנות ב-STEM
קישור	https://www.un.org/en/observances/women-and-girls-in-science-day

<u>רקע</u>

בשנת 2015 קבע האו"ם כי ב-11 לכל פברואר יצוין בעולם היום הבינלאומי לנשים ונערות במדע. קביעה זו נעשתה על ידי אימוצה של החלטה 70/212[61], ובדומה לשותפות EQUALS שנסקרה לעיל, גם היא נתקבלה במסגרת סדר היום לשנת 2030 בנושא פיתוח בר-קיימא. ארגוני UNESCO ו-UN-Women, הם הארגונים העולמיים האחראיים להטמיע וליישם יום ציון זה בשיתופם של מוסדות מדינתיים ושותפים שונים מהחברה האזרחית הפועלים למען שילוב מוגבר של נשים ובנות ב-STEM.

<u>תפוקות</u>

במסגרת היום הבינלאומי לנשים ונערות במדע, נערך אירוע עולמי רשמי. האירוע האחרון (2020) נערך בפריז, וכלל הרצאות מפי מובילי דעה ומחקר בתחום הנשים והבנות ב-STEM ודיונים בשולחנות עגולים. אירוע זה נערך בסימן השאלה "כיצד ניתן לסגור את הפערים המגדריים במדע".

במסגרת ציון היום, UNESCO השיק דף אינטראקטיבי במערכת Trello, המציג ומנגיש מידע רלוונטי לקידום נשים ובנות ב-STEM[62].

יום זה ממונף במקומות שונים בעולם על מנת לקדם אירועים המעלים את המודעות לפערים המגדריים במדע. כך למשל, ארגון Wstem ששם לו למטרה לעודד יותר בנות ללמוד מקצועות STEM באמריקה הלטינית, עורך אירועים לתלמידות הכוללים סדנאות טכנולוגיות ומדעיות במוסדות מדעיים שונים. דוגמה מייצגת לאירוע שכזה נערך באוניברסיטה הטכנולוגית "בוליבר" אשר בקרטחנה, קולומביה (Wstem, 2020).

גם בישראל ממנפים יום זה לגברת המודעות. כך למשל, הפיקוח על הוראת הפיזיקה באגף א' מדעים פרסם ביום זה ניוזטלר היוצא אחת לחודש, ובו הצעות לפעילויות, טיפים לכיתה, סרטונים, ערוצים וקישורים המיועדים להגדיל את מספר הבנות בכיתות הפיזיקה ולשמרן בכיתות אלה.

[61] https://undocs.org/A/RES/70/212
[62] https://trello.com/b/hY0CI34N/womeninscience

APEC – Women in STEM Initiative	
סוג	מסמך לקביעת מדיניות
תמצית	מסגרת לקידום בנות ונשים במקצועות ה-STEM ב-21 מדינות APEC. המסמך כולל גם תיאור של יוזמות ומדיניות רלוונטיות שהונהגו במדינות APEC
קישור	https://www.apec.org/Publications/2017/02/APEC-Women-in-STEM-A-Framework-for-Dialogue-Learning-and-Action

<u>רקע</u>

ארגון APEC (Asia-Pacific Economic Cooperation) שנוסד בשנת 1989 הינו הפורום לשיתוף פעולה כלכלי של אסיה והאוקיינוס השקט. הארגון נוסד בתגובה לעלייה בתלות הכלכלית בין המדינות השונות לחופי האוקיינוס השקט ויצירתם של גושים כלכליים אזוריים בחלקי עולם אחרים. כיום חברים בארגון 21 מדינות שאותן ניתן לראות בתמונה מס׳ 10. בשנת 2011 הקים ארגון APEC, כחלק מהמאמצים להביא לשגשוגן של המדינות החברות, את השותפות לעיצוב מדיניות בתחום הנשים והכלכלה (PPWE). שותפות זו כללה בין היתר מיזם מחקרי אשר בחן את מצבן של נשים בכל מדינה חברה באמצעות ״לוח מחוונים״ שאותו אימץ הארגון בשנת 2014 (APEC, 2017). בחינה זו חשפה את הפערים המגדריים העמוקים במקצועות ה-STEM ובתפקידי הניהול וההנהגה בתחומים אלו, והארגון בעקבות זו הטיל על נציגי ארצות הברית ב-APEC להוביל את המיזם המחקרי Women In STEM. מיזם זה כלל ראיונות, סקרים, סדנאות, כנסים ואירועים שבוצעו במדינות החברות על מנת לזהות פערים ולגבש חזון משותף ומדיניות לקידומן של בנות ונשים ב-STEM.

<u>תפוקות – דוח מדיניות</u>

ממצאיו של המיזם המחקרי פורסם במסמך מדיניות (APEC, 2016), המציג את הדומה והשונה בכל מדינה חברה בכל הקשור לבנות ונשים ב-STEM, פילוח של צעדי המדיניות, והפעולות והתוכניות שעוצבו והוטמעו במדינות החברות. חלק מהן, כגון המיזם המשותף של ממשלת מלזיה ו-UNESCO ו-תוכנית Riko Challe ביפן מוצגות בפירוט בסקירה הנוכחית בפרקים האזוריים. המסמך מפרסם גם שורה של המלצות לקביעת מדיניות, בהן: להדגיש את חשיבות המתמטיקה בשלב העל-יסודי כמקפצה שתאפשר לבנות להשתלב בתחומי ה-STEM; להתאים את תוכניות ה-STEM לרקעים החברתיים, התרבותיים והמשפחתיים של הבנות; לעודד שיתוף שגרתי של מידע וניסיון בין מחנכים, בתי ספר ואוניברסיטאות; לקדם את חשיבותם של נותנים מפולחי מגדר בתחום ה-STEM, כבסיס להערכת התערבויות.

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

תמונה 10: המדינות החברות ב-APEC



מקור: IASToppers. (2019)

AGCCI

African Girls Can Code Initiative	
סוג	מיזם יבשתי בשיתוף UN Women
תמצית	פרויקט בן 4 שנים (2018-2022) המכשיר בנות באפריקה לתכנת
קישור	https://www.itu.int/en/ITU-D/Regional-Presence/Africa/Pages/African-Girls-Can-Code.aspx

רקע

אפריקה הינה היבשת שבה שיעור חדירת האינטרנט הוא הנמוך ביותר, והיבשת שבה הפער המגדרי הדיגיטלי הוא הגבוה ביותר, כך ששיעור המשתמשות במרשתת עומד על מחצית משיעור המשתמשים בו (ITU, 2018). לאור זאת, שני ארגונים שייסדו את שותפות EQUALS שתוארה לעיל, UN-Women ו-ITU (International Telecommunication Union), הקימו בשיתוף האיחוד האפריקאי (African Union) מיזם לקידום פיתוח תוכנה בקרב נשים ובנות (AGCCI).

מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה

המיזם שמתוכנן להמשך בין השנים 2018-2024 הוקם במסגרת מדיניות עשור כלל יבשתית לקידום המדע, הטכנולוגיה והחדשנות באפריקה (STISA-2024). מטרתו המוצהרת היא לשפר את האוריינות הדיגיטלית של בנות באפריקה, לצייד אותן בכישורי כתיבת קוד ותוכנה ולקדם את התפתחותן האישית. זאת, תוך עירור סקרנותן בתחומי טכנולוגיות המידע והתקשורת (ICT), במטרה לאפשר לנשים צעירות באפריקה ליהנות מההתפתחויות הדיגיטליות העולמיות. המשתתפות במיזם הינן תלמידות מצטיינות המבטאות עניין רב ב-STEM, היות והציפייה היא להפוך אותן לדמויות מעוררות השראה עבור בנות נוספות בקהילותיהן לאחר השלמת התוכנית.

<u>מרכיבי המיזם</u>

למיזם ארבעה מרכיבים עיקריים: מחנות למידה בני 15 יום, המיועדים לנערות בגילאי 17-20 מכל מדינות אפריקה, המתמקדות באוריינות דיגיטלית, פיתוח תוכנה, העצמה אישית ודיונים בנושאי שוויון המגדרי; שילוב הוראת ICT, קוד והוראה מותאמת מגדר בתוכניות הלימודים; מסעות הסברה במדיה בנושא נשים ו-ICT בהובלת נשות מקצוע מעוררות השראה; הקמת רשתות מקוונות בהן בוגרות המחנות יכולות לשמור על קשר ולהמשיך ולהפרות אחת את השנייה בתחומי ה-ICT.

<u>תפוקות ותפוקות מתוכננות</u>

המיזם מתוקצב בכ-7 וחצי מיליון דולר, על ידי קרנות בין-לאומיות וממשלות כגון זו של דנמרק. במהלך ארבע שנות המיזם צפויות להשתתף בו 2,000 מתבגרות ב-18 מחנות שונים ברחבי אפריקה. במחנה הראשון של המיזם, שנערך בשנת 2018 באדיס אבבה, השתתפו 100 מתבגרות. עד היום הוכשרו במסגרת המיזם 592 מתבגרות ו-54 מדריכות מומחות בתחום ה-ICT (Noble, 2020). את המיזם מלווה מסע הסברה במדיה החושף את תושבי מדינות אפריקה לחשיבות האוריינות הדיגיטלית והשוויון המגדרי בתחומי ה-ICT.

7.2 סיכום ודיון – מיזמים חובקי עולם

בפרק זה נסקרו ארבע פעולות בינלאומיות שנוסדו במטרה לקדם מדיניות שנקבעה על ידי האו"ם ולשלב יותר נשים ב-STEM ברחבי העולם.

שתיים מהן – "EQUALS" ו"היום הבינלאומי לנשים ונערות במדע" הן כלל עולמיות והן פותחו לאור סדר היום הבינלאומי לפיתוח בר-קיימא שקבע האו"ם (the 2030 Agenda for Sustainable Development). EQUALS הוקמה במסגרת שותפות רב-ארגונית ששמה לה למטרה להעלות למודעות בדרכי מחקר את חשיבות שילובן של נשים ובנות ב-STEM, ולקדם תוכניות ומיזמים המעודדים שוויון מגדרי במקצועות STEM. במסגרת שותפות זו פועלות כיום כ-500 תוכניות ברוב מדינות העולם, בכללותן ישראל. בין תוכניות אלו ניתן למצוא כאלה המופעלות על ידי ארגונים שנסקרו בפרקים המדינתיים. היום הבינלאומי לנשים ונערות במדע נקבע בשנת 2015, ומטרתו היא להעלות את המודעות למעמדן של נשים ובנות ב-STEM ברמה העולמית. ארגוני UNESCO ו-UN-Women הם הגופים האחראיים על הפצתו של יום זה בכל העולם ומדינות רבות, בהן ישראל ממנפות את היום על מנת לקדם בפועל את השתלבותן של נשים ב-STEM.

שתי היוזמות האחרות שנסקרו, זו של ארגון APEC ושל-AGCCI מיועדות למדינות ספציפיות. יוזמת Women in STEM Initiative של APEC, פותח לאורו של מחקר מקיף שערך ארגון APEC בהובלת ארצות הברית החברה בה, ובעקבותיו נכתב מסמך מדיניות הכולל צעדים ופעולות שבהם נקטו המדינות החברות על מנת לקדם נשים ב-STEM, במטרה לאפשר למידה שיתופית וכן, המלצות לכיווני פעולה מבוססי ראיות מחקריות. מסמך זה מפרט בין היתר על מיזמים ותוכניות שנסקרו בפרקים המדינתיים.

מיזם AGCCI מיועד למדינות אפריקה ומטרתו היא צמצום הפערים הדיגיטליים המגדריים, המאפיינים את יבשת אפריקה. מיזם זה מתמקד בנערות והוא משלב אותן בהכשרה אינטנסיבית מעצימה בה הן רוכשות כישורי תכנות, אוריינות דיגיטלית ומחזקות תחושת של מסוגלות עצמית. העיקרון העומד בבסיס המיזם הוא כי הצעירות העוברות הכשרה במסגרתו תפצנה לקהילתן את הידע שרכשו, תהפוכנה למנהיגות ולמומחיות בתחום בסביבתן, ובשילוב השקעת מאמצים מדינתיים לשלב ביתר שאת חינוך ICT, יתרמו לכך שיותר בנות יפנו ללמידת מקצועות דיגיטליים.

פרק 8 : סיכום והמלצות על כיווני פעולה

סיכום כללי

בסקירה זו הוצגו 40 צעדי מדיניות, פעולות ותוכניות בהם נקטו מדינות שונות בעולם לצורך קידום לימודי STEM בקרב בנות, אשר הוצגו לפי פילוח לששה אזורים עולמיים (ארה״ב, האיחוד האירופי, מדינות ״אנגלוספירה״, המזרח הרחוק והמזרח התיכון). בנוסף הוצגו ארבע פעולות בין מדינתיות – שתיים המתקיימות ברמה בין לאומית, אחת המתקיימת במדינות APEC ופעולה נוספת המתמקדת במדינות אפריקה.

הקשת הרחבה של היוזמות שהוצגו בסקירה ממחישה כיצד ניתן לבצע התערבות שנועדה לקדם בנות בלימוד תחומי STEM בכל אחת מרמות ההשפעה של המודל האקולוגי של אונסק״ו (UNESCO, 2017). מודל תיאורטי זה מאגד את כל הגורמים המשפיעים על השתתפותן, הישגיהן, והתקדמותן של בנות ונשים במקצועות STEM. רמות ההשפעה על פי המודל הן; הרמה האינדיבידואלית (רמת התלמידה); רמת המשפחה וקבוצת השווים; רמת בית הספר; ורמת החברה, המתייחסת לנורמות חברתיות וייצוגי נשים במדיה, בפוליטיקה ובחקיקה. בפועל, רוב היוזמות שתוארו מתייחסות ליותר מרמה אחת. למשל, תכנית Hypatia האירופית פועלת ברמת התלמידה ומתמקדת בעירור עניינן של בנות במקצועות ה-STEM והגברת המוטיבציה שלהן לעסוק בתחום, והן ברמת בית הספר בקידום הוראה רגישת מגדר, או תכנית Superstars of STEM האוסטרלית, פועלת ברמת החברה להגברת הנראות של מודלים נשיים של מדעניות במדיה ובחברה הכללית, ובדרך זו משפיעה גם על תפיסותיהם של ההורים והתלמידות. זאת, כיוון שרמות ההשפעה לא פועלות באופן מבודד, אלא קיימת חפיפה ואינטראקציה ביניהם, ועל מנת ליצור תמורה חיובית ממשית בשטח, על שינויים להתבצע בסופו של דבר בכל הרמות (UNESCO, 2017). חשוב להדגיש כי רבות מהתוכניות שנסקרו עסקו במשולב בקידומן של נשים צעירות ובנות.

