

מיטוב (אופטימיזציה) של היבט המגדר בסדנאות תכנות לילדים ולנוער

הקדמה

עֶרְכַּת 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.

תעשייה ומחקר

מיטוב (אופטימיזציה) של היבט המגדר בסדנאות תכנות לילדים ולנוער

תמצית

קבוצת גיל	אנשי/נשות מקצוע מבוגרים/מבוגרות מתחומי ההדרכה, ההוראה והחינוך
פורמט	סדנה
מְשך 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.

החזון של מיזם Hypatia הוא חברה אירופית שמנחילה לצעיריה ידע מדעי והבנה מדעית בדרך של שוויון מגדרי כדי לאפשר לצעירות ולצעירים ברחבי אירופה לממש 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

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 התכנה 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 לציוד שיידרש לקיום סדנה במסגרת כיתתית.

חומרים

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

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.

ציינו 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 בר-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 ותקשורת.
 - 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.

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 שכלתנות (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 לפנות 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 סָבָב 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 באפיק 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.