

ערכת הכלים של מיזם היפאטיה

Hypatia
PROJECT



הקדמה

עֶרְכַת הכלים היא אסופה דיגיטלית מוכנה לשימוש של יחידות לימוד המופנות לנערים ולנערות, ומיועדת לשימושם של מורים, אנשי חינוך במוסדות ובארגונים בלתי-פורמליים, חוקרים מהאקדמיה ומהנדסים מהתעשייה.

המטרה היא לעורר בְּקֶרֶב צעירים, ובעיקר צעירות, התעניינות בתחומי מדע, טכנולוגיה, הנדסה ומתמטיקה (STEM), ובגילוי מגוון האפיקים המקצועיים הקשורים לתחומים אלה, בדרך שתעודד באופן שוויוני בני נוער משני המגדרים לפנות לתחומים אלה. העֶרְכָה כוללת מגוון רחב של פעילויות חווייתיות המבוססות על התנסות מעשית: סדנאות עם תוכן מדעי, דיונים א-פורמליים ופגישות עם אנשי מקצוע מתחומי STEM.

כל יחידת לימוד כוללת שלושה פרקים של הנחיות:

- הנחיות והסברים ספציפיים לכל פעילות
- קווים מנחים המוקדשים לנושא ההתייחסות למגדר
- קווים מנחים ועצות להנחיית קבוצות

ההנחיות מציעות תמיכה מעשית והכוונה; המלצות על דרכים לדון עם צעירים לגבי גישות מגדריות והבדלים מגדריים; תמיכה והכוונה למנחים ולמנחות בנוגע להתגברות על הסטריאוטיפים האישיים של כל אחד ואחת מאיתנו והמלצות לניהול הדינמיקה הקבוצתית באמצעות יישום של אסטרטגיות הנחיה שונות.

ערכה זו פותחה במסגרת מיזם Hypatia על-ידי חמישה מרכזי מדע ומוזיאונים למדע (מוזיאון המדע NEMO באמסטרדם, המוזיאון הלאומי למדע ולטכנולוגיה 'ליאונרדו דה וינצ'י' במילאנו, מוזיאון המדע ע"ש בלומפילד ירושלים ומרכזי המדע Experimentarium בקופנהגן ו־Universcience בפריז), בשיתוף פעולה עם מומחים ומומחיות למגדר, מורים ומורות, מוסדות מחקר מקצועיים וכן נערים ונערות.

החזון של מיזם Hypatia הוא חברה אירופית שמנחילה לצעיריה יָדַע מדעי והבנה מדעית בדרך של שוויון מגדרי כדי לאפשר לצעירות ולצעירים ברחבי אירופה למְמַש את מלוא הפוטנציאל שלהם להתפתחות מקצועית בתחומים הקשורים למדע, טכנולוגיה, הנדסה ומתמטיקה.

להלן רשימה מלאה של יחידות לימוד הנכללות בערכה, מחולקות לשלוש מסגרות.

בתי ספר

- מציאת סטריאוטיפים מגדריים בייצוגים של תחומי STEM בתקשורת
- שוויון מגדרי בהוראת המדעים שלך
- חקירה: צורה ופעולה
- PLAY DECIDE – משחק החלטות ומְעָמָת (דיבייט)
- שגרירי ושגרירות המדע
- משחק קלפים שיתופי: נשים בתחומי STEM
- בחן/י את עצמך!
- מה דעתך?

מרכזי מדע ומוזיאונים למדע

- מציאת סטריאוטיפים מגדריים בייצוגים של תחומי STEM
- קפה מדע
- משחק קלפים שיתופי: נשים בתחומי STEM
- בחן/י את עצמך!
- אביזרים לבישים טכנולוגיים
- תפקידך במחקר: חקירת תגובות כימיות

מוסדות מקצועיים ומחקריים

- מיטוב (אופטימיזציה) של היבט המגדר בסדנאות תכנות
- שגרירי ושגרירות המדע
- משחק המיומנויות
- ספיד דייטינג – מפגשים קצרים ובלתי-פורמליים עם מודלים להשראה מתחומי STEM
- תפקידך במחקר: חקירת תגובות כימיות

הקדמה לגרסה הישראלית של ערכת הכלים*

במהלך העשורים האחרונים החלו מדינות וארגונים בינלאומיים לקדם את השוויון המגדרי בעולם. לשם כך הוגדרה הטמעה של חשיבה מגדרית (Gender Mainstreaming) כאסטרטגיה מרכזית של האו"ם וה-OECD, לפיה יש לקחת בחשבון את הצרכים והחסמים של נשים וגברים כשיקולים מרכזיים בתהליכי תכנון, יישום ובקרה של קביעת מדיניות בכל תחום מתחומי החיים: הפוליטי, הכלכלי, התרבותי והחברתי. זאת מתוך הבנה והכרה כי הטמעת חשיבה מגדרית תביא למימוש מלוא הפוטנציאל של הנשים והגברים, ותתרום לצמיחה כלכלית, חברתית וטכנולוגית הן ברמה האישית הן ברמה הלאומית.

נמצא קשר ישיר בין החינוך לצמצום הפערים המגדריים ומתן שוויון בהזדמנויות לשני המינים לבין צמיחה כלכלית. לכן ה-OECD קבע את החינוך כיעד מרכזי בקידום השוויון המגדרי (יחד עם תעסוקה ויזמות). כאן בישראל החינוך לשוויון מגדרי הוגדר כהוראה מחייבת בחוזר מנכ"ל תשס"ג/4 (ד)-4-9, אשר קבע את עקרונות היסוד עליהם יושטת:

"שוויון הזדמנויות בחינוך לשני המינים משמעו יצירת סביבה חינוכית-תרבותית ואקלים חינוכי המבטיחים, לא רק ברמת ההצהרה אלא גם בפועל, נגישות שווה להתנסויות חינוכיות מגוונות ועידוד וקידום תלמידים ותלמידות על פי הכישורים, המיומנויות וההתאמה האישית, באופן ענייני ולא סטריאוטיפי. תפיסה שוויונית אמיתית, שיש לה גם ביטויים התנהגותיים ולא ביטויים הצהרתיים בלבד, מחייבת את המחנכים ואת מכשירי המורים לפיתוח הפוטנציאל האישי של כל תלמיד ותלמידה, להקפדה על מתן תגמולים על פי מדדים ענייניים ולהדרכת התלמידים והתלמידות לבדיקת אופציות מגוונות בהשכלה, ברכישת מקצוע וקריירה, וכל זאת מתוך גישה המנותקת מציפיות לא רלוונטיות. חינוך לשוויון הזדמנויות משמעו מחויבות לשיפור דימוי העצמי של התלמידים והעוסקים בחינוך, ומטרתו לאפשר הזדמנויות שוות למימוש עצמי בהווה כתשתית לרווחה אישית וחברתית ולהישגים אישיים התואמים את היכולת ואת השאיפות של התלמידות והתלמידים בבגרותם."

למרות זאת בעולם ובישראל נמצא כי תלמידות ונשים עדיין ממעטות לבחור בתחומי המתמטיקה, המדעים והטכנולוגיה כתחומי דעת מרכזיים בתיכון ובהמשך לימודיהן הגבוהים, בחירה המשפיעה על עתידן המקצועי ועל אפשרויות השילוב שלהן בשוק העבודה. מצב זה מוביל לפגיעה הן במימושן העצמי של תלמידות ונשים ובהזדמנויות הנפתחות בפניהן הן במיצוי הפוטנציאל החברתי-טכנולוגי-כלכלי הטמון בכניסת נשים לתחומים אלה.

הגניות חברתיות וחינוך מוטה מגדרית של כלל סוכני החברות בחיי הבנות והבנים, לכל אורך שנות הלימוד, הילדות והבגרות, גורמים לפערים מבחינת הנטיות המגדריות, המיומנויות הנרכשות, ההישגים והמסרים המגדריים שמועברים לבנות ולבנים.

ממחקרים עולה כי למורות ולמורים השפעה רבה על הישגי תלמידיהם, בייחוד תלמידותיהם. המורות והמורים הם סוכני השינוי החשובים ביותר לצורך קידום שוויון מגדרי בכלל ובתחומי המתמטיקה, המדעים והטכנולוגיה בפרט. הגברת המודעות להטיות המגדריות הגלויות והסמויות של המורות והמורים, ושימוש בהוראה רגישת מגדר הביאו לצמצום בפערים הבין-מגדריים. אופן ההתנהלות בשיעור, הציפיות מהתלמידים ומהתלמידות והאמונה ביכולות שלהם הם בעלי השפעה רבה על הצלחת התלמידים, בנות ובנים כאחד, על תחושת המסוגלות שלהם ועל בחירותיהם בעתיד.

החינוך לשוויון מגדרי באמצעות הטמעת החשיבה המגדרית חייב לבוא לידי ביטוי בעשייה החינוכית היומיומית. בנות חשות פחות בטוחות ביכולתן להצליח במקצועות STEM, על כן יש לפעול להעלאת תחושת המסוגלות של בנות בתחומים אלה על-ידי עידודן ומתן חיזוקים חיוביים. יש לקיים בביתה אקלים שוויוני שיבוא לידי ביטוי

באופנים אלה: האינטראקציה עם המורה; הארכת משך הזמן למתן התשובה (לאפשר ליותר בנים ובעיקר ליותר בנות לענות); מתן זמן תשובה שווה לשני המינים; שיפוט התשובה לפי תוכנה ולא לפי האופן שבו היא ניתנה (בנות נוטות להסס, לדגור בשקט ובחוסר ביטחון); נתינת משוב משמעותי ומאתגר לשני המינים; התייחסות שווה להפרעות ולבעיות משמעת; גיוון באופי הפעילויות (שאלות שאלות ודיון קבוצתי לצד תחרויות); מתן דרכים שונות

לפתרון בעיות; גיוון בדרכי ההערכה (הערכה מסכמת לצד הערכה מעצבת); הצגת התמונה הרחבה לצד מענה נקודתי; יצירת הקשרים לתכנים קודמים שנלמדו; שימוש בשפה נטולת מגדר; שימוש בחומרי לימוד ובדוגמאות הרלוונטיים לשני המינים; הבאת דוגמאות לנשים ולגברים בתפקידים שאינם לפי הסטריאוטיפים המגדריים. חשוב לעודד בעיקר בנות ליטול סיכונים וכמו כן לקחת קרדיט על הצלחות (הן נוטות פחות לעשות כן). נוסף על כך חשוב להקפיד להציג בסביבת הלמידה תגליות ומחקרים של מדעניות כדי שיהוו מקור השראה לתלמידות.

כבר כיום מופעלות בארץ כמה תוכניות לקידום בנות למקצועות המתמטיקה, המדעים, ההנדסה והטכנולוגיה (STEM). למשל, התוכנית נערות פורצות דרך במדע וטכנולוגיה. בתוכניות אלה מושם דגש על הקניית אסטרטגיות הוראה רגישות מגדר לסגל ההוראה תוך חיזוק תחושת המסוגלות של התלמידות והתלמידים להצליח במקצועות STEM. כל אלה במטרה לאפשר לכל אחת ואחד בחירה נטולת השפעה מגדרית והגברת הבחירה והעיסוק העתידי במקצועות אלה, שיש להם תרומה רבה לחוסנה הכלכלי והחברתי של המדינה, תוך שמירה על הישגי המדינה כמובילה בתחום הטכנולוגי.

תכליתו של מיזם Hypatia, אשר אותו מוביל מוזיאון המדע ע"ש בלומפילד ירושלים בשיתוף עם משרד החינוך, היא להנגיש את תחומי STEM לכל המגדרים ולעודד בחירה של תלמידות ותלמידים ללימוד מקצועות אלה ולעסוק בהם בעתיד.

*ההקדמה נכתבה על-ידי היחידה לשוויון בין המינים בחינוך, המנהל הפדגוגי, משרד החינוך.

Ganley, C. Lubienski, S. (2016, May 9). *Current Research on Gender Differences in Math*, Retrieved February 28, 2017, from <http://www.nctm.org/Publications/Teaching-Children-Mathematics/Blog/>.

OECD (2015), *The ABC of Gender Equality in Education: Aptitude, Behaviour, Confidence*, PISA, OECD Publishing.

אשכנזי, ר' (2007), "למה", 'מדוע' ו'איך', בחירת בנות במקצועות מדעיים טכנולוגיים במערכת החינוך בישראל", עיונים 4, אורט ישראל.

רפ, י' (2014), "פערי הישגים בין בנים לבנות במתמטיקה ובשפה - משרד החינוך", ראמ"ה.

המונח 'מגדר' מתייחס להבְּנֵיהַ החברתית של זכרים ונקבות, של גבריות ונשיות, אשר משתנה על פני הזמן והמרחב, ובין תרבויות שונות. זוהי מערכת מדרגית המאורגנת לפי מְדָרְג של נורמות בנוגע לגבריות ולנשיות.

* השימוש במילים 'זכרים' ו'נקבות' מאפשר התייחסות לכל קבוצות הגיל בנים/ות, נערים/ות, נשים וגברים, קשישים/ות.

סטריאוטיפים מגדריים ומיומנויות

סטריאוטיפ מגדרי הוא ההשקפה החברתית שלנו בנוגע לתכונות של זכרים ונקבות (אופי, יכולות, נטיות, העדפות, הופעה חיצונית, דפוסי התנהגות, תפקידים, אפיקי קריירה ועוד), והנטייה שלנו לייחס תכונות מעין אלה ליחידים מכל מין עוד טרם פגשנו אותם (דוגמה לסטריאוטיפ מגדרי: זכרים נוטים להיות רציונליים יותר, ונקבות רגשניות יותר). כשאנו מדברים על הקשר בין סטריאוטיפים מגדריים ובין מדע, אנו מתכוונים ליכולות ולתפקידים בתחום המדע שאמורים להיות 'מתאימים' לזכרים ולנקבות (לדוגמה, תחומי ההנדסה והבנייה מקושרים יותר לזכרים מאשר לנקבות).

מגדר ומדע

מדע, טכנולוגיה, הנדסה ומתמטיקה הם תחומים של חקירה ויָדע. כמו צורות אחרות של יָדע, עשויים להיות להם היבטים מגדריים. כאשר חוקרים אינם מביאים בחשבון את משתנה המגדר הדבר עשוי להשפיע על התוצאות: לדוגמה, כאשר תרופות אינן נבדקות על זכרים ונקבות גם יחד. יתרה מזו, קיים פעם מגדרי עקבי במערכת המפיקה ידע מדעי וטכנולוגי: ברבות ממדינות אירופה ובישראל נשים זוכות לייצוג יתר בתחומי ביולוגיה ומדעי הרפואה, וסובלות מתתייצוג במתמטיקה ובטכנולוגיות מידע. נוסף על כך רק לעתים רחוקות הן מגיעות לדרגים גבוהים של קבלת אחריות בתחומי מדעים.

תחומים אלה מתוארים כדורשים שְׂכֵלְתָנוֹת (רציונאליות), אינטלקטואליות ועצמאות, מאפיינים המקושרים לרוב עם גבריות. לפיכך בנים ובנות שאינם מזדהים עם המאפיינים האלה יחשבו שלימודים בתחומי STEM ועיסוק בהם "אינם מתאימים להם", ויימנעו כליל מללמוד אותם ולעסוק בהם. זו הסיבה לחשיבות של הצגת דימוי מורכב ומגוון למדע.

קווים מנחים לשוויון מגדרי

מדוע חשוב שאנשים משני המגדרים ילמדו את תחומי STEM (מדע, טכנולוגיה, הנדסה ומתמטיקה) ויעבדו בהם?

בשנים הקרובות, עם התפתחות כלכלת היָדע האירופית ועלייתן של טכנולוגיות חדשות, יגבר בהתמדה הצורך במיומנויות בתחומי מדע, טכנולוגיה, הנדסה ומתמטיקה (STEM) כדי להבטיח את קיומו של כוח עבודה מוכשר ומיומן במגוון רחב של מקצועות. לפיכך צו השעה הוא למשוך ולגייס יותר צעירים לתכניות לימודיות בתחומים אלה, ולהבטיח גיוון בקרב מומחים ומומחיות בתחומי STEM: מדע, טכנולוגיה, הנדסה ומתמטיקה. החזון של מיזם Hypatia הוא חברה המנחילה את לימודי המדעים לנוער בדרך שוויונית לשני המינים כדי לממש את מלוא הפוטנציאל של בנות ובנים לְפָנוֹת לקריירות הקשורות לתחומים אלה.

מוסדות וגורמי הדרכה הנושאים באחריות ליישום פעילויות בתחום החינוך המדעי, כגון בתי ספר, מוזיאונים וגופי אקדמיה ותעשייה, ממלאים תפקיד מרכזי במימוש חזון זה. בכוחם להשפיע על הדרכים שבהן הלומדים בונים את המגדר שלהם ואת גישתם לתחומי מדע, טכנולוגיה, הנדסה ומתמטיקה, ומבטאים אותם. משום כך חשוב להפנות תשומת לב לדעות הקדומות שבהן אנו מחזיקים בנוגע למגדר ולמדע, להכיר בסטריאוטיפים הקיימים, ולהבטיח שלא ננציח אותם באינטראקציות שלנו עם המשתתפים.

הנחייה עם התייחסות למגדר

בעת הנחיית פעילויות שיש בהן התייחסות מגדרית לשני המינים חשוב להיות מודעים לכמה מושגי מפתח:

מגדר ומין

המונח 'מין' מתייחס למאפיינים ולתפקודים ביולוגיים המבדילים זכרים מנקבות: הכרומוזומים, בלוטות המין ומבנה הגוף.

הצעות ליישום הפעילות

ההגדרה של פעילויות הכוללות התייחסות מגדרית לשני המינים, זיהוין של פעילויות כאלה ויישומן הן משימות מורכבות ומאתגרות המחייבות רפלקציה עצמית מתמדת של המנחה בנוגע לסטריאוטיפים המגדריים אצלו/ אצלה ולהעדפות המגדריות שלו או שלה. להלן כמה נקודות להתייחסות שיסייעו למנחה לנקוט הוראה שוויונית.

אינטראקציה עם הקבוצה

• ניטרליות בהקצאת משימות ותפקידים

איך אקצה משימות? אילו תחומי אחריות אֶתן למשתתפים, ולמי מהם?

הימנעו מלהקצות למשתתפים תפקידים מגדריים סטריאוטיפיים שעשויים לתרום להפגמת זהות 'נקבית' או 'זכרית', לדוגמה כשמבקשים מהבנים לְכַנּוֹת דברים ומהבנות לרשום הערות. הקפידו לקיים בין המשתתפים סֶבֶב של התפקידים השונים הנחוצים לפעילות.

• ייחוס הצלחה וכישלון תוך התגברות על תגובות סטריאוטיפיות

האם בנים שנכשלים בלימודים מייחסים את כישלונם לעצמם או לגורמים חיצוניים?

האם בנות שמצלחות בלימודים מייחסות את הצלחתן לעצמן או לגורמים חיצוניים?

הציבו רף ציפיות גבוה לשני המינים. הימנעו מהתחשבות יתרה בבנות (זה מוביל לתלות, לא לעצמאות). עודדו בנים ובנות כאחד ליטול סיכונים.

• הנהיגו "זמן המתנה" לתשובות, כדי לעודד בנות לְדַבֵּר בסביבה של בנים, מתוך הנחה שבנים הם 'נוטלי סיכון' ומגיבים מהר יותר מבנות.

כמה קשוב/ה הייתי לתשובות התלמידים? כמה זמן אפשרתי להם לדַבֵּר? המתינו 4-5 שניות לפני שאתם מזמינים תלמיד/ה להשיב לשאלה. השתיית התשובה מאפשרת לכל התלמידים להגיב, וכך כל התלמידים זוכים בהזדמנות להציע תשובות.

• אינטראקציה שווה עם שני המגדרים

האם הפניתי שאלות לבנים יותר מאשר לבנות?

שימו לב האם השאלות מכוונות לבנים יותר מאשר לבנות.

• ביטוי בלתי־מודע של סטריאוטיפים

האם הקדשתי תשומת לב להתנהגות המבטאת סטריאוטיפים מגדריים?

בנים ובנות נוטים לשעתק סטריאוטיפים מגדריים באופן בלתי־מודע או ברמזים עדינים. אפשר לנצל התנהגויות אלה כהזדמנות להבהיר את הסטריאוטיפ, ולהשתמש בהן כחומר למחשבה.

במהלך דיון

• האם בנים מתעניינים יותר בבניית דברים, ובנות בקישוט התוצרים?

האם אפשר להחליף בין התפקידים האלה בפעילויות?

אתגרו את הלומדים להניח בצד את תחומי העניין המועדפים עליהם ולהרחיב את מעורבותם בתחומי המדע והטכנולוגיה (לילדים ולבני נוער רבים יש תחומי עניין המושפעים מהסטריאוטיפים מגדריים, ואפשר לקרוא על כך תיגר).

- האם אני מציג/ה בפעילויות את המגוון הרחב של תחומי STEM – ממשחקי מחשב ועד הנדסה?

בעת בחירה באנשי / נשות מקצוע מתחומי STEM ובדוגמאות לדמויות כאלה המשולבים בפעילות, הקפידו לייצג מגוון תחומי מדע וטכנולוגיה בהיקף הרחב ביותר שאפשר.

הנחיית פעילות התנסותית

במהלך העיסוק בתוכן מדעי מסוים ייתכן שהמשתתפים לא יבחינו בבירור בקשר שלו לנושא השוויון המגדרי בתחומי STEM. תכליתן של הפעילויות במסגרת מיזם Hypatia היא להציע דרכים נוספות להנגשת תחומי המדע והטכנולוגיה והתכנים בתחומים אלה (כגון כימיה, רובוטיקה או פיתוח המצאות), תוך שבירת התפיסה הסטריאוטיפית לגבי תחומי STEM. המטרה בכך היא להציג ולהפיץ ברבים השקפה שונה לגבי עולם המדע, ולחשוף היבטים אחרים שיותר אנשים, משני המגדרים, יוכלו להזדהות איתם. אפשר להדגיש את ההיבט הזה גם בעת הנחיית פעילות המתמקדת בתוכן מדעי ולא בסוגיה מגדרית.

- לדוגמה, שימוש בטכנולוגיה בפעילות 'אביזרים טכנולוגיים לְבִישִׁים' עשוי למשוך יותר בנות להצטרף לסדנה לעומת פעילות עם טכנולוגיה דומה המתרכזת באמצעי תחבורה או בטילים.
- בנות רבות מרגישות נוח יותר בסיטואציות המבוססות על שיתוף פעולה, וחלקן אף נמנעות כליל מפעילויות תחרותיות. למנחה מומלץ להציג אתגר שיש מאחוריו 'סיפור רקע', ולא רק כתחרות לשם התחרות, או להקדיש תשומת לב לאיזון בין שיתוף פעולה ובין תחרות במסגרת הפעילות.
- מחקרים רבים מצאו שבנות לומדות בצורה טובה יותר בסביבה נעימה מבחינה אסתטית. לכן חשוב ליצור סביבה כזו לקיום הפעילויות.

- האם לדעתך יש תועלת בהצגת מושגים הקשורים למגדר או לסטריאוטיפים ובדיון לגביהם, לפני הפעילות או אחריה?

שקלו האם הסבר כללי על התפיסות העיקריות לגבי מגדר, ועל הטרמינולוגיה והמושגים הקשורים אליו עשוי להעשיר את הדיון.

• בעת הנחיית דיון

הביאו בחשבון שללומדים שונים יש סוגים שונים של ידע קודם, שעשויים להיות רלוונטיים לדיון בדרכים שונות. נקודת המוצא של הדיון יכולה להיות מה שהלומדים כבר יודעים על הנושא הנלמד.

פגישה עם איש / אשת מקצוע מתחומי STEM

מודלים להשראה הם אמצעי יעיל ליצירת עניין בקרב בנות ובנים לגבי תחומי STEM: מדע, טכנולוגיה, הנדסה ומתמטיקה. פעילויות רבות כוללות מפגש עם אנשי מקצוע מתחומים אלה כדמות מרכזית במפגש, או אזכור והבאת דוגמאות למומחים מתחומי STEM. חשוב שהאנשים המוצגים כמודלים להשראה לא יחזקו סטריאוטיפים מגדריים.

- כמה גברים וכמה נשים מופיעים בין אנשי המקצוע מתחומי STEM שאני מציג/ה כדוגמאות בפעילות? האם הם סטריאוטיפיים?

שמרו על איזון בין מספר הנשים ובין מספר הגברים שמוצגים כדוברים או מובאים כדוגמאות. כאשר הדבר מתאפשר בקשו מהם לדבר לא רק על התוכן המדעי אלא גם על חייהם האישיים.

ודאו שהמדענים/יות והמדריכים/ות מתחומי STEM אשר מעורבים בפעילויות מְשֻׁקְפִים מגוון רחב של טיפוסים אישיות. בנות ובנים שואבים השראה בעיקר מדמויות להשראה שמבחינה פסיכולוגית הם מרגישים שדומות להם (בהתייחס למוצא, תרבות, גיל וכדומה). אחרת, הסטנדרטים שמציבה הדמות עלולים לעורר התנגדות, ולגרור תגובה שלילית בקרב בנות ובנים.

קישורים שימושיים בנושא התייחסות מגדרית לשני המינים במסגרת הכיתה

המסגרת התיאורטית של מיזם היפאטיה

המסמך מציע מסגרת להתייחסות מגדרית לשני המינים בפעילויות בתחומי STEM. הדבר מוליד צורך במערכת של קריטריונים לניתוח ההתייחסות המגדרית לשני המינים במסגרת פעילויות חינוך קיימות בתחומי STEM, או לעיצוב פעילויות חדשות מסוג זה.