בכל הקשור לגורמים הדמוגרפיים, הסוציולוגיים, הכלכליים והתרבותיים, התורמים להשתלבותן של בנות ונשים ב-STEM או מעכבים את מעורבותן, ישראל מהווה מקרה ייחודי שאינו תואם במדויק אף אחת מהמדינות או אזורי העולם שתוארו. מחד, מבחינה כלכלית התמ״ג לנפש בישראל נמוך מזה של מרבית המדינות המערביות שנסקרו ומזה של יפן ודרום קוריאה, וגבוה מהתמ״ג במדינות המזרח התיכון ומזרח אירופה. מאידך, במדדים אחרים מצבה של ישראל דומה ואף טוב יותר מזה של רוב המדינות המערביות שנסקרו: אחוז האבטלה בה (נכון לשנת 2019, טרום משבר הקורונה) נמוך יחסית ותוחלת החיים בה גבוהה יחסית. בנוסף, ההוצאות על חינוך כאחוז מן התמ״ג גבוהות מאלו הנהוגות במרבית המדינות שנסקרו. חוק חינוך החובה בישראל הוא בין המתקדמים בעולם מבחינת טווח הגילים שאליהם מתייחס החוק. שיעור הנשירה ממערכת החינוך נמוך יחסית ואחוז בעלי ההשכלה הגבוהה בישראל מצוי בטווח הבינוני-גבוה בהשוואה ליתר המדינות שנסקרו.

באופן דומה, גם מנתונים המעידים על מיצובן של נשים בחברה הישראלית עולה תמונה מעורבת. שיעור הנשים המועסקות בשוק העבודה הישראלי גבוה יחסית למדינות שנסקרו, אך גם פערי השכר המגדריים גבוהים מאוד בהשוואה לאותן המדינות. במדד השוויון בהשכלה של הפורום הכלכלי העולמי (World Economic Forum, 2020) ישראל מצויה, יחד עם מדינות נוספות, במקום הראשון

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

בדירוג העולמי, אך מאידך, במדדי השוויון האחרים; בריאות ושרידות; השתתפות כלכלית; והעצמה פוליטית, ישראל מדורגת נמוך יחסית, כך שמבחינת מדד שוויון משוקלל, ישראל ממוקמת באמצע המדרג, נמוך בהשוואה למרבית המדינות המערביות שנסקרו. הסבר אפשרי לפערים אלו נעוץ בשיעור הפריון הגבוה בחברה הישראלית, כששיעור הלידות הממוצע לאישה בישראל גבוה משמעותית משיעור הלידות הממוצע לאישה בכל המדינות האחרות שנסקרו (מלבד מצרים), אך חופשת הלידה בתשלום בישראל היא מן הקצרות ביותר (להוציא את ארצות הברית בה אין חופשת לידה מנדטורית בתשלום).

הסבר נוסף לניגודיות העולה מן הנתונים נעוץ בהטרוגניות שבחברה הישראלית, שהיא מודרנית במובנים רבים ומסורתית במובנים אחרים, כאשר המודרניות מתבטאת בהשכלת נשים גבוהה מהממוצע וביציאת נשים לעבודה בשיעור גבוה יחסית. המסורתיות, לצד זאת, מתבטאת בהיבטים כמו חשיבות המשפחה (הבאת ילדים לעולם, דאגה וטיפול בבני המשפחה הצעירים והמבוגרים) וכן בקיומן של קבוצות אוכלוסייה מסורתיות המהוות כ40% מכלל האוכלוסייה בישראל, בהן תפקידי הנשים מסורתיים יותר ומשתנים באופן איטי.

ההטרוגניות בחברה הישראלית משתקפת גם בתיאוריית הערכים החברתיים של שוורץ (Schwartz, 2008). על פי התיאוריה, הערכים בהם מחזיקים יהודים ישראלים ממוקמים בטווח שבין ערכי השליטה (Mastery), בהם התעוזה, הצורך בהכרה חברתית והבחירה במטרות עצמיות, הנפוצים בקרב תושבי ארה״ב, לערכי האוטונומיה האפקטיבית, בהם מחזיקים תושבי אוסטרליה, קנדה ובריטניה ומאפיינים ברצון בהנאה, חיים מלהיבים וגיוון בחיים. יש לציין כי לערכי אוטונומיה קשר מתאמי עם מדדי שוויון נשים, ונמצא במחקר כי חברות שדוגלות בהן הן חברות המקדמות שוויון נשים (Schwartz & Rubel, 2005). לעומתם, אזרחיה הערבים של ישראל, נוטים, על פי התיאוריה להחזיק בערכים היררכיים יותר, בהם ערכי העוצמה החברתית והציות לסמכות, בדומה לתושבי המזרח הרחוק וחלק ממדינות המזרח התיכון.

באשר לשילובן של בנות בלימודי STEM בישראל, מבחני PISA בשנת 2018 העידו על יתרון קל לבנות באוריינות המתמטיקה, כמו גם באוריינות המדעים (ברצלבסקי, ליפשטט וחילו, 2019). מעניין לציין כי בשני התחומים, אחוז הבנים המצטיינים היה גבוה יותר מאחוז הבנות המצטיינות, אך במקביל גם אחוז הבנים המתקשים היה גבוה מזה של הבנות. על אף העדות ליכולות הדומות בגילאי 15, בדומה למדינות אחרות בעולם, נראה כי קיימת נשירה של בנות מלימודי STEM ובהמשך מסלול הלימודים בחירותיהם של בנים ובנות מתפצלות. בסופו של דבר, אחוז הנשים מבין מקבלי תואר הראשון במקצועות טכנולוגיים עומד על כרבע ממקבלי התואר בלבד (זייגר, 2016).

נראה כי הפיצול במסלולי הלימודים קורה בישראל עוד טרם הכניסה לאקדמיה. במחקר שערך מכון סאלד ביוזמת קרן טראמפ (קרק, דביר וזורמן, 2016), נותחו תוצאות מבחני הבגרות של כל התלמידות והתלמידים בישראל בתחומי המתמטיקה והמדעים משנת תש״ע עד תשע״ד בפילוחים על פי מגדר, מדד הטיפוח של בתי הספר ופריפריה גיאוגרפית. באופן כללי, הממצאים העלו הבדלים לטובת התלמידים הבנים באחוז הניגשים ל-5 יחידות לימוד במתמטיקה, בפיזיקה ובמדעי המחשב. לא נמצא הבדל מגדרי באחוזי המצטיינים והמצטיינות בתחומי מקצוע אלו. אולם בקבוצות

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

מוחלשות, בפריפריה הגיאוגרפית ובקבוצות מיעוט כגון בחברה הערבית נמצאו הבדלים לטובת תלמידות באחוז הניגשות ל-5 יח"ל במתמטיקה ובמדעים ובמצטיינות בתחומים אלו.

מראיונות אישיים ומדיונים בקבוצות מיקוד נמצא שתפיסת מסוגלות העצמית קשורה לבחירה בלימודי מתמטיקה, וכן הנכונות לקחת סיכונים ולהשתתף בשיעורים. מיגור תפיסות מגדרית סטריאוטיפיות בקרב עמיתים, הורים, מורים והסביבה החברתית, תוך מתן סיוע לבניית תמונה עתידית של אפשרויות למידה ותעסוקה, עשויים לשמש כמנוף לבנות לבחור במתמטיקה ובמדעים. כמו כן עלה כי בקרב קבוצות אוכלוסייה מוחלשות, קיים לחץ רב יותר על בנים בגיל ההתבגרות ללמוד מקצוע לפרנסה ולצאת לעבוד בגיל צעיר, בעוד שלמידה נתפסת כאחת הדרכים היחידות לבנות להתקדם. כך, נמצא שבחברה הערבית, מקובל יותר שבנות בגיל ההתבגרות נשארות בבית לאחר הלימודים, ולכן דווקא הן משקיעות בלימודים.

מכל אלו עולה כי התערבויות לעידוד לימודי STEM בקרב בנות צריכות להיות רגישות תרבות, והתערבויות דיפרנציאליות לקבוצות אוכלוסייה המתמודדות עם חסמים שונים עשויות להיות אפקטיביות יותר. במדדים שנבחנו, בולט ייחודה של ישראל. עם זאת, אנו סבורים כי היוזמות מהן ניתן ללמוד על שיטות ההתערבות הישימות במידה הרבה ביותר בישראל, הן היוזמות שנסקרו בפרק אודות בריטניה, אוסטרליה וקנדה, בשל המשטר הריכוזי הדומה בהן (בניגוד למשטר המבוזר בארה"ב או באיחוד האירופי כאיחוד), בשל מערכת החינוך הדומה במבנה שלה למערכת החינוך הישראלית, ובפרט בשל ריבוי התרבויות וההטרוגניות החברתית עמם מתמודדות מדינות אלו.

מסקירת צעדי המדיניות, הפעולות, המיזמים והתוכניות ומתהליך חילוץ הידע שהצטבר בעקבותיה, עולות כמה המלצות היכולות לסייע לעצב מדיניות אשר תקדם את הבנות והנשים בישראל במקצועות ה-STEM. אלו, יוצגו כאן מתוך ההבנה כי לא ניתן לאמץ ולשעתק צעדי מדיניות ותוכניות בשלמותם מבלי לבחון את התאמתם למאפיינים התרבותיים, הכלכליים, החינוכיים והחברתיים של ישראל. כתיבת ההמלצות נעשתה תוך ניסיון לשלב מגוון רחב של דוגמאות רלוונטיות מתוך הסקירה (הכוללות לנוחיות הקורא קישור ישיר לכרטיס הביקור שלהן בגוף הסקירה).

המלצות וכיווני פעולה

ביצוע הערכת מצב מעודכנת ומתעדכנת

רבים מבין צעדי המדיניות שנסקרו עוצבו על סמך תמונת מצב עדכנית, מקיפה ומגובה בנתוני אמת מפולחי מגדר, המורים על מעמדן של בנות במקצועות ה-STEM ועל התחומים הספציפיים שבהם יש להתמקד ולהשקיע משאבים. דוחות מחקר ייעודיים שאותם מחברות ועדות מומחים יכולים להוות מצע עשיר לקביעת מדיניות. דוגמה מייצגת לדוח שכזה ניתן למצוא במדינות הנורדיות, שם דוח Programmed out התמקד באפיון הפערים המגדריים הקיימים בעולם הדיגיטלי ובמיפוי הגורמים להם. השימוש בנתונים מפולחי מגדר במטרה לעצב מדיניות רצויה יכול להיות מיושם גם ברמת המזו (הסביבה החינוכית או התעסוקתית), כפי שנראה בדוחות המחקריים שפרסם המכון הלאומי לפיזיקה של בריטניה IOP, שהדגימו כיצד ניתן להשתמש בנתונים מפולחי מגדר ברמת בית הספר על מנת לקבוע מדיניות מקומית לצמצום פערים.

מומלץ לאתר בדוחות השונים שעלו בסקירה את תבחיני הפילוח הרלוונטיים לישראל במטרה לבנות באמצעות מקורות נתונים עדכניים ומהימנים תמונת מצב על מקומן המדויק של בנות מאוכלוסיות שונות ביחס למקצועות ה-STEM השונים.

<u>הישענות על ראיות מחקריות</u>

לאורך הסקירה עלתה חשיבות גיבוי צעדי המדיניות, הפעולות והתוכניות בראיות מחקריות, המצביעות על יעילותם, השפעותיהם בשטח ועל ההיבטים שבהם יש להתמקד על מנת לשפרם. ממצאיהם של מחקרי הערכה שליוו את ראשית הטמעתן של תוכניות ואת תוצריהן, עלו כאמצעי מרכזי לבחינת יעילותן בקידום בנות ב-STEM. כך למשל מחקר הערכה שבחן את השפעות תוכנית החניכה CyberMentor הגרמנית, הראתה בבירור כי תלמידות שעברו תהליכי חניכה עם מנטוריות, נטו באופן משמעותי לבחור באפיקי תעסוקה מתחומי ה-STEM לעומת אלה שלא. מחקר הערכה אחר שבחן את תוכנית CHOOSEMATHS האוסטרלית הצביע על כך שהיא הגבירה את מסוגלות הוראת המתמטיקה של 5,277 מורות ומורים, אשר השתתפו בסדנאות ההתפתחות המקצועית שלה, והובילה לשינוי חיובי במסוגלות המתמטית של תלמידות המתמטיקה שהשתתפו בה.

מומלץ אם כן, ללוות כל תוכנית ישראלית המבקשת לקדם בנות במקצועות ה-STEM במחקר הערכה אשר יתחיל מיד עם הטמעתה וילווה את הפעלתה לאורך תקופה ממושכת. זאת, במטרה לאתר את יתרונותיה, מגבלותיה ואת השפעותיה בשטח. תוכניות חדשות מומלץ להפעיל תחילה במסגרת מצומצמת וללוות אותן במחקר הערכה אשר תוצאותיו יאפשרו להרחיב את התוכנית בקנה מידה רחב יותר.

<u>איתור חסמים ספציפיים בחברה</u>

מתוך ההבנה כי לכל חברה אתגרים המייחדים אותה, מומלץ לחקור את החסמים הספציפיים המונעים מבנות בישראל, בקבוצות אוכלוסייה שונות, להשתלב במקצועות ה- STEM לאורך כל שלבי החינוך והקריירה. דוגמה לאיתור חסמים ספציפיים ניתן למצוא בפרויקט SAGA, שהוא פרי שיתוף פעולה של אונסק"ו ו-SIDA השבדי. הפרויקט נוסד במטרה לפתח מתודולוגיות למיפוי חסמים במדינות שונות ולגבש כלים שיסייעו בעיצוב מדיניות מותאמת. במסגרת הפרויקט פותחו שני כלים: כלי לסיווג מדיניות, המאפשר קטגוריזציה של כלי מדיניות ואיתור פערי מדיניות במדינה או באזור מסוים ומיועד לקובעי מדיניות, וערכת כלים פרקטיים לניטור והערכה של שוויון מגדרי המיועדת לגורמים מעריכים וסטטיסטיקאים. התייחסות שונה לחסמים ספציפיים ניתן לראות בהמשגה של בעיית ה"טפטפת" (Leaky Pipeline), כלומר נשירתן של בנות מלימודי STEM בכל שלבי הלימודים, מגיל 5 ועד לגילאי האוניברסיטה. התייחסות ספציפית לבעיית ה"טפטפת" עלתה בתוכנית העשור נשים ב-STEM של האקדמיה האוסטרלית למדעים. תוכנית זו, שביקשה לקבוע מדיניות אסטרטגית ממושכת לשילובן של בנות ונשים ב-STEM באוסטרליה התבססה לא רק על נתונים עדכניים, אלא גם על מיפוי החסמים שאינם מאפשרים את התקדמותן בשלב החינוך המוקדם ועד לשלבי הקריירה המאוחרים. מיפוי זה נעשה על ידי ועדות מומחים מהאקדמיה ומהתעשייה, נושאי תפקידים בדרג השטח וסקירת-על של מחקרים שנעשו בתחום באוסטרליה. המשגה זו של בעיית הטפטפת עלתה גם בקנדה, שם איגוד הבנות "Girl-Guides of Canada" פרסם דוח מקיף בשם "Keeping Doors Open", המתחקה אחר החסמים בהן נתקלות בנות בשלבים

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

השונים. דוח זה כלל התייחסות לשינויים שצריכים להתרחש בכל הרמות, על מנת למנוע את נשירת הבנות ולעודדן לבחור בלימודים מתקדמים ב-STEM בתיכון, אשר יובילו לקריירות בתחום, והעלה 30 המלצות לצמצום הפערים המגדריים בתחומים ספציפיים ב-STEM.

מומלץ לפיכך, לבצע הערכה בין-תחומית, כמותנית ואיכותנית, אשר תקיף את כל קבוצות האוכלוסייה השונות בישראל, ותאתר את החסמים הספציפיים להשתלבותן של בנות ונשים במקצועות ה-STEM השונים, בדגש על שלבי ההתפתחות המקצועית מרגע הכניסה למערכת החינוך ועד לשלבי התעסוקה המאוחרים.

<u>כלי עזר לעיצוב מדיניות</u>

במהלך הסקירה אותרו מספר מדריכים וכלי עזר שיכולים לסייע בעיצוב מדיניות המקדמת ברמה מדינתית את השתלבותן של בנות ב-STEM. שתי דוגמאות המייצגות היטב כלים אלו הם מדריך WFCO שפותח בקולורדו, ארצות הברית, המארגן את האסטרטגיות המוצעות בהתאם לשלבי החינוך השונים ומדריך NORDEN שפותח בסקנדינביה. מדריכים אלו מציעים אסטרטגיות מבוססות ראיות, הפונות למעגלים השונים שיכולים להשפיע על בחירתן של בנות במקצועות ה-STEM, בהם הצוותים החינוכיים בבית הספר, ההורים, התעשייה והמדינה, וזאת בליווי חקרי מקרה מוצלחים. דוגמה נוספת ניתן לראות במחוון IM-STEM שפותח בארצות הברית ומאפשר הערכת הנגשה שוויונית ומכלילה של תוכניות לימודים בתחומי ה-STEM. מחוון זה נועד לסייע למנהלים, מתכננים, מטמיעים וממנים של תוכניות STEM לזהות את המאפיינים הקריטיים של התוכניות המאפשרים או חוסמים את הנגשתן לאוכלוסיות לא מיוצגות ומוחלשות. זאת, על מנת לאפשר שוויון הזדמנויות וסביבת לימודי STEM שבה כל תלמיד ותלמידה יכולים להצליח - מחוון אחיד להערכת ההנגשה השוויונית של תכניות הלימוד בתחומי הSTEM.

מומלץ אם כן, לפתח כלי עזר ישראלי לעיצוב מדיניות חינוכית ב- STEM, אשר יתחשב בשלבי החינוך השונים והאתגרים המגדריים המאפיינים כל אחד מהם.

<u>מדיניות - חקיקה ותקצוב</u>

צעדי מדיניות רבים מבין אלו שאותרו במהלך הסקירה הסתמכו על חקיקה, המאפשרת לעגן תקציבים ייעודיים והן לעקוב אחר ההתקדמות אחר צמצום הפערים המגדריים בתחומי ה- STEM מתוקף החוק. דוגמה מובהקת נמצאה בארצות הברית, שם חוקק חוק COMPETES אשר קבע כי על המועצה הפדרלית לחינוך STEM (CoSTEM) להגיש תוכנית עבודה חמש שנתית לקידום המטרות שנקבעו בחוק. במסגרת התוכנית עוגנו תקציבים ייעודיים למספר פעילויות אותן מיישמים גופים פדרליים שונים, בהם המשרד לקביעת מדיניות מדעית וטכנולוגית - OSTP, וקרן המדע הלאומית (NSF). אחת מתוכניות האב של הקרן מכונה תוכנית ADVANCE שכל יעודה הוא לשלב ולקדם ביתר שאת נשים במקצועות ה-STEM בהשכלה הגבוהה. עד כה הושקעו בתוכנית זו 270 מיליון דולר שהוענקו ל-177 מוסדות להשכלה גבוהה וארגונים ללא מטרות רווח ב-43 מדינות, כולל פוארטו ריקו, שהוכיחו מעורבות בקידום שוויון בקרב נשים ומיעוטים לא מיוצגים ב-STEM. בסקירה מתוארות תוכניות שמתוקצבות בחלקן באמצעות הגופים הפדרליים מתוקף החוק, בהן מיזם NGCP העוסק בשיתוף ידע בין-ארגוני בתחום הבנות וה-STEM. יפן היא מדינה

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

נוספת שבה חוקק חוק לאומי לקידום מדע וטכנולוגיה, אשר נועד לעצב ולקדם באופן שיטתי ומקיף את המדיניות בתחום. על סמך חוק זה, מפרסמת ממשלת יפן תוכניות מדיניות בסיסיות כל חמש שנים עם יעדים מוצהרים ב-STEM, הנוגעות גם למעמדן של נשים צעירות. מתוקף חוק זה מתוקצב המיזם הממשלתי Riko-Challe לקידום תלמידות ב-STEM, הנסקר בפרק על מזרח אסיה. בפרק זה נסקרה גם פעילותו של ארגון WISET בדרום קוריאה, האמון על שילוב נשים ובנות ב-STEM, מתוקף חוק ממשלתי מ-2002 שנחקק על מנת לתמוך במדעניות ונשות טכנולוגיה. גם ברמה הבינלאומית אותר מאמץ להעלות לסדר היום את הנושא באמצעות החלטת האו״ם משנת 2015, אודות ציונו של יום בינלאומי לנשים ונערות במדע ב-11 לפברואר ברחבי העולם.

בישראל קיים אמנם חוק לשוויון זכויות האישה, וכן פועלת הוועדה לקידום מעמד האישה ולשוויון מגדרי בכנסת, אך כיום עדיין נעדרת חקיקה מפורשת המתייחסת לקידום בנות ונשים בתחומי המדע. על כן, מומלץ לקדם חקיקה בכנסת שתעגן מפורשות תקציבים ומשאבים לקידומן של בנות במקצועות ה-STEM.

<u>תקציבי חוץ</u>

כפי שנמצא בסקירה, תקצובם של המיזמים והתוכניות השונות הינו קריטי להמשך פעילותם לאורך זמן. רבים מהם תוקצבו לא רק על ידי ממשלות אלא גם על ידי מקורות מימון פרטיים וקרנות ייעודיות. Horizon Europe ו- +Erasmus עלו כתוכניות מימון וקרנות בולטות במהלך הסקירה. כך למשל, נמצא כי המיזם החינוכי Coding4Girls שפועל על מנת לשלב בנות בלימודי הנדסת תוכנה בשש מדינות האיחוד האירופי, נוסד במסגרת קונסורציום שפנה לתוכנית התקצוב +Erasmus. דוגמה מייצגת למימון מיזם חינוכי ממוקד מגדר על ידי תוכנית Horizon2020 הינו מיזם PHABLABS 4.0 המנגיש סדנאות מותאמות מגדר במעבדות פוטוניקה.

המגבלות התקציביות הקיימות, במיוחד בעתות משבר כלכלי כדוגמת זה הנוכחי שפוקד את ישראל בעקבות משבר הקורונה, יכולות לעכב תוכניות שנועדו לקדם בנות ונשים ב-STEM. על כן, מומלץ לפנות למקורות מימון נוספים שאינם ממשלתיים, כגון קרנות ייעודיות, פרטיות או אירופאיות (כדוגמת Horizon Europe). בהמשך לכך, מומלץ לעודד מוסדות ישראלים חינוכיים לחבור לקונסורציומים אירופאים העוסקים בחינוך מדעי, אשר הוכחו כיעילים בהשגת תקציבים ייעודיים לקידום בנות ב-STEM.

<u>פיתוח חינוך רגיש מגדר</u>

הסקירה זיהתה מקרים מגוונים שבהם מערכת החינוך מנציחה באמצעות הגישה הפדגוגית שלה, תוכניות הלימודים וחומרי הלימוד, סטריאוטיפים המונעים מבנות ללמוד מקצועות מדעיים או להמשיך ללמוד אותם בשלבי חינוך והשכלה מתקדמים. כמו כן, תפיסות בלתי מודעות בהן מחזיקים מורים מנתבים תלמידות אל עבר תחומי לימוד אחרים. במהלך חקירת הנעשה במזרח אסיה, אותר מדריך מקיף לעיצוב תוכנית לימודים רגישת מגדר. מדריך זה, המוגדר כמערך משאבים לקביעת מדיניות חינוכית, פותח במלזיה בשיתוף UNESCO, והוא מורכב משבע יחידות המיועדות להדריך באופן מעשי, באמצעות פעילויות מוגדרות, כיצד לפתח חינוך STEM רגיש-מגדר. הכלי יכול לשמש בעלי תפקידים וקובעי מדיניות באופן עצמאי ומקומי או כחלק ממאמץ

לאומי להתאמת תוכניות הלימוד למאפיינים מגדריים של הלומדים. פעולה רלוונטית נוספת שאותרה במסגרת הסקירה על הנעשה באיחוד האירופי ניתן לראות במיזם Gender4STEM של Erasmus+ לפיתוח הוראת STEM מותאמת ורגישת מגדר. מיזם זה מציע למורים שאלון מקוון לאיתור עצמי של חולשות וחוזקות בהוראה מודעת מגדר ומציע כלים לשיפור החולשות.

מומלץ לתרגם כלים אלו או לפתח כלים מקבילים המותאמים להוראה בישראל, ולהשתמש בהם במסגרת סדנה ממשלתית בין-תחומית מתמשכת, או במסגרת הכשרות והשתלמויות מורים על מנת להגיע להחלטות מושכלות שיאפשרו חינוך מדעי רגיש מגדר בישראל.

<u>גיוון אמצעי הוראה</u>

ממצאי הסקירה הדגישו את חשיבות השימוש בממשקים אינטראקטיביים, משחקיים ואטרקטיביים, וכן באמצעי הוראה בלתי פורמליים ויציאה מהמסגרת הבית ספרית, כגון סדנאות, מחנות קיץ, אירועי שיא וכו' על מנת להגביר את עניינן של בנות במקצועות ה-STEM. חשיבות זו נצפתה למשל בתוכנית GirlsGotIT שהופעלה אצל שכנתינו מצפון – לבנון, הכוללת סדנאות המתקיימות בשלוש מן הערים הלבנוניות הגדולות, במעין ימי שיא. הסדנאות מיועדות לתלמידות בגילאי תיכון, והן כוללות פעילויות התנסותיות חוויותיות בטכנולוגיות מידע, כגון פיתוח תוכנה בניידים, פיתוח אתרים והדפסת תלת ממד. נשות מקצוע בתחום המהוות דמויות להשראה מדריכות את הסדנאות, והשתתפו בהן עד כה כ-3500 נערות. תוכנית National Girls של מלכ"ר ACTUA הקנדי מהווה דוגמה מייצגת נוספת להשפעות החיוביות שיכולות להיות לסדנאות, מועדוני בנות ומחנות על עניינן של בנות ב-STEM. לשימוש בלומדות מקוונות מותאמות מגדר נמצאה משמעות מיוחדת בתקופת התפרצות נגיף הקורונה COVID-19. מיזם Girls Who Code שנוסד בארצות הברית ופרץ את גבולות המדינה, ושם לו למטרה להכשיר בנות בהנדסת תוכנה מדגים טענה זו היטב. המיזם מקדם את מטרותיו ואת מדיניותו באמצעות מגוון תוכניות ופעילויות, בהן מועדוני תכנות לילדות ומתבגרות; תוכניות העשרה בנות שבעה שבועות בחופשות הקיץ; תוכנית College Loops המסייעת לבוגרות הארגון בהשכלה הגבוה ובהקמתן של קהילות טכנולוגיות נשיות; והוצאות ספרי לימוד בתכנות; שיעורים מקוונים שאותם מנחות דמויות השראה נשיות. בעקבות התפרצות נגיף הקורונה החליט הארגון בחודש מרץ 2020 לפתוח ולתגבר את לומדות התכנות המקוונות שלו לציבור הרחב, דבר שאפשר לבנות להמשיך וללמוד תכנות גם בעת הסגרים.

מומלץ אם כן, לפתח תוכניות חינוכיות ופדגוגיות ייעודיות במקצועות STEM שונים, המעוררות אצל בנות עניין ב- STEM בערוצים הבלתי-פורמליים. מומלץ לתמוך בערוצים אלו באמצעים מקוונים כגון קבוצות ייעודיות ברשתות החברתיות, זום ופורומים חברתיים, המאפשרים לבנות לרכוש ידע מרחוק גם בתקופות שבהן המגע הישיר אינו מתאפשר (כמו בתקופת התפרצות נגיף הקורונה).

<u>למידה מבוססת פרויקטים – PBL</u>

למידה מבוססת פרויקטים (PBL), מוגדרת כשיטת לימוד המאפשרת לתלמידים לרכוש ידע בעודם עסוקים בתרגול מיומנויות המאה ה-21, באמצעות תהליך מתמשך המובנה סביב שאלה מורכבת

מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה

ומסתיים בעיצוב תוצר המבטא את תהליך הלמידה. בסקירה עלו מספר תוכניות ומיזמים שהתבססו על עקרונות ה-PBL. דוגמה לכך משתקפת בבית הספר "מעאדי" לבנות שנוסד במצרים. בית ספר זה הוקם במסגרת רשת ענפה של בתי ספר למדעים, המבוססת על גישת הלמידה המבוססת פרויקטים (PBL) שמקדמת למידת חקר עצמאית, שיתופית והתנסותית, וכן קישור בין הנלמד בתאוריה לעולם המעשה, תוך לימוד במעבדות. בוגרות בית הספר "מעאדי" דיווחו שהלמידה בבית הספר סייעה בניפוץ הסטריאוטיפים המגדריים החזקים שנחשפו אליהם הן במסגרת המשפחתית והן ברשתות החברתיות הקרובות. כל בוגרות בית הספר בשני המחזורים הראשונים הצליחו להשתלב בתוכניות לימודים במקצועות STEM במוסדות להשכלה גבוהה במצרים ומחוצה לה. כן נמצאו בוגרות שזכו בפרסים בתחרויות מדעים והנדסה ברמה המקומית והבינלאומית, תוך שהן מעודדות בנות נוספות ללכת בעקבותיהן. תוכנית STEMing UP של מלכ"ר hErVOLUTION בקנדה מהווה דוגמה נוספת להשענות על עקרונות ה-PBL. תוכנית זו מכשירה בנות בהנדסת תוכנה במסגרת קורס אינטנסיבי שנמשך ארבעה שבועות המבוסס על פרויקטים אישיים. הקורס מספק ללומדות בו סביבה בטוחה ללמידה, הזדמנויות לעבוד בצוותים בסיוע של מתרגלים מעולם המחשבים ובהובלתם של מנטוריות מהתעשייה.