[המסגרת התיאורטית של מיזם היפאטיה](#)

שוויון מגדרי בכיתה

לעתים קרובות איננו מודעים לאופן שבו מתייחסים אל בנים ואל בנות. כיתות בית הספר אינן יוצא מהכלל בהקשר זה. להלן רשימה של נקודות לתשומת לב והצעות המכוונות לשיפור רמת השוויון בכיתה כדי לעודד בנות ובנים לעסוק בתחומי STEM.

[שוויון מגדרי בכיתה](#)

קווים מנחים להנחיית קבוצות

כמה עצות להנחיית קבוצות מוצלחת

אחת מאבני היסוד של הנְחִיָּה מוצלחת היא מעורבות פעילה של המשתתפים בכל פעם שמציגים מושג או תוכן חדש. להלן כמה דוגמאות למעורבות כזו:

- להביא בחשבון את הניסיון האישי של המשתתפים כנקודת מוצא לפעילות;
- להתבסס על נקודת המבט האישית או על הידע הקודם שלהם;
- להטמיע בהתמדה את תרומתם של המשתתפים אל תוך התהליך.

הנחיית קבוצות אינה מלאכה קלה. היא דורשת ניסיון, זמן ומחשבה רבה! כדי ליישם את הרעיונות האלה הלכה למעשה, ובכך לעודד מעורבות, תקשורת ודיון, מצורפת להלן רשימה קצרה של הצעות. הן עשויות לסייע בגיבוש הנחיה מוצלחת.

אינטראקציה עם הקבוצה

- הכינו מראש את הסביבה שבה תתקיים הפעילות, ארגנו את החלל בהתאם לצורכי הפעילות, לרבות שינוי הסידור הרגיל שלו במידת הצורך (כלומר הרשו לעצמכם להזיז שולחנות וכיסאות אם הדבר נדרש).
- ודאו שכל המשתתפים יכולים לראות היטב ולשמוע היטב.
- שמרו על קשר עין עם המשתתפים.
- התייחסו למשתתפים כאל שווים, ולא כאל צופים פסיביים או כאל בורים.
- הקשיבו לאנשים, והשתמשו במונחים שלהם.
- עשו שימוש רב ככל האפשר בשאלות – הן יכולות להיות כלי יעיל לעידוד אינטראקציות בין חברי הקבוצה.
- עודדו החלפת דעות בקֶרֶב המשתתפים, לפי הקווים המנחים האלה:
- במידת האפשר שאלו וקבלו מידע או פרטים שיכולים להתגלות בהתבוננות ישירה.
- צרו מעורבות אישית של המשתתפים על-ידי יצירת קישור לחוויות אישיות שלהם.

- כדאי לשקול שימוש בדילמות פרובוקטיביות ככלי עזר לדיון. מחלוקות עשויות להיות שימושיות לניתוח רעיונות ולדיון לגבי השקפות. עשו בהן שימוש בונה.
- עודדו ביטוי לא רק של הידע הקודם של המשתתפים, אלא גם של מה שהם מרגישים ומדמיינים.
- אתגרו את המשתתפים במידה המתאימה.
- דברים שכדאי להימנע מהם:
 - 0 גישה דידקטית וחלוקת ציונים לידע של המשתתפים
 - 0 מונולוגים
 - 0 מונחים מתחומי התמחות, כאשר אין למונחים אלה אחיזה ממשית במציאות
 - 0 התייחסות ומענה רק לתשובות הנכונות או, גרוע מכך, לשאלות הנכונות
 - 0 חוסר הקשבה.

אירוח אנשי / נשות מקצוע מתחומי STEM (מדע, טכנולוגיה, הנדסה ומתמטיקה)

- אפשר להציע לדובר לעבור לסירוגין בין הרצאה לשאלות כדי לאפשר למשתתפים לקחת חלק פעיל יותר וכדי להימנע מנאומים ארוכים.
- לפני הצגת איש/ אשת מקצוע מתחומי מדע, טכנולוגיה, הנדסה או מתמטיקה אפשר לבקש מהמשתתפים לשתף בתפיסותיהם לגבי המקצוע המסוים, ולאחר מכן לדון בכך עם האורח/ת.
- כשמשתתפים צעירים מקבלים הזדמנות לשאול שאלות חופשיות הם נוטים להתעניין בחיי היומיום האישיים של הדוברים, בהתפתחות הקריירות שלהם וברשמים והזיכרונות של הדוברים מתקופות לימודיהם. אפשר להציע לדוברים להשתמש בנושאים אלה כ'עוגנים' במהלך הרצאות ושיחות.
- כמו כן אפשר להציע לדוברים להביא כלים או חפצים מהעבודות השוטפות שלהם, כדוגמאות מניסיון היומיום של כל אחד ואחת מהם.

- עודדו את המשתתפים להביע את דעתם ולפרט את השיקולים שלהם.
- במהלך פעילות כדאי לעתים לארגן מסגרות קבוצתיות שונות – עבודה בקבוצות קטנות יותר או בזוגות והתכנסויות במליאה, כדי לתרום למעורבות ולשפר את האינטראקציה סביב הפעילות.
- לפני דיונים במליאה כדאי לבקש מהמשתתפים להתדיין בקבוצות קטנות לצורך 'חימום'. הדבר תורם למעורבות של המשתתפים הביישינים, ומקנה לכולם הרגשה נוחה יותר בנוגע לנושא לפני שהם משתפים את מחשבותיהם עם המליאה.
- כאשר הדיון מתקיים בקבוצות קטנות, הסתובבו בין הקבוצות והשגיחו על העבודה ועל הדיונים. התערבו במקרה הצורך – רק אם ישנם קשיים!
- במליאה, נסו לפנות לכמה שיותר אנשים במטרה לעודד את כולם להשתתף ולגלות מעורבות.

הנחיית פעילות התנסותית

- נסו לבנות את הפעילות ולהעבירה בצורה שתעודד כמה שיותר השתתפות פעילה: כל משתתף/ת צריך/ה לקבל אפשרות להיות מעורב/ת ישירות בהתנסות; הימנעו מהדגמות.
- אל תגלו את תוצאות ההתנסות לפני שהמשתתפים מגבשים תגליות ודעות משל עצמם.
- עודדו את המשתתפים להציע באופן ראשוני השערות/ הערות/ תיאורים על מה שעומד לקרות לדעתם.
- הקפידו להשאיר את ההתנסות במרכז תשומת הלב והדיון.
- שמרו על מעורבות של המשתתפים באמצעות מעברים בין פעילות מודרכת, שאלות ודיון.

במהלך דיון

- שמרו על מעורבות המשתתפים באמצעות איזון בין שאלות פתוחות, שאלות סגורות, דיון והחלפת דעות ועוד.

שאלות: כלי למידה בסיסי

יצירת מערכת יחסים עם נושא בלימודים דומה להיכרות עם אדם חדש. ההשוואה הזו יכולה לסייע בהבנת דרך אפשרית לפיתוח שאלות שישמשו בהתנסויות לימודיות. בתהליך של התוודעות לאדם או פתיחה בשיחה אנו עוברים מהבסיסי והמוחשי אל המופשט והמורכב יותר. שימוש בשאלות בסיטואציית למידה כרוך בשלבים דומים: מתחילים ממידע בסיסי (לרוב פרטים שניתן לגלות באמצעות התבוננות) תוך עבודה ברמות שתואמות את מצב התלמידים, כלומר רמות שבהן אפשר לשלב בקלות את הידע, הניסיון והדעות של התלמידים כדי להתקדם משם לגילוי מידע ומושגים מורכבים יותר. גישה כזו מזמינה את הלומדים לחפש ברפרטואר הידע והניסיון שלהם את המרכיבים הנחוצים שסייעו להם לגלות תובנות חדשות, ובד בבד יכולה לשמש בסיס לפיתוח שאלות על-ידי הלומדים עצמם.

למעשה, במקום תהליך ליניארי שבו 'המנחה שואל/ת – הלומדים עונים', אנו מציעים תהליך המבוסס על תרומה דו-צדדית, שבו הן המנחה הן הלומדים נמצאים בעמדה המאפשרת להם להעלות שאלות ולענות עליהן. במובן זה, שאלות הן הגורם המניע את פתיחת הדיאלוג, ויש לראות אותן ככלי עבודה ולא כמטרה. הן מסייעות לצבירת ידע חדש ולהוספת מידע בתהליך זרימה חופשית של רעיונות, המוביל להרחבת ההבנה.

מהם סוגי השאלות שיכולות לשמש להפקת מידע ופרשנויות, להנעת דיאלוג בונה ולפיתוח כישורים וביטחון עצמי בקרב הלומדים והמנחים עצמם?

נתחיל מהקטגוריות הבסיסיות:

- שאלות סגורות – כאלה שיש להן רק תשובה נכונה אחת.
 - שאלות פתוחות – כאלה שיש להן יותר מתשובה נכונה אחת.
- שאלות סגורות משמשות לרוב כאשר אנחנו מחפשים מידע מסוים לגבי התופעה/ נושא/ מוצג/ ממצא וכדומה, ואפשר לחלק אותן כך:

- שאלות לבדיקה: מתן מענה לשאלות אלה דורש בדיקה מעמיקה. התשובות מספקות מידע ראשוני המשמש כבסיס לבניית ידע מפורט יותר.
 - שאלות להסבר: התשובות עליהן מספקות הסבר – כיצד משהו פועל, איך הוא נוצר וכדומה. יש להן קשר הדוק למידע שמתקבל מהשאלות לבדיקה.
 - שאלות להשוואה: שאלות מסוג זה מעודדות השוואות עם סיטואציות אחרות מאותו סוג, או כאלה הכוללות חומרים דומים, היבטים דומים וכדומה, ומעודדות זיהוי של הדומה והשונה וחיבור לידע ולניסיון האישיים של הלומדים.
- שאלות פתוחות, מצד אחר, מעודדות הבעת דעות אישיות, שימוש של הלומדים בידע קיים וחיפוש אחר משמעויות אישיות. דיונים ושאלות פתוחות מאפשרים ללומדים לשתף ברעיונות ולחלוק תובנות בקבוצה. מתוך כך הם מאפשרים פיתוח הבנה מעמיקה יותר על-ידי הצגת תובנות ודעות, והגנה עליהן. אפשר למיין את השאלות הפתוחות לקטגוריות אלה:
- שאלות לפתרון בעיות: אלה מצריכות שימוש בחשיבה ביקורתית ויצירתית, ביכולת להעלות השערות ולנתח אותן, וביכולת להשתמש בידע לפתרון בעיות.
 - שאלות חיזוי: התשובות לשאלות אלה מציגות תחזיות לתוצאות המשוערות שיתקבלו לאחר שינוי של המשתנים.
 - שאלות לשיקול דעת: התשובות לשאלות אלה עשויות להיות אישיות וייחודיות מאוד. שאלות מסוג זה דורשות בחירה, הערכה של הסיטואציה, הנמקה וכדומה.
- מומלץ לשאוף לאיזון בין שאלות סגורות ובין שאלות פתוחות. שימוש בשאלות סגורות בלבד עלול ליצור תחושה של בורות בקרב לומדים שמתקשים לענות עליהן, מאחר שהן דורשות שימוש מועט יחסית בכישורים, ומתמקדות יותר בידע מסוים. בשאלות סגורות יש להשתמש כדי לחקור את הנושא ואת הידע החדש הכרוך בו. כמו הן מציעות בסיס להעלאת שאלות פתוחות. מבחינת כל לומד/ת, מענה על שאלות פתוחות מצריך שימוש בהקשרים האישיים שלהם כדי למצוא מידע חדש. נוסף על כך מענה על שאלות פתוחות

Hypatia PROJECT

מיזם Hypatia, במימון תכנית 'אופק 2020' של האיחוד האירופי (EU Horizon 2020), שואף לרתום גורמים חברתיים שונים לחזון של קירוב הנוער, ובעיקר נערות, לתחומי מדע, טכנולוגיה, הנדסה ומתמטיקה, הן במסגרת הלימודים בתיכון כון הן כאפיק לימודים וקריירה בעתיד. מטרת המיזם היא לשנות את הדרכים שבהן תחומי המדעים מתווכים לנוער בין כותלי בית הספר ומחוץ לו, כדי לעודד התייחסות מגדרית לשני המינים בתחומים אלה.



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 Framework Programme for Research and Innovation (H2020-GERI-2014-1) under the grant agreement No. 665566.

מאפשר להם להביא לידי ביטוי את החוויות האישיות שלהם, רגשות, דמיון ומיומנויות כדי להפיק משמעות ולגבש פרשנות אישית.

לפי הגישה האינטראקטיבית והקונסטרוקטיבית ללמידה, השיטה של העלאת שאלות ומענה עליהן מכוונת לא רק לקבלה של יותר מתשובה נכונה אחת (באמצעות שאלות פתוחות), אלא גם לאפשר ללומדים לטעות, כלומר הימנעות מצמצום תהליך הלמידה לכדי חיפוש אחר תשובות 'נכונות' בלבד, או ציפייה לתוצאות מוכתבות מראש. חשוב שהמנחה לא ימהר מדי להתערב ולתקן את הלומדים, אלא ישתמש בקונפליקטים שנוצרים בין הפרספקטיבות השונות שלהם כדי להמחיש להם את קיומם של סטנדרטים, וכי הפרשנויות האישיות שלהם אינן בהכרח זהות במהותן או בטיבן לאלה של לומדים אחרים. למידה נובעת מהתייחסות להבנת הלומדים את הסיטואציה, מהתבססות על הבנה זו, ומיצירת הזדמנויות לחקירה בדרך של ניסוי וטעייה.

תעשייה ומחקר

משחק המיומנויות

משחק המיומנויות

תמצית

קבוצת גיל	גילאי 13-18
פורמט	מפגש עם איש / אשת מקצוע מתחומי STEM
מְשך זמן	שעה וחצי

תקציר

בפעילות זו המשתתפים מתבקשים להתבונן במיומנויות שלהם עצמם. אנשי ונשות מקצוע ממגוון תחומי STEM מיוצגים בדרך של משחק, והמשתתפים דנים במיומנויות המיוחסות לאותם אנשי ונשות מקצוע.

מטרות

מטרת הפעילות היא לגלות את מגוון המיומנויות שאפשר לפתח באמצעות עיסוק מקצועי בתחומי STEM, תוך שימת דגש על המיומנויות הפחות צפויות, ולבחון כמה מההטיות הקיימות בנוגע למקצועות מתחומי מדע, טכנולוגיה, הנדסה ומתמטיקה.

מקום הפעילות ומסגרתה

פעילות זו מתאימה לקבוצת משתתפים ומשתתפות שיש ביניהם היכרות מוקדמת. אפשר לערוך אותה במסגרת 'יום פתוח' במוסד מחקר או בחברה העוסקת בתחומי STEM, או במסגרת סדנה לתלמידי תיכון.

נושא הפעילות

פעילות זו עוסקת בהכנה לקראת החיים שאחרי התיכון, ותורמת לפיתוח מודעות לאפיקים המקצועיים הקיימים בתחומי STEM.



קהל יעד

גיל	13-18
מספר משתתפים	25-30
מספר מנחים	מנחה אחד/אחת ולפחות שלוש/ה נשות/ אנשי מקצוע מתחומי STEM. אנו ממליצים על ייצוג של מגוון מקצועות מתחומי STEM, וגיוון מגדרי.
סוג המשתתפים	תלמידי תיכון

משך הפעילות

שעה וחצי.

משאבים

חומרים

30		עפרונות
100		פתקיות דביקות
	<u>דוגמאות לכרזות</u>	כרזות עם פרופילים של אנשי מקצועי מתחומי STEM

מאמרים, סרטונים, קישורים שימושיים

- ['Unsung heroes of science' קטע וידיאו](#)
- [Holland Codes career tests](#)
- [Gardner multiple intelligences](#)
- ['Talent Viewer'](#)

הכנה לקראת הפעילות

סדרו כיסאות במעגל (כמספר המשתתפים). תלו על קיר או על מעמד את הפרזות עם הפרופילים של אנשי מקצוע מתחומי STEM.

תיאור הפעילות

ניהול הקבוצה

הפעילות משלבת עבודה עצמית, עבודה בזוגות והתכנסות במליאה, לפי לוח הזמנים שלהלן:

חלקי הפעילות	זמן	ניהול קבוצה
התכנסות והקדמה	10 דקות	מליאה
מיומנויות אישיות על פתקית	5 דקות	עבודה עצמית
מעגלי מיומנויות	15 דקות	זוגות
הערות על מיומנויות אישיות	5 דקות	מליאה
כרזות	10 דקות	עבודה עצמית
מפגש עם מודלים להשראה מתחומי STEM	40 דקות	מליאה
סיכום	5 דקות	מליאה

הקדמה

הקדמה במליאה 10 דקות

הציגו את עצמכם ואת כל אנשי ונשות המקצוע מתחומי STEM, בלי לציין את המקצוע של כל אחד ואחת מהם (המשתתפים יצטרכו לנחש זאת בהמשך).

לכל אחד ואחת יש מיומנויות שונות, וברצוננו לעזור למשתתפים לגלות מהם הכישרונות העיקריים שיש להם, או שביכולתם לפתח בכל סביבה. לפעמים קשה למשתתפים להגדיר את איכויותיהם האישיות. כדי לעזור להם למקד את הנטיות האישיות שלהם הציגו כמה דוגמאות באמצעות שאלות שיש לענות עליהן בהצבעה. תוכלו לשאול: מי אוהב/ת לשוחח עם אנשים אחרים? מי אוהב/ת לשחק במשחקי תפקידים? מי זוכר/ת בקלות ציטוטים או מילים של שירים? מי שר/ה במקלחת? מי זוכר/ת בקלות מספרי טלפון?

מהלך הפעילות

מיומנויות אישיות על פתקית, עבודה עצמית 5 דקות

חלקו למשתתפים פתקיות דביקות ועפרונות ובקשו מהם לרשום את המיומנויות האישיות שלהם: מיומנות אחת על כל פתקית.

מעגלי מיומנויות, עבודה בזוגות 15 דקות

הפעילות מיועדת לתלמידים שיש ביניהם היכרות קודמת. נבקש מהמשתתפים להתחלק לשתי קבוצות. הקבוצה הראשונה יוצרת מעגל עם הפנים כלפי חוץ. הקבוצה השנייה יוצרת מעגל שני שמקיף את המעגל הראשון ופונה פנימה, כך שכל משתתף/ת עומד/ת מול מישהו/מישהי. במשך שלוש דקות, על כל משתתף/ת לציון את התכונה הטובה ביותר של מי שעומד/ת מולו/מולה, ולשמוע ממנו/ממנה מהי התכונה הטובה ביותר שלו/שלה, באופן הדדי. כעבור שלוש דקות המעגל החיצוני זז עם כיוון השעון כדי ליצור זוגות חדשים. זוגות אלה חוזרים על התהליך, וכל אחד/אחת מצייין/ת את התכונה הטובה ביותר של בן או בת זוגו. לאחר מכן מחליפים זוגות שוב באותה דרך, וחוזרים על התהליך פעם שלישית.

המנחים ואנשי המקצוע נעים סביב המעגלים, מקשיבים למשתתפים, ועשויים לעזור למתקשים.

דיון קצר, במליאה 5 דקות

המנחה אוסף/ת הערות ספונטניות בנוגע לחלק הראשון של הפעילות. תוכלו לשאול: מי מצא/ה התאמה בין מה שנכתב על הפתקית ובין מה שציינו חברים לכיתה? מי מצא/ה התאמה בין הדברים שאמרו עליו חברים שונים? מי שמע/ה דברים בלתי צפויים על התכונות שלו/שלה? אלה תכונות? מדוע? מי מרגיש/ה שההשוואה הזו תרמה לו או לה?

התבוננות בכרזות, עבודה עצמית 10 דקות

הכרזות מציגות מקצועות שונים, עם המטלות השוטפות הנלוות אליהם וסביבות העבודה הקשורות אליהם. מקום ריק מושאר למילוי המיומנויות הנחוצות למקצוע.

חלקו למשתתפים ולמשתתפות פתקיות ועפרונות, ובקשו מכל תלמיד/ה להביט בכרזות, לכתוב מיומנות אחת או יותר הקשורה למקצוע זה ולהדביק את הפתקית במקום המיועד לכך.

מפגש עם מודלים להשראה מתחומי STEM, במליאה 40 דקות

בקשו מהמשתתפים ומהמשתתפות לנחש ולקשר איזה מאנשי/נשות המקצוע שלפניהם מיוצג בכל אחת מהכרזות. לאחר מכן כל איש או אשת מקצוע מתייחס/ת לכרזה המייצגת אותו/אותה ולמה שכתבו התלמידים, ומתאר/ת את ניסיונו/ניסיונה האישי.

סיכום הפעילות

סיכום במליאה 5 דקות

הודו לאנשי/נשות המקצוע ולכל המשתתפים והמשתתפות, והדגישו את הגיוון הרב הקיים במקצועות מתחומי STEM, ואת הצורך במעורבות של מגוון אנשים ונשים עם מיומנויות שונות בתחומים אלה.

פרטי יצירת קשר

יחידת לימוד זו פותחה במקור במוזיאון הלאומי למדע ולטכנולוגיה 'ליאונרדו דה וינצ'י' במילאנו. לפרטים ניתן לפנות אל:

Erica Locateli: locatelli@museoscienza.it_

Sara Calcagnini: calcagnini@museoscienza.it

תעשייה ומחקר

שגרירי ושגרירות המדע האנשים והנשים שמאחורי המדע והטכנולוגיה

תמצית

קבוצת גיל	גילאי 13-18
פורמט	מפגש עם איש/ אשת מקצוע מתחומי STEM
מְשך זמן	שעה או יותר

תקציר

- האחראי/ת על קשרי קהילה בחברה פרטית או ציבורית או במוסד מחקר, מזמין/ה דובר או שניים, בהם לפחות אישה אחת, לפגוש ביתה או קבוצת בני ובנות נוער.
- בהמשך לפעילות אפשר לבקר במתחמים המרכזיים של החברה או מוסד המחקר: מעבדות, חדר מכונות, מרכז בקרה ממוחשב וכד'.

מטרות

הפעילות תאפשר לנערים ולנערות:

- לפגוש אנשי מקצוע שהם יכולים להזדהות אִתם.
- ליצור קשרים עם איש/ה העובד/ת בתחום הקשור למדע, טכנולוגיה, הנדסה או מתמטיקה.
- לראות את מקום העבודה ואת אנשי המקצוע בסביבת העבודה שלהם.
- ללמוד על מסלול הלימודים של אנשי המקצוע ועל הרקע שלהם: מכשולים (כלכליים, מגדריים וכד'), ספיקות, שינויים באפיק ההתמחות.
- לראות את הקשר בין עבודתם בתחומי STEM ובין צורכי החברה.
- לערער את דימוי המדען כגבר לְבִן־זֶקֶן בחלוק מעבדה, עם משקפיים מוזרים, ולקבל מושג על חוסר האיזון המגדרי בכוח האדם בתחומי STEM.
- להראות לתלמידים איך ייצוגים עשויים להשפיע על בחירת האפיק המקצועי שלהם.



שגרירי ושגרירות המדע
האנשים והנשים
שמאחורי המדע
והטכנולוגיה

מקום הפעילות ומסגרתה

פעילות זו יכולה להתאים לקבוצת נוער או לכיתה המוזמנת עם מורה. בכל מקרה, חשוב לשמור על מספר סביר של משתתפים כיוון שקבוצות קטנות מעודדות יותר פיתוח אינטראקציה.

נושא הפעילות

פעילות זו קשורה לתכנית הלימודים בנושא הקוונה מקצועית.

קהל היעד

גיל	13-18
מספר משתתפים	15-30
מספר מנחים	1
סוג המשתתפים	תלמידים

אופי הפעילות

מפגש עם אנשי ונשות מקצוע מתחומי STEM.

משך הפעילות

שעה או יותר.

משאבים

ציוד וחומרים

1		מחשב
1		מקרן וידיאו
15-30		כיסאות
15-30		שי או מזכרת מהפעילות (לדוגמה: זיכרון נשלף USB, עט, מחזיק מפתחות)

מאמרים, סרטונים, קישורים שימושיים

אתר האינטרנט של החברה, ובמיוחד הדף בנושא משאבי אנוש.

הכנה לקראת הפעילות

כיוון שלא מדובר במפגש פורמלי, אפשר להשתמש בכל מרחב שיאפשר למורה ולחוקר/ת, למהנדס/ת או לטכנאי/ת לשבת עם הנערים והנערות (ועם משפחותיהם) ולפתח אינטראקציה. חשוב להבטיח שהנערים והנערות יישבו קרוב לדובר/ת או לדוברים, ובגובה העיניים עמם.