ממצאי הסקירה המאירים את עקרונות ה-PBL והשלכותיה החיוביות על הלומדות מעלים את ההמלצה לעודד וליצור הזדמנויות ללמידת חקר עצמאית של בנות הממוקדת בפרויקט מסוים במסגרות פורמליות ובלתי פורמליות, כגון סדנאות או תחרויות לפיתוח אפליקציות. המקרה של בית הספר "מעאדי" וממצאים נוספים שעלו באזורים המאופיינים בתרבות שמרנית-פטריארכלית, מעלים גם את ההמלצה לבחון את יעילותן של מסגרות חינוכיות חד-מגדריות המופעלות בתחום ה-STEM, ולהתאימן לאוכלוסיות הישראליות השונות.

אתר אינטרנט ייעודי

הסקירה חשפה משאבים חינוכיים רבים ומגוונים המיועדים לסייע לשלב יותר בנות במקצועות ה-STEM. מיזמים ותוכניות שונות לווו בהקמת אתרי מרשתת ייעודיים שמרכזים משאבים אלו ומנגישים אותם לכל המעגלים הרלוונטיים לתלמידות, להורים ולמורים. מיזם HHYPATIA שהוקם באירופה ובו השתתפה גם ישראל, מדגים היטב את משמעות הנגשתם של משאבי STEM באופן מקוון דרך אתר ייעודי. התוצר המרכזי של המיזם הוא ערכת כלים מודולרית עבור אנשי הוראה, ובה פעילויות והנחיות המעודדות את שילובם של מתבגרים בתחומי ה-STEM בדרך מכלילה מבחינה מגדרית. את ערכת כלים זו הכוללת 19 יחידות לימוד ניתן להוריד באופן נוח באתר ייעודי שהוקם במסגרת המיזם בשפות שונות – גם בעברית. דוגמה נוספת להקמתו של אתר אינטרנט ייעודי המרכז משאבים לטובת קידומן של נשים ובנות ב-STEM נמצאה בקנדה בדמות מסע ההסברה הלאומי #ChooseScience. עיקרו של מסע זה התנהל במרשתת, דרך האתר שהושק והרשתות החברתיות. האתר מציע בעיקר משאבים וקישורים היכולים לסייע להורים ומורים לעורר עניין וסקרנות אצל תלמידות וילדות ומשאבים הממוענים ישירות לבנות.

מומלץ להקים אתר מרשתת ממשלתי, מקיף ייעודי ומזמין, המתעדכן באופן תדיר ועשיר במשאבים התורמים לשילוב יותר בנות ב-STEM. על אתר זה להיות מתורגם לכל השפות

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

המדוברות בישראל על מנת להנגיש את המשאבים המוצעים בו לבנות מאוכלוסיות שונות, ובעיקר לאוכלוסיות שבהן ההשתתפות של נשים צעירות ב-STEM נמוכה. בהמשך לכך, חשוב לבסס תשתית דיגיטלית אשר תצמצם את הפערים הדיגטליים הקיימים בישראל, בעיקר בקרב אוכלוסיות מוחלשות.

<u>חשיבות החשיפה למודלים נשיים להשראה</u>

החשיפה לנשים העוסקות בתחומי המדע והטכנולוגיה במדיה ובאמצעים אחרים, תורמת לכל המעגלים המשפיעים על בחירתן של בנות בלימודי STEM. קיומן של נשות מקצוע העוסקות בתחום מסייעות לשינוי דימוין החברתי של נשים בתפקידים אלו, ולתפיסות אודות מקומן של בנות בתחומי הלימוד המדעיים. יתרה על כך, לחשיפה ישירה של בנות לנשים אלו השפעה משמעותית, לטיפוח סקרנות ולפיתוח התובנה שנשים יכולות להתמקצע, לעסוק ולהנהיג בכל מקצועות ה- STEM האפשריים. חשיפה זו עלתה בעיקר במסגרת תוכניות שקידמו יחסי חונכות (מנטורינג) ייעודיים ובאירועי שיא בכנסים וסדנאות שאותם הובילו נשות המקצוע. תוכנית CyberMentor של מיזם Komm, mach MINT בגרמניה, הראתה באמצעות רשת מנטורינג מקוונת שפיתחה, כיצד ניתן לחשוף בנות לדמויות נשיות מעוררות השראה והערצה גם במרחק של אלפי קילומטרים. רשת זו מציעה הדרכה אישית מקוונת של מנחות העוסקות בתחומי ה-STEM והיא מהווה גם ערוץ תקשורת לחברות בלבד בנושאי מגדר ו-STEM, המבוסס על מייל פנימי, צ׳אטים ופורום קהילה. דוגמה נוספת לחשיפה של בנות לנשים מעוררות השראה ניתן למצוא בתוכניותיו של ארגון WISET בדרום קוריאה, האמון על ההוצאה לפועל של תכנית החומש המדעית במדינה. במסגרת פעילות הארגון מתקיימות תוכניות מגוונות שנועדו לקדם לימודי STEM בקרב בנות, בהם תכנית מנטורינג, המתקיימת בשילוב עם אוניברסיטאות ומקדמת את מוכנותן של מתבגרות ללימודים ולעבודה במקצועות ה-STEM, באמצעות סדנאות, ימי קריירה וסיורים. תוכניות אחרות שמיישם הארגון הן קורס מבוסס פרויקטים, בו מנטוריות, סטודנטיות ותלמידות חטיבה ותיכון עובדות במשותף על מיזמי STEM שחלקם כבר נרשמו כפטנטים, ואירועים ייעודיים כגון שבוע מהנדסות. בבריטניה נמצאה תוכנית מנטורינג יוצאת מן הכלל בהיקפה בשם STEM Ambassadors. תוכנית זו הממומנת על ידי הממשלה בנתה מאגר שכולל כיום כ-33,000 שגרירי STEM, בהם נשים רבות, אשר עבודתם עם בנות ומתבגרות בגילאי 5-19 תרמה לא רק לסקרנותן של החניכות אלא לקידומן ולמסוגלותן של החונכות עצמן. ערוץ נוסף לחשיפת בנות לנשים מעוררות השראה שהראה השפעות חיוביות על התעניינותן ב-STEM הוא המדיה, כפי שעלה בתוכנית האוסטרלית Science & Technology Australia Superstars of STEM. תוכנית זו מגייסת באמצעות ארגון הגג STA המאגד 75,000 אנשי STEM אוסטרליים, מדעניות ונשות טכנולוגיה מרקעים תרבותיים ומקצועיים מגוונים, ומכשירן להופיע בתקשורת ההמונים ובמדיה החברתית. בשנה הראשונה של התוכנית הדו-שנתית, המשתתפות מועצמות באמצעות רכישת כישורים, הזדמנויות, חניכה ורשתות חברתיות על מנת לבנות פרופיל ציבורי מושך ובולט. בשנה השנייה, המשתתפות מתחברות לתלמידות תיכון ולציבור הרחב באמצעות המדיה החברתית, החדשות והזדמנויות מגע שונות בבתי הספר ובבימות השונות.

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

בארץ נערכו מחקרים המורים על כך שעבודת חקר משותפת בהנחיה של נשות מקצוע המשמשות מודלים להשראה, אכן מעודדת נערות להעמיק בלימודי STEM בבית הספר התיכון ומעבר לכך. עובדה זו, בשילוב ממצאי הסקירה, מעלים את ההמלצה לפתח תוכניות ייעודיות החושפות בנות לנשות מקצוע מתחומי ה-STEM. כמו כן מומלץ לפתח תכניות החושפות את הציבור הרחב, במדיה ובאמצעים אחרים, לנשים העוסקות בתחומי ה-STEM.

<u>התמקדות בהורים</u>

עמדותיהם של הורים לגבי תפקידים מגדריים ויכולותיהן וכישוריהן של בנותיהן הן בעלות השפעה קריטית על רמות העניין שבנות מגלות ב-STEM ועל נכונותן לבחור בלימודים אלו. מדריך This Is What STEM Looks Like של קרן WFCO שפותח במדינת קולורדו שבארצות הברית מסגר באופן מחקרי את חשיבותם של ההורים בהקשר זה. בהמשך לכך, מדריך זה מציע 12 אסטרטגיות פעולה המסייעות להורים, משפחות, ומחנכים ללמוד כיצד ניתן לעודד בנות מינקות ועד הבגרות לחקור את העולם, להניע אותן ולפתח את כישורי ה-STEM שלהן. תוכנית People Like Me שפותחה במסגרת הארגון הלאומי WISE הבריטי לקידום נשים במדע והנדסה, מהווה דוגמה מייצגת לרתימת ההורים כסוכני שינוי. תוכנית התערבות זו כוללת מערך משאבים מקוון שהושק בשנת 2015, ופותח על מנת להגביר את המודעות של בנות בגילאי 14-12 לקשת מקצועות ה-STEM, תוך נטרול הסטריאוטיפים המגדריים הנלווים אליהם. במסגרת התוכנית מוצע להורים עלון מידע ומשאבים המאפשר להם לבחון יחד עם בנותיהם את האפשרות להשתלב בעתיד במקצועות ה-STEM. במסגרת התוכנית מוצעות להורים גם סדנאות קריירה המחזקות את יכולתם להנגיש לבנותיהן את היתרונות התעסוקתיים של ההתמקדות במקצועות ה- STEM בלימודים. תוכניות אחרות שנסקרו כמו תוכנית Technovation Girls האמריקנית, המתמקדת בחינוך בנות במקצועות הנדסת התוכנה, מדגימות היטב את חשיבות שילובם של ההורים בפעילויות החינוכיות שהן מציעות לבנות. תוכנית זו מצהירה כי להורים יש חשיבות ביצירת שינוי, בהיותם חלק מהקהילה המקיפה את הילדה, ולאור זאת, היא מציעה גם מדריך שאלות ותשובות להורי הנרשמות לתכנית.

כפי שתואר לעיל, הוריהם של בנות ומתבגרות מהווים סוכני שינוי משמעותיים לקידום בנות ב-STEM. על כן, מומלץ לשלב באופן פרו-אקטיבי הורים בתוכניות חינוכיות העוסקות במדע ולצאת במסע הסברה ייעודי שירתום את ההורים למאמצים ברמת הקהילה, החברה וברמה הלאומית לשילובן של בנות במקצועות ה-STEM.

<u>מיגור סטריאוטיפים מגדריים</u>

סטריאוטיפים שמרניים פועלים על כל המעגלים המשפיעים על שילובן של בנות בלימודי STEM. באמצעות מסרים המועברים מההורים, המורים והחברה הכללית, סטריאוטיפים המקבעים תפקידי מגדר מהווים גורם מרכזי המהווה חסם עבור בנות מלימודי STEM וכגורם המביא לנשירה מוגברת של בנות מלימודים אלו לאורך התפתחותן החינוכית. מיזם Gender4STEM האירופי שנסקר בפרק על האיחוד האירופי, פרסם מחקר שמיפה וסיווג את הסטריאוטיפים המגדריים

הקשורים ב-STEM ב-28 מדינות האיחוד האירופי, ומצא שלושה סטריאוטיפים מרכזיים המאפיינים את המדינות האירופאיות שיש למגרם במטרה לקדם בנות ונשים ב-STEM. תוכניות שונות שנסקרו, כדוגמת התוכנית הצרפתית Filles et Maths/Info en Ligne, שילבו בפעילויותיהם כלים למיגור סטריאוטיפים. תוכנית זו סיפקה לבנות ולהוריהן מידע על נשים ומדעים בצרפת, חוברת נתונים עדכנית בנושא פערים מגדריים במחקר וחדשנות וחוברת קומיקס בנושא סטריאוטיפים המלווה בהסברים מפולחי מגדר. מסגרת רחבת היקף נוספת למיגור סטריאוטיפים ברמה ההוליסטית עלתה בבריטניה בדמות תוכנית Genderaction של המכון הלאומי לפיזיקה IOP. תוכנית זו מציעה מסגרת מבוססת מחקר להתמודדות עם סטריאוטיפים בת ארבעה שלבים, שעל בסיסם מוסדות חינוכיים מפרים באופן הדדי אחד את השני עד להשגת מערכת חינוכית אקולוגית נטולת סטריאוטיפים מגדריים.

מומלץ לאתר ולמפות תחילה את הסטריאוטיפים המגדריים המרכזיים המונעים מבנות מאוכלוסיות שונות בישראל להתעניין במדעים בגילאים הצעירים ואת הסטריאוטיפים החוסמים את התקדמותם במקצועות ה- STEM בהמשך הלימודים. בהתאם למיפוי זה, מומלץ לבצע רביזיה לחומרי הלימוד, דרכי ההוראה והמסרים החינוכיים הפורמליים שבאמצעותם לומדות תלמידות ישראל את מקצועות ה-STEM השונים. בהמשך לכך, יש לשלב מורים ופרחי הוראה בהשתלמויות והכשרות המעלות תפיסות סטריאוטיפיות והטיות מגדריות לא מודעות למודעות, על מנת לבסס חינוך מדעי א-מגדרי. יש לשקול לפעול גם בזירות רחבות יותר, באמצעות מסעות הסברה במדיה ותכניות פדגוגיות רחבות.

תוכניות שבהן הייתה מעורבת ישראל

חלק מהפעולות והתוכניות שנסקרו בהקשר האירופאי פועלות גם בישראל. כך למשל, דוח SCIENTIX, הסוקר את מדיניות החינוך הקיימת ב-30 מדינות כולל גם התייחסות לישראל. דוגמה נוספת למעורבותה של ישראל בפעולות בין לאומיות משתקפת בהשתייכותה לארגון ECWT המשמש כארגון-גג לקידומן של נשים ובנות בתחומי ה-ICT. ארגון זה פועל במישורים רבים (שתדלנות, קביעת מדיניות, מחקר, הקצאת משאבים, פיתוח שירותים, שיתוף מידע, התאמות תוכן ותרבות וכיוב') ומאגד 130 ארגונים במדינות רבות (בהן ישראל). באופן דומה פרויקט HYPATIA, כולל ערכת כלים מודולרית לשימוש אנשי הוראה בתחומי ה-STEM, שפותחה בשיתוף מוזיאון המדע ע"ש בלומפילד בירושלים, וכוללת גרסה עברית לשימוש בישראל.

מומלץ ללוות את היוזמות הבין-לאומיות לקידום בנות ב-STEM שבהן משתתפת ישראל במחקרי הערכה מקיפים ומתמשכים, על מנת לבחון את מידת היעילות שלהן בהקשר הישראלי, ולהתאימן לאוכלוסיות שונות בישראל. זאת, תוך למידה מהניסיון המחקרי שהצטבר במדינות האחרות שהפעילו את אותן תוכניות.

איגום משאבים

בסקירה עלה כי לעתים היוזמות המתקיימות בשטח חופפות וגורמות לבזבוז משאבים, והיעדר הנגשה. לפיכך, יש צורך בגוף הדואג לאיגום המשאבים, כאמצעי לריכוז ולהנגשה רוחבית של כל

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

הכלים, התוכניות והצעדים היכולים לתמוך בהגברת השתלבותן של בנות במקצועות ה-STEM. דוגמה מייצגת לכך ניתן למצוא במיזם האמריקני הלאומי לאיגום משאבים ועידוד שותפויות המקדמות בנות ונשים NGCP. מיזם זה פיתח מודל היוצר רשת שת"פ של אנשי מקצוע, חוקרים, מנטורים ואנשי מעשה, תוך קידום מסגרות איכותיות ומבוססות מחקר לקידום מקצועי בתחומי ה- STEM. באמצעות מודל זה המיזם הצליח למנף שיתופי פעולה בין ארגונים ומיזמים המקדמים בנות ונשים ב-STEM, מכל ארצות הברית ומכל המגזרים. דוגמה מייצגת לאיגום משאבים ברמה הלאומית ניתן למצוא בשותפות הבינלאומית EQUALS שמטרתה היא לנטרל את הפערים הדיגיטליים המגדריים, באמצעות הנגשה שוויונית של טכנולוגיות דיגיטליות והעצמת בנות ונשים כך שירכשו כישורים דיגיטליים ויתרמו לעולם טכנולוגיות המידע והתקשורת. במסגרת שותפות זו פועלות כיום כ-500 תוכניות ברוב מדינות העולם, בכללותן ישראל.

מומלץ להקים גוף לאומי המאגם את כל המשאבים הקיימים בתחום שילובן של בנות ב-STEM, היודע לעדכן באופן תדיר ופרו-אקטיבי משאבים אלו ולהנגיש אותם לאוכלוסיות שונות בישראל, תוך התאמתם לרקע התרבותי והלשוני שלהן.

<u>הכללה של ארגונים שצמחו מתוך השטח – יוזמות שדה</u>

במהלך הסקירה נמצאו מספר התארגנויות שקמו בצורה בלתי פורמלית מהשטח, והובילו לשינוי חיובי בתהליכי מטה-מעלה, אשר קידם בנות במקצועות ה-STEM. דוגמה מייצגת להתארגנות שכזו ניתן לראות במיזם ScienceGrrl הבריטי, המעודד שותפויות, אירועים ומחנות קיץ לבנות. השתרשותו הרחבה של מיזם זה ברמה הלאומית אף הביאה אותו לקבל מן הממשלה מנדט לכתוב דוח מדיניות שבו ניתנו המלצות משמעותיות לקידום בנות ב-STEM. עיקר ההמלצות נקשרו לקיום מסע הסברה לאומי, שיפור ההוראה ועידוד חשיפה לדמויות מעוררות השראה.

מומלץ לאתר יוזמות ותנועות שורשיות (Grassroots) הפועלות במרחב הקהילתי לקידומן של בנות במקצועות ה-STEM, ולהעצימן ברמה הלאומית.

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

ביבליוגרפיה

אבגר, ע. (2017). *מדיניות לקידום שוויון מגדרי במערכת החינוך – סקירה משווה*. הכנסת: מרכז המידע והמחקר.

אבן זהב, ע., וידר, מ. וחזן, א. (2018). *סקירת מסלולי קריירה של עובדי חינוך והוראה*. ירושלים: יוזמה – מרכז לידע ולמחקר בחינוך, האקדמיה הישראלית למדעים.

אילן, ש. (2019). *מבחני פיזה 2018: ציוני התלמידים בישראל נמוכים מהממוצע ב-OECD*. נדלה מתוך: https://www.calcalist.co.il/local/articles/0,7340,L-3775025,00.html.

אריאל-לנגר, ש. תגיד, מה הערכים שלך? *המגזין למנהלים, י"א* 46-51.

ברלצבסקי, ר., ליפשטט, נ. וחילו, ג'. (2019). פיזה 2018: אוריינות בקרב תלמידים בני 15 בקריאה, מתמטיקה ומדעים. נדלה מתוך: https://meyda.education.gov.il/files/Rama/PISA_2018_Report.pdf

הכנסת, מרכז המידע והמחקר. (2018). יעדי פיתוח בר קיימא של האו"ם (SDGs). נדלה מתוך https://fs.knesset.gov.il/globaldocs/MMM/06d84a37-ecca-e811-80e7-00155d0aeea3/2_06d84a37-ecca-e811-80e7-00155d0aeea3_11_10765.pdf

המכון הישראלי לדמוקרטיה. (1999). מורה נבוכים לאיחוד האירופי ולמוסדותיו. *פרלמנט*, 23 (1).

זייגר, ל. (2016). *נשים בתארים טכנולוגיים ומדעיים*. נדלה מתוך: https://israel-trade.net/oecd/numbers/

כאהן, נ. וקליינברגר, א. (2016). *מאפייני היבחנות בוגרות יב' בבחינת הבגרות במדעי המחשב*. ירושלים: מכון הנרייטה סאלד.

משרד החינוך, היחידה לשוויון בין המינים בחינוך, המנהל הפדגוגי (2016). *ערכת הכלים של מיזם היפאטיה*. נדלה מתוך: http://www.expecteverything.eu/hypatia/toolkit/

נדלר, מ., זורמן, ר., זלצר, פ., בשן, צ., וגולן, א. (2019). *במעגל היצירה. המחזור השישי של תכנית מנחים-עמיתים לטיפוח מחוננים בישראל. סיכום הפעילות בשנת תשע"ח-תשע"ט – 2018*. ירושלים: מכון הנרייטה סאלד ומשרד החינוך.

קנטור, ע. ורוזנר, י. (2018). *האיחוד האירופי בעידן של תהפוכות: מגמות, אתגרים ומשמעויות לישראל*. תל-אביב: INSS המכון למחקרי ביטחון לאומי.

קרק, ר., דביר, ק., וזורמן, ר. (2016). *הפוטנציאל של תלמידות להצטיין במתמטיקה ובמדעים*. ירושלים: מכון הנרייטה סאלד וקרן טראמפ.

Andersson, K. (2012) '"It's funny that we don't see the similarities when that's what we're aiming for" – Visualizing and challenging teachers' stereotypes of gender and science', *Research in Science Education*, 42(2): pp. 281–302

ACER. (2015). *TIMSS 2015: Reporting Australia's Results*. Retrieved from: https://research.acer.edu.au/timss_2015/2/

ACTUA. (2020). *ACTUA 2018/2019 Annual Report.* Retrieved from: https://www.actua.ca/wp-content/uploads/2019/10/Actua-Annual-Report-18_19-1.pdf

ACTUA. (2003). *The Importance of Engaging Girls in Science and Engineering. A Study of Actua's All-girls Camps.* Retrieved from: https://www.cemf.ca/PDFs/Girls.pdf

APEC. (2016). APEC Women in STEM. A Framework for Dialogue. Learning and Action. Retrieved from: https://www.apec.org/Publications/2017/02/APEC-Women-in-STEM-A-Framework-for-Dialogue-Learning-and-Action

APEC. (2017). The APECWomen and The Economy Dashboard 2017. Retrieved from: https://www.apec.org/Publications/2017/09/The-APEC-Women-and-The-Economy-Dashboard-2017

Archer, L., Moote, J., MacLeod, E., Francis, B., & DeWitt, J. (2020). *ASPIRES 2: Young people's science and career aspirations, age 10-19.* London: UCL Institute of Education.

ASDA'. (2017). *Arab Youth Survey 2017. The Middle East a Region Divided.* Retrieved from: https://www.arabyouthsurvey.com/pdf/whitepaper/en/2017-AYS-White-Paper.pdf

Asia-Pacific Human Rights Information Center. (2020). Final Declaration of the Regional Meeting for Asia of the World Conference on Human Rights. Retrieved from: https://www.hurights.or.jp/archives/other_documents/section1/1993/04/final-declaration-of-the-regional-meeting-for-asia-of-the-world-conference-on-human-rights.html

Australian Academy of Science. *Mapping Australian STEM participation initiatives for girls and women.* 2018.

Australian Academy of Science. (2019). *Women in STEM Decadal Plan (Australian Academy of Science).* Retrieved from: https://www.science.org.au/files/userfiles/support/reports-and-plans/2019/gender-diversity-stem/women-in-STEM-decadal-plan-final.pdf

Australian Government. (2019). Advancing Women In STEM. Retrieved from: https://www.industry.gov.au/data-and-publications/advancing-women-in-stem-strategy

Australian Government. Department of Industry, Innovation and Science (2020). *FACTSHEET - Women in Stem and Entrepreneurship* . Retrieved from: https://www.business.gov.au/Grants-and-Programs/Women-in-STEM-and-Entrepreneurship#key-documents

Bahagian Pembangunan Kurikulum [Curriculum Development Division]. (2015). *Kajian Pelibatan murid Perempuan Dalam STEM di Sekolah Berasrama Penuh dan Sekolah Harian.*

Baumeister, Roy & Leary, Mark. (1997). Writing narrative literature reviews. Review of General Psychology. 1. 311-320. 10.1037//1089-2680.1.3.311.

Bandura, Albert. (1982). Self-efficacy mechanism in human agency. *American Psychologist.* 37 (2): 122–147

מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה

Billington, B., Britsch, B., Karl, R., Carter, S., Fresse, J., & Regalla, L. (n.d.). *SciGirls7 – National girls collaboratice project*. Retrieved from http://tpt.vo.llnwd.net/o26/scigirls/ScigirlsSeven_Print.pdf

Birchall, J., Edvinsson, I. & Talks, I. (2018). *The Gender Gap in Technology in Scandinavia. What are Successful Ways to Get More Girls into Tech in Scandinavia.* Retrieved from: https://www.telenor.com/wp-content/uploads/2019/09/The-Gender-Gap-in-Technology-in-Scandinavia_Full-report.pdf

Bollag. B. (2019). Arab Countries Rank Poorly in Latest PISA Tests. Retrieved from: https://www.al-fanarmedia.org/2019/12/arab-countries-rank-poorly-in-latest-pisa-tests/

Boolij, C., Jansen., E. & van Schaik, E. (2016). Long Term, Interrelated Intervantions to Increase Women's Participation in STEM in the Netherlads.

Boylan, M. (2016). *PISA Results: Four reasons Why East Asia Continues to Top the Leadboard*. Retrieved August 16, 2020 from: https://theconversation.com/pisa-results-four-reasons-why-east-asia-continues-to-top-the-leaderboard-69951

Blackley, S., Sheffield, R., Maynard, N., Koul, R., & Walker, R. (2017). Makerspace and Reflective Practice: Advancing Pre-service Teachers in STEM Education. *Australian Journal of Teacher Education, 42*(3).

Bratberg, Ø., Haugevik, K. M., Wold, A.L & Berger, E. J. (2010). The cultural superpower: British cultural projection abroad. *Journal of the British Politics Society.* 6(1).

Cantley, I., Prendergast, M., & Schlindwein, F. (2017). Collaborative Cognitive Activation Strategies as an Emancipatory Force in Promoting Girls' Interest in and Enjoyment of Mathematics: A Cross-National Case Study. *International Journal of Educational Research*, *81*, 38-51.

CANZUK International. (2020). *Why CANZUK?* Retrieved from: https://www.canzukinternational.com/why-canzuk

Chklovsky, T. & Jung, R. (2017). Comparison of Technovation Learning gains Between Different Countries.

Chubb, I. (2015). *Aspiring to something magnificent*. Address to the National Press Club. Retrieved from http://www.chiefscientist.gov.au/2015/03/keynote-address-to-the-national-press-clubfor-science-meets-parliament-2/

Clack, G. (1997). One from Many, Portrait of the USA. United States Information Agency.

Clam, H., Kendall-Nicholas, J. & Sadler, W. (2018). *People Like Me Evaluation Report.* The WISE Campaign, Leeds.

Cole, C. L., Hajjar. D. P. & Wang. D. R. (2019). International Partnerships for the Development of Science, Technology, Engineering, Mathematics, and Medical Education of Middle Eastern Women. *International Journal of Higher Education*. 9 (2). 1-15.

מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה

CSL. (2019). The National Girls Collaborative Project Creating Effective Partnerships to Engage Girls in STEM Retrieved from http://csl.nsta.org/2019/02/thenational-girls-collaborative-project/

Cosgrave, E., Jones, R & Zecharia, a. (2015). Through Both Eyes. The Case for a Gender Lens in STEM.Retrieved from: https://sciencegrrl.co.uk/about/

DAMVAD Analytics. (2015). *kortlægning af udfordringer inden for køn, ligestilling og uddannelse i Norden.*

Dajani, R. (2020). The Increasing Prevelence of Girls in STEM Education in the Arab World. *Sociology of Islam.* 8(2). 159-174.

Degol, J. L. & Wang, M. (2017). Gender Gap in Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM): Current Knowledge, Implications for Practice, Policy, and Future Directions. *Educ Psychol Rev. 29(1): 119-140.*

Denner, J., & Werner, L. (2007). Computer programming in middle school: How pairs respond to challenges. *Journal of Educational Computing Research, 37*, 131–150.

Dialogic Research Consultancy (2011). Bronnenboek 2008 & Bronnenboek 2011 [Sourcebook 2008 & Sourcebook 2011]. Den Haag, the Netherlands: PBT.

Dockterman, E. (July 31, 2014) Cracking the Girl Code: How to End the Tech Gender Gap. *Time.*

EconoWin. (2017). Proffessional Orientation of Girls/ProGirls Kick Off in Egypt. Retrieved from: https://econowin.org/progirls-kicks-off-in-egypt/

EDC. (2016). National Girls Collaborative Project. Building the Capacity of STEM Practitioners to Develop a Diverse Workforce. Retrieved from: https://ngcproject.org/sites/default/files/article image/ngcp_evaluationhighlights_2016_final.pdf

Ekine, A. (2017). More Girls in STEM Means Improving STEM Teacher Training. *Stanford Social Innovation Review*. Retrieved from: https://ssir.org/articles/entry/more_girls_in_stem_means_improving_stem_teacher_training

El Nagdi, M. A. (2018*). Issues of Identity and Equity in STEM Education. STEM Teachers Identity and Gender Equity in STEM.* Doctoral dissertation, University of Minnesota.

El Nagdi, M. A. & Roehrig, G. (2019). *Gender Equity in STEM Education: The Case of an Egyptian Girls' School.*

El-Swais M. (2015). *Ten facts you didn't know about women in the Arab world.* Retrieved from: https://blogs.worldbank.org/arabvoices/ten-facts-about-women-arab-world

EPMEWSW. (2017a). *Welcome to EPMEWSE.* Retrieved from: https://www.djrenrakukai.org/en/index.html

מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה

EPMEWSW. (2017b). *Concise Summary of "The 4th Large-Scale Survey of Actual Conditions of Gender Equality in Scientific and Technological Professions (Survey Report)"* Retrieved from: https://www.djrenrakukai.org/en/studies.html#ratio

Egypt Ministry of Education. (2018). *Statistics and indicators*. Retrieved from: http://emis.gov.eg/matwaya_egov.aspx?id=401

EIGE. (2020a). *Economic Benefits of gender equality in the European Union.* Luxembourg: Publications Office of the European Union.