ניהול הקבוצה

- על האחראי/ת על פעילויות בקהילה ליצור אווירה חיובית ותנאי עבודה חיוביים, שיקנו לכל המשתתפים תחושה נוחה.
- מומלץ לאחראי/ת על פעילויות בקהילה להיות נוכח/ת במפגש, ולתדרך את המשתתפים מראש:
 - o אם לא מתאפשר לבקר בחלקים אחרים של מקום העבודה, הדוברים צריכים להביא תמונות של סביבות העבודה שלהם כדי לספק למשתתפים מבט על מקום העבודה: מעבדה, משרד, צוות, מקומות חשופים במכון/ מרכז/ חברה וכד'. כדאי גם להציע לדובר/ת או הדוברים להציג חפצים או חומרים שעשויים לעניין את המשתתפים.
 - o בקשו מהדובר/ת או מהדוברים לבדוק כמה נשים עובדות בחברה או במכון המחקר שלהם, ובאלה משרות; ואם בראש היחידה/ מחלקה/ חברה עומד/ת גבר או אישה. זוהי דרך קלה להמחיש בידול מגדרי אופקי ואנכי.
 - o רצוי גם לספק לדובר/ת רשימה של שאלות נפוצות ודוגמאות לתשובות:
 - * אלה כישורים והסמכות צריך כדי להתקבל למשרה בחברה שלך?
 - * כמה בוגרים טריים מתקבלים לעבודה בחברה שלך מדי שנה בשנה (מהן רמות ההסמכה, מהם התארים הנדרשים, באילו מחלקות נקלטים בחברה?)
 - * האם ידיעת אנגלית או שפה אחרת היא דרישת סף?
 - * איך יכולים עובדים מתחילים לעשות את צעדיהם הראשונים בחברה או במוסד המחקר? (התמחות, התנדבות לתכניות התנסות בין-לאומיות וכד').

הערה:

- חשוב לבחור פרופילים של עובדים שֶׁכָּל המשתתפים יכולים להזדהות אִתָּם כדי למנוע תחושת הֶדְרָה. למרות שמעניין להציג צעירים כמודלים לחיקוי, כי לתלמידים קל להזדהות איתם, יש לתת עדיפות לייצוג של מגוון טיפוסי אישיות ושל התחומים שבהם הם עובדים. לדוגמה, הדובר/ת או הדוברים לא יהיו בהכרח כאלה עם קריירות מבריקות ומצליחות, אלא עשויים להיות: מתמחה, חוקר/ת צעיר/ה, מהנדס/ת או טכנאי/ת המועסקים בחברה במשרה הקשורה לתחומי STEM.
- יש לתדרך את הדוברים בנוגע לחשיבות של שיתוף בנות בשיחה. קיים סיכון שרק בנים ישתתפו בדיון, בייחוד בקבוצות שכוללות יותר בנים מבנות. יש להכין את הדובר/ת גם לאפשרות שישמעו הערות סקסיסטיות, ולצורך להגיב בהתאם.

הקדמה

שיחה במליאה, 5 דקות

קבלת פנים חמה למשתתפים. הדוברים יסבירו מדוע רצו להיפגש עם צעירים וצעירות (לא רק בגלל שהתבקשו) ויחלקו עמם מידע אישי: מי אני? (שם, גיל), באיזה תחום מדעי אני עוסק/ת? (ואם הדובר/ת מוכנ/ה, גם שאלות על החיים האישיים: תחביבים, זוגיות, משפחה וכד').

הערה:

דרך מומלצת לפתיחת הפעילות היא לבקש מהתלמידים לשתף באסוציאציות שעולות בדעתם כשהם חושבים על מדענים, ו/או אלה סוגי משרות הם מקשרים למדע. פתיחה כזו מעודדת את התלמידים לדבר בחופשיות, וסביר להניח שיעלו בשיחה ייצוגים סטריאוטיפיים של מדענים (משקפיים, גברים, חלוק לבן, מעבדה, כימיה, מתמטיקאי, רפואה וכד').

מהלך הפעילות

סבב ראשון, 15 דקות (5 דקות מצגת, 10 דקות שאלות תלמידים)

- המליצו לדובר/ת או לדוברים לפתוח בהתמקדות בחוויה האישית שלהם: מה עשו בתקופת הלימודים, כשהיו בגילם של המשתתפים. זהו צעד חשוב אשר מאפשר לצעירים להזדהות בקלות עם הדובר/ת:
 - 0 מה אהבתי ללמוד?
 - 0 איך התקבלתי לעבודה שאני עוסק/ת בה עכשיו?
 - 0 מה הלהיב אותי כשהייתי צעיר/ה?
 - 0 איך הגעתי לאפיק המקצועי המסוים הזה בתחומי המדע מבין האפשרויות שעמדו (ככל הנראה) בפניי?
 - 0 מי השפיע/ה עליי? למי הקשבתי?
 - 0 האם נתקלתי בקשיים או אתגרים כלשהם באפיק ההתמחות שלי?
 - 0 אם נכשלתי במשהו, איך בחרתי נתיב אחר?
- התלמידים יתעניינו במגוון רחב של חוויות אישיות. זה ימחיש להם שיש יותר מ"דרך אחת".
- יהיה מועיל להראות למשתתפים את הנתיבים השונים שבהם התקדמו הדוברים אחרי תום הלימודים בתיכון כדי להדגיש את קיומם של גשרים רבים שמובילים קדימה.
- יהיה מעניין גם להדגים נתיב "כאוטי" יותר (אם הסיפור של אחד הדוברים מתאים לכך), או ספקות כלשהם שעלו מי מהם בדרכם לעמדתם המקצועית הנוכחית. 'המודל האידיאלי' אינו בהכרח מאתגר עבור כל המשתתפים.

סבב שני, 25 דקות (10 דקות מצגת, 15 דקות שאלות תלמידים)

• הדובר/ת או הדוברים יכולים לדבר על:

- 0 מה אני עושה באופן שוטף? מהי המטרה של כך?
- 0 עם מי אני עומד/ת בקשר במהלך היום? מי עובד/ת איתי? (המבנה הארגוני של היחידה/מעבדה)
- 0 כיצד הייתי מתאר/ת יום עבודה טיפוסי?
- 0 מי מפקח/ת על עבודתי או בודק/ת אותה? מי הבוס/ית שלי? האם יש לי בוס/ית? כיצד נבדקת איכות עבודתי?
- 0 מה כוללת עבודתי? (תיאור ממוקד יותר)
- 0 האם יש בה חדשנות? באיזה אופן? מדוע היא מעניינת?
- 0 כמו כן, מה משעמם בעבודתי? מה מאתגר?
- 0 מה מוצא חן בעיניי בתחום המקצועי הזה?
- 0 מה בנוגע למשכורות?
- 0 כיצד תורמת עבודתי לחיי היומיום של כלל האנושות, או אלה שימושים עתידיים יהיו לה, אם בכלל? (לחלופין הדובר/ת יכול/ה להציג את האופי השונה של פעילות מדעית שאינה קשורה לחיי היומיום, כגון מחקר אסטרונומי)
- 0 האם יש לי ספקות או חששות בנוגע לעבודתי ולתפקיד שאני ממלא/ת?
- 0 האם עבודתי תואמת את הציפיות המוקדמות שהיו לי?
- 0 מהן האיכויות הבסיסיות של עבודתי?
- 0 מה צפוי לי בעתיד? (אפיקים מקצועיים, אפשרויות קידום)

הערה:

- יש כמובן מקום לגמישות במהלך הפעילות, ואפשר להתאימה לתגובות של התלמידים ושל הדובר/ת או הדוברים.
- רצוי מאוד להציג להמחשה פריטים ממשיים משגרת חיי היומיום של הדוברים (או סרטוני וידיאו, ניסויים קטנים, תמונות של כלי עבודה).

טיפים:

- כדי למנוע מצב שבו רק הבנים שואלים שאלות:
 - 0 חלקו את הנערים והנערות לקבוצות קטנות (2-3) שבהן יכינו את השאלות לדובר/ת או לדוברים, ותנו להם כמה דקות לנסח שאלות.
 - 0 יש לאפשר לנערים ולנערות לשלוח שאלות למדען/ית בדואר האלקטרוני, אם הם מתביישים לשאול בפני כולם.
- אם התלמידים אינם נראים מוטרדים מסוגיות של גיוון מגדרי:
 - 0 המנחה יכול/ה להדגיש את העובדה שאותן אפשרויות פתוחות בפני בנים ובפני בנות, ושני המינים זכאים לשוויון מגדרי.
 - 0 אפשר לציין שמשרדי חינוך ברוב מדינות אירופה, וכן חברות גדולות, שמים על סדר יומם את קידום השוויון המגדרי, בעיקר בתחומי STEM.
 - 0 כמו כן, קידום האיזון המגדרי בכוח האדם הוא נושא מרכזי בפוליטיקה של מדינות אירופה, ישראל ושל האיחוד האירופי.

סיכום

הקדישו זמן לדיון, לשאלות או להערות נוספות ולתגובות. חשוב שהנערים והנערות יסיימו את הפעילות בתחושה שבאפשרותם לבחור כמה מבין האפיקים המקצועיים בתחומי STEM, כלומר שהאפיקים האלה פתוחים גם בפניהם.

פרטי יצירת קשר

יחידת לימוד זו פותחה במקור במרכז המדעי Universcience בפריז. לפרטים ניתן לפנות אל:

Marie-Agnès Bernardis: marie-agnes.bernardis@universcience.fr

תפקידך במחקר: חקירת תגובות כימיות

תמצית

קבוצת גיל	גילאי 13-16
פורמט	מפגש עם איש/אשת מקצוע מתחומי STEM
מִשְׁךְ זמן	60-90 דקות

תקציר

פעילות זו מציעה דרך אותנטית לביצוע ניסוי אגב שימוש בחומרים כימיים. בנים ובנות מבצעים ניסוי המאפיין את המוסד המחקרי/תעשייתי שבו הם מבקרים, ועולה בקנה אחד עם המטרה המוצהרת של המוסד. הם בודקים את התכונות של חומרים כימיים נפוצים, ומעורבים ישירות בתהליך החקר. הניסוי משמש כבסיס לדין על המקצוע חוקר/ת ועל תפקידים שונים במסגרת המוסד המארח, שיאפשר לתלמידים לראות את הקשר בין הפעילות ובין התמונה הרחבה, ואת ההקשר החברתי של הפעילות.

מטרות

- לספק התנסות מעשית בתכנים ובחומרים הקשורים לתחומי STEM.
- ליצור למשתתפים תנאים שיאפשרו להם להתבונן לסירוגין על פרטים מסוימים של משימה, ועל ההשלכות הרחבות יותר שלה.
- לעורר התלהבות כלפי מחקר מדעי ונושאים מדעיים בקרב קבוצה מגוונת של נערים ונערות.
- להתנסות בתהליך חקר מדעי.
- להעניק הצצה לשגרת העבודה של חוקר/ת.
- להתוודע לתפקידים השונים שקיימים במוסד המחקרי/תעשייתי המארח.
- להציג את ההקשר החברתי של ביצוע מחקר.
- לעורר פליאה והפתעה בקרב התלמידים.

תפקידך במחקר – חקירת תגובות כימיות



תעשייה ומחקר

מקום הפעילות ומסגרתה

ימים פתוחים (למשפחות או לתלמידי חטיבת ביניים ותיכון), סדנה לקבוצות תלמידים.

קהל יעד

גיל	13-16
מספר משתתפים	25-30
מספר מנחים	3-4
סוג המשתתפים	תלמידים

אופי הפעילות

מפגש עם איש/אשת מקצוע מתחומי STEM.

נושא הפעילות

פעילות זו קשורה לתכנית הלימודים בכימיה, ועוסקת בתגובה הכימית של ברומותימול כחול (BTB) מדולל במים מזוקקים, כשהוא בא במגע עם סידן כלורי (CaCl_2) וסודה לשתייה (NaHCO_3). מהות הניסוי היא תגובה כימית של חומצה/בסיס, כאשר הברומותימול הכחול משמש כאינדיקטור.

הפעילות מעניקה מבט על אופי העבודה הנדרשת מחוקר/ת, ומסייעת לתלמידים לשקול ברצינות קריירה בתחומי המדע והטכנולוגיה.

במהלך הדיון ובמהלך ביצוע הניסוי מתבצע החיבור להקשר הרחב של ביצוע ניסויים בתחום הכימיה, וניתנת דוגמה מוחשית שהתלמידים יכולים להזדהות איתה.

משך הפעילות





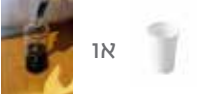

60-90 דקות.

משאבים

מאמרים, סרטונים, קישורים שימושיים

- <http://www.chymist.com/zip%2olock%2obag.pdf>
- <http://people.chem.ucsb.edu/feldwinn/darby/DemoLibrary/DemoPDFs/Demoo23.pdf>
- <https://www.youtube.com/watch?v=N4QOdVwjUw>

חומרים

דף הנחיות למנחה	דף הנחיות למנחה	1 לכל תחנת עבודה
דף הנחיות לתלמידים	דף הנחיות לתלמידים	1 לכל תחנת עבודה
	שקיות פלסטיק עם פס סגירה (זיפ לוק) בנפח 1 ליטר, או 1.5 ליטר לכל היותר	3 לכל תחנת עבודה
	ברומותימול כחול (BTB); אינדיקטור ל-pH מדולל במים מזוקקים, בבקבוקוני 20 מ"ל עם פיפטות	1 לכל תחנת עבודה
	סידן כלורי (CaCl_2) בצנצנות כהות	1 לכל תחנת עבודה
	סודה לשתייה (NaHCO_3) בצנצנות שקופות	1 לכל תחנת עבודה
	כוסות מדידה קטנות	3 לכל תחנת עבודה
	כף מדידה	1 לכל תחנת עבודה

תיאור הפעילות

ניהול הקבוצה

באופן כללי, על המנחה לעודד השתתפות של כל התלמידים והתלמידות, לוודא שכל קבוצה מתקדמת בעבודתה, לעודד שאלות ודיון, להוביל את השיחה אל מה שהניסוי מצביע עליו ומה משמעות התפקיד החברתי-מדעי של המכון המארח בהקשר הרחב, ולהדגיש את נושא המגוון החברתי והמדעני בכל הזדמנות.

התלמידים יעבדו בקבוצות של 3-4 ויקבלו הוראות ברורות בכל שלב.

חלק 1 של הפעילות במדריך זה הוא דוגמה, והפעילות שתיערך בפועל נתונה לבחירת המוסד המארח (ראו 'הכנה לקראת הפעילות').

חלק 2 של הפעילות הוא החלק שמעניק ערך מוסף למוסד המארח.

הקדמה

היכרות – 5 דקות

המנחה מציג/ה את החומרים, מסביר/ה את כללי הבטיחות ומציג/ה את עצמו או את עצמה:

- מה תפקידך בחברה/במוסד האקדמי ואיך הגעת לתפקיד זה (השכלה ו/או עבודות קודמות)?
- מה את/ה עושה ביום עבודה טיפוסי? עם מי את/ה עובד/ת?
- מה הקשר בין עבודתך השוטפת ובין הכשרתך כחוקר/ת?
- סקירה קצרה של מה שצפוי לתלמידים במהלך הפעילות, והסבר על כך שהם עומדים לבצע את העבודה שמבצע/ת חוקר/ת: חקירה עצמאית באמצעות ניסוי שיבחרו בעצמם.

יש לפתוח בשאלה כללית שתיענה בניסוי, ולהציב אותה בהקשר הרחב. המנחה מפנה את השאלה לתלמידים ומגיב/ה לתשובות שלהם. התלמידים מוזמנים להעלות רעיונות בחופשיות.

- האם הייתם אי פעם במעבדה כימית?

2 לכל תחנת עבודה		דף נייר וכלי כתיבה
1 לכל תחנת עבודה		מכתש ועלי (אם נחוץ)
1 לכל תלמיד/ה		חלוקי מעבדה
1 לכל תלמיד/ה		משקפי מגן
גליל לכל תחנת עבודה		מגבות נייר

הכנה לקראת הפעילות

יש להכין שולחן עבודה או סביבת עבודה לכל 3-4 משתתפים.

בחרו בקפידה את המנחה ואת החוקר/ת, דוגמת מדען/מדענית או מהנדס/ת.

- חלק מהתלמידים עשויים להגיב בצורה טובה יותר לאיש/ה כריזמטי/ת עם ניסיון בהובלת שיחות עם תלמידים; אחרים יגיבו טוב יותר דווקא לצעיר/ה שיעורר או תעורר בהם יותר הזדהות.
- הקפידו שאנשי ונשות החינוך והמדע המעורבים בפעילות ישקפו מגוון של טיפוסי אישיות ומאפיינים, ותפקידים שונים בארגון. שימו לב שהדרג של העובדים המעורבים לא ישקף חלוקה לגבר בכיר מול אישה זוטרה.

הדריכו את המורה של התלמידים כיצד להכין את התלמידים לפני הביקור:

- אפשר להסתפק בשיחה קצרה על תחום ההתמחות של המוסד המחקרי או חברת התעשייה, ועל החוקר/ת המארח/ת.

ודאו שהחלל שבו יתארחו התלמידים מתאים לביצוע הניסוי ולקיום דיון קבוצתי.

- מה לדעתכם עושה כימאי/ת?
- איך נהיים חוקרים/חוקרות?
- מהי לדעתכם תגובה כימית?

מהלך הפעילות

חלק 1: הניסוי

המנחה מסביר/ה כי הניסוי שהתלמידים עומדים לבצע גורם לתגובה כימית שבאמצעותה ניתן לקבוע אם חומר הוא בסיסי או חומצי.

דוגמה ליישום מעשי של ניסוי כזה היא בדיקת חומרי ניקוי: חומרים חומציים מגיבים עם סידן (לניקוי האמבטיה), וחומרים בסיסיים מגיבים עם שומן (לניקוי התנור), אך גם עם העור שלנו.

ניסוי מודרך, 15 דקות

מדענים נדרשים לעתים למלא הנחיות מדוקדקות, או נהלים שכבר נקבעו מראש, כדי לערוך ניסוי לגילוי המאפיינים הייחודיים של חומרים מסוימים והבנתם. למשל, כשהם רוצים לערוך אותה בדיקה למוצרים שונים. זה מה שאנו עומדים לנסות בשלב הראשון:

ראשית, אנו עומדים לערוך ניסוי בשקית עם פס סגירה, לפי ההנחיות האלה:

כל קבוצה מקבלת ערכה הכוללת:

- 3 שקיות עם פס סגירה
- בקבוק 20 מ"ל של ברומתימול כחול מדולל במים מזוקקים
- צנצנת כהה עם סידן כלורי
- צנצנת שקופה עם סודה לשתייה
- 3 כוסות מדידה
- 1 כף מדידה
- מכתש ועלי (אם נחוץ)
- דף נייר וכלי כתיבה
- מגבות נייר

- המנחה מבצע/ת את הניסוי הזה יחד עם התלמידים כדי לסייע להם במילוי ההנחיות:
- (אם יש צורך) טחנו את גושי הסידן הכלורי בעזרת מכתש ועלי.
- קחו שקית אחת עם פס סגירה.
- שימו בשקית שלוש כפיות של סודה לשתייה וכפית אחת של סידן כלורי.
- מלאו את כוס המדידה עד מחציתה ב-10 מ"ל של ברומתימול כחול מדולל במים מזוקקים, והניחו את הכוס זקופה (עם הפתח כלפי מעלה) בתחתית השקית.
- סגרו את השקית ונסו להוציא את האוויר החוצה כשכוס המדידה נותרת זקופה.
- נערו את השקית והתבוננו במה שקורה.
- כתבו על הדף את כל התצפיות שלכם.

בזמן שהתלמידים מתבוננים ורושמים את התצפיות שלהם המנחה עובר/ת בין הקבוצות ומתמקד/ת בהערות על שינויים בצבע, בטמפרטורה ובנפח (הקצפה), אך לא מעיר/ה לגביהן.

כאשר מערבבים סידן כלורי, סודה לשתייה וברומתימול כחול בשקית סגורה אפשר להבחין (מחוץ לשקית) בתופעות שונות, ולהרגישן:

- התחממות ולאחריה התקררות של השקית.
- שינוי בצבע.
- היווצרות קצף שגורמת להתנפחות השקית.

ממשיכים בפעילות בלי לדון בתצפיות.

ניסוי פתוח, 15 דקות

לעתים מדענים מבצעים ניסויים או תהליכים בעלי אופי פתוח יותר, כדי לחקור שאלה מדעית פתוחה יותר בנוגע לחומרים הנבדקים. למשל, כאשר הם רוצים לדעת אם התגובות משתנות במינונים שונים של החומר. בניסוי הבא נערוך סוג כזה של ניסוי.

התלמידים מוזמנים להתנסות בחופשיות עם שקית בעלת פס סגירה:

המנחה מסביר/ה שכדי לברר מה קורה נחזור על הניסוי אגב שינוי המשתנים.

לכל קבוצת תלמידים יש עוד שתי שקיות עם פס סגירה ושתי כוסות מדידה, והם חופשיים לבחור את המשתנים שברצונם לבדוק, לצפות במתרחש בתוך השקית ולנסות להבין מה קרה.

התלמידים מתבוננים ורושמים את התצפיות שלהם. המנחה עובר/ת בין הקבוצות.

סיכום הפעילות

חלק 2: דיון, 20 דקות

דיון בתוצאות ובמצאים של כל קבוצה

מה גילינו בניסוי שערכנו?

- תמיסת סידן כלורי היא חומר חומצי, וברומותימול כחול צובע אותה בצהוב. הסבירו את המונחים 'חומצי' ו'בסיסי'.
- תמיסה של סודה לשתייה היא חומר בסיסי, וברומותימול כחול צובע אותה בכחול.
- אם מערבבים את שתי התמיסות האלה מתקבלת תגובת חומצה-בסיס, אשר משחררת גז פחמן דו-חמצני (CO_2). בתחילה נוצרות בועות והשקית מתנפחת (פחמן דו-חמצני נוצר מהתגובה של סידן כלורי וסודה לשתייה במגע עם מים).
- בתחילה השקית הייתה חמה למגע (כתוצאה מהחום שנפלט בתגובה בין מים וסידן כלורי), זו תגובה אקסותרמית.
- לאחר מכן הרגשנו קור (כי הפחמן הדו-חמצני – שנוצר מהתגובה בין סידן כלורי וסודה לשתייה – ספג את החום), זו תגובה אנדותרמית.
- מהות הניסוי היא תגובת חומצה-בסיס עם ברומותימול כחול כאינדיקטור ל-pH.

מה עשה או עשתה כל אחד ואחת מכם עכשיו? אלו תפקידים שונים מילאתם?

מהו תפקיד החוקר/ת בניסויים מסוג זה?

- בחירת משתנים
- ביצוע תצפיות
- הסקת מסקנות
- תיעוד

המנחה יכול/ה להוסיף לדיון גם את המיומנויות הנדרשות, על סמך ניסיונו או ניסיונה: התמדה, שקדנות, סבלנות, יכולת לעבוד לבד וגם בקבוצה, נכונות להכיל רגעי תסכול לצד סיפוק.

אלו תפקידים נוספים יכול/ה חוקר/ת למלא? אלו עבודות פתוחות בפני בוגרי תואר בכימיה (מְעַבֵּר לעבודה במוסד אקדמי או בחברת תעשייה)?

המנחה יכול/ה לציין את הדוגמאות שלהלן אם התלמידים אינם מעלים אותן, כדי לתת לתלמידים מושג על ההשפעה החברתית שעשויה להיות לחוקר/ת:

- מורה, כמו המורה שלכם שנוכח/ת בפעילות.
- מדריך/ה, למשל במוזיאון למדע.
- מראיין/ת, כמו עיתונאים בתחומים מדעיים.
- כותב/ת, כי כל ניסוי צריך להתפרסם בכתבי-עת מדעיים.
- תדרוך עמיתים מהארץ ומהעולם, כדי לאפשר לאחרים להשתמש בתוצאות.
- תפקיד יצירתי בכתיבת תכניות מחקר בהתייחס למרכיבים החשובים של המחקר.
- השפעה על מדיניות, כדי לגרום לממשלות לפעול בהתאם לתגליות שנעשו.
- ועוד.

במהלך הדיון הזה המנחה או חוקר/ת נוספ/ת שנוכח/ת בפעילות דן/ה עם התלמידים בשגרת העבודה שלו או שלה.

- איך נראה יום עבודה (טיפוסי)?
- עם מי הוא/היא עובד/ת?

• מהן הפעילויות האופייניות לתפקיד?

בהמשך לנושאים אלה, החוקר/ת מסביר/ה מה נעשה במעבדות בתחום הכימיה:

- הפקת חומרים שאינם קיימים בטבע.
- זיקוק של חומרים שקיימים בטבע.
- ייצור חומרים כימיים (חוקיים ובלתי-חוקיים).
- תיקור חומרים (כמו מחקר של חומרים רדיואקטיביים ושל יסודות שטרם נתגלו).
- יש גם מגוון של מעבדות ייעודיות המבצעות אנליזות מכל מיני סוגים (לדוגמה ניתוח של דגימות קרקע או חומרי ניקוי לבית).

הסבירו כי מעבדות יכולות להשתייך לבתי חולים או לאוניברסיטאות, אך יכולות גם לפעול במסגרת חברות גדולות או קטנות, או גופים ממשלתיים. נוסף על המעבדות המיועדות למחקר מדעי, ישנן מעבדות ליישומים מעשיים:

מעבדה לבקרת איכות

חברות רבות מפעילות מעבדה לבקרת איכות. מעבדות אלה משמשות לבדיקת רמת הזיכוכן ותכונות נוספות של חומרי גלם, תוספים ומוצרים מוגמרים (או מוגמרים-למחצה). בענפי התרופות והמזון מעבדה לבקרת איכות בתחום המיקרו-ביולוגיה היא צורך חיוני כדי למנוע סיכונים כמו הרעלת מזון או זיהומים במוצר הסופי.