EIGE. (2020b). *Beijing + 25: the fifth review of the implementation of the Beijing Platform for Action in the EU Member States*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

Erasmus +. (2017). Synthesis of gender Stereotypes and Role-models in STEM Education.

Esfandiari, H. & Heideman, K. (2015). The Role and Status of Women After the Arab Uprisings. *IEMed. Yearbook 2015.* 303-306.

ESR. (2019). Enseignement supérieur et recherche - Vers l'égalité Femmes-Hommes? Chiffres clés. Retrieved from: https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/pid35339/enseignement-superieur-et-recherche-vers-l-egalite-femmes-hommes-chiffres-cles.html

European Commission. (2018a). *The European Union – What it is and What it Does.* Luxembourg: Publications Office of the European Union.

European Commission. (2018b). *The Structure of the European Education Systems 2018/19: Schematic Diagrams.* Eurydice Facts and Figures. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

European Commission. (2018c). PISA and the EU. Striving for Social Fairness Through Education. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

European Commission/EACEA/Eurydice. (2019). *Compulsory Education in Europe – 2019/20. Eurydice Facts and Figures.* Luxembourg: Publications Office of the European Union.

European Commission. (2019*). Education and Training Monitor 2019.* Luxembourg: Publications Office of the European Union.

European Commission. (2020). *Horizon 2020. Fact Sheet – Hypatia*. Retrieved from: https://cordis.europa.eu/project/id/665566

European Commission. (2020). *Erasmus+. Programme Guide.* Retrieved from: https://eacea.ec.europa.eu/erasmus-plus_en

European Network of Innovation for Inclusion (2020). *Pilot Project – Girls 4 STEM In Europe*. Retrieved from: www.europeannetforinclusion.org/opportunity/pilot-project-girls-4-stem-europe

European Union. (2012). Charter of Fundamental Rights of the European Union. Retrieved from: https://eurlex.europa.eu/legalcontent/EN/TXT/?uri=CELEX:12012P/TXT

Expatica. (2020). *A Guide to the French Education System*. Retrieved from: https://www.expatica.com/fr/education/children-education/french-education-system-101147/

EQUALS. (2019). Taking Stock: Data and Evidence on Gender Equality in Digital Access, Skills and Leadership. Retrieved from: https://www.itu.int/en/action/gender-equality/Documents/EQUALS%20Research%20Report%202019.pdf

Fatourou, P., Papageorgiou, Y. & Petousi, V. (2019). Women are Needed in STEM: European Policies and Incentives. *Communications of the ACM*. 62. 52-52. 10.1145/3312565.

Gender Equality Bureau. (2020). *Women and Men in Japan. 2020.* Retrieved from: http://www.gender.go.jp/english_contents/pr_act/pub/pamphlet/women-and-men20/index.html

German Federal Employment Agency. 2018. *Statistik der Bundesagentur für Arbeit. Berichte: Blickpunkt Arbeitsmarkt - MINT* Berufe Nürnberg. Nürnberg: German Federal Employment Agency.

GGC. (n.d). *Girls Guides at a Glance*. Retrieved from: https://www.girlguides.ca/WEB/Documents/GGC/programs/AtaGlance.pdf

GGC. (2020). *Keeping Doors Open. Girls, STEM & Their Future*. Retrieved from: https://www.girlguides.ca/web/GGC/Parents/Girl_Driven_Research/GGC/Parents/Girl_Driven_Research/Girl_Driven_Research.aspx?hkey=902929f7-cbf6-4f09-84b0-eee6f8249300

Gilmann, B. (2018). *German Women Losing Interest in STEM Jobs*. Retrieved July 12, 2020 From: https://www.handelsblatt.com/today/politics/the-stem-shortage-german-women-losing-interest-in-stem-jobs/23696012.html?ticket=ST-1742272-i3w6RdPpaicWcm3mfs72-ap6

Girlstart. (2018). replication framework The Roadmap to Scale. Retrieved from: http://girlstart.org/wp-content/uploads/2018/05/Roadmap_to_Scale_2018-2020.pdf

Girlstart. (2019). Girlstart Program Impact Statement: December 2019. Retrieved from: https://girlstart.org/annual-report-2019/

Girls Who Code. (2019a). 2019 Advocacy Report. The State of Girls in Science Classrooms: Making the Case For Gender-Specific Education Policies. Retrieved from: https://girlswhocode.com/about-us/

Girls Who Code. (2019b). Annual Report 2019. Retrieved from: https://girlswhocode.com/about-us/

Government of Japan. (2016). The 5th Science and Technology Basic Plan. Retrieved from: https://www8.cao.go.jp/cstp/english/basic/5thbasicplan.pdf

מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה

Greenfield, P. M. & Quiroz, B. (2013). Context and Culture in the Socialization and Development of Personal Achievement Values: Compating Latino Immigrant Families, European American Families and Elementary School Teachers. *Journal of Applied Developmental Psychology, 34(2)*, 108-118.

Henriksen, E. K. (2015). Introduction: Participation in Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) Education: Presenting the Challenge and Introducing Project IRIS. In *Understanding Student Participation and Choice in Science and Technology Education* (pp. 1–14). Springer Netherlands.

Hervolution. (2020). Introducing STEMing UP. Retrieved from: https://www.hervolution.org/stemingup/

Hobbs, L., Jakab, C., Millar. V., Prain, V., Redman, C., Speldewinde., Tytler, R., & van Driel, J. (2017). *Girls' Future - Our Future. The Invergowrie Foundation STEM Report.* Melbourne: Invergowrie Foundation

House of Commons. (1980). Engineering Profession (Finniston Report). *Hansard 13 June 1980.* Retrieved from: https://api.parliament.uk/historic-hansard/commons/1980/jun/13/engineering-profession-finniston-report

House of Commons. (2014). Science and Technology Committee – Women in Scientific Careers. Sixth Report of Session 2013-2014. Retrieved from: https://publications.parliament.uk/pa/cm201314/cmselect/cmsctech/701/70102.htm

House of Commons. (2016). Debate Pack Number CDP 2016/2014. Increasing Diversity in STEM Careers. Retrieved from: https://commonslibrary.parliament.uk/research-briefings/cdp-2016-0014/

Hubbard, A., Gluck, L., & Green, J (2018). *Iridescent: Technovation 2018 Evaluation Final Report.* San Francisco, CA: WestEd.

Hutchinson, J. (2014). 'Girls into STEM and Komm mach MINT': English and German approaches to support girls' STEM career-related learning. *Journal of the National Institute for Career Education and Counselling, 32*(1), 27-34.

Hudgins, T. (2016). Strong Promise: Moving from Interest and Engagement in STEM to Real Academic Results Evaluating Girlstart After School Participants' Academic Performance.

Hypatia. (2015a). Criteria for Gender Inclusion. Retrieved from: https://cordis.europa.eu/project/id/665566

Hypatia. (2015b). EU Action Plan. Recommendation dor Long Term Implementation of Gender Inclusion inSTEM Communication in the EU. Retrieved from: http://www.expecteverything.eu/hypatia/hubs/

Hypatia. (2016a). Good Practices on Gender Inclusion in STEM Communication. Retrieved from: http://www.expecteverything.eu/hypatia/resources/

Hypatia. (2016b). *State of the Art of Gender in STEM.* Retrieved from: http://www.expecteverything.eu/hypatia/resources/

Hypatia. (2018). *Final Evaluation Report.* Retrieved from: http://www.expecteverything.eu/hypatia/resources/

מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה

משרד המדע והטכנולוגיה

IBE. (2017a). *Training Tools for Curriculum Development: a Resource Pack for Gender-Responsive STEM Education*. Geneva: IBE-UNESCO.

IBE. (2017b).Strengthening STEM Curricula for Girls in Africa, Asia and the Pacific. Retrieved from: http://www.ibe.unesco.org/en/activity/strengthening-stem-curricula-girls-africa-asia-and-pacific

IBE. (2017c). Developing STEM Education for Girls in Vietnem/ Retrieved from: http://www.ibe.unesco.org/en/news/developing-stem-education-girls-vietnam

IDAL. (2018). *Technology Sector in Lebanon. 2018 Factbook*. Retrieved from: https://investinlebanon.gov.lb/Content/uploads/SideBlock/180814093922755~IDAL%20Technology%20Factbook%202018.pdf

IOP. (2006). *Girls in the Physics Classroom: A Review of the Research on Girls' Participation in Physics.* Retrieved from: http://www.iop.org/education/teacher/support/girls_physics/review/page_41597.html

IOP. (2009). *Girls into Physics: Action Research*. Retrieved from: https://beta.iop.org/what-were-doing-address-gender-imbalance-physics

IOP. (2013). *Closing Doors: Exploring Gender and Subject Choice in Schools.* Retrieved from: https://beta.iop.org/what-were-doing-address-gender-imbalance-physics

IOP. (2015). *Opening Doors. A Guide to Good Practice in Countering Gender Stereotyping in Schools.* Retrieved from: https://beta.iop.org/what-were-doing-address-gender-imbalance-physics

IOP. (2017). *Improving Gender Balance. Reflections on the Impact of Interventions in School.* https://beta.iop.org/what-were-doing-address-gender-imbalance-physics

IOP. (2018). *Why not Physics? A Snapshot of Girls' Uptake at A-Level.* Retrieved from: https://beta.iop.org/sites/default/files/2018-10/why-not-physics.pdf

IOP. (2019). *Unlocking the Future. The Institute of Physics Strategy 2020-2024.* Retrieved from: https://beta.iop.org/sites/default/files/2020-07/IOP-strategy-summary-2020-24.pdf

IOP. (2020a). *Welcome to IOP Publishing*. Retrieved from: https://ioppublishing.org/

IOP. (2020b). *Science: it's a People Thing. A Discussion Workshop for Girls.* Retrieved from: https://www.iop.org/education/teacher/support/girls_physics/people-thing/page_61998.html#gref

IPOL. (2020). *FEMM - Education and Employment of Women in Science, Technology and the Digital Economy, Including AI and its Influence on Gender Equality.*

Iridescent. (2018). Iridescent's Positioning and Theory of Change. Retrieved from: https://www.technovation.org/wp-content/uploads/2019/07/Technovation-TheoryOfChange-web.pdf

Islam. I.S. (2017). Arab Women in Science, Technology, Engineering and Mathematics Fields: The way Forword. *World Journal of Education.* 7(6), 12-20.

מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה

ITU. (2018). *African Girls Cand Code Initiative! (AGCCI) 2018-2022.* Retrieved from: https://www.itu.int/en/ITU-D/Regional-Presence/Africa/Pages/African-Girls-Can-Code.aspx

Jenschke, B., Schober,K. and Frübing, J. (2011). *Career Guidance in the Life Course Structures and Services in Germany.* fnb (National Guidance Forum in Education, Career and Employment).

Jerrim, J. (2015). Why do East Asian Children perform so Well in PISA? An Investigation of Western-born Children of East Asian Descent. *Oxford Review of Education*, 41: 3, 310-333.

Kamberidou, Irene. (2010). Inspiring Women Into Technology: The EUD Megacommunity.

Kabasakal, H., Dastmalchian, A., Karacay, G. & Bayraktar, S. (2012). Leadership and culture in the MENA region: An analysis of the GLOBE project. *Journal of World Business.* 47. 519–529. 10.1016/j.jwb.2012.01.005.

Karl, R., McLain, B. & Santiago, A. (2017). SciGirls Strategies. Using Gender-Equitable Teaching Strategies and STEM Video Narratives to Engage Girls in Nontraditional STEM Fields.

Khan, Z. R., & Rodrigues, G. (2017). Stem For Girls From Low Income Families: Making Dreams Come True. *The Journal of Developing Areas*, *51*(2), 435-448.

Khine, M. (2015). *Science Education in East Asia Pedagogical Innovations and Research-informed Practices.* Heidelberg: Springer.

Knight-Williams., Williams, D & Dobrowolski, R. (2019). Educators Use of the Draft Updated Scigirls Strategies in Year 2 (SciGirls CONNECT² Phase 3).

Koch, I. & Li, N. (2017*). Teacher Confidence, Education and Experience: Choose Maths Teacher Survey 2016.* Melbourne: Australian Mathematical Sciences Institute.

Kompetenzzentrum. (2019). Girls'Day – A Success Story: Results of the Scientific Evaluation.

Levine, M., Serio, N., Radaram, B., Chaudhuri, S., & Talbert, W. (2015). Addressing the STEM Gender Gap by Designing and Implementing an Educational Outreach Chemistry Camp for Middle School Girls. *Journal of Chemical Education*, *92*(10), 1639-1644.

Lee. K. J. B. (2010). Women in Science, Engineering and Technology (SET) in Korea: Improving Retention and Building Capacity. *International Journal of Gender, Science and Technology.* 2(2), 235-248

Lowy Institute. (2018). 2018 Lowey Institute Poll. Retrieved from: https://www.lowyinstitute.org/publications/2018-lowy-institute-poll

Macdonald. A. (2019). *A Gender-Balanced Approach. Hints& Tips for Organisers of*

מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה

FabLabs. Retrieved from: https://wisecampaign.scdn3.secure.raxcdn.com/wp-content/uploads/2019/06/GENDER-BOOKLET_reduced.pdf

Magun, V., Rudnev. M & Schmidt. P. Within- and Between-Country Value Diversity in Europe: A Typological Approach, *European Sociological Review*, Volume 32, Issue 2, April 2016, Pages 189–202

Ministry of Education Malaysia. (2013). *Malaysia Education Blueprint 2013-2015. Retrieved* from: https://www.moe.gov.my/menumedia/media-cetak/penerbitan/dasar/1207-malaysia-education-blueprint-2013-2025/file

Marra, R., Britsch, B. & Peterson, K. (2009). Collaboration as a Means to Building Capacity: Results and Future Directions of the National Girls Collaborative Project.

Master, A., Cheryan, S., & Meltzoff, A. N. (2014). Reducing Adolescent Girls' Concerns about STEM stereotypes: When do Female Teachers Matter? *Revue internationale de psychologie sociale*, *27*(3), 79-102.

McFarland, J., Hussar, B., Zhang, J., Wang, X., Wang, K., Hein, S., Diliberti, M., Forrest Cataldi, E., Bullock Mann, F., and Barmer, A. (2019). *The Condition of Education 2019 (NCES 2019-144)*. U.S. Department of Education. Washington, DC: National Center for Education Statistics.

McIntyre, D. W. (1967). *Colonies Into Commonwealth*. Worthing: Littlehampton Book Services Ltd.