מעבדות בבתי חולים

בבתי חולים יש מעבדות קליניות כלליות לכימיה ולהמטולוגיה, מעבדות מיקרו-ביולוגיה לבדיקות רפואיות, מעבדות לפרמקולוגיה וטוקסיקולוגיה ומעבדה לפתולוגיה, שבהן בודקים את כל נוזלי הגוף, ובעיקר דם, שתן, צואה, ליחה ורקמות. לרוב, המעבדות הקליניות הכלליות לכימיה ולהמטולוגיה פעילות סביב לשעון, וזמינות בכל עת לבדיקות חירום. שאר המעבדות ברשימה אינן עובדות באופן רציף, אלא רק לפי הצורך. בראש כל מעבדה בבית חולים עומד/ת מנהל/ת מעבדה עם התמחות בתחום. במעבדה לכימיה קלינית המנהל/ת יהיה/תהיה הכימאי/ת הקליני/ת. המעבדה למיקרו-

ביולוגיה תנוהל על-ידי המיקרו-ביולוג/ית הקליני/ת. בראש המעבדה לפתולוגיה יעמוד/תעמוד מומחה או מומחית לפתולוגיה, והרוקח/ת הראשי/ת של בית החולים ינהל/תנהל את המעבדה לפרמקולוגיה וטוקסיקולוגיה.

מעבדה פורנזית (זיהוי פלילי)

מעבדה לזיהוי פלילי חוקרת עקבות ושרידים כדי לפענח פשעים ולזהות את הפושעים. חקירת פשעים באמצעות ניתוח שרידי דנ"א היא תחום שהתפתח בצעדי ענק בשנים האחרונות, ומאפשר לחקור אפילו פשעים שנעשו לפני זמן רב, ובעבר החוקרים לא הצליחו לפענח אותם.

מעבדות בניין

להלן כמה דוגמאות למחקר שייערך במעבדה זו (ר' מעבדות בניין במכון התכנים הישראלי):

- מנהרת רוח לבדיקת מטרדי רוח ועומסי רוח על בניינים וסביבם.
- אור וצל על בניינים וסביבם.
- עמידות לאוויר ולמים של חומרים לציפוי החזית.
- בידוד אקוסטי של קירות, דלתות וחומרי ציפוי.
- עמידות לאש של חלקים מבניים.

אלו היבטים של מחקר בתחום הכימיה נראים בעיניכם המשמעותיים ביותר מבחינה חברתית, ומדוע? כיצד נוכל להשפיע על החברה בצורה מיטבית באמצעות מחקר בתחום זה?

המנחה מציין/ת ומפרט/ת את האבחנות שלו/שלה בנושא זה: סוגים שונים של אנשים, מגדר וכד'.

מי רואה את עצמו/עצמה בעתיד כחוקר/ת (כמוני)?

קריטריונים להתייחסות מגדרית

הקריטריונים להתייחסות מגדרית שפותחו במסגרת מיזם Hypatia נוגעים לעיבוד של פעילות 'תפקידך במחקר', ויש לשקול אותם ולדון עליהם עם האנשים שמציעים שיעור או פעילות מסוג זה. יתרה מזו, הקריטריונים עשויים לספק מצע למדדים שלפיהם אפשר לבדוק את הפעילות לאחר

שעברה עיבוד לפי הקקשר. להלן כמה דוגמאות לדרכים שבהן סדנה זו עוסקת בשוויון מגדרי, לפי הקריטריונים ברמות השונות.

ברמה האישית, הסדנה:

- כוללת מגוון דרכים ליצירת מעורבות של התלמידים: בביצוע פעילות, בהשתתפות בדיון הן בקבוצה המלאה הן בקבוצות קטנות ובהצגת הקשרים שונים שבהם יכול להתקיים מחקר (סוגי מעבדות שונים, תפקידים שונים).
- משלבת פעילויות שכוללות מגוון שיטות למחקר ולפתרון בעיות כגון בחירת משתנים, ביצוע תצפיות, הסקת מסקנות ותיעוד.
- משתמשת בפעילויות המאפשרות למשתתפים להבין מה עשוי להיות תפקידם במחקר.
- מעוררת מחשבה לגבי הניסיון והידע הקודם שיש למשתתפים.

ברמת האינטראקציה בתוך הקבוצה, הסדנה:

- משלבת הנחיות במליאה, עבודה בקבוצות ודיונים במליאה.

ברמת הארגון, הסדנה:

- מספקת מידע על נושאי המחקר של המוסד המארח.
- כוללת חשיבה על ההשפעה החברתית שיש לארגון עצמו – בדיון, המנחה דן/ה עם הקבוצה בתפקידים השונים שחוקרים יכולים למלא בחברה.

ברמה החברתית והתרבותית, הסדנה:

- מציבה את אפיקי הקריירה האפשריים בתחומי המחקר השונים בהקשר רחב.
- מדגימה ו/או מציגה בדיון את התחומים שבהם המחקר יכול לשקת את החברה.
- מרחיבה את אופקי התלמידים בנוגע למחקר ולעיסוק במחקר.
- דנה בסיבות לשימוש של החברה במחקר, ובמקומות שבהם הדבר נעשה.

תוצאות הלמידה

תוצאות הלמידה המפורטות להלן מחולקות בין המורים והמנחים מצד אחד, והמשתתפים מצד אחר.

מורים או מנחים:

אחרי תכנון הסדנה ועיבודה המנחה או המורה אמור/ה לרכוש את הידע ו/או היכולת:

- לעבד פעילויות נוספות ולהתאים אותן לקהל יעד רחב יותר.
- לפתח מודעות והבנה של הדרכים ליצירת מוטיבציה בקרב בנות ובנים להשתתף בפעילות.

תלמידים/משתתפים:

בסוף השיעור, המשתתפים:

- יכירו כמה גורמים המשפיעים על תופעות שונות בתגובה כימית.
- יבינו כיצד מתנהל תהליך חקר מדעי.
- יכירו מגוון תפקידים שקיימים בארגון.
- יכירו מגוון מיומנויות הנדרשות כדי להיות חוקר/ת.
- יכירו מגוון תפקידים שאפשר למלא במסגרת ביצוע מחקר.
- יכירו כמה דוגמאות של שימושים אפשריים במדע לטובת החברה.

פרטי יצירת קשר

יחידת לימוד זו פותחה במקור במוזיאון המדע NEMO שבאמסטרדם. לפרטים ניתן לפנות אל:

Meie van Laar: vanlaar@e-nemo.nl

ספיד דייטינג - שיחות קצרות ובלתי-פורמליות של בני נוער עם מהנדסים/ות וחוקרים/ות

תמצית

קבוצת גיל	בני נוער מגיל 15
אופי הפעילות	מפגש עם חוקרים/ות ומהנדסים/ות ודיון מונחה
משך הפעילות	בשעה

תקציר

חוקרים, חוקרות, מהנדסים ומהנדסות צעירים מהאקדמיה ומהתעשייה, אשר עוסקים במגוון נושאים בתחומי STEM (מדע, טכנולוגיה, הנדסה ומתמטיקה), נפגשים לשיחות קצרות ובלתי-פורמליות עם קבוצות קטנות של תלמידי דים ותלמידות. המשתתפים נחשפים למגוון תחומי STEM באמצעות מהנדסות וחוקרות אשר מגיעות מתחומים שבהם יש ייצוג נמוך לנשים, כמו מדעי המוח ופיזיקה, ומדענים המגיעים מתחומים שבהם יש ייצוג נמוך לגברים או ייצוג דומה לגברים ולנשים, כמו ביולוגיה וכימיה. נוסף על כך התלמידים נחשפים למגוון קריירות שאותן אפשר לפתח בתחומי STEM, גם כאלה המוכרות פחות, כמו עריכת פטנטים וייעוץ בתחומים שונים. הפעילות מסתיימת במשחק אינטראקטיבי קצר (משחק Kahoot, ראו הסבר בהמשך), אשר מטרתו לחשוף את המשתתפים לתפיסה סטריאוטיפית וליצור סקרנות סביב סטטיסטיקות העוסקות במגדר ובמקצועות STEM.

מטרות

- לחשוף בפני המשתתפים מגוון נושאים בתחומי STEM.
- לחשוף בפני המשתתפים מגוון קריירות בתחומי STEM.
- להציג נשים מהנדסות וחוקרות מתחומים שבהם יש ייצוג נמוך לנשים כדי שיהיו מודלים לחיקוי עבור התלמידות.

ספיד דייטינג - שיחות קצרות ובלתי-פורמליות של בני נוער עם מהנדסים/ות וחוקרים/ות

תעשייה ומחקר



מקום הפעילות ומסגרתה

אפשר לקיים את הפעילות בתעשייה, באקדמיה, במוזיאון מדע או בביה"ס.

- **בתעשייה או באקדמיה** הפעילות יכולה להתקיים במסגרת יום פתוח שבו התלמידים גם מבקרים בסביבת העבודה האוטנטית של החוקרות/מהנדסות (מעבדה, חדר נקי וכד').
- **במוזיאון מדע** הפעילות יכולה להתקיים במסגרת אירוע לעידוד בחירת תלמידים במקצועות המדעים והטכנולוגיה בחטיבה העליונה, ובחירה בקריירה בתחומים אלה בהמשך.
- **בבית ספר** הפעילות יכולה להתקיים במסגרת אירוע לעידוד בחירה בתחומי המדעים והטכנולוגיה לקראת בחירת מגמות בתיכון. בהמשך לפעילות, המורים יציגו בפני התלמידים את מגמות הלימוד בתחומי המדע והטכנולוגיה שאותן מציע בית הספר.

קהל היעד

גיל	בני נוער מגיל 15
מספר משתתפים	40
מספר מנחים	1 (מורה או מדריך/ה) ו 5-6 חוקרים/ות ו/או מהנדסים/ות
מי המשתתפים	תלמידים ותלמידות מגיל 15 (לפני בחירת מגמות לימוד בתיכון)

אופי הפעילות

מפגש עם חוקרים/ות ומהנדסים/ות ודיון מונחה

משך הפעילות

כשעה

התחום המדעי והקשר לתכנית הלימודים

הפעילות אינה מתייחסת לתחום מדעי מסוים אלא לעידוד בחירה במ-קצועות STEM.

משאבים

ציוד וחומרים

שם הפריט	כמות
גונג	1
שעון עֶצֶר (סטופר)	1
שֶׁלֶט ובו פרטים על המדענית/מהנדסת וכן ציור או מעמד לתליית השלט	1
מקרן	1
מחשב + חיבור לרשת האינטרנט	1
לוח או קיר לבן להקרנה	1
טלפון חכם	טלפון לכל משתתפת/ת

חומרי רקע

מומלץ לקרוא חומר רקע בנושא מגדר ומדע אשר כולל נתונים סטטיסטיים ועוסק בסוגיות האלה: מדוע חשוב לעודד שוויון מגדרי; סיבות אפשריות למצב אי-השוויון המגדרי הנתון והצעות לשיפור המצב הקיים. מידע מסוג זה מצוי בקישורים שלהלן:

- שונות (diversity) – אמצעי או מטרה, פרופ' אורית חזן, המחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים, הטכניון, פורסם בעיונים גיליון 4, אוגוסט 2007.
- הטובים לטכנולוגיה. הטובות לא: מה עוצר את הבנות מלהשתלב בהייטק? ליאור דטל ונתי טוקר, כתבה בעיתון דה־מרקר מיום 2.9.2011.
- נשים במדע – תמונת מצב עדכנית, ינואר 2014, מסמך רשמי של מרכז המחקר והמידע של כנסת ישראל.
- עיקרי הממצאים מחוצאות מבחני ההישגים, מיצ"ב תשע"ה (שקופיות מספר 78 ו־113), הרשות הארצית למדידה והערכה בחינוך (ראמ"ה), נובמבר 2015.

הכנה לקראת הפעילות

א. גיוס נציגים/ות ותדרכום/ן

- איתור של כמה חוקרים/ות ומהנדסים/ות וגיוסם/ן לפעילות (מומלץ לדאוג לכך מספר שבועות לפני האירוע). בשלב זה חשוב להתייחס לנושאים האלה:
- החוקרות והמהנדסות ייצגו מגוון רחב של תחומי STEM, בעיקר תחומים שיש בהם ייצוג נמוך לנשים. החוקרים והמהנדסים יגיעו מתחומים שבהם יש ייצוג נמוך לגברים או ייצוג דומה לשני המגדרים.
 - הא/נשים הנבחרים/ות מהתעשייה ומהאקדמיה ייצגו מגוון רחב של קריירות שאותן אפשר לפתח בתחומי STEM.
 - מומלץ לבחור חוקרות ומהנדסות צעירות ופעילות, בעלות יכולת תקשורת טובה עם אנשים בכלל ותלמידים/ות בפרט.
 - מספר החוקרים/ות והמהנדסים/ות יהיה בהתאם למספר המשתתפים/ות, לפי מפתח של נציג/ה לכל 6-7 תלמידים/ות. אנו ממליצים לקיים את הפעילות עם מינימום של 5 נציגים/ות, כדי שכל משתתפ/ת י/תוכל להיפגש עמם.

שימו לב! כיוון שמושקע זמן רב בגיוס נציגים/ות מתאימים/ות ובארגון הפעילות, כדאי 'לנצל' את הנציגים/ות כך שישוחחו עם מספר רב של משתתפים. לכן מומלץ לקיים את המפגש בשני סבבים, כלומר למספר כפול של תלמידים/ות.

חשוב לשוחח או להיפגש עם המהנדסות/ים והחוקרות/ים לקראת המפגש עם התלמידים והתלמידות, ולהתייחס לנקודות האלה:

- להסביר את הפורמט שבו יתקיימו הפגישות עם התלמידים (קבוצות קטנות למשך 7 דקות).
- לבקש מהם להציג לתלמידים הן את ההיבט האישי הן את ההיבט המקצועי במסלול שבו בחרו:
 - **היבט אישי** – מדוע הגיעו לתחום העיסוק הנוכחי וכיצד; אלה מקצועות בחרו להרחיב בתיכון; אם היה מישהו/י שהשפיע/ה על מסלול הבחירה שלהם/ן; אם היו קשיים בדרך ואם הם/ן עדיין מתמודדים עם קשיים; באלה קשיים נתקלו וכיצד התגברו עליהם וכד'.
 - **היבט מקצועי** – לספר על תחום העיסוק/המחקר; לדבר על ההקשר לחיי היומיום באופן כללי: כיצד המחקר/העיסוק תורם לחברה כולה ולהם/ן באופן אישי וכד'.
- להדגיש את החשיבות של שיחה ברמה שמתאימה למשתתפים בפעילות כדי שהתלמידים/ות יוכלו להבין את העשייה ולהתרשם ממנה. חשוב להשתמש במושגים מדעיים מוכרים לתלמידים/ות, ואם יש צורך להזכיר מושג כלשהו חשוב להסביר את משמעותו. אין צורך לרדת לפרטים הקטנים, כדאי לחשוב על האופן שבו מפשטים את הנושא כך שיהיה פופולרי ויִקנה תחושה של הבנה, גם אם לא מעמיקה (אין לצפות ששיחה קצרה בת כמה דקות תגרום למשתתפים להבין לעומק את העיסוק/המחקר).

תיאור הפעילות

ניהול הקבוצה

הפעילות כוללת מפגש בקבוצות קטנות עם חוקרים/ות ומהנדסים/ות, דיון מונחה במליאה ומשחק אישי אינטראקטיבי באמצעות טלפון חכם.

הקדמה

הצגת תכנית הפעילות 5 דק'

הצגת תכנית הפעילות לתלמידים ולתלמידות, אשר כוללת מפגש עם חוקרים וחוקרות ממגוון תחומים באקדמיה, ועם מהנדסים ומהנדסות מהתעשייה. בסיום הפעילות התלמידים/ות ישתתפו במשחק אינטראקטיבי (kahoot) בנושא מגדר ועיסוק בתחומי המדעים והטכנולוגיה, וייקחו חלק בדיון קצר בנושא.

מהלך הפעילות

Speed dating כ־45 דקות

- חלוקת התלמידים לקבוצות של 7 תלמידים ותלמידות (מומלץ לשמור על איזון מספרי יחסי בין בנים ובנות).
- כל נציג/ה יושב/ת על כיסא וסביבו/ה 7 כיסאות, לידו/ה מוצב שלט עם שמו/ה, במה היא או הוא עוסקים ושם החברה או האוניברסיטה שבה היא או הוא עובדים.
- כל קבוצה מתיישבת על הכיסאות מול נציג/ה.

מתן הסבר על אופן ההתנהלות:

- המפעיל/ה מכה בגונג והשיחה מתחילה.
 - מרגע הישמע הגונג כל נציג/ה משוחח/ת במשך 7 דקות בדיוק עם הקבוצה שהגיעה לשמוע אותו/ה.
 - לאחר 6 דקות המפעיל/ה מכה בגונג ומזכיר/ה שנותרה דקה אחת.
 - בתום 7 הדקות המפעיל/ה מכה שוב בגונג לסיום השיחה וכל קבוצה עוברת לעמדה הסמוכה.
- יש להחליט מראש אם הסבב מתבצע עם כיוון השעון או נגדו.

- לספר לנציגים/ות על שאלות אישיות שתלמידים יכולים לשאול, כדי שלא יופתעו. פעמים רבות התלמידים מעלים שאלות מעשיות מאוד, כמו: 'אלה מקצועות למדת בבית הספר?'; 'האם היית תלמידה מצטיינת?'; 'האם הלימודים באוניברסיטה קשים?'; 'כמה קיבלת בפסיכומטרי?' ועוד.
- לשלוח לנציגים/ות את הברושור 'שוויון מגדרי בכיתה – המלצות לדרכי הוראה המעודדות בנות ובנים בתחומי המדע והטכנולוגיה', הכולל טיפים להוראה שוויונית שיוכלו להיעזר בהם.
- כאשר הפעילות מתקיימת בבית הספר מומלץ לגייס את המהנדסים/ות והחוקרים/ות מקרב ההורים. חשוב לשמור על איזון מספרי בין המינים בצוות הנציגים/ות.

ב. לקראת ההפעלה

התארגנות לשלב ה־Speed dating

- חלל גדול שבו מסודרות במעגל עמדות שיחה כמספר הנציגים/ות שלוקחים חלק בפעילות. בכל עמדה יהיה כיסא מרכזי וסביבו 5-7 כיסאות עבור משתתפים.
- במרכז המעגל או כחלק ממנו יוצב שולחן שעליו יש להניח את הגונג והסטופר לשימוש המפעיל/ה.
- התארגנות לשלב הסיכום
- חלל מרווח שבו כל התלמידים יכולים לשבת ולצפות במסך ולהגיב למתרחש באמצעות הטלפון החכם שלהם.
- עמדת מרצה עם שולחן למחשב.
- בדיקת הקישור לרשת האינטרנט והעלאת משחק ה־ Kahoot על המחשב.

שימו לב! כל קבוצת תלמידים מקיימת שיח ב-4-5 עמדות, לפי משך הזמן המוקצב ולמידת ההתעניינות של התלמידים.

לסיכום הפעילות מומלץ לרכז את התלמידים ולשאול:

- האם גיליתם/ן משהו חדש או מפתיע בפעילות?
- האם הכרתם/ן תחום מדעי/טכנולוגי שלא הכרתם/ן קודם?
- האם משהו ששמעתם היום גורם לכם לחשוב אחרת על מקצועות STEM?

סיכום הפעילות

משחק אינטראקטיבי עם טלפונים חכמים (יישומון Kahoot) כ-30 דקות

הסיכום לאירוע משמש כטריגר שמטרתו לחשוף את המשתתפים לתפיסה סטריאוטיפית וליצור סקרנות בעניין סטטיסטיקות העוסקות במקצועות מדע וטכנולוגיה ובמגדר.

הסיכום יעשה על ידי נציג/ה מהתעשייה או המורה או המדריכ/ה (להלן המפעיל/ה) לפי המקום שבו מתקיימת הפעילות.

המפעיל/ה י/תנחה את התלמידים שבהמשך יהיה עליהם להשתמש בטלפון החכם שלהם וביישומון (אפליקציית) kahoot ולענות על כמה שאלות.

למפעיל/ה: הסבר מפורט על יישומון Kahoot תוכל/י למצוא בקישור זה: <https://getkahoot.com>

שלבי ההפעלה:

- בלחיצה על הקישור להלן המשחק יוקרן על המסך <https://play.kahoot.it/#/k/bo792393-5c9a-410b-85fb-e3dceda11784>
- מבקשים מהתלמידים להתחבר ליישומון 'kahoot': יש לרשום בגוגל את המילה kahoot, להתחבר ליישומון <http://kahoot.it> ולהכניס את המספר שמופיע על המסך (pin code).
- אפשר לראות על המסך את השמות/הכינויים של התלמידים שהתחברו למשחק.

שימו לב! המשחק הראשון הוא סקר שבו יש להקפיד על כך שההצבעה תהיה אנונימית וחשאית. חשוב להגיד למשתתפים שהמענה הוא אישי, וחשוב שכל אחד ואחת מהם י/תענה לפי התחושה האישית שלו/ה.

כמו כן יש להסביר לתלמידים באופן ברור מה עומד לקרות, מה הם יראו על המסך ומה מצופה מהם לעשות.

- כאשר רואים על המסך שכל התלמידים מחוברים למשחק יש ללחוץ על כפתור 'START'.
- התלמידים יביעו את עמדתם לגבי 3 הטענות האלה – בחירה בין מסכימ/ה; אין לי דעה; לא מסכימ/ה:
 - 0 יש הטוענים כי: "בנים טובים יותר מבנות במקצועות המדע והטכנולוגיה".
 - 0 יש הטוענים כי: "בנות רגשניות ופחות רציונאליות, ולכן מתאימות פחות לעסוק במדע וטכנולוגיה".
 - 0 יש הטוענים כי: "בנות חזקות בלמידה ושינון אך אינן מתאימות לעסוק במחקר ופיתוח".

לאחר כל שאלה אפשר לראות על המסך את תוצאות ההצבעה של המשתתפים/ות.

בסיום המענה על הסקר המפעיל/ה י/תגיד: "עכשיו, אחרי הבעת העמדה שלכם/ן, נראה קצת נתונים מהשטח".

למפעיל/ה: במשחק הבא יהיה על התלמידים לענות על 10 שאלות לגבי: מידת ההצלחה של בנות ובנים במבחנים בתחומי המדע והטכנולוגיה; היחס בין מספר הבנות למספר הבנים שלומדים את מקצועות STEM בבית הספר ובאקדמיה; מספר העובדים בתחום מחקר ופיתוח במקצועות STEM לעומת מספר העובדות בתחום זה ועוד.

הפעם, בניגוד למענה על השאלות בסקר הקודם, התלמידים עונים על חידון תחרותי שבו אפשר לראות מי ענה/תה נכון על מספר רב יותר של שאלות.

<https://play.kahoot.it/#/k/3d284429-0121-4285-999b-f2f238951b8b>

- התלמידים והתלמידות יתחברו לקוד המשחק שיופיע על המסך.
- המפעיל/ה י/תלחץ על כפתור 'START' והמשחק יחל.
- השאלות שיופיעו על המסך בזו אחר זו הן:

1. ציוני המיצ"ב במדעים ובטכנולוגיה – היחס בין ממוצע ציוני הבנים לממוצע ציוני הבנות:
 פער קטן לטובת הבנות; פער גדול לטובת הבנים; אין הבדל בין ציוני הבנים ובין ציוני הבנות; פער גדול לטובת הבנות.
2. היחס בין מספר הסטודנטים לתואר שלישי בהנדסה למספר הסטודנטיות לתואר זה:
בנות 23% בנים 77%; בנות 50% בנים 50%; בנות 77% בנים 23%; בנות 40% בנים 60%.
3. היחס האחוזי בין העובדים במחלקות המחקר והפיתוח בתעשיית ההייטק לעובדות במחלקות אלה:
גברים 65% נשים 35%; גברים 90% נשים 10%; גברים 50% נשים 50%; גברים 40% נשים 60%.
4. היחס בין מספר התלמידות שלומדות 5 יחידות מדעי המחשב למספר התלמידים שלומדים מקצוע זה: תלמידים 50% תלמידות: 50%; תלמידים 68% תלמידות 32%; תלמידים 82% תלמידות 18%; תלמידים 40% תלמידות 60%.
5. מה היחס בין מספר הבנות שנבחנו לבגרות בביולוגיה למספר הבנים שנבחנו לבגרות זו?
 תלמידים 60% תלמידות 40%; תלמידים 20% תלמידות 80%; תלמידים 35% תלמידות 65%; תלמידים 50% תלמידות 50%.

6. מה היחס בין מספר התלמידות שניגשות לבגרות 5 יחידות במתמטיקה למספר התלמידים שניגשים לבגרות זו?
בנים 53% בנות 47%; בנים 70% בנות 30%; בנים 50% בנות 50%; בנים 30% בנות 70%.
 7. בשנת 2012 מספר התלמידים והתלמידות שלמדו 5 יחידות לימוד במתמטיקה היה:
8,796; 21,043; 2,117; 404.
 8. מה היחס בין מספר העובדים בתחום מדעי המחשב בדרום אמריקה ובאפריקה למספר העובדות בתחום זה שָם?
מספר זהה של עובדים ועובדות; פער גדול לטובת הנשים; פער גדול לטובת הגברים; פער קטן לטובת הגברים.
 9. שיעור הנשים בקרב הסגל האקדמי במדעי הטבע הפיזיקליים בשנת 2011:
2.7%; 35.1%; 77%; 11.2%.
 10. מארי קירי זכתה בפרס נובל:
בפיזיקה ובכימיה; בכימיה; בפיזיקה; במתמטיקה.
- הערה:** מבין התשובות האפשריות לכל שאלה, זו המסומנת בקו תחתון היא התשובה הנכונה
- בסיום המשחק אפשר יהיה לראות על המסך מי ניצח/ה במשחק, כלומר מי ידע/ה את הנתונים מהשטח בנושא מגדר ומדע, או ניחש/ה נכון...
- שימו לב!** אם האירוע מתקיים בבית הספר אפשר להוסיף נתונים המתייחסים למצב הבית ספרי. אם מתקיים בתעשייה אפשר להכניס נתונים המתייחסים למצב המגדרי בחברה מסוימת – כמה עובדות יחסית לכמה עובדים בצוותים השונים, בהנהלה וכד'.

נושאים לדיון:

- האם התשובות לשאלות, כלומר הנתונים מהשטח, הפתיעו אתכם?
- איזה נתון הפתיע אתכם או חידש לכם? מדוע?

יש להקשיב לדברי התלמידים.

ראינו מהנתונים בשטח שבנות מצליחות במבחנים כמו בנים, כלומר, ההנחה היא שהיכולות של הבנות דומות לאלה של הבנים.

- אם כן, מדוע לדעתכם היחס בין מספר הבנות שלומדות/עוסקות במקצועות STEM למספר הבנים שלומדים/עוסקים במקצועות אלה אינו משקף את היכולות של הבנות?

יש להקשיב לדברי התלמידים.

לסכם ולומר שהמצב כיום הוא שנשים אינן מיוצגות באופן הולם בחלק מתחומי המדע והטכנולוגיה, והסיבה העיקרית לכך אינה נעוצה בחוסר ההתאמה שלהן או בהיעדר יכולת, אלא בהשפעה חברתית-תרבותית. יש ציפייה שונה מבנים/גברים לעומת בנות/נשים לגבי תחומי הלימוד והקריירה. אחת הראיות לכך היא קיומן של תרבויות שבהן נשים וגברים מיוצגים באופן שווה בתחומים אלה ומצליחים בהם במידה זהה. מצב הדברים כיום הוא כזה שבעולם המערבי השתתפותן של נשים במקצועות מדעי המחשב נמוך במיוחד, ואילו בתרבויות המזרח הרחוק, במזרח אירופה, בדרום אמריקה ובאפריקה נשים מיוצגות באופן שווה במקצועות אלה, ולעתים אחוז השתתפותן אף גבוה מזה של עמיתיהן הגברים.

- אז איך אפשר לשנות את המצב?

יש להקשיב לדברי התלמידים.

חשוב להדגיש שאחד הדברים המשמעותיים הוא להיות מודעים למצב. חשוב שגם הבנים וגם הבנות יהיו מודעים ליכולות של הבנות ויכירו את הנתונים הסטטיסטיים המראים שלמרות שהיכולות של הבנות דומות לאלה של הבנים, פחות מהן לומדות מקצועות STEM ועוסקות בהם.

נוסף על כך מפגש של תלמידים ותלמידות עם מודלים לחיקוי שעוסקים/ות בתחומי STEM, שבהם אין שוויון מגדרי, יכול לסייע בהפרכת החשיבה הסטטי-ריאטיפית שקיימת ביחס למידת התאמתן של נשים למקצועות המדע והטכנולוגיה.

חשוב שבתחומי STEM יעסקו נשים ומיעוטים נוספים שאינם מיוצגים באופן הולם, מכמה סיבות:

- ההיבט הערכי לשוויון חברתי בחברה מתקדמת.
- חברה המעודדת שונות (diversity) מאפשרת לפתור בעיות מורכבות בתחומי המדע והטכנולוגיה. הוכח במחקרים כי צוותים מגוונים (נשים, גברים, תרבויות שונות וכד') מגיעים לכמות רבה יותר של פתרונות יצירתיים.
- לא ניתן למצות את הפוטנציאל הגלום בחברה מסוימת אם הפוטנציאל של חמישים אחוז ממנה אינו ממוצה עד תום.

ההתייחסות למגדר ולמגוון הלומדים באה לידי ביטוי בפעילות בכמה רמות:

ברמת התלמיד/ה

- בהנחיות לחוקרים/ות ולמהנדסים/ות שמים דגש על כך שישוחחו עם התלמידים/ות לא רק על פרטי המחקר עצמו אלא גם על הצגת התרומה לחברה של המחקר או העיסוק שלהם/ן. הצגת היבטים שונים של המחקר מאפשרת למגוון רחב של לומדים להיות מעורבים בשיחה.
- בפעילות מוצג מגוון רחב של נושאים מתחומי STEM ושל מגוון קריירות שאפשר לעסוק בהן בהמשך ללימוד תחומים אלה.
- לכל התלמידים יש אפשרות להביע את עמדתם באופן אישי במשחק ה־Kahoot.
- רוב התלמידים מרגישים בנוח להשתתף בשיחה בלתי-פורמלית עם מספר קטן של משתתפים.

ברמת אופי הפעילות

- הפעילות כוללת מעורבות של המשתתפים באמצעות דיון במליאה והשתתפות בשיחה בלתי-פורמלית בקבוצה קטנה.
- הפעילות כוללת הצגה של נשים חוקרות ומהנדסות צעירות מתחומים שבהם יש ייצוג נמוך לנשים, אשר יכולות להיות מודלים לחיקוי עבור התלמידות. בד בבד הצגה של גברים חוקרים ומהנדסים מתחומים שבהם יש ייצוג נמוך לגברים יכולה להיות מודל לחיקוי עבור הבנים. חשוב לשמור על איזון מספרי בין גברים לנשים, ובשום אופן לא להציג מספר גדול יותר של גברים חוקרים ומהנדסים (שהם הדמויות לחיקוי המוכרות יותר בקרב התלמידים והציבור).

ברמה הבית ספרית

- בפתיחה לפעילות מוצגים נתונים סטטיסטיים המתארים את המצב המגדרי בתחומי המדע והטכנולוגיה בבית הספר, באקדמיה ובתעשייה. התלמידים מתבקשים להביע את דעתם לגבי דרכים לשינוי המציאות הקיימת.
- חלל הפעילות צריך להיות מותאם לקיום מספר רב של שיחות בקבוצות קטנות: חשוב להקפיד על חלל אסתטי, גדול ומרווח אשר יכול לאפשר ניהול של כמה שיחות אינטימיות בו־זמנית, באווירה בלתי-פורמלית.

ברמת הסביבה החברתית-תרבותית

- הפעילות כוללת חשיפה של המשתתפים לנשים חוקרות ומהנדסות מתחומים ומקריירות שבהם יש ייצוג בלתי הולם לנשים. חשיפה זו מְפְגִישה את המשתתפים עם היבט מוכר פחות בהקשר של תחומי STEM.
- ב speed dating התלמידים נחשפים לחשיבות שהתעשייה מקנה להגדלת מספר התלמידים במקצועות STEM, אשר בעקבותיה ייווצר מאגר שממנו יגייסו את העובדים בעתיד.

- הצגת ההבדל הקיים בין ייצוג הנשים בתחומי STEM השונים: ישנם תחומים שבהם יש ייצוג רב יותר לנשים, כמו ביולוגיה וכימיה, ולעומת זאת ישנם תחומים שבהם ייצוג נמוך במיוחד, כמו מדעי המחשב ופיזיקה.

פרטי יצירת קשר

אתי אורון, מנהלת פרויקט היפאטיה במוזיאון המדע ע"ש בלומפילד
ירושלים etio@mada.org.il

מיטוב (אופטימיזציה) של היבט המגדר בסדנאות תכנות לילדים ולנוער

תמצית

קבוצת גיל	אנשי/נשות מקצוע מבוגרים/מבוגרות מתחומי ההדרכה, ההוראה והחינוך
פורמט	סדנה
מִשְׁךְ זמן	2-6 שעות

תקציר

פעילות זו מיועדת לשיפור ולמיטוב ההיבט המגדרי של סדנאות תכנות קיימות לילדים ולנוער. בבתי ספר רבים מלמדים תכנות במסגרת תכנית הלימודים מגיל חטיבת ביניים, וחברות תעשייה רבות מציעות סדנאות תכנות לבתי ספר ולתלמידים. פעילות זו פונה אל אנשי/נשות מקצוע מתחומי פיתוח סדנאות, הוראה והדרכה, במטרה לשפר את ההיבט המגדרי של סדנאות אלה ומתוך כך להרחיב את קהל היעד שלהן בקרב בנים ובנות. במילים אחרות, סדנה זו עוסקת בעיבוד של פעילויות תוך התייחסות להיבט המגדרי.

פעילות זו בתורה תסייע למורים ולמרצים להתכונן להוראת תכנות ולעבודת תכנות עם התלמידים או הסטודנטים שלהם. הפעילות תתמקד בגישה מדעית-טכנולוגית משולבת בגישה דידיקטית בנוגע ללימוד תכנות לתלמידים או לסטודנטים.

מטרות

המטרה המרכזית היא ליצור פעילויות מיטביות מבחינה מגדרית, שיובילו להתעניינות גדולה יותר בתחומי STEM בכלל ובתכנות בפרט. הדגש הוא על משיכת מספר גדול יותר של צעירים וצעירות לרכישת השכלה בתחומי STEM (במקרה זה בתחום של מדעי המחשב). זאת באמצעות הכלים וההצעות למיטוב מגדרי שנכללים ביחידה זו.

מיטוב (אופטימיזציה) של היבט המגדר בסדנאות תכנות לילדים ולנוער



תעשייה ומחקר

מקום הפעילות ומסגרתה

פעילות זו נוגעת בעיקר בתחום של מדעי המחשב, ומתמקדת בסדנאות קיימות שיכולות להיתרם משינויים שמטרתם להגיע אל קהל רחב יותר של תלמידים ותלמידות, ולעורר בהם מוטיבציה לתחום זה.

להלן הנושאים העיקריים אשר מקשרים את למידת התכנות לתכנית הלימודים במתמטיקה ובמדעי המחשב:

- התלמידים יוכלו לראות את המשותף בין שפת הדיבור ובין ביטויים מתמטיים שמהווים את שפת התכנות (כדי לגרום למהו, למשל רובוט, לבצע סדר פעולות כלשהו, עלינו להשתמש בשפת תכנות).
- התלמידים יוכלו להשתמש בביטויים מתמטיים עם משתנים – במקרה זה עם כלים דיגיטליים (למשל תַּכְנַת Lego MindStorms).

להלן הנושאים העיקריים המקשרים את נושא התכנות לתכנית הלימודים בתחומי מדע וטכנולוגיה:

- התלמידים יוכלו לתאר תהליך, החל במשאב הראשוני וכלה במוצר המוגמר.
- התלמידים יוכלו לפתח מערכות היגוי וחיישנים פשוטים, לשלבם בכתיבת התַּכְנַת ולהשתמש בהם כדי לשלוט ברובטים, לדוגמה.

קהל יעד

גיל	אנשי/נשות מקצוע מבוגרים/מבוגרות מתחומי ההדרכה, ההוראה והחינוך שמפתחים/ות או מארחים/ות סדנאות תכנות לגילאי 12-15
מספר משתתפים	15-25
מספר מנחים	2
סוג המשתתפים	מנחים ומנחות של סדנאות תכנות (מורים למדעי המחשב, מדריכי מורים, סטודנטים להוראה ואנשי חינוך נוספים שעוסקים בתחום)

נושא הפעילות

התוכן המדעי של הפעילות כולל תכנות, לצד הבנת האופן שבו נעשה התרגום משפת דיבור לשפת תכנות.

הפעילות תקדם את ההבנה של טכנולוגיה שאינה ניכרת לעין או מורגשת תמיד, אך נעשה בה שימוש יומיומי.

משך הפעילות

אורך מומלץ: 2-6 שעות.

משאבים

שימו לב שהמשאבים המפורטים להלן הם בגדר הצעות לשימוש בשיעור תכנות, ואפשר לשנות ולהחליף אותם בהתאם לפעילות ולמשאבים הזמינים.

מאחר שפעילות זו מיועדת למיטוב מגדרי של סדנאות תכנות קיימות (אגב שימוש בערכות כגון MicroBot Technology, Lego MindStorms ואחרות), המשאבים שלהלן אינם חיוניים לקיום הפעילות, אלא קווים מנחים לצידוד שיידרש לקיום סדנה במסגרת כיתתית.

חומרים

ערכה לכל זוג משתתפים או משתתפות	ערכות Lego MindStorms (או ערכות תכנות אחרות כגון MicroBot Technology)
שולחן אחד לכל 10 משתתפים או משתתפות, במידת האפשר, לחלופין אפשר לערוך את הבדיקות על הרצפה	שולחן Lego MindStorms לבדיקת התוצרים
1	תַּכְנַת Lego MindStorms

מאמרים, סרטונים, קישורים שימושיים

- <http://www.lego.com/en-gb/mindstorms/?domainredir=mindstorms.lego.com>
- www.firstlegoleague.org
- סרטונים ביוטיוב על Lego MindStorms (קיימים גם בעברית)
- מיזם TWIST – ברושור שיויון מגדרי בכיתה – המלצות לדרכי הוראה המעודדות בנות ובנים בתחומי המדע והטכנולוגיה, וחוברת: מידה אחת מתאימה לכול?

הכנה לקראת הפעילות

אחרי איתור שותפים כגון חברות תעשייה ומוסדות מחקר שמציעים סדנאות תכנות לקבוצות תלמידים, ויצירת קשר ראשוני עמם, יש לברר אם השותף מעוניין בעיבוד הסדנה שלו בהתאם להיבט המגדרי. כשמושגת הסכמה על כך, הצעד הבא הוא לקבוע תאריך ומקום למפגש. בשלב זה חשוב לדון בדרכים שבהן הסדנה יכולה לפנות למגוון רחב של משתתפים, תוך התחשבות במגוון סגנונות למידה והעדפות אישיות, ולפי אלה לשפר את הסדנה.

אפשר לערוך את הסדנאות בחברת התעשייה השותפה או בבית הספר שבו הן מתקיימות. אחרי הפגישה הראשונית מומלץ לבצע הערכה ולעשות התאמות נוספות לסדנה.

תיאור הפעילות

להלן דוגמה לאופן שבו ניתן לארגן שיעור תכנות בדרך של התייחסות מגדרית. אפשר לכנות משימה זו 'תכנון מחדש של פעילות תוך התחשבות בהיבט המגדרי', לפי השיקולים האלה:

- פחות תחרות אישית ויותר עבודה קבוצתית.
- התמקדות בהשגת תוצר משמעותי ויצירתי.
- שמירה על מסגרת הזמן אך בלי להציב תוצאה נכונה אחת בלבד.
- הפחתת מתחים באמצעות קידום גישה תומכת והמעטת הביקורתיות.
- הדגשת ההיבט המתמטי וההיבט של פתרון בעיות באמצעות יצירת אלגוריתם כרצף של הוראות.

- יצירת חוויה בעלת אופי רב־תחומי.
- שאיפה לאיזון בין למידה ובין יישום.
- טיפוח למידה תפיסתית וסימבולית.
- טיפוח מיומנויות של מוטוריקה עדינה.
- הקפדה על פעילויות תחושתיות והתנסויות.

ניהול הקבוצה

הסדנה תתחיל בדרך כלל בהקדמה במליאה, שלאחריה יחולקו המשתתפים לזוגות לכל המשך הפעילות.

הקדמה

המורה/מנחה מציג/ה בקצרה את הסדנה ואת מטרת הפעילות.

בהמשך המורה מציג/ה את מעגל ההוראה/למידה כדי להציב את הסדנה בהקשר דידקטי הרלוונטי עבור תלמידות ותלמידים. אפשר גם להציב את הסדנה בהקשר מדעי באמצעות הסבר על המיומנויות שהיא מפתחת בתחום האוריינות המדעית, הטכנולוגית והמתמטית. חשוב לפתוח את הסדנה בפני קבוצה רחבה של בנות ובנים, ולהציב את התוכן המדעי בהקשר שיהיה רלוונטי עבור מגוון רחב של משתתפים.

צינו כי מטרת הפעילות היא עיבוד של פעילות תכנות, באופן שמביא בחשבון את ההיבט המגדרי. להלן שיקולים שיכולים להיות רלוונטיים להתבוננות:

- פחות תחרות אישית ויותר עבודה קבוצתית.
- התמקדות בהשגת תוצר משמעותי ויצירתי.
- שמירה על מסגרת הזמן אך בלי להציב תוצאה נכונה אחת בלבד.
- הפחתת מתחים באמצעות קידום גישה תומכת והמעטת הביקורתיות.
- הדגשת ההיבט המתמטי וההיבט של פתרון בעיות באמצעות יצירת אלגוריתם כרצף של הוראות.
- יצירת חוויה בעלת אופי רב־תחומי.
- שאיפה לאיזון בין למידה ובין יישום.
- טיפוח למידה תפיסתית וסימבולית.

- טיפוח מיומנויות של מוטוריקה עדינה.
- הקפדה על פעילויות תחושתיות והתנסויות.

מהלך הפעילות

בשלב זה יש להציג לתלמידים את החלק העוסק בתכנות. לשם כך אפשר להשתמש בדף 'ללמוד לתכנת' באתר Lego Mindstorms, או בתכנה אחרת ללימוד תכנות.

התלמידים יעבדו על חומר זה כחצי שעה.

אחרי שהתלמידים מתוודעים לחומר בתכנות, הם מקבלים אתגר הנדסי שעליהם לפתור בעזרת הרובוט של Lego Mindstorms.

סיכום הפעילות והמשך מעקב

עיבוד הפעילות לפי ההיבט המגדרי יכול דיון עם החברה השותפה, או עם המורים/מורות שמפתחים/מפתחות את התכנית. דיון זה יתמקד בהתנהלות דיסקטית בסיטואציית למידה מסוימת, בדגש מיוחד על דרכים ליצירת מעורבות בקרב קבוצת תלמידים רחבה שתכלול גם בנות (אשר לעתים קרובות אינן מגלות התעניינות או מעורבות בתכנות). יש לשים את הדגש על הצבת הלמידה בהקשר רחב – מהם השימושים המעשיים של מה שנלמד? (לדוגמה, התאמת רובוטים לטיפול בקשישים, או בענף הרפואה, או לצורכי פיתוח ברי קיימא וחיסכון באנרגיה).

יש להקפיד על מעקב ועל הערכה של כל סדנה, כשאחד המדדים הוא הצלחת הסדנה ביצירת התעניינות ומעורבות בקרב קבוצה רחבה של משתתפים (משני המינים), והמידה שבה המשתתפים התנסו במגוון תפקידים שונים כגון ביצוע ניסויים, בדיקה, תכנון וכד'. מומלץ מאוד לקבוע קריטריונים להצלחה בתחומים אלה. למידע נוסף ראו 'קריטריונים להתייחסות מגדרית' להלן.

קריטריונים להתייחסות מגדרית

הקריטריונים להתייחסות מגדרית שפותחו במסגרת מיזם Hypatia נוגעים לעיבוד של פעילויות תכנות, ויש לשקול אותם ולדון עליהם עם האנשים שמציעים שיעור או פעילות מסוג זה. יתרה מזו, הקריטריונים עשויים לספק מצע למדדים שלפיהם אפשר לבדוק את הצלחת הפעילות לאחר שעברה עיבוד לפי ההקשר. להלן כמה דוגמאות לדרכים שבהן סדנה זו עוסקת בשוויון מגדרי, לפי הקריטריונים ברמות השונות.

ברמה האישית, הסדנה:

- כוללת מגוון דרכים ליצירת מעורבות של התלמידים.
- משלבת פעילויות שכוללות מגוון שיטות עבודה לפתרון בעיות טכנולוגיות כגון תכנון, פיתוח, בנייה, בדיקה ושיפור.
- משתמשת בפעילויות ובגישות המאפשרות למשתתפים להבין כיצד, מדוע והיכן אפשר ליישם את הידע החדש שרכשו.
- מעוררת למחשבה לגבי הניסיון והידע הקודם שיש למשתתפים.

ברמת האינטראקציה בתוך הקבוצה, הסדנה:

- משלבת מצגות במליאה, עבודה בזוגות ודיונים במליאה.
- מתמקדת בחילופי תפקידים ומרחבי עבודה (לדוגמה בעבודה לפי תור בשלבי התכנון, רישום הערות, תכנות ובנייה).
- שואפת להעניק לכל המשתתפים חוויית הצלחה בהתמודדות עם אתגרים.

ברמת הארגון, הסדנה:

- שואפת לתמוך בפעילויות המתוכננות, מה שיכול לכלול גם את סביבת העבודה הפיזית, לדוגמה יצירת מרחב שבו אפשר לבנות את הרובוט ולבחון אותו בסביבה המעניקה השראה.
- מאפשרת ארגון שונה של החלל – חשבו היכן אתם מתכננים להעביר את הסדנה, ומדוע, אלה מקומות מעודדים יצירתיות, ומדוע.
- כוללת חשיבה על ההשפעה שיש לאופן שבו המורים והמורות מציגים נושאים מדעיים וטכנולוגיים ומדברים על נושאים אלה.

- 0 יהיו מודעים למגוון שימושים אפשריים בתכנות לטובת החברה.
- 0 אם הנושא המגדרי עלה לדיון, המשתתפים יהיו מודעים לכך שסטריאוטיפים מגדריים עלולים להשפיע על הבחירות שלנו.

פרטי יצירת קשר

יחידת לימוד זו פותחה במקור במרכז המדע הֶדְנִי Experimentarium שבֶהֶלְרַאפּ, דנמרק. לפרטים ניתן לפנות אל:

Sheena Laursen: sheenal@experimentarium.dk

Christoffer Muusmann: christofferm@experimentarium.dk

ברמה החברתית והתרבותית, הסדנה:

- מציבה את תחום התכנות בהקשר רחב.
- מדגימה ו/או מציגה בדיון כמה תחומים שבהם תכנות יכול להציע פתרונות לאתגרים חברתיים.
- מזמינה את המשתתפים להציג מצבים שבהם נתקלו בתוצרי תכנות.
- דנה בסיבות לשימוש של החברה בתכנות, ובמקומות שבהם זה נעשה.

תוצאות הלמידה

תוצאות הלמידה המפורטות להלן מחולקות בין המורים והמנחים מצד אחד, ובין המשתתפים מצד אחר.

- מורים או מנחים:
 - 0 אחרי עיבוד הסדנה והתאמתה, המנחה או המורה שמפתח/ת את פעילויות התכנות אמור/ה לרכוש את הידע ו/או היכולת:
 - 0 לעבד את הפעילות ולהתאים אותה לקהל יעד רחב יותר.
 - 0 לבחון דרכים לשימוש בתכנות במסגרת הוראה בכיתה.
 - 0 לקבל השראה מטכנולוגיה, ובמיוחד טכנולוגיית מידע ות־קשורת.
 - 0 לפתח מודעות והבנה של הדרכים ליצירת מוטיבציה להשתתף בפעילות בקרב בנות ובנים.
 - 0 לפתח מודעות והבנה של המגבלות התרבותיות שעשויות להשפיע על ההיבט המגדרי של ההוראה בכיתה.
 - 0 להבין איך לפעול מול כמה מהמגבלות התרבותיות בתחום המגדר שעלולות להשפיע על ההוראה בכיתה.
- תלמידים/משתתפים
 - בסוף השיעור, המשתתפים:
 - 0 יוכלו לתכנת רובוט (מסוג Lego Mindstorms או אחר).
 - 0 יוכלו לפתור אתגר המצריך תכנות.

חקירה: צורה ופעולה

תמצית

קבוצת גיל	גילאי 13-15
פורמט	סדנה לתלמידים
מִשְׁךְ זמן	שעתיים

תקציר

בפעילות זו נחקרים כמה היבטים של פיזיקה והנדסה בדרך של התייחסות למגדר, ומיושמות גישות שונות לעיסוק בנושאים אלה: משחק, דיון, הצגת מידע ובנייה.

מטרות

פעילות אינטראקטיבית זו מיועדת לחזק את הביטחון העצמי של התלמידים ביכולתם להציג מושגים מדעיים באופן מופשט, ולבנות מתקן כדי לפתור בעיה מעשית.

הפעילות עוסקת בסוגיה הנדסית (בלי לציין זאת במפורש עד הדיון המסכם) באמצעות הפעלה המתאפיינת במשחק, הצגת מידע ובנייה.

הפעילות מיועדת להציג את תחום ההנדסה באופן של שימת לב למגדר, לתמוך בהשתתפות של כל התלמידים ולדון בהטיה המגדרית בתחום ההנדסה.

מקום הפעילות ומסגרתה

אפשר לערוך את הפעילות במסגרת שיעור מדעים.



חקירה: צורה ופעולה
בית ספר

קהל יעד

גיל	13-15
מספר משתתפים	20-25
מספר מנחים	1
סוג המשתתפים	הפעילות יכולה להתאים לכיתה בחטיבת ביניים

אופי הפעילות

סדנה לתלמידים.

נושא הפעילות

פעילות זו נוגעת לתחומי הפיזיקה וההנדסה, ומתייחסת לנושאים כגון מסלולי תנועה של גופים, מהירות, כוח, מרחק וחומרים.

משך הפעילות

שעתיים.

משאבים

חומרים

כדורי פינג פונג		1 לכל תלמיד/ה
כוסות נייר		1 לכל זוג תלמידים/תלמידות
גיליון/ דף נייר		1 לכל תחנת עבודה
עפרונות/טושים		1 לכל תחנת עבודה
גיליני נייר דבק חום		1 לכל תחנת עבודה
קופסאות קרטון		לפחות 1 לכל תחנת עבודה
מספריים		זוג לכל תחנת עבודה
סכיני חיתוך		1 לכל תחנת עבודה
צינורות פלסטיק		לפחות 1 לכל תחנת עבודה

מאמרים, סרטונים, קישורים שימושיים

- [Awesome Pong Trick Shots](#)
- [Unbelievable ping pong tricks](#)
- [Unbelievable ping pong tricks! trickshots extreme!](#)

הכנה לקראת הפעילות

תצטרכו 4-6 תחנות עבודה שבכל אחת מהן 4-6 תלמידים, ושולחן להכנת כל החומרים הדרושים.

אם הפעילות מתקיימת בכיתה אפשר למשל לחפץ ארבעה שולחנות ליצירת תחנות עבודה גדולות.

אפשר לבקש מהתלמידים לעזור בהכנת הכיתה. זה יתרום לתחושת המעורבות שלהם.

תיאור הפעילות

ניהול הקבוצה

התלמידים עובדים בזוגות ובקבוצות קטנות, בישיבה סביב תחנות העבודה. המורה יכול/ה לחלק אותם לקבוצות על סמך היכרות מוקדמת, תוך יצירת קבוצות מעורבות של בנים ובנות ומניעת דינמיקות קבוצתיות שעלולות ליצור חוסר שוויון. הפעילות משלבת עבודה בזוגות, עבודה בקבוצות קטנות והתכנסויות במליאה, ואף מעברים בין רגעים של משחק, הצגת מידע ותוצרים, התבוננות עצמית, בנייה ודיון. מגוון הפעילויות מספק לתלמידים דינמיקות קבוצתיות שונות, ומסייע להם למצוא את הדרך המועדפת עליהם לבטא את עצמם.

הקדמה

הקדמה במליאה 10 דקות

המורה מציג/ה את משחק הקליעה למטרה בכדור טניס שולחן (פינג פונג): המטרה היא לקלוע כדור טניס שולחן לתוך כוס נייר. הכדור צריך לקפוץ פעם אחת לפני שינחת בכוס.

המורה יכול/ה להזמין תלמיד/ה לנסות בהדגמה, או להראות סרטון להשראה (לדוגמה: Awesome Pong Trick Shots).

אפשר להציג שאלות לפתיחה: האם אתם מכירים את משחק הטניס שולחן? איך הוא מתנהל?

מהלך הפעילות

פעילות בזוגות 10 דקות

המורה מחלק/ת את הקבוצה לזוגות. כל זוג מקבל כוס נייר וכדור. התלמידים משחקים קליעה למטרה בכדור טניס שולחן.

פעילות בקבוצות של 4-6 תלמידים, קבוצה בכל תחנת עבודה 10 דקות

המורה מבקש/ת מכל קבוצה להציג על דף נייר את מה שראו התלמידים.

דיון במליאה 10 דקות

המורה אוסף/ת את הדפים מהקבוצות, ותולה אותם כדי להראות לכל הכיתה. המורה מבקש/ת מהתלמידים למצוא את הדומה והשונה בין אופני הצגת המידע: הרישומים והשרטוטים של הקבוצות השונות.

לעתים קרובות התלמידים מוצאים דרך להציג את מסלול התנועה של הכדור. הדבר מאפשר למורה להדגיש את הנקודה הזו ולשאל את התלמידים: מהם הגורמים העיקריים שמשפיעים על מסלול התנועה? מה אפשר לעשות כדי לשלוט במסלול תנועת הכדור? הדיון יכול לגעת בהיבטים רבים ושונים: הנקודה שבה אנחנו גורמים לכדור לקפוץ, הכיוון שכלפיו אנחנו משגרים אותו, עצמת הכוח שאנו מפעילים בתנועת הזריקה, אופן הזריקה, גובה הכוס, רוחבה וכד'.

פעילות בקבוצות של 4-6 משתתפים, קבוצה בכל תחנת עבודה 60 דקות

המורה מזמין/ה את התלמידים ליצור מתקן לשיגור הכדור כדי לשלוט במסלול התנועה של הכדור. המטרה היא לשגר את הכדור מהמתקן כך שיקפוץ פעם אחת וינחת תמיד בתוך כוס הנייר. המתקן יכול להיות מגלשה או מקפצה מסוג כלשהו. המורה מציג/ה את החומרים שעומדים לרשות התלמידים לצורך הבנייה.

במהלך הבנייה המורה מסתובב/ת בין הקבוצות, ושואל/ת את התלמידים לגבי מה שהם עושים, ומדוע. המורה יכול/ה גם לתת הצעות לשיפור. נוסף על כך המורה מעדכן/ת את התלמידים בזמן שנותר כדי להקל עליהם להיערך בהתאם.

דיון במליאה 20 דקות

כל קבוצת תלמידים מציגה את המתקן שלה, מדגימה אותו ובוחנת אותו.

המורה שואל/ת את התלמידים מה היו המשתנים שבאו לידי ביטוי בכל מתקן כגון מהירות, נקודת זינוק, קפיצות, גבהים, שיפועים, חומרים שמשמשים כמשטח קפיצה, סיבוב הכדור על צירו, כוח, מרחק; ואיך גורמים אלה השפיעו על מסלול תנועת הכדור.

המורה מדגיש/ה את ההיבטים השונים שעשויים להיכלל בעשייה מדעית: תצפית, חקירה, הצגת מידע, חישוב, בנייה ועוד, ושואל/ת את התלמידים שאלות שייענו בהצבעה: איזה חלק הכי אהבתם בפעילות? מי העדיף/ה את משחק הפתיחה? מי העדיף/ה את שלב הצגת המידע? מי העדיף/ה את הדיון? מי העדיף/ה את הבנייה?

המורה יכול/ה להציג נתונים באמצעות שאלות. לדוגמה, לבקש תשובות בהרמת יד לשאלה זו: מה היה אחוז הנשים מבין המהנדסים בישראל בשנת 2014? 20%, 40% או 50%? (התשובה הנכונה היא כ־20%, כאשר בתחומי הנדסה מסוימים כמו הנדסת מערכות מידע והנדסת מכונות שיעור הנשים הוא אחוזים בודדים, ובתחומי הנדסה אחרים כמו הנדסה כימית והנדסת מזון אחוז הנשים גבוה יותר. מקור: אתוסיה, חברת השמה בהייטק וביוטק, מתוך כתבה בעיתון כלכליסט, <http://www.calcalist.co.il/local/articles/0,7340,L-3623644,00.html>).

מדוע?

יש להקשיב לדברי המשתתפים ולסכם שהסיבה לכך אינה נובעת מיכולות נמוכות של נשים ביחס לגברים, אלא מסיבות שתלויות בתפיסות מקובלות בחברה לגבי מגדר והעיסוק במקצועות אלה.

לסיכום הדיון על תחום הנדסה אפשר לשאול: כמה מכם נהנו מהפעילות? מדוע? כמה מכם אוהבים הנדסה? מה אינכם אוהבים בהנדסה? מה נראה לכם ההיבט המאתגר ביותר של התחום? האם התנסיתם אי פעם בפעילות הקשורה להנדסה?

המורה מדגיש/ה שפעילות זו עוסקת בנושאים הקשורים להנדסה כגון תכנון ועיצוב, הצגת מידע, פתרון בעיות ובנייה, ושֶׁפֶל זה נעשה בלי לציין את המילה 'הנדסה', שעלולה להרתיע חלק מהתלמידים. לפיכך המורה מעודד/ת בנות ובנים לא להיכנע להטיות ולדעות קדומות בנוגע למקצועות מסוימים.

פרטי יצירת קשר

יחידת לימוד זו פותחה במקור במוזיאון הלאומי למדע ולטכנולוגיה 'ליאונרדו דה וינצ'י' במילאנו. לפרטים ניתן לפנות אל:

Erica Locatelli: locatelli@museoscienza.it

Sara Calcagnini: calcagnini@museoscienza.it

בית ספר

מה דעתך? על הקשר בין מגדר למדע

פעילות להעלאת המודעות לחשיבות הערכית, החברתית והכלכלית של שוויון הזדמנויות בחברה

תמצית

גיל המשתתפים	מגיל 15 ומעלה
אופי הפעילות	הצבעה בעמדת בחירות ודיון מונחה
משך הפעילות	כ-75 דק'

תקציר

פעילות המציעה דרך אינטראקטיבית לעמת את המשתתפים עם התפיסות המסורתיות שלהם בנוגע למגדר ולמדע ועם הסטריאוטיפים שיש להם בהקשר זה. כל משתתפת/משתתף מביע/ה דעה על היגדים סטריאוטיפיים בנוגע למידות היכולת וההתאמה של בנות למקצועות מדעיים וטכנולוגיים, באמצעות הצבעה אישית וחסויה ב'עמדת בחירות'. בהמשך מתקיימים דיונים בקבוצות קטנות ובמליאה על הסיבות לייצוג הבלתי הולם של נשים בחלק מתחומי STEM (מדעים, טכנולוגיה, הנדסה ומתמטיקה); על החשיבות הערכית, החברתית והכלכלית של שוויון הזדמנויות בחברה ועל הדרכים לשיפור המצב הקיים.

מטרות

- לעמת את המשתתפים עם התפיסות המסורתיות שלהם בנוגע למגדר ולמדע ועם הסטריאוטיפים שיש להם בהקשר זה.
- לאפשר לתלמידים ולתלמידות לקבל החלטה מושכלת יותר לגבי הבחירה בתחומי STEM בלימודים בבית הספר ובאקדמיה, ובפיתוח קריירה בהמשך.



מה דעתך?
על הקשר בין מגדר למדע

מקום הפעילות ומסגרתה

אפשר לקיים את הפעילות בבית הספר או במוזיאון מדע.

בבית הספר אפשר להעביר את הפעילות במסגרת שיעור חברה או שיעור מדעים, בהקשר של עידוד בחירה במגמות מדעיות-טכנולוגיות או במסגרת אירוע לבחירת מגמות לימוד לבגרות.

במוזיאון מדע אפשר לקיים את הפעילות כתוספת לביקור כיתתי שעוסק בכל תחום מדעי; במסגרת אירוע לעידוד בחירה במקצועות STEM (מדעים, טכנולוגיה, הנדסה ומתמטיקה) או במסגרת השתלמות למורים ו/או לסטודנטים להוראה.

קהל היעד

גיל	תלמידים/ות מגיל 15, מבוגרים
מספר משתתפים	20
מספר מנחים	1 (מורה או מדריך/ה)
מי המשתתפים	קבוצות תלמידים ותלמידות מגיל 15, קבוצות מורים/ות וקבוצות סטודנטים/יות להוראה.

אופי הפעילות

הצבעה בעמדת בחירות ודיון מונחה

משך הפעילות

כ־75 דק'

התחום המדעי והקשר לתכנית הלימודים

הפעילות אינה מתייחסת לתחום מדעי מסוים אלא לעידוד בחירה במקצועות STEM.

משאבים

חומרים

שם הפריט	כמות	
חרוזים בשני צבעים	3 חרוזים לכל משתתפת/ת – יש לבחור בצבע חרוזים שונה לבנים ולבנות, מומלץ לאגוד כל שלושה חרוזים בשקית קטנה.	
סקוץ'	רצועה באורך 10-15 ס"מ	
מדבקות עם סימן או טקסט: מסכימ/ה; אין לי דעה; לא מסכימ/ה	9 מדבקות, 3 לכל היגד	
דף בגודל A4 שעליו כתוב היגד	3, דף לכל היגד	
מספריים	1	
סרט הדבקה (מסקינגטייפ)	1	
הצעות לבניית עמדת בחירות – ר' תמונה בקישור באן		
קופסת קרטון	3 (ר' אפשרות א בהצעות לבנייה בתמונה לעיל)	

הכנה לקראת הפעילות

ארגון הכיתה או חלל הפעילות

- שולחן להעמדת עמדת הבחירות (קלפי). מומלץ להציב את השולחן באופן שיאפשר הצבעה חשאית ככל האפשר: באחת מפינות החלל, ליד דלת הכניסה, מעבר לדלת וכד'.
- סידור שולחנות הכיתה באופן שיאפשר עבודה בקבוצות של 4-5 תלמידים.
- לוח שאפשר לכתוב עליו.

הכנת עמדת הבחירות

- יש להכין חרוזים בצבעים שונים לבנים ולבנות (שלושה חרוזים לכל משתתפת/ת). מומלץ להכין מראש שקיות קטנות שבכל אחת מהן שלושה חרוזים.
- יש להכין קופסה להצבעה – קלפי.
- אפשרות אחת היא להכין קופסה גדולה עם תשעה חורים שלתוכם משלשלים את החרוזים. ליד כל חור מופיע אחד הסימנים: 'מסכימ/ה'; 'לא מסכימ/ה' או 'אין לי דעה'. כל שלישיית חורים מתייחסת להיגד נפרד. תוכלו לקבל השראה לבניית קלפי העשויה משלוש קופסאות (קופסאות נעליים או קופסאות קרטון) מהתמונה המופיעה בחלק שכותרתו 'חומרים וציוד' במסמך זה.

שימו לב! כל הצעה מתייחסת להיגד אחד. לבניית עמדת הבחירות יש צורך להכין קופסה עבור כל היגד, כלומר 3 קופסאות.

- מתחת לכל חור יש להניח מִקְלָ שְׁקוּף (כוס פלסטיק שקופה או בקבוק קנקל).
- במהלך ההצבעה המכלים מכוסים ולא ניתן לראות מה הצביעו אחרים (ראו בתמונה המופיעה בחלק שכותרתו 'חומרים וציוד' במסמך זה).

9 (ר' אפשרות ב בהצעות לבנייה בתמונה לעיל)		כוס פלסטיק אטומה (גדולה יותר מכוס הפלסטיק השקופה)
3 (ר' אפשרות ב בהצעות לבנייה בתמונה לעיל) או 6 (ראו אפשרות ג בהצעות לבנייה בתמונה לעיל)		קופסת נעליים
3 (ר' אפשרות א בהצעות לבנייה בתמונה לעיל)		קופסת קרטון
9		כוס פלסטיק שקופה חד-פעמית

חומרי רקע

מומלץ לקרוא חומר רקע בנושא מגדר ומדע אשר כולל נתונים סטטיסטיים ועוסק בסוגיות האלה: מדוע חשוב לעודד שוויון מגדרי; סיבות אפשריות למצב אי-השוויון המגדרי הנתון והצעות לשיפור המצב הקיים. מידע מסוג זה מצוי בקישורים שלהלן:

- [שוונות \(diversity\) – אמצעי או מטרה, פרופ' אורית חזן, המחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים, הטכניון, פורסם בעיונים גיליון 4, אוגוסט 2007.](#)
- [הטובים לטכנולוגיה, הטובות לא: מה עוצר את הבנות מלהשתלב בהייטק? ליאור דטל ונתי טוקר, כתבה בעיתון דה-מרקר מיום 2.9.2011.](#)
- [נשים במדע – תמונת מצב עדכנית, ינואר 2014, מסמך רשמי של מרכז המחקר והמידע של כנסת ישראל.](#)
- [עיקרי הממצאים מתוצאות מבחני ההישגים, מיצ"ב תשע"ה \(שקופיות מספר 78 ו-113\), הרשות הארצית למדידה והערכה בחינוך \(ראמ"ה\), נובמבר 2015.](#)

- על דף בגודל A4 יש להדפיס או לרשום את שלושת ההיגדים האלה:
 - 0 יש הטוענים כי: "בנים טובים יותר מבנות במקצועות המדע והטכנולוגיה".
 - 0 יש הטוענים כי: "בנות רגשניות יותר ורציונאליות פחות, ולכן מתאימות פחות לעסוק במדע ובטכנולוגיה".
 - 0 יש הטוענים כי: "בנות 'חרשניות' יותר מבנים, אך חזקות פחות ביכולות חשיבה שמתאימות למחקר ולפיתוח".

תיאור הפעילות

ניהול הקבוצה

הפעילות כוללת הצבעה אישית, דיון בקבוצות קטנות ודיון במליאה.

מהלך הפעילות

פתיחה - הצבעה בעמדת בחירות - 10-15 דקות

מומלץ להתחיל את הפעילות בהצבעה אישית וחשאית בעמדת הבחירות, ורק לאחר מכן להציג את נושא השיעור. כל אחד/ת מהתלמידים/ות ניגש/ת לבדו/ה להצביע בעמדת הבחירות. אפשר לחלק מראש את שלושת החרוזים בשקית לכל משתתפ/ת או לאפשר לתלמידים לקחת שקיות חרוזים באופן עצמאי בעמדה.

שימו לב!

- חשוב לשמור על חשאיות כדי שההצבעה תבטא את הדעה האישית של המצביע/ה ולא את מה שמצופה ממנה/ו.
- חשוב שהמצביעים לא יוכלו לראות מה הצביעו הבוחרים לפנייהם כדי שההצבעה שלהם/ן לא תוטה לפי הבחירה של אחרים.
- יש להדגיש בפני התלמידים שאין תשובה נכונה ובלתי נכונה - ההצבעה מתבצעת לפי מה שמרגישים.

הצגת הנושא וספירת קולות המצביעים - 15 דקות

לאחר ההצבעה יש לרכז את התלמידים במקומותיהם; להציג את נושא השיעור; לפתוח את עמדת הבחירות ולרשום את התוצאות באופן מסודר בטבלה על הלוח.

הצגת נושא השיעור

השיעור יעסוק בנושא שוויון מגדרי בהקשר של תחומי המדע והטכנולוגיה.

- מה משמעות המילה 'מגדר'? האם המילה 'מגדר' מקבילה למילה 'מין' (ביולוגי)?

כדאי לשמוע את דברי התלמידים ורק אחר כך להסביר את ההבדל בין המונחים.

המושג 'מגדר' מתייחס להיבטים החברתיים של המין הביולוגי, כלומר למשמעויות החברתיות-תרבותיות אשר נלוות להיבטים הביולוגיים. מכאן שמאפייני מגדר אינם נובעים בהכרח באופן ישיר ובלעדי מהבדלים ביולוגיים בין שני המינים, אלא מבטאים את התפיסה התרבותית אשר מתרגמת שוני ביולוגי לערכים הקובעים את המעמד החברתי של שני המינים בחברה. כשאנו מדברים על מגדר ומדע אנו מתייחסים למעשה להיבט המגדרי שמבטא את המנהגים וההרגלים החברתיים המקובלים באותה חברה, כלומר אלה תפקידים ויכולות 'מתאימים' לגברים ואלה 'מתאימים' לנשים.

- אם כך, מה המשמעות של סטריאוטיפ שמתייחסת למגדר? כדאי לשמוע את דברי התלמידים ולסכם, תוך התייחסות לדברים שנאמרו.

סטריאוטיפ הוא הכללה הנוגעת למאפיינים של קבוצה חברתית, ושיון מאפיינים אלה לכל מי ששייך לאותה קבוצה. כלומר, התפיסה או המחשבה שלפיה לכל אלה המשתייכים לקבוצות חברתיות מסוימות יש מאפיינים דומים, למשל 'כל מי שמרכיב משקפיים הוא חכם'.

סטריאוטיפים יכולים להיות על רקע של לאום, למשל שהסינים חרוצים; על סממנים חיצוניים או תכונות, למשל שמן או מצחיק, ואפילו על המיקום הגיאוגרפי, למשל שמי שגר בירושלים הוא חרדי/דתי. סטריאוטיפ מגדרי הוא התפיסה החברתית שלנו לגבי המאפיינים של נשים וגברים (אופי; יכולות; נטיות; העדפות; מראה חיצוני; צורות ההתנהגות ועוד), והנטייה שלנו לייחס מאפיינים גבריים לגברים ומאפיינים נשיים לנשים עוד לפני שאנחנו מכירים גבר או אישה מסוימים.

הסטריאוטיפ יכול להיות מופעל בצורה אוטומטית ומחוץ למודע, הוא מאפשר לנו לקרוא את המציאות, אם כי לא תמיד באופן מדויק, ומציע התמודדות יעילה ומהירה עם מצבים חברתיים.

פתיחת הקלפי, ספירת הקולות ורישום על הלוח בטבלה

- יש לפתוח את הקלפי באופן דרמטי ולתת לתלמידים להתרשם מהתוצאות – בדרך כלל אפשר לראות הבדלים ברורים לפי מספר החרוזים וצבעם בכל אחד מהמכלים השקופים.
- לאחר מכן יש להזמין שני מתנדבים/ות שיספרו את החרוזים וירשמו את התוצאות על הלוח לפי הטבלה שלהלן:

יש הטוענים כי: בנות 'חרשניות' יותר מבנים, אך חזקות פחות ביכולות חשיבה שמתאימות למחקר ולפיתוח			יש הטוענים כי: בנות רגשניות יותר ורציונאליות פחות, ולכן מתאימות פחות לעסוק במדע ובטכנולוגיה			יש הטוענים כי: בנים טובים יותר מבנות במקצועות המדע והטכנולוגיה		
מסכימי/ה	אין לי דעה	לא מסכימי/ה	מסכימי/ה	אין לי דעה	לא מסכימי/ה	מסכימי/ה	אין לי דעה	לא מסכימי/ה
		♀			♀			♀
		♂			♂			♂
		סה"כ			סה"כ			סה"כ

דיון קצר בתוצאות ההצבעה והצגת נתונים מהשטח – 10 דקות

המורה תסכם בפני התלמידים את התוצאות ותעלה את השאלות האלה:

- האם התוצאות הפתיעו אתכם? האם לדעתכם התוצאות מייצגות את הדעות שרווחות בציבור (אזורים אחרים, גילאים שונים וכד')? האם השאלות קוממו/הרגיזו אתכם? האם לדעתכם התוצאות משקפות את הנתונים בשטח?
- יש להקשיב לדברי התלמידים ואר כך לשאול את התלמידים במליאה את השאלות שלהלן, ולבקש שירימו את ידיהם כשישמעו את התשובה הנכונה לדעתם.

- במבחני המיצ"ב במדעים ובמתמטיקה בכיתות ח, מי קיבל ציונים גבוהים יותר – הבנים או הבנות?

מי שחושב/ת שבנות קיבלו ציונים גבוהים יותר שי/תרים את היד;
מי שחושב/ת שבנים קיבלו ציונים גבוהים יותר שי/תרים את היד;
מי שחושב שבנים ובנות קיבלו ציונים זהים שי/תרים את היד.

התשובה: ציונים כמעט זהים, פער קטן לטובת הבנות.

- מה היחס בין מספר הנשים שלומדות לתואר באוניברסיטה (ראשון ושני) במתמטיקה, סטטיסטיקה ומדעי המחשב למספר הגברים שלומדים לתארים אלה? יש להרים את היד לפי היחס שכל אחד/ת חושב/ת שמתקיים:

חצי מהסטודנטים בנים וחצי בנות; כ- $1/3$ בנות וכ- $2/3$ בנים; כ- $2/3$ בנות וכ- $1/3$ בנים.

התשובה: בתארים ראשון ושני פחות מ- $1/3$ מהסטודנטים הן בנות, בתואר שלישי המצב גרוע עוד יותר – רק כ-20% מהלומדים הן בנות.

- מה היחס בין מספר הנשים העובדות בתעשיית ההייטק בכל ענפי המדע והטכנולוגיה בממוצע למספר הגברים העובדים בתחומים אלה? יש להרים את היד לפי היחס שכל אחד/ת חושב/ת שמתקיים: מספר שווה של גברים ונשים; כ- $1/3$ בנות וכ- $2/3$ בנים; כ- $2/3$ בנות וכ- $1/3$ בנים.

התשובה: כ-65% גברים וכ-35% נשים.

לסיכום, ראינו שהיכולות הלימודיות של הבנות דומות לאלה של הבנים, אבל רק מעט מהן פונות ללימודים בתחומים מסוימים של STEM באקדמיה, כמו פיזיקה ומדעי המחשב, ומספרן במחלקות המחקר והפיתוח בתעשייה קטן מאוד ביחס למספר הגברים במחלקות אלה.

- מה המצב בבית הספר שלכם? ברוב בתי הספר מספר הבנות שבחרות ללמוד פיזיקה ומדעי המחשב נמוך באופן משמעותי ממספר הבנים שבחרים ללמוד את התחומים.

עמדת בחירות במוזיאון המדע בירושלים



דיון בקבוצות קטנות – 10-15 דקות

חלוקת הכיתה לקבוצות של 4-5 תלמידים ותלמידות.

קיום דיון קבוצתי בשלושה נושאים. התלמידים ירשמו את עיקרי הדיון ולאחר מכן יציגו אותם במליאה:

- מה לדעתכם הסיבות למצב הקיים של ייצוג בלתי הולם לנשים באקדמיה בחלק מתחומי המדע והטכנולוגיה ובמחלקות המחקר והפיתוח בתעשייה? רשמו שתי סיבות לפחות.
- קובעי המדיניות במדינה (משרדי ממשלה, בכירים במשק וכד') משוכנעים שיש חשיבות למספר דומה של נשים אשר לומדות את תחומי המדע והטכנולוגיה השונים ועוסקות בהם ושל גברים בתחומים אלה. מה דעתכם? רשמו שתי סיבות לפחות.
- מה אפשר לעשות לדעתכם בבית הספר ו/או באקדמיה ו/או בתעשייה כדי לשפר את המצב הקיים של אי-השוויון המגדרי בתחומי מדע וטכנולוגיה? רשמו שתי הצעות לפחות.

הצגת תוצאות הדיון הקבוצתי במליאה – 10-15 דקות

כל קבוצה תציג את תוצאות הדיון במליאה במשך 2-3 דקות.

בשעת ההצגה אפשר לשאול את הקבוצות המציגות את השאלות האלה:

- האם הייתה תמימות דעים בנוגע להחלטות? האם הועלו הצעות שלא התקבלו? האם היה הבדל בין מה שחשבו הבנות ובין מה שחשבו הבנים? האם מישהו מהמשתתפים העלה/תה נקודה שלא חשבתם עליה קודם לכן? האם עלו שאלות או תהיות שאין לכם תשובות לגביהן?
- אם אכן הועלו שאלות שהתלמידים לא ידעו את התשובה עליהן מומלץ לנסות לבדוק את הנושא ו/או לבקש מהם לחפש מידע בנושא, ולשתף בהמשך את שאר התלמידים.

שימו לב!

במהלך הדיונים השתדלו לא להיות שיפוטניים לגבי העמדות שמביעים התלמידים. השמעת טענות שונות יכולה להתבסס על עובדות כמו נתונים סטטיסטיים שלגביהם אין ויכוח בדרך כלל, ועל תפיסת עולם שונה של המשתתפים אשר מבוססת על השפעת המשפחה, החברים וכד', שלגביה אין להביע עמדה שיפוטית.

סיכום הפעילות

סיכום הדיון 10-5 דקות

אם בהצגת התלמידים היו חסרים מידע או טיעון עקרוני מומלץ שהמורה תוסיף את החסר. חשוב לסיים את הדיון בעמדה ברורה שלפיה המצב כיום הוא שנשים אינן מיוצגות באופן הולם בחלק מתחומי STEM, והסיבה המרכזית לכך אינה נעוצה בחוסר ההתאמה שלהן לתחומים אלה או באי-יכולתן ללמוד אותם או לעסוק בהם, אלא בהשפעה חברתית-תרבותית. ההחלטה אם לבחור ללמוד את מקצועות המדעים והטכנולוגיה ולעסוק בהם או לא לבחור בכך צריכה להיעשות לא לפי מה ש'מקובל' ומה שמצופה ממך, אלא בהתאם ליכולות והרצונות האישיים של כל אחד ואחת. אמנם קיימים הבדלים בין

בנות ובנים, אך ההבדלים הללו קטנים יותר מאשר ההבדלים שקיימים בין כלל הבנים ובין כלל הבנות (מומלץ לקרוא מאמר מעניין בנושא האם יש הבדל בין המוח הגברי למוח הנשי?). חשוב להדגיש כי אנשים שונים עם יכולות מגוונות ותכונות שונות מתאימים לעסוק בתחומי STEM. כמו כן הוכח במחקרים כי ככל שצוותי העבודה מגוונים יותר ומייצגים מגוון רחב יותר של קהלים (מגדר, גיל, מוצא וכד') הצוותים מגיעים לביצועים טובים יותר ולמגוון רחב של פתרונות יצירתיים לבעיות מורכבות.

אפשרות לסיום – מתאימה למורים ולפרחי הוראה, מתאימה פחות לתלמידים:

האם המשפטים שלהלן נשמעים לכם מוזרים? או לחלופין, באיזו שנה פורסמו לדעתכם המשפטים האלה?

- **עובדה!** נשים עושות קריירה וגברים הולכים לעבודה.
- **שאלת היום:** האם הגיע הזמן לקחת ברצינות את תרומתם של הגברים לעולם האקדמי?
- **שאלת היום:** האם גברים באמת יכולים להיות גם אבות טובים וגם לפתח קריירה?
- **ברכות** לכל הגברים שעוסקים במקצועות המדעים והטכנולוגיה על היכולת שלהם לנהל משק בית ובמקביל לפתח קריירה. לחלקם אפילו יש ילדים! איך הם עושים זאת?

האם לדעתכם המשפטים האלה יישמעו מוזרים בחלוף 100 שנים מהיום?

משפטים אלה פורסמו בטוויטר:

<https://twitter.com/manwhohasitall>

בחנ/י את עצמך!

השפעתן של אסוציאציות חבויות

פעילות לחשיפת האסוציאציות הבלתי־מודעות של המשתתפים לגבי מגדר ומדע

תמצית

גיל המשתתפים	בני נוער מגיל 15 ומבוגרים
אופי הפעילות	משחק קלפים ודיון מונחה
משך הפעילות	כ 45 דק'

תקציר

פעילות הבוחנת את האסוציאציות הבלתי־מודעות של המשתתפים בנוגע לקשר שבין מגדר לעיסוק בתחומי STEM (מדע, טכנולוגיה, הנדסה ומתמטיקה) ובתחומי מדעי הרוח.

הפעילות מתחילה במשחק קלפים לשני שחקנים הבודק אם השחקנים נוטים לייחס מקצועות מסוימים למגדר מסוים. באמצעות המשחק המשתתפים נחשפים בצורה בלתי־מחייבת להטיה המגדרית אשר טמונה בתת־הכרתם ועשויה להשפיע על התנהגותם ללא כל כוונה מודעת. בהמשך מתקיים דיון על השפעתן של האסוציאציות הבלתי־מודעות לגבי מגדר בכלל, והשפעתן על הבחירה של בנות ללמוד תחומי STEM ולעסוק בהם בהמשך בפרט.

* הפעילות מבוססת על מבחן האסוציאציות החבויות Implicit Association (Test – IAT) אשר מודד את העמדות והאמונות החבויות שאנשים אינם רוצים או אינם יכולים לחשוף (נוסף על מגדר גם: גזע; משקל; לאומיות; מוצא; צבע עור וגיל). המבחן פותח על־ידי טוני גרינוולד באוניברסיטת אהיו לפני קצת יותר מעשור. המבחן יושם ונחקר במדינות שונות באמצעות האתר:

<https://implicit.harvard.edu/implicit/education.html>

אפשר למצוא את המבחן בגרסה עברית באתר:

<https://implicit.harvard.edu/implicit/israel/background/>



מטרות

- לעמת את המשתתפים עם התפיסות המסורתיות שלהם בנוגע למגדר ולמדע ועם הסטריאוטיפים שיש להם בהקשר זה.
- לאפשר לתלמידים ולתלמידות לקבל החלטה מושכלת יותר לגבי הבחירה בתחומי STEM בלימודים בבית הספר ובאקדמיה, ובפיתוח קריירה בהמשך.

מקום הפעילות ומסגרתה

אפשר לקיים את הפעילות בבית הספר או במוזיאון מדע.

בבית הספר אפשר להעביר את הפעילות במסגרת שיעור חברה או שיעור מדעים, בהקשר של עידוד בחירה במגמות מדעיות-טכנולוגיות או במסגרת אירוע לבחירת מגמות לימוד לבגרות.

במוזיאון מדע אפשר לקיים את הפעילות כתוספת לביקור כיתתי שעוסק בכל תחום מדעי; במסגרת אירוע לעידוד בחירה במקצועות STEM (מדעים, טכנו-לוגיה, הנדסה ומתמטיקה) או במסגרת השתלמות למורים ו/או לסטודנטים להוראה.

קהל היעד

גיל	בני נוער מגיל 15 ומבוגרים
מספר משתתפים	20
מספר מנחים	1 (מורה או מדריך/ה)
מי המשתתפים	תלמידים ותלמידות מגיל 15, מורים/ות וסטודנטים/יות להוראה.

אופי הפעילות

משחק קלפים ודיון מונחה

משך הפעילות

כ־45 דק'

התחום המדעי והקשר לתכנית הלימודים

הפעילות אינה מתייחסת לתחום מדעי מסוים אלא לעידוד בחירה במ-קצועות STEM.

משאבים

חומרים

שם הפריט	כמות
קלפי משחק שעליהם רשומות המילים האלה: אישה, נקבה, דודה, בת, רעיה, גברת, אימא, סבתא, גבר, ילד, אבא, זכר, סבא, בעל, בן, דוד, פילוסופיה, ספרות, אמנות, מדעי הרוח, מוזיקה, שפה, היסטוריה, פיזיקה, הנדסה, כימיה, סטטיסטיקה, מדעי המוח, ביוכימיה, אסטרונומיה. ר' קובץ גרפי להפקת הקלפים	40 קלפים לכל משתתפת/ת (גודל A7).
4 כרטיסיות עם הכיתוב: מדעי הרוח או אישה; מדעים וטכנולוגיה או גבר; מדעי הרוח או גבר; מדעים וטכנולוגיה או אישה ר' קובץ גרפי להפקת הכרטיסיות	4 כרטיסיות לכל זוג משתתפים (גודל A7).
קישור לאינטרנט או העתקת הסרטון בקישור זה למחשב: https://www.youtube.com/watch?v=yOrgOllpO8o&feature=youtu.be	
מקרן	1
מחשב	1
לוח או קיר לבן להקרנה	1

מומלץ לקרוא חומר רקע בנושא מגדר ומדע אשר כולל נתונים סטטיסטיים ועוסק בסוגיות האלה: מדוע חשוב לעודד שוויון מגדרי; סיבות אפשריות למצב אי-השוויון המגדרי הנתון והצעות לשיפור המצב הקיים. מידע מסוג זה מצוי בקישורים שלהלן:

- שוונת (diversity) – אמצעי או מטרה, פרופ' אורית חזן, המחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים, הטכניון, פורסם בעיונים גיליון 4, אוגוסט 2007.
- הטובים לטכנולוגיה, הטובות לא: מה עוצר את הבנות מלהשתלב בהייטק? ליאור דטל ונתי טוקר, כתבה בעיתון דה-מרקר מיום 2.9.2011.
- נשים במדע – תמונת מצב עדכנית, ינואר 2014, מסמך רשמי של מרכז המחקר והמידע של כנסת ישראל.
- עיקרי הממצאים מתוצאות מבחני ההישגים, מיצ"ב תשע"ה (שקופיות מספר 78 ו-113), הרשות הארצית למדידה והערכה בחינוך (ראמ"ה), נובמבר 2015.

הכנה לקראת הפעילות

- סידור החדר כך שאפשר יהיה לקיים דיון ולצפות בסרטון.
- שולחנות שעליהם יונחו הכרטיסיות (ראו בהמשך). כל משתתפת/ת עומדת/ת מצד אחד של השולחן מול בן/ת זוג אשר עומדת/ת מצדו השני של השולחן. מספר השולחנות תלוי בגודל כל שולחן ובמספר הכללי של המשתתפים.

שימו לב!

- חשוב להניח מראש את הקלפים והכרטיסיות באופן הנכון (ראו בהמשך), כך שאפשר יהיה להתחיל לשחק באופן מידי לאחר קבלת ההנחיות למשחק.
- חשוב שכל מי שמפעיל/ה את המשחק י/תשחק קודם לכן במשחק בעצמו/ה, י/תחווה את החוויה וי/תשאל את עצמו/ה את השאלות המופיעות במהלך הדיון.

תיאור הפעילות

ניהול הפעילות

הפעילות כוללת משחק בזוגות, דיון בקבוצות קטנות ודיון במליאה.

הקדמה

הצגת המשחק 5 דק'



המדריכה/ה (מנחה/ת הפעילות) מציגה/ה את עצמו/ה: שם, איזה תחום מדעי/טכנולוגי הוא/היא לומדים באקדמיה, באיזה שלב בלימודים היא/הוא נמצאת/ת וכד'. לאחר ההצגה האישית של המדריכה/ה יש להציג באופן כללי את נושא הסדנה: 'סדנה

שעוסקת במגדר ובקריירה בתחומי המדע והטכנולוגיה', ולהסביר באופן ברור את הוראות המשחק, כדלקמן:

- זהו משחק זוגות בשני סבבים.
- המשימה של המשתתפת/ת במשחק היא למיין את הקלפים כמה שיותר מהר, לפי שתי הקטגוריות המוצגות על הכרטיסיות שמולו/ה: קטגוריה של מגדר 'אישה'/גבר' וקטגוריה של תחומי דעת 'מדעי הרוח'/מדע וטכנולוגיה'.
- כל אחת מהמילים שרשומה על הקלפים מתאימה לאחת הקטגוריות: 'גבר'/אישה' או 'מדעי הרוח'/מדעים וטכנולוגיה'. לדוגמה, בקטגוריה של המגדר (אישה/גבר) המילה 'בת' משתייכת ל'אישה' ואילו המילה 'בן' משתייכת ל'גבר'; בקטגוריה של תחומי הדעת (מדעי הרוח/מדעים וטכנולוגיה) המילה 'אמנות' משתייכת ל'מדעי הרוח' והמילה 'פיזיקה' משתייכת ל'מדעים וטכנולוגיה'.

דיון במליאה 15-10 דקות

בסיום המשחק השחקנים חוזרים למקומותיהם ומתקיים דיון. שאלות שיש לשאול את המשתתפים:

- האם רמת הקושי בסבב בראשון של המשחק הייתה זהה לרמת הקושי בסבב השני?
- באיזה צמד כרטיסיות המיון היה קל יותר: 'מדעים וטכנולוגיה'/'אישה' ו'מדעי הרוח'/'גבר' או 'מדעים וטכנולוגיה'/'גבר' ו'מדעי הרוח'/'אישה'?

המשחק בודק למעשה אם השחקנים נוטים לייחס מקצועות מסוימים למגדר מסוים. באמצעות המשחק רוב המשתתפים נחשפים בצורה בלתי-מודעת לה-טיה המגדרית אשר טמונה בתת-המודע שלהם ועשויה להשפיע על התנהגותם ללא כל כוונה מודעת.

מחקרים המבוססים על מבחן זה מראים כי לרוב האנשים ייקח זמן רב יותר למיין מילים הקשורות לתחום הדעת 'מדעים וטכנולוגיה' כאשר הן מופיעות עם המילה 'אישה' לעומת כאשר הן מופיעות עם המילה 'גבר', על אף שאין באמת קשר מהותי בין שתי הקטגוריות – תחום הדעת והמגדר. כאשר יש קשר אסוציאטיבי בין שתי הקטגוריות אנשים עונים מהר מאוד ומשייכים את המילה לקטגוריה הנכונה, אולם כאשר אין קשר אסוציאטיבי בין הקטגוריות יקח להם זמן רב יותר לענות.

חרף האמור יש מקום גם לאופטימיות: חוקרים מצאו שגמנם הקישור הסטריאוטיפי שבין מדע ובין גבריות נפוץ בכל העולם, זאת גם בארצות שבהן מדדים של שוויון מגדרי גבוהים יותר, כמו בדנמרק ובנורבגיה, אך הוא נמוך יותר בארצות שבהן היו יותר נשים מדעניות בפועל! כלומר, ככל שיהיו נשים רבות יותר אשר לומדות את תחומי STEM ועוסקות בהם יש סיכוי שיהיו פחות הטיית מגדריות ולהפך, ככל שיהיו פחות הטיית מגדריות יש סיכוי שיהיו נשים רבות יותר בתחומי STEM.

שימו לב! התוצאות עשויות להיות מושפעות ממגוון גורמים חיצוניים כגון הסחות דעת במהלך המשחק. המשחק נועד להעלות מודעות לנושא ולהוות

- חשוב שכל משתתפת/ת י/תניח את הקלפים הממוינים אחד על השני, בערמה אחת, מעל כל כרטיסיה או מתחתיה (סך הכול שתי ערמות קלפים). אין להניח את הקלפים על הכרטיסיות באופן שיסתירו את המילים הרשומות ואין לחלק את הקלפים לארבע ערמות כי זה עלול להקל על מיון הקלפים ובכך 'לשבש' את המשחק (ראו קישור לסרטון בהמשך).

מהלך הפעילות

משחק קלפים בזוגות 5 דקות

- מחלקים את המשתתפים לזוגות.
- כל זוג שחקנים משחק בשני סבבים, כאשר בכל אחד מהסבבים מוצג בפני השחקנים צמד כרטיסיות שונה:
- צמד הכרטיסיות: 'מדעי הרוח או אישה' ו'מדעים וטכנולוגיה או גבר'



- או צמד הכרטיסיות: 'מדעי הרוח או גבר' ו'מדעים וטכנולוגיה או אישה'.



- בתום הסיבוב הראשון השחקנים מחליפים ביניהם מקומות וחוזרים על המשחק עם צמד הכרטיסיות השני.

שימו לב! לפני כל סיבוב יש לערבב היטב את הקלפים.

תוכלו לצפות בסרטון קצר המדגים את משחק הקלפים [באן](#)

הסרטון מלווה בכתוביות והוא מסתיים בטענה שלא ניתן למנוע את קיומן של הטיות חבויות, אך המודעות לקיומן יכולה להפחית את מידת השפעתן (we can address it – unconscious bias, but with self-awareness).

הסרטון נמצא בקישור זה:

<https://www.youtube.com/watch?v=yOrgOllpO8o&feature=youtu.be>

סיכום

דיון מסכם במליאה 5-10 דקות

דיברנו על ההטיות החבויות אצל כולנו אשר יכולות להשפיע על בחירתן של בנות ונשים במקצועות STEM.

- האם/למה חשוב שגם נערות ונשים תלמדנה את תחומי STEM ותעסוקנה בתחומים אלה?
יש לשמוע את דברי המשתתפים ולסכם:

תרבות הנָה אחד הגורמים המרכזיים אשר משפיעים על השתתפותן המועטה יותר של נשים במקצועות מדעיים וטכנולוגיים ביחס לגברים. אחת הראיות לכך היא קיומן

של תרבויות אשר בהן שני המגדרים מיוצגים באופן שווה במקצועות אלה ומצליחים בהם במידה זהה. למשל, בניגוד לעולם המערבי שבו שיעור השתתפותן של נשים במקצועות מדעי המחשב נמוך במיוחד, בתרבויות במזרח הרחוק, במזרח אירופה, בדרום אמריקה ובאפריקה נשים מיוצגות באופן שווה במקצועות אלה, ולעתים אחוז השתתפותן אף גבוה מזה של עמיתיהן הגברים.

חשוב שבתחומי STEM יעסקו נשים וכן מיעוטים נוספים שאינם מיוצגים באופן הולם, מכמה סיבות:

- ההיבט הערכי לשוויון חברתי בחברה מתקדמת.
- חברה המעודדת שונות (diversity) מאפשרת לפתור בעיות מורכבות

מְזַק (טריגר) לדיון. הוא לא נועד לשמש ככלי אבחוני, לכן רצוי להתייחס לתוצאות בהתאם.

הטענה היא שאותן הטיות בתת-המודע שלנו יכולות להשפיע גם על ההתנהגות שלנו; על יחסנו כלפי בנות וכלפי בנים וכמובן על קבלת החלטות שלנו.

לדוגמה, מחקר שנערך בישראל על-ידי ויקטור לביא, פרופסור לכלכלה מאוניברסיטת וורוויק בבריטניה ומהאוניברסיטה העברית, וד"ר אדית זנד, כלכלנית מבנק ישראל, הראה כי במבחנים חיצוניים לתלמידים בכיתה ו, אשר בהם הבודקים לא ידעו מה מין הנבחנים, הבנות השיגו תוצאות טובות יותר מהבנים. לעומת זאת באותם מבחנים אשר נבדקו פנימית, על-ידי מורים שמכירים את התלמידים, הבנים השיגו תוצאות טובות יותר באופן מובהק. ממצאים אלה מוכיחים באופן חד-משמעי כי המורים בבית הספר הפלו לרעה את הבנות בציונים במתמטיקה על רקע מגדרי. הפליה זו פוגעת בהצלחתן העתידית של הבנות במקצועות אלה בחטיבת הביניים ובאוניברסיטה, והיא אחד הגורמים להיעדרותן של נשים ממקצועות אלה בשוק העבודה ואף להשתכרותן פחות מגברים.

שאלות לדיון:

- האם בכיתה שלכם חוויתם התייחסות שונה של מורים כלפי בנים וכלפי בנות?
- כיצד התייחסות שונה יכולה להשפיע על מידת ההצלחה של התלמידים והתלמידות?
- האם בבית יש הבדלים באופן שבו ההורים שלכם מעודדים אחים או אחיות ללמוד מדעים וטכנולוגיה?
יש להקשיב לדברי המשתתפים.

הצגת סרטון קצר 5 דקות

הצגת סרטון הנפשה (אנימציה) קצר על השפעתן של ההטיות החבויות שלנו על האופן שבו אנו מקבלים החלטות; על הדעות שלנו והבחירות שלנו, ואודות החשיבות של ההכרה בהטיות אלה והעלאתן למודעות.

ברמת הסביבה החברתית-תרבותית

- הפעילות חושפת בפני המשתתפים את ההשפעה של התרבות והחברה על הבחירה של בנות במקצועות STEM במהלך לימודיהן בבית הספר ובקריירה בעתיד.
- הפעילות חושפת בפני המשתתפים את עמדת קובעי המדיניות – התעשייה, משרד החינוך ומשרד המדע לגבי החשיבות של ייצוג הולם של בנות ונשים בתחומי STEM בלימודים בבית הספר, באקדמיה ובתעשייה.

פרטי יצירת קשר

אתי אורון, מנהלת פרויקט היפאטיה במוזיאון המדע ע"ש בלומפילד ירושלים
etio@mada.org.il

בתחומי המדע והטכנולוגיה. הוכח במחקרים כי צוותים מגוונים (נשים, גברים, תרבויות שונות וכד') מגיעים לכמות רבה יותר של פתרונות יצירתיים.

- לא ניתן למצות את הפוטנציאל הגלום בחברה מסוימת אם הפוטנציאל של חמישים אחוז ממנה אינו ממוצה עד תום.

ההתייחסות למגדר ולמגוון הלומדים באה לידי ביטוי בפעילות בכמה רמות:

ברמת התלמיד/ה

- הפעילות כוללת מגוון דרכים להשתתפות ולמעורבות של המשתתפים: משחק; צפייה בסרטון והשתתפות בדיון קבוצתי.
- הפעילות מאפשרת לכל המשתתפים להיות מעורבים רגשית במשחק שעליו מבוססת הפעילות.

ברמת אופי הפעילות

הפעילות כוללת פורמטים שונים של פעולה: משחק ודיון קבוצתי אשר מזמנים אינטראקציות שונות בין המשתתפים ומאפשרים לכולם לגלות שאף אחד אינו נטול חשיבה סטריאוטיפית.

ברמה הבית ספרית

במהלך הדיון המשתתפים מעלים סיטואציות שמתרחשות בסביבה הקרובה שלהם, בבית הספר ובבית, אשר בהן באות לידי ביטוי הטיות חבויות בהקשר המגדרי. העלאה למודעות של אותן הטיות חבויות בהקשר של מגדר ומקצועות STEM יכולה להשפיע על ההתייחסות של התלמידים/המורים כלפי הבנים וכלפי הבנות בהקשר של בחירה במקצועות אלה.

אביזרים לבישים טכנולוגיים

תמצית

קבוצת גיל	גילאי 13-18
פורמט	סדנה
מִשְׁךְ זמן	שעתיים (לסדנה מלאה) 45 דקות לפחות (למבקרים מזדמנים במוזיאון)

תקציר

בפעילות זו המשתתפים מוזמנים:

- לחקור ולהשתמש בכלים טכנולוגיים (מכלים פשוטים כמו חושף חוטים ועד למכונות תפירה ומכונות חיתוך בלייזר) וחומרים (שאריות בדים, נורות לד ועוד) ליצירת אביזרים לבישים.
- להתבונן באיזון המגדרי בקרב המשתתפים בסדנה ובקרב מייקרים (Makers) בכלל.

מטרות

- ליצור חיבור בין תחומי העניין של צעירים וצעירות ובין עבודה בתחומים טכנולוגיים.
- לערב את המשתתפים בעיצוב אביזרים טכנולוגיים חדשים וביצירתם אגב שימוש בכלים טכנולוגיים (עם קונוטציה מגדרית).
- ליצור סביבה עם התייחסות למגדר.









מקום הפעילות ומסגרתה

מוזיאונים

- סדנאות לקבוצות תלמידים.
- התנסות חווייתית למבקרים מזדמנים במוזיאון.
- חלל עבודה למייקרים, ומעבדת ייצור דיגיטלי (פאב-לאב).

מוזיאון

אביזרים לבישים טכנולוגיים

20		סוללות כפתור (3 וולט)
50 (כ־2 לכל אביזר)		נורות לד
5		מנוע רֶטֶט קטן
100 מ'		פס נחושת
1 גליל		דבק בד מוליך
1 גליל		חוט מוליך
1 גליל		חוט מוליך מבודד
4		חושף חוטים

קהל יעד

גיל	13-18
מספר משתתפים	25 (גודל הקבוצה בסדנה, או המספר המרבי של מבקרים מזדמנים בסדנה פתוחה)
מספר מנחים	2 מנחים/מנחות (אם המשתתפים מפעילים כלים טכנולוגיים שדורשים ידע מסוים כגון מכונות תפירה או חיתוך בלייזר, יש צורך במדריכים/מדריכות נוספים/נוספות)
סוג המשתתפים	משפחות, צעירים, מבוגרים

אופי הפעילות

סדנה

נושאי הפעילות

מעגלים חשמליים, תהליך התיכון ההנדסי, עבודת המעצבים, פתרון בעיות.









משך הפעילות

שעתיים לסדנה קבוצתית, או לפחות 45 דקות למבקרים מזדמנים.

משאבים

ציוד וחומרים

דפי נייר לבנים A4		20
עפרונות		20
טופס	<u>טופס</u>	1 לכל משתתף/ת
מצגת עם תמונות של אביזרים לבישים טכנולוגיים, להשראה	מצגת להשראה	1
מחשב + מקרן		1

4 גלילים		חוטי תפירה או רקמה
10		מחטים עם קוף מתאים
30		לחצניות לתפירה
15		סיכות ראש
10		סיכה לדש הבגד
25 יריעות (בגודל 10x10 ס"מ בערך)		לְבָד (עובי 2 מ"מ)
3-4 פיסות קטנות (בגודל 10x10 ס"מ בערך)		שאריות בד
10 ברטיסים (בגודל 5x10 ס"מ בערך)		ברטיסי בריסטול צבעוניים

1 גליל		נייר אלומיניום (מהסוג המשמש לעטיפת מזון)
10		מנקה מקטרות
3 מ' (הגומי יכול לשמש הן כחומר לביש הן להידוק הסוללות למשטח)		סרט גומי לתפירה (כ-1 ס"מ רוחב)
60		סיכות ביטחון (גדלים שונים)
3		אקדח דבק חם
3		גלילי (נרות) דבק חם
4		שדכנים
20, זוג לכל משתתף/ת		מספריים

הכנה לקראת הפעילות

- 8 תחנות עבודה, 2-4 משתתפים בכל תחנה.
- הקרנת מצגת עם תמונות של אביזרים לבישים טכנולוגיים, להשראה.
- שולחן גדול שעליו פרושים כל החומרים. למשתתפים צריכה להיות גישה קלה לחומרים במשך כל הפעילות.
- החומרים על השולחן מחולקים לפי סוגים: חומרים מוליכים, בדים, חומרי קישוט...
- שולחן אחד או יותר להנחת כלי עבודה (יש למקם את הכלים הטכנולוגיים באופן שיעודד את המשתתפים להשתמש בהם).
- 3-4 דוגמאות של אביזרים לבישים טכנולוגיים עם מעגלים חשמליים פעילים.

תיאור הפעילות

ניהול הקבוצה

בזוגות או בקבוצות קטנות.

בסדנאות לקבוצות של תלמידים כדאי להימנע מחלוקה לזוגות מעורבים של בנים ובנות כדי לעודד מעורבות של כל התלמידים בכל ההיבטים השונים של ייצור האביזר (ולקנוע למשל מצב שבו הבנות עוסקות בתפירה בשעה שהבנים עוסקים בחיבורים של המעגל החשמלי).

הקדמה

- הציגו כמה דוגמאות מוכנות של אביזרים לבישים טכנולוגיים (הביאו בחשבון שלדוגמאות יש השפעה גדולה על עבודת המשתתפים. חשוב להציג מגוון של דוגמאות המערבות את כל הכלים העומדים לרשות המשתתפים).
- תנו למשתתפים לחקור את החומרים והכלים המונחים על השולחנות.
- אם אתם משתמשים בכלים מיוחדים כגון מכונת תפירה או מכונה לחיתוך בלייזר, הדגימו כיצד להשתמש בכלים אלה.

10 (בגודל 20x30 ס"מ בערך)		סול (עובי 1-2 מ"מ)
10		שרוכי נעליים צבעוניים
10		תג שם
5		קשת לשיער
4-3		דוגמאות למעגלים חשמליים
4-3		דוגמאות של אביזרים לבישים טכנולוגיים (פריטים אמתיים אם מתאפשר, או לחלופין תמונות)

מאמרים, סרטונים, קישורים שימושיים

- www.instructables.com
- www.plugandwear.com
- www.opitec.com

המדריכים ינחו דיון במליאה בשאלה: מה מידת ההשפעה של המגדר על ההשתתפות בסדנה, והאם הפעולות שנדרשו במסגרת הפעילות משויכות מגדרית בחיי היומיום? (למשל תפירה או בניית מעגל חשמלי). המנחה יכול/ה לשאול: מי השתמש/ה היום בחוט ומחט באופן אישי? מי השתמש/ה במנועי קטט? מי השתמש/ה בנורות לד? וכן הלאה ביחס לכלים השונים. האם הייתה זו הפעם הראשונה שהשתמשת בכלי זה? האם עשית בפעילות זו משהו שמעולם לא עשית קודם? האם הייתה לך הזדמנות לעשות משהו שאינך עושה בדרך כלל? האם היה משהו שרצית לנסות ולא קיבלת הזדמנות לכך? מדוע? מה היה הכי שימושי עבורך? ומה היה הכי מאתגר?

המנחה יכול/ה אפילו להציג נתונים מגדריים מניתוחים סטטיסטיים כדי לה- מחיש את הפער המגדרי שקיים בדעת הציבור בתחומי STEM.

[מקורות לדוגמה: בעברית – סקירה של משרד האוצר, אגף הכלכלן הראשי, מרץ 2016: http://mof.gov.il/chiefecon/economyandresearch/doclib/skiracalcalit_060316.pdf,

ובאנגלית – סקירה של AAUW (The American Association of University Women) www.aauw.org.

כאשר הסדנה מופעלת עבור מבקרים מזדמנים (Drop-in workshop) קשה לקיים דיון לכל קבוצה בנפרד. לחלופין אפשר להשתמש בטופסי המשוב כדי לעורר את המודעות לנושא בקרב המשתתפים.

פרטי יצירת קשר

יחידת לימוד זו פותחה במקור במוזיאון הלאומי למדע ולטכנולוגיה 'ליאונרדו דה וינצ'י' במילאנו.

לפרטים ניתן לפנות אל:

Erica Locatelli: locatelli@museoscienza.it

Sara Calcagnini: calcagnini@museoscienza.it

- תנו למשתתפים הזדמנות לנסות להפעיל מעגל חשמלי קיים כדי להבין את אופן הפעולה של מעגלים חשמליים.
- המדריכים תומכים בהתנסות ובחקירה של המשתתפים, אם עולות שאלות.
- כדאי לתת מידע לגבי הסוללות ונורות לד ולהסביר לגבי אופן החיבור שלהן במעגל חשמלי:
- **סוללות כפתור 3 וולט** – לסוללה שני צדדים: הצד הקלף הוא הקוטב החיובי (+) והצד המחוספס עם החריץ הוא הקוטב השלילי (-).
- **נורות לד** – הLED הוא רכיב חשמלי שמאפשר מְעַבֵּר זרם חשמלי רק בכיוון אחד. לנורת הLED יש שתי "רגליים", האחת ארוכה (+) והשנייה קצרה (-). חיבור הנורה למעגל צריך להיות מההדק החיובי של הסוללה ל"רגל" הארוכה (+) ומה"רגל" הקצרה (-) להדק השלילי של הסוללה.

מהלך הפעילות

- המשתתפים מתבקשים ליצור בעצמם אביזרים לבישים טכנולוגיים, בהשראת החומרים העומדים לרשותם ובהסתמך על היצירתיות שלהם.
- הם מתחילים בהעלאת רעיונות (וכן בשרטוט שלהם על דף), בחירת חומרים ותכנון אב-טיפוס.
- המדריכים צריכים להתערב אם המשתתפים מבקשים זאת, או אם מישהו/מישהי לא מצליח/ה להתקדם עקב חוסר השראה או חוסר ביטחון בשימוש בחומרים ובכלים.

סיכום הפעילות

לאחר השלמת העבודה על האביזרים כל קבוצה מתארת את צורת העבודה שלה. הקבוצה יכולה לצלם תמונות או סרטונים, להעלות אותם לרשתות חברתיות ולתייג את המוזיאון. בסוף היום אפשר לערוך תצוגה ולצלם תמונות או סרטון של כל האביזרים שנוצרו באותו יום.

אם הפעילות מתקיימת כסדנה מובנית לתלמידים, בסיכום הפעילות המשתתפים מתבקשים לחשוב ולהעלות תובנות על הקשר בין מה שעשו בסדנה ובין שוויון מגדרי בתחומי STEM.

בחנ/י את עצמך! השפעתן של אסוציאציות חבויות

פעילות לחשיפת האסוציאציות הבלתי־מודעות
של המשתתפים לגבי מגדר ומדע

תמצית

גיל המשתתפים	בני נוער מגיל 15 ומבוגרים
אופי הפעילות	משחק קלפים ודיון מונחה
משך הפעילות	כ 45 דק'

תקציר

פעילות הבוחנת את האסוציאציות הבלתי־מודעות של המשתתפים בנוגע לקשר שבין מגדר לעיסוק בתחומי STEM (מדע, טכנולוגיה, הנדסה ומתמטיקה) ובתחומי מדעי הרוח.

הפעילות מתחילה במשחק קלפים לשני שחקנים הבודק אם השחקנים נוטים לייחס מקצועות מסוימים למגדר מסוים. באמצעות המשחק המשתתפים נחשפים בצורה בלתי־מחייבת להטיה המגדרית אשר טמונה בתת־הכרתם ועשויה להשפיע על התנהגותם ללא כל כוונה מודעת. בהמשך מתקיים דיון על השפעתן של האסוציאציות הבלתי־מודעות לגבי מגדר בכלל, והשפעתן על הבחירה של בנות ללמוד תחומי STEM ולעסוק בהם בהמשך בפרט.

* הפעילות מבוססת על מבחן האסוציאציות החבויות Implicit Association Test – IAT) אשר מודד את העמדות והאמונות החבויות שאנשים אינם רוצים או אינם יכולים לחשוף (נוסף על מגדר גם: גזע; משקל; לאומיות; מוצא; צבע עור וגיל). המבחן פותח על־ידי טוני גרינוולד באוניברסיטת אהיו לפני קצת יותר מעשור. המבחן יושם ונחקר במדינות שונות באמצעות האתר:

<https://implicit.harvard.edu/implicit/education.html>

אפשר למצוא את המבחן בגרסה עברית באתר:

<https://implicit.harvard.edu/implicit/israel/background/>



בחנ/י את עצמך!
השפעתן של
אסוציאציות חבויות

מודיאון

מטרות

- לעמת את המשתתפים עם התפיסות המסורתיות שלהם בנוגע למגדר ולמדע ועם הסטריאוטיפים שיש להם בהקשר זה.
- לאפשר לתלמידים ולתלמידות לקבל החלטה מושכלת יותר לגבי הבחירה בתחומי STEM בלימודים בבית הספר ובאקדמיה, ובפיתוח קריירה בהמשך.

מקום הפעילות ומסגרתה

אפשר לקיים את הפעילות בבית הספר או במוזיאון מדע.

בבית הספר אפשר להעביר את הפעילות במסגרת שיעור חברה או שיעור מדעים, בהקשר של עידוד בחירה במגמות מדעיות-טכנולוגיות או במסגרת אירוע לבחירת מגמות לימוד לבגרות.

במוזיאון מדע אפשר לקיים את הפעילות כתוספת לביקור כיתתי שעוסק בכל תחום מדעי; במסגרת אירוע לעידוד בחירה במקצועות STEM (מדעים, טכנו-לוגיה, הנדסה ומתמטיקה) או במסגרת השתלמות למורים ו/או לסטודנטים להוראה.

קהל היעד

גיל	בני נוער מגיל 15 ומבוגרים
מספר משתתפים	20
מספר מנחים	1 (מורה או מדריך/ה)
מי המשתתפים	תלמידים ותלמידות מגיל 15, מורים/ות וסטודנטים/יות להוראה.

אופי הפעילות

משחק קלפים ודיון מונחה

משך הפעילות

כ־45 דק'

התחום המדעי והקשר לתכנית הלימודים

הפעילות אינה מתייחסת לתחום מדעי מסוים אלא לעידוד בחירה במ-קצועות STEM.

משאבים

חומרים

שם הפריט	כמות
קלפי משחק שעליהם רשומות המילים האלה: אישה, נקבה, דודה, בת, רעיה, גברת, אימא, סבתא, גבר, ילד, אבא, זכר, סבא, בעל, בן, דוד, פילוסופיה, ספרות, אמנות, מדעי הרוח, מוזיקה, שפה, היסטוריה, פיזיקה, הנדסה, כימיה, סטטיסטיקה, מדעי המוח, ביוכימיה, אסטרונומיה. ר' קובץ גרפי להפקת הקלפים	40 קלפים לכל משתתפת/ת (גודל A7).
4 כרטיסיות עם הכיתוב: מדעי הרוח או אישה; מדעים וטכנולוגיה או גבר; מדעי הרוח או גבר; מדעים וטכנולוגיה או אישה ר' קובץ גרפי להפקת הכרטיסיות	4 כרטיסיות לכל זוג משתתפים (גודל A7).
קישור לאינטרנט או העתקת הסרטון בקישור זה למחשב: https://www.youtube.com/watch?v=yOrgOllpO8o&feature=youtu.be	
מקרן	1
מחשב	1
לוח או קיר לבן להקרנה	1

מומלץ לקרוא חומר רקע בנושא מגדר ומדע אשר כולל נתונים סטטיסטיים ועוסק בסוגיות האלה: מדוע חשוב לעודד שוויון מגדרי; סיבות אפשריות למצב אי-השוויון המגדרי הנתון והצעות לשיפור המצב הקיים. מידע מסוג זה מצוי בקישורים שלהלן:

- שוונת (diversity) – אמצעי או מטרה, פרופ' אורית חזן, המחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים, הטכניון, פורסם בעיונים גיליון 4, אוגוסט 2007.
- הטובים לטכנולוגיה. הטובות לא: מה עוצר את הבנות מלהשתלב בהייטק? ליאור דטל ונתי טוקר, כתבה בעיתון דה-מרקר מיום 2.9.2011.
- נשים במדע – תמונת מצב עדכנית, ינואר 2014, מסמך רשמי של מרכז המחקר והמידע של כנסת ישראל.
- עיקרי הממצאים מתוצאות מבחני ההישגים, מיצ"ב תשע"ה (שקופיות מספר 78 ו-113), הרשות הארצית למדידה והערכה בחינוך (ראמ"ה), נובמבר 2015.

הכנה לקראת הפעילות

- סידור החדר כך שאפשר יהיה לקיים דיון ולצפות בסרטון.
- שולחנות שעליהם יונחו הכרטיסיות (ראו בהמשך). כל משתתפת/ עומדת/ מצד אחד של השולחן מול בן/ת זוג אשר עומדת/ מצד השני של השולחן. מספר השולחנות תלוי בגודל כל שולחן ובמספר הכללי של המשתתפים.

שימו לב!

- חשוב להניח מראש את הקלפים והכרטיסיות באופן הנכון (ראו בהמשך), כך שאפשר יהיה להתחיל לשחק באופן מידי לאחר קבלת ההנחיות למשחק.
- חשוב שכל מי שמפעיל/ה את המשחק י/תשחק קודם לכן במשחק בעצמו/ה, י/תחווה את החוויה וי/תשאל את עצמו/ה את השאלות המופיעות במהלך הדיון.

תיאור הפעילות

ניהול הפעילות

הפעילות כוללת משחק בזוגות, דיון בקבוצות קטנות ודיון במליאה.

הקדמה

הצגת המשחק 5 דק'

המדריכ/ה (מנחה/ת הפעילות) מציג/ה את עצמו/ה: שם, איזה תחום מדעי/טכנולוגי הוא/היא לומדים באקדמיה, באיזה שלב בלימודים היא/הוא נמצא/ת וכד'. לאחר ההצגה האישית של המדריכ/ה יש להציג באופן כללי את נושא הסדנה: 'סדנה שעוסקת במגדר ובקריירה בתחומי המדע והטכנולוגיה', ולהסביר באופן ברור את הוראות המשחק, כדלקמן:



- זהו משחק זוגות בשני סבבים.
- המשימה של המשתתפת/ת במשחק היא למיין את הקלפים כמה שיותר מהב, לפי שתי הקטגוריות המוצגות על הכרטיסיות שמולו/ה: קטגוריה של מגדר 'אישה'/'גבר' וקטגוריה של תחומי דעת 'מדעי הרוח'/'מדע וטכנולוגיה'.
- כל אחת מהמילים שרשומה על הקלפים מתאימה לאחת הקטגוריות: 'גבר'/'אישה' או 'מדעי הרוח'/'מדעים וטכנולוגיה'. לדוגמה, בקטגוריה של המגדר (אישה/גבר) המילה 'בת' משתייכת ל'אישה' ואילו המילה 'בן' משתייכת ל'גבר'; בקטגוריה של תחומי הדעת (מדעי הרוח/מדעים וטכנולוגיה) המילה 'אמנות' משתייכת ל'מדעי הרוח' והמילה 'פיזיקה' משתייכת ל'מדעים וטכנולוגיה'.

דיון במליאה 15-10 דקות

בסיום המשחק השחקנים חוזרים למקומותיהם ומתקיים דיון. שאלות שיש לשאול את המשתתפים:

- האם רמת הקושי בסבב בראשון של המשחק הייתה זהה לרמת הקושי בסבב השני?
- באיזה צמד כרטיסיות המיון היה קל יותר: 'מדעים וטכנולוגיה'/'אישה' ו'מדעי הרוח'/'גבר' או 'מדעים וטכנולוגיה'/'גבר' ו'מדעי הרוח'/'אישה'?

המשחק בודק למעשה אם השחקנים נוטים לייחס מקצועות מסוימים למגדר מסוים. באמצעות המשחק רוב המשתתפים נחשפים בצורה בלתי-מודעת לה-טיה המגדרית אשר טמונה בתת-המודע שלהם ועשויה להשפיע על התנהגותם ללא כל כוונה מודעת.

מחקרים המבוססים על מבחן זה מראים כי לרוב האנשים ייקח זמן רב יותר למיין מילים הקשורות לתחום הדעת 'מדעים וטכנולוגיה' כאשר הן מופיעות עם המילה 'אישה' לעומת כאשר הן מופיעות עם המילה 'גבר', על אף שאין באמת קשר מהותי בין שתי הקטגוריות – תחום הדעת והמגדר. כאשר יש קשר אסוציאטיבי בין שתי הקטגוריות אנשים עונים מהר מאוד ומשייכים את המילה לקטגוריה הנכונה, אולם כאשר אין קשר אסוציאטיבי בין הקטגוריות יקח להם זמן רב יותר לענות.

חרף האמור יש מקום גם לאופטימיות: חוקרים מצאו שגמנם הקישור הסטריאוטיפי שבין מדע ובין גבריות נפוץ בכל העולם, זאת גם בארצות שבהן מדדים של שוויון מגדרי גבוהים יותר, כמו בדנמרק ובנורבגיה, אך הוא נמוך יותר בארצות שבהן היו יותר נשים מדעניות בפועל! כלומר, ככל שיהיו נשים רבות יותר אשר לומדות את תחומי STEM ועוסקות בהם יש סיכוי שיהיו פחות הטיית מגדריות ולהפך, ככל שיהיו פחות הטיית מגדריות יש סיכוי שיהיו נשים רבות יותר בתחומי STEM.

שימו לב! התוצאות עשויות להיות מושפעות ממגוון גורמים חיצוניים כגון הסחות דעת במהלך המשחק. המשחק נועד להעלות מודעות לנושא ולהוות

- חשוב שכל משתתפת/ת י/תניח את הקלפים הממוינים אחד על השני, בערמה אחת, מעל כל כרטיסיה או מתחתיה (סך הכול שתי ערמות קלפים). אין להניח את הקלפים על הכרטיסיות באופן שיסתירו את המילים הרשומות ואין לחלק את הקלפים לארבע ערמות כי זה עלול להקל על מיון הקלפים ובכך 'לשבש' את המשחק (ראו קישור לסרטון בהמשך).

מהלך הפעילות

משחק קלפים בזוגות 5 דקות

- מחלקים את המשתתפים לזוגות.
- כל זוג שחקנים משחק בשני סבבים, כאשר בכל אחד מהסבבים מוצג בפני השחקנים צמד כרטיסיות שונה:
- צמד הכרטיסיות: 'מדעי הרוח או אישה' ו'מדעים וטכנולוגיה או גבר'



- או צמד הכרטיסיות: 'מדעי הרוח או גבר' ו'מדעים וטכנולוגיה או אישה'.



- בתום הסיבוב הראשון השחקנים מחליפים ביניהם מקומות וחוזרים על המשחק עם צמד הכרטיסיות השני.

שימו לב! לפני כל סיבוב יש לערבב היטב את הקלפים.

תוכלו לצפות בסרטון קצר המדגים את משחק הקלפים [באן](#)

הסרטון מלווה בכתוביות והוא מסתיים בטענה שלא ניתן למנוע את קיומן של הטיות חבויות, אך המודעות לקיומן יכולה להפחית את מידת השפעתן (we can address it – unconscious bias, but with self-awareness).

הסרטון נמצא בקישור זה:

<https://www.youtube.com/watch?v=yOrgOllpO8o&feature=youtu.be>

סיכום

דיון מסכם במליאה 5-10 דקות

דיברנו על ההטיות החבויות אצל כולנו אשר יכולות להשפיע על בחירתן של בנות ונשים במקצועות STEM.

- האם/למה חשוב שגם נערות ונשים תלמדנה את תחומי STEM ותעסוקנה בתחומים אלה?
יש לשמוע את דברי המשתתפים ולסכם:

תרבות הנָה אחד הגורמים המרכזיים אשר משפיעים על השתתפותן המועטה יותר של נשים במקצועות מדעיים וטכנולוגיים ביחס לגברים. אחת הראיות לכך היא קיומן

של תרבויות אשר בהן שני המגדרים מיוצגים באופן שווה במקצועות אלה ומצליחים בהם במידה זהה. למשל, בניגוד לעולם המערבי שבו שיעור השתתפותן של נשים במקצועות מדעי המחשב נמוך במיוחד, בתרבויות במזרח הרחוק, במזרח אירופה, בדרום אמריקה ובאפריקה נשים מיוצגות באופן שווה במקצועות אלה, ולעתים אחוז השתתפותן אף גבוה מזה של עמיתיהן הגברים.

חשוב שבתחומי STEM יעסקו נשים וכן מיעוטים נוספים שאינם מיוצגים באופן הולם, מכמה סיבות:

- ההיבט הערכי לשוויון חברתי בחברה מתקדמת.
- חברה המעודדת שונות (diversity) מאפשרת לפתור בעיות מורכבות

מְזַק (טריגר) לדיון. הוא לא נועד לשמש ככלי אבחוני, לכן רצוי להתייחס לתוצאות בהתאם.

הטענה היא שאותן הטיות בתת-המודע שלנו יכולות להשפיע גם על ההתנהגות שלנו; על יחסנו כלפי בנות וכלפי בנים וכמובן על קבלת החלטות שלנו.

לדוגמה, מחקר שנערך בישראל על-ידי ויקטור לביא, פרופסור לכלכלה מאוניברסיטת וורוויק בבריטניה ומהאוניברסיטה העברית, וד"ר אדית זנד, כלכלנית מבנק ישראל, הראה כי במבחנים חיצוניים לתלמידים בכיתה ו, אשר בהם הבודקים לא ידעו מה מין הנבחנים, הבנות השיגו תוצאות טובות יותר מהבנים. לעומת זאת באותם מבחנים אשר נבדקו פנימית, על-ידי מורים שמכירים את התלמידים, הבנים השיגו תוצאות טובות יותר באופן מובהק. ממצאים אלה מוכיחים באופן חד-משמעי כי המורים בבית הספר הפלו לרעה את הבנות בציונים במתמטיקה על רקע מגדרי. הפליה זו פוגעת בהצלחתן העתידית של הבנות במקצועות אלה בחטיבת הביניים ובאוניברסיטה, והיא אחד הגורמים להיעדרותן של נשים ממקצועות אלה בשוק העבודה ואף להשתכרותן פחות מגברים.

שאלות לדיון:

- האם בכיתה שלכם חוויתם התייחסות שונה של מורים כלפי בנים וכלפי בנות?
- כיצד התייחסות שונה יכולה להשפיע על מידת ההצלחה של התלמידים והתלמידות?
- האם בבית יש הבדלים באופן שבו ההורים שלכם מעודדים אחים או אחיות ללמוד מדעים וטכנולוגיה?
יש להקשיב לדברי המשתתפים.

הצגת סרטון קצר 5 דקות

הצגת סרטון הנפשה (אנימציה) קצר על השפעתן של ההטיות החבויות שלנו על האופן שבו אנו מקבלים החלטות; על הדעות שלנו והבחירות שלנו, ואודות החשיבות של ההכרה בהטיות אלה והעלאתן למודעות.

ברמת הסביבה החברתית-תרבותית

- הפעילות חושפת בפני המשתתפים את ההשפעה של התרבות והחברה על הבחירה של בנות במקצועות STEM במהלך לימודיהן בבית הספר ובקריירה בעתיד.
- הפעילות חושפת בפני המשתתפים את עמדת קובעי המדיניות – התעשייה, משרד החינוך ומשרד המדע לגבי החשיבות של ייצוג הולם של בנות ונשים בתחומי STEM בלימודים בבית הספר, באקדמיה ובתעשייה.

פרטי יצירת קשר

אתי אורון, מנהלת פרויקט היפאטיה במוזיאון המדע ע"ש בלומפילד ירושלים
etio@mada.org.il

בתחומי המדע והטכנולוגיה. הוכח במחקרים כי צוותים מגוונים (נשים, גברים, תרבויות שונות וכד') מגיעים לכמות רבה יותר של פתרונות יצירתיים.

- לא ניתן למצות את הפוטנציאל הגלום בחברה מסוימת אם הפוטנציאל של חמישים אחוז ממנה אינו ממוצה עד תום.

ההתייחסות למגדר ולמגוון הלומדים באה לידי ביטוי בפעילות בכמה רמות:

ברמת התלמיד/ה

- הפעילות כוללת מגוון דרכים להשתתפות ולמעורבות של המשתתפים: משחק; צפייה בסרטון והשתתפות בדיון קבוצתי.
- הפעילות מאפשרת לכל המשתתפים להיות מעורבים רגשית במשחק שעליו מבוססת הפעילות.

ברמת אופי הפעילות

הפעילות כוללת פורמטים שונים של פעולה: משחק ודיון קבוצתי אשר מזמנים אינטראקציות שונות בין המשתתפים ומאפשרים לכולם לגלות שאף אחד אינו נטול חשיבה סטריאוטיפית.

ברמה הבית ספרית

במהלך הדיון המשתתפים מעלים סיטואציות שמתרחשות בסביבה הקרובה שלהם, בבית הספר ובבית, אשר בהן באות לידי ביטוי הטיות חבויות בהקשר המגדרי. העלאה למודעות של אותן הטיות חבויות בהקשר של מגדר ומקצועות STEM יכולה להשפיע על ההתייחסות של התלמידים/המורים כלפי הבנים וכלפי הבנות בהקשר של בחירה במקצועות אלה.