McKinsey Global Institute. (2018). The Power of Parity: Advancing Women's Equality in Asia Pacific. Retrieved from: https://www.mckinsey.com/featured-insights/gender-equality/the-power-of-parity-advancing-womens-equality-in-asia-pacific#

Meirzhanovich-Dochshanov, A. (2018). *Computational Thinking and Coding for Student Creativity and Innovation Capability.*

Microsoft Philentropies. (2016). *Why Europe's Girls aren't Studying STEM. Region-wide Research of 11'500 Women Reveals How We Can Get More Young Women into STEM.* Retrieved from: https://news.microsoft.com/europe/features/dont-european-girls-like-science-technology/

Microsoft Philanthropies, (2017). *Why Europe's girls aren't studying STEM.* Retrieved from: http://hdl.voced.edu.au/10707/427011

Miner, K. N., Walker, J. M., Bergman, M. E., Jean, V. A., Carter-Sowell, A., January, S. C., & Kaunas, C. (2018). From "her" problem to "our" problem: Using an individual lens versus a social-structural lens to understand gender inequity in STEM. Industrial and Organizational Psychology: Perspectives on Science and Practice, 11 (2), 267–290.

Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., & Hooper, M. (2016). TIMSS 2015 International Results in Mathematics. Retrieved from Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center website: http://timssandpirls.bc.edu/timss2015/international-results

NAPE. (2019). STEM Equity Program Evaluation Rubric. Retrieved from: https://napequity.org/stem/stem-equity-project/imstem/stem-equity-program-evaluation-rubric/

NCES. (2020). Highlights of U.S. Pisa 2018 Results Web Report.

Ng, S. B. (2016). *Sharing Malaysian Experience in Participation of Girls in STEM Education. Geneva: UNESCO Publishing. Retrieved from:* https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000244714?posInSet=8&queryId=f5acf9fd-8457-4fed-9cc7-18d00cb9caa3

Noortje, E., Jansen, J.M & Derksen. L. "Talent viewer: evaluation of a project aimed at breaking down (gender) stereotypes about STEM and STEM-talents in primary schools in the Netherlands." *International Journal of Gender, Science, and Technology* 8 (2015): 144-156.

Noble, A. (2020). African Girls can Code. Presentation on Women Taking Charge. Retrieved from: https://storymaps.arcgis.com/stories/15be317ff5f34920adeac653ae22a825

NSF. (2018). Science & Engineering Indicators, 2018.

NSF. (2018). *Building the Future. Investigating in Discovery and Innovation*. NSF Strategic Plan for Fiscal Years (FY) 2018-2022

NSF. (n.d.). ADVANCE Increasing the Participation & Advancement of Women in Academic Science, Technology, Engeneering and Mathematic Careers. Retrieved from: https://www.nsf.gov/ehr/Materials/ADVANCEBrochure.pdf

OECD. (2015). *The ABC of Gender Equality in Education: Aptitude, Behaviour, Confidence*, PISA, OECD Publishing. http://dx.doi.org/10.1787/9789264229945-en

OECD. (2017a). *Report on the Implementation of the OECD Gender Recommendations - Some Progress on Gender Equality but Much Left to Do.* Meeting of the OECD Council at Ministerial Level, Paris, 7-8 June. Retrieved from: http://www.oecd.org/mcm-2018/documents/C-MIN-2017-7-EN.pdf

OECD. (2017b). *The Pursuit of Gender Equality: an Uphill Battel*, OECD Publishing, Paris. http://dx.doi.org/10.1787/9789264229945-en

OECD. (2017c). *What Kind of Careers in Science do 15-Year-Old Boys and Girls Expect for Themselves?*, *PISA in Focus, 69*, OECD Publishing: Paris.

OECD. (2018a). Teachers' salaries (indicator). doi: 10.1787/f689fb91-en (Accessed on 29 March 2020)

OECD. (2018b). *Education GPS. The Worls of Education at Your Fingertips. Germany Student Performance (PISA 2018).* Retrieved July 12, 2020 From: https://gpseducation.oecd.org/CountryProfile?primaryCountry=DEU&treshold=10&topic=PI

OECD. (2018c). *France – Country Note – PISA 2018 Results*. Retrieved from: https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018_CN_FRA.pdf

מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה

OECD. (2018d). *Japan – Country Note – PISA 2018 Results*. Retrieved from: https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018_CN_JPN.pdf

OECD. (2018e). *Korea – Country Note – PISA 2018 Results*. Retrieved from: https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018_CN_KOR.pdf

OECD. (2020). Public spending on education (indicator).

Oncel, D. & Sumbli, P. (2020). Were STEMing UP! [Video File]. Retrieved from: https://www.youtube.com/watch?v=9O-iJELJ-Sg

OSTP. (2013). A Report from the Committee on STEM Education National Science and Technology Council. 5-Year Stratigic Plan.

OSTP. (2018). *Charting a Course for Success: America's Strategy for STEM Education: A Report by the Committee on STEM Education* of the National Science and Technology Council. Retrieved from: https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2018/12/STEM-Education-Strategic-Plan-2018.pdf

OSTP. (2019). Progress Report on the Federal Implementation of the STEM Education Strategic Plan.

Peters. J. (2002). *SET fair A report on women in science, engineering and technology from the Baroness Greenfield CBE to the Secretary of State for Trade and Industry.*

Peterson. J. (2017*). Let's Fold UK and Canada into the Closer Economic Relations Treaty.* Retrieved from: https://senatorpaterson.com.au/2017/08/28/lets-fold-uk-and-canada-into-the-closer-economic-relations-treaty

Phelan, S. A., Harding, S. M., & Harper-Leatherman, A. S. (2017). BASE (Broadening Access to Science Education): A research and Mentoring Focused Summer STEM Camp Serving Underrepresented High School Girls. *Journal of STEM Education: Innovations and Research*, *18*(1).

Prime Minister of Australia. 2016. $3.9 Million to Inspire Girls and Women to Study and Pursue Careers in Science, Technology, Engineering and Maths. Prime Minister of Australia. https://www.pm.gov.au/media/2016-12-06/39-million-inspire-girls-and-women-study-and-pursue-science-technology-engineering (Accessed 2 June 2017.)

Puggaard. K. M. & Bækgaard, L. (2016). *Handbook on How to Make Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) More Appealing to Girls and Young Women.* Nordic Council of Ministers. http://dx.doi.org/10.6027/ANP2016-752.

PSCTLT. (2007). *National Girls Collaborative Project. Collaboration Guide.*

Reingarde. J. (2017). *Women in STEM: Progress Stalled or Being Eroded?* Paper Presented at International Women's Day 2017 European Parliament Union, Brussels.

מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה

Rivlin. P. (2019). Middle East Demographics to 2030.Iqtisadi: Middle East Economy. 9(8). 1-5.

ScienceGrrl. (2016). *Annual Report 2014/2015.* Retrieved from: https://sciencegrrl.co.uk/presenting-our-annual-report-2014/

Scientix. (2014). *The Community for Science Education in Europe.*

Scientix. (2015). *2015 Survey on Efforts to Increase Students' Interest in Pursuing STEM Studies and Careers.* National Response: Israel.

Schleicher, A. (2019). *PISA 2018. Insights and Interpretations.* Retrieved from: https://www.oecd.org/pisa/PISA%202018%20Insights%20and%20Interpretations%20FINAL%20PDF.pdf

Schwartz, S. H. (1992). Universals in the content and structure of values: Theory and empirical tests in 20 countries. In M. Zanna (Ed.), Advances in experimental social psychology (Vol. 25, pp. 1-65). New York: Academic Press.

Schwartz, S. H. (2005). Sex differences in value priorities: Cross-cultural and multi-method studies. *Journal of Personality and Social Psychology, 89,* 1010-1028.

Schwartz, S. H. (2006). Value orientations: Measurement, antecedents and consequences across nations. In R. Jowell, C. Roberts, R. Fitzgerald, & G. Eva (Eds.), measuring attitudes cross-nationally – lessons from the European Social Survey. London: Sage.

Schwartz, S. H. (2008). *Cultural Value Orientations: Nature & Implications of National Differences.*

SDS. (2018). *Review of Improving Gender Balance Scotland.* Retrieved from: https://www.skillsdevelopmentscotland.co.uk/media/44705/review-of-improving-gender-balance-2018.pdf

Sheffield, R. & Blackley, S. (2016). The *Reflective Identity Formation Model:* Reimagining pre-service teacher education. *Proceedings of the 39th Annual Conference of the Higher Education Research and Development Society of Australasia (HERDSA)*, July 2016, Fremantle, Western Australia

Sheffield, R., Koul, R., Blackley, S., & Maynard, N. (2017). Makerspace in STEM for Girls: A Physical Space to Develop Twenty-First-Century Skills. *Educational Media International*, *54*(2), 148-164.

Simpson, M. (2019). *ACTUA Recieves $600,000 to Launch Women and Girls Cyber-Empowerment Initiative.* Betakit. Retrieved from: https://betakit.com/actua-receives-600000-to-launch-women-and-girls-cyber-empowerment-initiative/

Sjøberg, S. and Schreiner, C. (2010) *The ROSE Project An Overview and Key Findings.*

Statistics Canada. (2017). *Education in Canada: Key Results from the 2016 Census.* Retrieved from: https://www150.statcan.gc.ca/n1/daily-quotidien/171129/dq171129a-eng.htm

מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה

משרד המדע והטכנולוגיה

Sthree Careers. (2020). Women in STEM ae Stepping Up in MENA. Retreived from: https://www.sthreecareers.com/en/sthree-blog/women-in-stem-are-stepping-up-in-mena/

Stoeger, H., Schirner., S., Lämmle, L., Obergriesser, S., Heilemann, M. & Ziegler, A. (2016). A contextual perspective on talented female participants and their development in extracurricular STEM programs. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 1377. 53-66. 10.1111/nyas.13116.

STEM Learning Limited. (n.d). *STEM Ambassadors. Making an Impact.* Retrieved from: https://www.stem.org.uk/resources/elibrary/resource/267373/stem-ambassadors-making-impact

STEM Learning Limited. (2019). *Annual Report and Financial Statements for the Year Ended 31 July 2019.* Retrieved from: *https://www.stem.org.uk/sites/default/files/pages/downloads/STEM%20Learning%20accounts%202018-19%20signed.pdf*

STEM Learning Limited. (2020). *STEM Learning Impact 2020.* Retrieved from: https://www.stem.org.uk/impact-and-evaluation/impact

STP. (2018). *Charting a Course for Success: America's Strategy for STEM Education: A Report by the Committee on STEM Education* of the National Science and Technology Council. Retrieved from: https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2018/12/STEM-Education-Strategic-Plan-2018.pdf

TechgirlsMovement Foundation, (2019). Search for the Next Tech Girl Superhero Competition Evaluation. Retrieved from: https://www.techgirlsmovement.org/programs

Technovation. (2015). Technovation Strategic Plan 2015-2019. Retrieved from: https://www.technovation.org/about/

The White House. (2009, April, 27). Remarks by the President at the National Academy of Sciences Annual Meeting [Press release]. http://www.whitehouse.gov/the_press_office/Remarks-by-the-President-at-the-National-Academy-of-Sciences-Annual-Meeting

Todd, P. E. (2010). *Effectiveness of Alternative Strategies for Improving Educational Outcomes in Developing Countries.* Pennsylvania, USA: University of Pennsylvania.

TPT. (2020). SciGirls CONNECT. Retrieved from http://www.scigirlsconnect.org/about/sponsorships/

TRU. (2020). *EUReKA! Girls Only Week.* Retreived from: https://www.tru.ca/eureka/summercamp/girls-week.html

UCL. (2017). ASPIRES2 Science and Career Aspirations: Age 10-23. Retrieved from: https://www.ucl.ac.uk/ioe/departments-and-centres/departments/education-practice-and-society/aspires-research

UN. (2019). *World Population Prospects 2019: Data Booklet.* Retrieved from https://doi.org/10.18356/3e9d869f-en

מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה

משרד המדע והטכנולוגיה

UN. (2019). The Ustainable Development Goals Report 2019. Retrieved from: https://unstats.un.org/sdgs/report/2019/

UK. (n.d). *Education System in the UK*. Retrieved from: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/219167/v01-2012ukes.pdf

UNDP. (2014). *Arab knowledge report 2014: Youth and localisation of knowledge.* Dubai, United Arab Emirates 2014.

UNESCO. (2015). *A Complex Formula. Girls and Women in Science, Technology, Engineering and Mathematics in Asia.* Paris: the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization/ Retrieved from: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000231519

UNESCO. (2016a). Measuring Gender Eqquality in Science and Engineering: the SAGA Science, Technology and Innovation Gender Objectives List (STI GOL)/ Retrieved from: https://en.unesco.org/saga/context

UNESCO. (2016b). The SAGA Science, Technology and Innovation Gender Objectives List (STI GOL), SAGA Working paper 1, Paris, 2016.

UNESCO. (2017a). *Cracking the code: Girls' and women's education in science, technology, en-gineering and mathematics (STEM).* Paris, France: United Nations Educational, Scien-tific, and Cultural Organization. Retrieved from https://unesdoc.unesco.org/images/0025/002534/253479E.pdf

UNESCO. (2017b). Measuring Gender Equality in Science and Engineering: the SAGA Toolkit, SAGA Working Paper 2, Paris, 2017.

UNESCO. (2018a). the SAGA Survey of Gender Equality STI Policies , SAGA Working Paper 3, Paris, 2018.

UNESCO. (2018b). The SAGA Survey of Drivers and Barriers to Careers in Science and Engineering, SAGA Working Paper 4, Paris, 2018.

UNESCO. (2018c). Telling SAGA: Improving Measurement and Policies for Gender Equality in Science, Technology and Innovation, SAGA Eorking Paper 5, Paris, 2018.

UNESCO Institute of Statistics (2019). Retrieved from http://data.uis.unesco.org/

UNICEF. (2019). *Working to ensure that all children in the region have equitable opportunities to quality and relevant education.* Retrieved from: https://www.unicef.org/mena/education

United States Census Bureau. (2010) Race, Combinations of Two Races, and Not Hispanic or Latino: 2010 Census Summary File 1.

United States Census Bureau. (2020). Statistical Abstract of the United States 2020.

United States Census Bureau. (2016). Annual Survey of School System Finances.

United States Department of Education, National Center for Education Statistics. (2017). Digest of Education Statistics, 2017.

Van den Hurk. A., Meelissen. M. & Van Langen, A. (2019) Interventions in education to prevent STEM pipeline leakage. *International Journal of Science Education,* 41: 2, 150-164, DOI: 10.1080/09500693.2018.1540897

Van Langen, A. (2015). Girls and STEM Choice in Dutch Education: The Strong Gender Segregation and the Good Practice of the Stimulation Policy. *Gender Studies & Research, 13*.

Xsci. (2019). Latina SciGirls Addressing Barriers to Promote Hispanic Girls' Positive STEM Identity Development Through Media, Outreach and Role Models.

WFCO. (2017a). 2017-2021 Strategic Plan. We Listened. We learned. We focused. Retrieved from: https://www.wfco.org/about/strategic-plan

WFCO. (2017b). This is What STEM Looks Like! How to Get and Keep Girls Engaged in Science, Technology, Engineering and Math. Retrieved from: https://www.wfco.org/impact/this-is-what-stem-looks-like

WISE. (2014). *"Not for People Like Me?" Under-represented Groups in Science, Technology and Engineering*. Retrieved from: https://www.wisecampaign.org.uk/wp-content/uploads/2018/06/not_for_people_like_me-full-report.pdf

WISE. (2019). *WISE Year - Annual Report/April 2018 – March 2019*. Retrieved From: https://wisecampaign.scdn3.secure.raxcdn.com/wp-content/uploads/2019/08/WISE-ANNUAL-REPORT-2019_v5.pdf

WISE. (2020a). *Why WISE*. Retrieved from: https://www.wisecampaign.org.uk/why-wise/

WISE. (2020b). *Royal Air Force*. Retrieved from: https://www.wisecampaign.org.uk/members/royal-air-force-raf/

WISET. (2017). There is a Way Where There is a MENTORING! Retreived from: https://www.wiset.or.kr/eng/contents/publications.jsp

WISET. (2019). The 4th Basic Plan for Fostering and Supporting Women in STEM (2019-2023). Retrieved from: https://www.wiset.or.kr/eng/contents/center.jsp

WISET. (2020). Connect & Create with WISET. Retrieved from: https://www.wiset.or.kr/eng/contents/publications.jsp

World Bank. (2018). *Growing Smarter. Learning and Equitable Development in East Asia and Pacific*. World Bank East Asia and Pacific Regional Report. Washington, DC: World Bank.

World Bank. (2019). Retrieved from: http://www.worldbank.org

World Economic Forum. (2014). *The Global Gender Gap Report*.

World Economic Forum. (2020). *Global Gender Gap Report 2020*. Retrieved from https://www.weforum.org/reports/gender-gap-2020-report-100-years-pay-equality

Wrigley, C. and Straker, K. (2017) 'Design Thinking pedagogy: the Educational Design Ladder', Innovations in Education and Teaching International. Routledge, 54(4), pp. 374–385.

Wstem. (2020). Celebration of the International Day of Women and Girls in Science at UTB. Retrieved from: https://wstemproject.eu/2020/02/19/celebration-of-the-international-day-of-women-and-girls-in-science-at-utb/

Zorman, R., Nadler, M., Zeltser, P. & Bashan, Z. (2018). The national mentoring program in Israel: model for developing leadership among highly gifted students. In B. Wallace, D.A. Sisk, J. Senior (Eds.) *The SAGE Handbook of Gifted and Talented Education. (Pp. 343-356).* Sage: London.

Zorman, R., Rachmel, S., & Bashan, Z. (2016). The National Mentoring Program in Israel – Challenges and Achievements. *Gifted Education Int.*

מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה

משרד המדע והטכנולוגיה

נספחים

נספח א': ריכוז היוזמות שנסקרו

יוזמות ב-EU

	היוזמה	תיאור	אזור פעולה	אוכלוסיית היעד הישירה			
				התלמידה	המשפחה וקב' השווים	בית הספר	קובעי מדיניות והחברה הכללית
1.	דוח ועדת FEMM	סקירת 185 מחקרים מ-15 השנים האחרונות בתחום למטרות עיצוב מדיניות	כל מדינות האיחוד האירופי				V
2.	Why Europe's Girls aren't studying STEM	דוח של חברת מיקרוסופט ובו תמונות מצב על השתלבות בנות ב-STEM, איתור חסמים והמלצות לעיצוב מדיניות	12 מדינות אירופאיות				V
3.	דוח SCIENTIX	סקירת מדיניות של הקהילה האירופית לחינוך STEM ורשת משרדי החינוך האירופאית	30 מדינות אירופאיות, כולל ישראל			V	V
4.	Gender4STEM	מיזם של Erasmus+ לפיתוח הוראת STEM מותאמת ורגישת מגדר.	כל מדינות האיחוד האירופי	V		V	V
5.	Coding4Girls	מיזם של Erasmus+ לעירור עניין של בנות במדעי המחשב, באמצעות ממשק משחקים ממוקדי תכנות. במקביל פותח ממשק פדגוגי למורים.	7 מדינות אירופאיות: איטליה, בולגריה, יוון, סלובניה, פורטוגל, קרואטיה ותורכיה	V		V	

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

.6	HYPATIA	מיזם של האיחוד האירופי לפיתוח ערכות להוראה מכלילה מגדרית. כולל גם אתר מקוון שפונה לבנות	15 מדינות אירופאיות, כולל ישראל	V		V	
.7	ECWT	ארגון-על שמקדם רשתות של שותפויות בין מגזריות בתחום. מאגד 130 ארגונים ממשלתיים, אקדמיים, חברות ומלכ"רים.	24 מדינות אירופאית, ארה"ב, קנדה, אוסטרליה, ישראל ועוד				V
.8	VHTO	ארגון לקידום שוויון מגדרי במוסדות לטכנולוגיה. מפעיל תוכניות מגוונות הממוקדות במורים, בתלמידות, ובקידום נראות של דמויות השראה.	הולנד	V		V	
.9	MINT	מיזם מדינתי המפעיל תוכניות מגוונות, בהן רשת של נשות מקצוע ממשקי לומדה, מאגר נתונים ועוד.	גרמניה	V			V
.10	Filles et Maths	שותפות בין שני ארגונים שמטרתה עידוד בנות להשתלבות בלימוד מתמטיקה ומדעי המחשב, באמצעות יוזמות מגוונות הכוללות קהילה מקוונת, עלונים להורים, אירועים לתלמידות ועוד.	צרפת	V	V		
.11	Norden Handbook	כלי מדיניות לאיתור בעיות ייחודיות האופייניות למדינות ספציפיות, הכולל גם המלצות מותאמות.	איחוד המדינות הנורדיות			V	V
.12	Programmed out	דוח מחקר המתמקד באפיון הפערים המגדריים בעולם	דנמרק, נורבגיה ושבדיה				V

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

		הדיגיטלי, הגורמים לו והדרכים לגשר עליהם.					
13.	SAGA	שיתוף פעולה של אונסק"ו וSIDA השבדי בפיתוח מתודולוגיות למיפוי חסמים במדינות שונות, ויצירת כלים לעיצוב מדיניות מותאמת.	פועל ברמה עולמית				V

יוזמות בארצות הברית

	היוזמה	תיאור	אזור פעולה	אוכלוסיית היעד הישירה			
				התלמידה	המשפחה וקב' השווים	בית הספר	קובעי מדיניות והחברה הכללית
1.	מדיניות חומש פדרלית	תוכנית חומש ממשלתית לקביעת מדיניות לאומית לקידום STEM. נועדה בין היתר לקדם בנות ומיעוטים נוספים הנעדרים מהתחום	ארצות הברית - פדרלי	V	V	V	V
2.	IM STEM – STEM Equity Program Evaluation Rubric	מחוון להערכת הנגשה שוויונית ומכלילה של תוכניות לימודים בתחומי ה-STEM	פותח על ידי 6 מדינות בארצות הברית, אך מיועד לרמה הלאומית			V	V
3.	מדריך WFCO	מדריך משאבים לקביעת מדיניות ותהליכים חינוכיים	מדינת קולורדו	V	V	V	V
4.	NGCP	מיזם לאומי לקידום נשים במקצועות STEM באמצעות חבירות בין-ארגוניות	41 מדינות בארצות הברית	V	V	V	V
5.	GirlsWhoCode	תוכנית לימודים לאומית במדעי המחשב ותכנות המיועדת לבנות	כל ארה"ב	V		V	

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

.6	Technovation	תחרות פיתוח אפליקציות שנועדו לפתור בעיות ממשיות, בהשתתפות בנות, הוריהן וגורמים נוספים בקהילה.	כל ארה"ב (בהמשך התרחבה לארצות נוספות)	V	V		
.7	SciGirls	תוכנית טלוויזיה של רשת הPBS המציגה תלמידות הפותרות בעיות מדעיות בליווי נשות מקצוע מהתחום המשמשות מודל לחיקוי	כל ארה"ב	V	V		
.8	Girlstart	ארגון המציע מעטפת חינוכית בלתי-פורמלית לבנות ב-STEM, הכולל פעולות העשרה אחרי בית הספר, מחנות קיץ, כנס שנתי ומאגר תוכנים מקוון	מדינת טקסס. בהמשך, התרחבה למדינות נוספות, בהן קליפורניה	V	V		

יוזמות באוסטרליה, בריטניה וקנדה

	היוזמה	תיאור	אזור פעולה	אוכלוסיית היעד הישירה			
				התלמידה	המשפחה וקבי השווים	בית הספר	קובעי מדיניות והחברה הכללית
.1	תוכנית עשור "נשים ב-STEM"	תוכנית עבודה ארוכת טווח ורחבת היקף להתמודדות עם פערי STEM מגדריים בכל שלבי ההתפתחות המקצועית	אוסטרליה	V	V	V	V
.2	מלגת WISE	קרן ממשלתית שנועדה לתמוך בארגונים המקדמים את שילובן של בנות ונשים ב-STEM	אוסטרליה	V	V	V	V
.3	Superstars of STEM	הבלטת דמויות נשיות העוסקות ב-STEM במרחב הציבורי, כך	אוסטרליה	V			V

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

		שתהפוכנה לדמויות להשראה עבור בנות					
.4	ChooseMaths	עידוד בנות להשתלבות בלימודי מתמטיקה, בעיקר דרך שיפור דרכי ההוראה ושינוי דימוי המקצוע	אוסטרליה	V	V		V
.5	TechGirls Movement	פעילות של קרן המוציאה לפועל ספרי קומיקס בהן מכבות גיבורות בתחום, מיזמי חונכות ותחרויות פיתוח אפליקציות	אוסטרליה	V			V
.6	Minister of State for School Standards	פירוט הצעדים שנקטה ממשלת בריטניה לקידום לימודי STEM בקרב בנות. כוללים הקצאת תקציבים, קרן מלגות, תוכנית שגרירי STEM ותוכניות פיזיקה ייעודיות.	בריטניה	V	V	V	V
.7	WISE – Women into Science and Engineering	עס"ח (חברה שהיא עסק חברתי) המפעילה תוכניות, שותפויות ויוזמות רבות ומגוונות לקידום נשים ותלמידות במקצועות ה-STEM	בריטניה	V	V	V	V
.8	IOP (Institute of Physics)	המכון הבריטי לפיזיקה מפעיל מספר מיזמים שמטרתם לקדם את השתלבותן של בנות בלימודי פיזיקה	בריטניה	V	V	V	V
.9	ScienceGrrl	התארגנות חברתית מהשטח (Grassroots) הפועל במרחב הווירטואלי ומשמש מרכז קשר למידע והפקה של מיזמים בתחום	בריטניה	V	V		V

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

.10	STEM Ambassadors	רשת מתנדבים העובדים בתחומי STEM, המשמשים כשגרירים ומגיעים לבתי ספר	בריטניה	V		V	
.11	#ChooseScience	מסע הסברה ממשלתי אינטרנטי המיועד לעידוד בנות לבחור בלימודי STEM, הפונה לתלמידות, מורים והורים.	קנדה	V	V	V	
.12	Girl-Guides of Canada – Keeping Doors Open	דוח מקיף של תנועת נוער של בנות הפועלת למען השמעת קולן וסנגור. הדוח מצביע על הדרכים בהן ניתן לשפר את הנגישות של בנות ללימודי STEM ולשמר אותן בלימודים.	קנדה	V	V	V	V
.13	Actua – National Girls Program	תוכנית הכוללת מחנות, סדנאות ומועדוני בנות, המופעלת על ידי מלכ"ר המנגיש תוכניות STEM לתלמידים	קנדה	V			
.14	hErVOLUTION – STEMing UP	קורס מרוכז במדעי המחשב לנערות, הכולל מנטוריות מנחות . הקורס ניתן כחלק מפעילות ארגון שעוסק בקידום ההזדמנויות של נערות מאוכלוסיות מוחלשות	קנדה	V			

יוזמות במזרח אסיה

	היוזמה	תיאור	אזור פעולה	אוכלוסיית היעד הישירה			
				התלמידה	המשפחה וקב' השווים	בית הספר	קובעי מדיניות והחברה הכללית

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

.1	WISET	מוסד ציבורי שתפקידו להוציא לפועל את תוכנית החומש של הממשלה הקוריאנית לקידום נשים ב-STEM.	דרום קוריאה	V		V	V
.2	A Resource Pack for Gender-Responsive STEM Education	מדריך לעיצוב תוכניות לימודים רגישות מגדר במקצועות STEM במדינות מתפתחות, שנכתב על ידי משרד החינוך המלזי בשיתוף עם UNESCO.	מלזיה			V	V
.3	Riko-challe	מיזם שנועד להגביר את העניין של תלמידות תיכון בלימודי STEM, כחלק מתוכנית חומש של ממשלתית. כוללת חשיפה חווייתית לתחום ותוכנית שגרירות.	יפן	V			V

יוזמות במצרים ולבנון

	היוזמה	תיאור	אזור פעולה	אוכלוסיית היעד הישירה			
				התלמידה	המשפחה וקבוצי השווים	בית הספר	קובעי מדיניות והחברה הכללית
.1	בית ספר "מעאדי" לבנות	בית ספר למקצועות המדעים והטכנולוגיה שהוקם במימון USAID	מצרים	V			
.2	GirlsGotIT	סדנאות בטכנולוגיות מידע לתלמידות תיכון המועברות באירועים מרוכזים. כוללות גם חשיפה לנשים בתחום.	לבנון	V			

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

יוזמות עולמיות

	היוזמה	תיאור	אזור פעולה	אוכלוסיית היעד הישירה			
				התלמידה	המשפח ה וקב' השווים	בית הספר	קובעי מדיניות והחברה הכללית
.1	EQUALS- Global Partnership for Gender Equality in the Digital Age	ארגון-גג המקדם את צמצום הפערים המגדריים בעולם הדיגיטלי	כלל עולמי – תוכניותיו פועלות ב-155 מקומות שונים בעולם				V
.2	היום הבינלאומי לנשים ונערות במדע	יום ציון עולמי שנקבע במסגרת החלטת האו"ם ל-11.2	כלל עולמי	V			V
.3	APEC – Women in STEM Initiative	מסגרת לקידום בנות ונשים במקצועות ה-STEM ב-21 מדינות APEC	21 מדינות החברות בארגון APEC				V
.4	AGCCI- African Girls Can Code Initiative	מיזם אוריינות דיגיטלית המכשיר בנות באפריקה לתכנת	מדינות אפריקה	V		V	V

משרד המדע והטכנולוגיה
המועצה לקידום נשים במדע ובטכנולוגיה
משרד המדע והטכנולוגיה
מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות