



האקתון

ככלי להתמודדות עם שינוי אקלים ועידוד יזמות בבית הספר

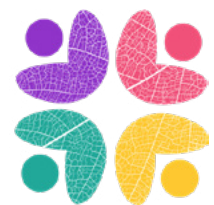
- תשפ"ג 2022 -



תוכן עניינים:

3	פתיחה
4	מהו האקתון?
4	למה לקיים האקתון?
6	בחירת נושא להאקתון
11	צעדים לבניית האקתון בית ספרי
11	שלב ראשון - הכנה להאקתון
	<ul style="list-style-type: none">• עבודה בכיתה לקראת ההאקתון• עידוד חשיבה יצירתית והמצאתית• היערכות לקראת יום ההאקתון
13	שלב שני - יום ההאקתון
14	שלב שלישי - לאחר ההאקתון
	<ul style="list-style-type: none">• סיכום ורפלקציה• יישום
15	דוגמאות ליוזמות מהאקתונים בבתי ספר
	<ul style="list-style-type: none">• האקתון תחבורת העתיד• קליימתון - מנהיגות אקלים• האקתון ספרינט אתגרים• האקתון עירוני בערד בנושא שינויי האקלים• האקתון יעדי האו"ם מחוללי עתיד
20	נספחים
	<ul style="list-style-type: none">• נספח 1 - תכנון האקתון בית ספרי - רשימת משימות• נספח 2 - דף מנחה למשתתפים בהאקתון אתגר התמודדות עם שינויי אקלים• נספח 3 - עידוד חשיבה יצירתית והמצאתית• נספח 4 - דף ניקוד

עורכות: שני צור ונירית לביא אלון
תודה לכותבים שהשתתפו בכתיבה ובייעוץ: עדי ברזון, איריס חממה, ניב הורביץ
ייעוץ אקדמי: פרופ' טלי טל, ד"ר גילמור קשת מאור
עיצוב גרפי: סטודיו נעמה
מנהלת הפרויקט: ד"ר נירית לביא אלון



אין לשכפל, להעתיק, לצלם, להקליט, לתרגם, לאחסן במאגרי מידע, לשדר או לקלוט בכל דרך או בכל אמצעי אלקטרוני, אופטי או מכני או אחר – כל חלק שהוא המופיע בעלון זה. שימוש מסחרי מכל סוג שהוא בחומר הכלול בעלון זה אסור בהחלט אלא ברשות מפורשת בכתב מהמו"ל.

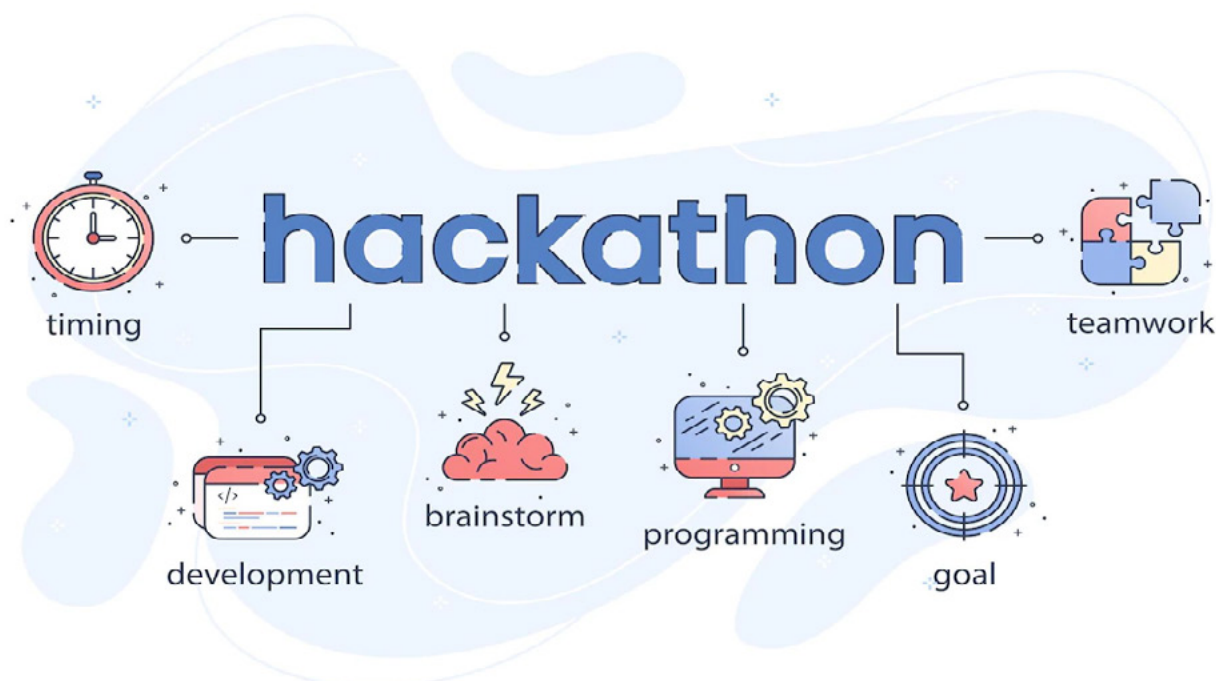
מרכז המורים מופעל על ידי הטכניון עבור משרד החינוך במסגרת מכרז מס' 22/11.2020 © כל הזכויות שמורות למשרד החינוך

פתיחה

סוגיית שינוי האקלים היא סוגיה המוכרת לתלמידים מדיונים בכיתה, מהמדיה התקשורתית ורשתות חברתיות. הנושא רחב מאוד ולעיתים תלמידים מתקשים להתחבר לנושא ברמה האישית. בנוסף, ישנן עדויות המצביעות על כך שבקרב חלק מהתלמידים, השיח על שינוי האקלים עלול לעורר חרדה מאחר שפעמים רבות הנושא מוצג כאסון מתקרב שאין לו פתרונות ואין לאדם הפרטי דרך בה יוכל להשפיע על המגמה ההרסנית של שינוי האקלים.

הצגת רעיונות ודרכי התמודדות עם שינויי האקלים במסגרת ההוראה בכיתה, יכולה להוות כר פורה ללמידה משמעותית ומעבר לכך, לקדם את ההבנה כי ניתן לצמצם את שינויי האקלים ולהקטין את השלכותיהם. עיסוק בהתמודדות עם שינויי האקלים יכול להפחית חרדה ויש לו ערך מוסף כאשר משולבת בלמידה חשיבה ויצירתיות המקדמות אקטיביזם, והבנה שרעיונות גדולים וטובים יכולים לצמוח בחשיבה משותפת ובהתבססות על ידע מדעי וטכנולוגי מהימן ועדכני.

כדי לעסוק בנושא כה רחב, לעודד ולאתגר את התלמידים בחשיבה על דרכי התמודדות, בחרנו להציג פעילות של האקתון. על מנת להציג טיפים לתכנון וביצוע של האקתון מוצלח, מאתגר ומלמד פנינו אל אנשי חינוך מנוסים בתחום. בעמודים הבאים נביא מדריך מקוצר לבניית האקתון חינוכי-בית ספרי, טיפים לביצוע האקתון מוצלח, דוגמאות לרעיונות שעלו מבתי ספר וכלים שיכולים לשמש מורים המעוניינים ליישם את הפעילות בכיתותיהם.



מקור התמונה: [com.freepik](https://www.freepik.com)

מהו האקתון?

המונח Hackathon באנגלית נולד מחיבור של המונחים Hacking – פיצוח או מציאת פתרון ו-Marathon – ריצה למרחק ארוך. במקור, נעשה שימוש בביטוי בעולם ההייטק, למציאת פתרונות טכנולוגיים לבעיות שונות ואף לשם גיוס כוח אדם או יצירת שותפויות לפתרון בעיות. לאחרונה נלקחה האסטרטגיה של האקתון גם למחוזות החברתיים, מאחר שהיא מאפשרת מפגש וחישיבה משותפים למציאת פתרונות חברתיים וסביבתיים ומשום שהגישה הזו מניבה תוצאות מרשימות.

על פי רוב, האקתון מתקיים במהלך יום או כמה ימים מרוכזים, בהם המשתתפים מחפשים פתרון לבעיה מסוימת (למשל, צמצום פליטות גזי חממה מתחבורה) או שמוגדר נושא רחב מסוים (כמו צמצום פליטת גזי חממה בכלל), המשתתפים מגדירים במסגרת הנושא אתגר ספציפי (למשל עידוד נסיעות משותפות, או עידוד נסיעה בתחבורה ציבורית) ומחפשים לו פתרון. הפתרונות בהאקתון יכולים להיות רעיון למוצר (טכנולוגיה חדשה), פעולה חברתית או קהילתית, או קביעת מדיניות (למשל הצעת ניסוח חוק).

המדריך להאקתון המובא להלן נכתב בכדי לסייע למורים ולמורות המעוניינים לשלב בבית ספרם אירוע האקתון בנושא התמודדות עם שינויי האקלים. האירוע המוצע הוא אירוע שיא חד יומי של עבודה בקבוצות ובסופם הצגה חגיגית של התוצרים. נדרשת הכנה של כמה שבועות לפני תחילתו. המטרה העיקרית היא לייצר אירוע שחוגג את החשיבה היצירתית של התלמידים ולהוביל אותם להבנה שבידיהם כוחות לסייע בהתמודדות עם שינויי האקלים.

למה לקיים האקתון?

להאקתונים יש ערך חינוכי רב בהיותם חלק מאסטרטגיית הוראה התורמת לעידוד יזמות וחדשנות. להאקתון יש דמיון רב לאסטרטגיה של [למידה מבוססת פתרון בעיות](#) אך הוא שונה משום שחלק הארי מיושם ביום שיא אחד מרוכז וחגיגי ולא בתהליך מתמשך. מבנה האקתון הוא כזה המאפשר למשתתפים להגדיר בעיה, ולשקול בעזרת הכלים שברשותם כיצד להתמודד עימה. היבט זה, של הגדרת בעיות ופתרון הוא פרקטיקת הוראה משמעותית המקדמת את הלומדים להביע את עצמם ולחשוב מחוץ לקופסה, לצד למידה של ידע תוכן חדש, ושימוש במיומנויות במאה ה-21. אסטרטגיה זו מאתגרת את הפרדיגמה שהמורה הוא מקור הידע, ומדרבנת את התלמידים לייצר ידע מבוסס ומהימן אך גם חדשני, מעניין ורלוונטי כחלק מקבוצה בה הם פועלים.

האקתון משלב מיומנויות שונות ומגוונות

- תהליכי חקירה - כולל חיפוש מידע, מיזוג מידע, הבחנה בין עיקר וטפל, ביסוס טיעון על מידע
- תהליכי הגדרת בעיה וזיהוי אתגר, חשיבה ביקורתית ופתרון בעיות
- חשיבה יזמית ויצירתית
- עבודה שיתופית בצוותים וקבלת החלטות
- עמידה בלוחות זמנים
- הצגה לקהל שומעים - כולל בניית מצגת / דגם או סרטון והצגת הרעיון בצורה משכנעת וממוקדת

אופיו של האקתון, אשר דורש מגוון מיומנויות בקבוצה, תורם במידה רבה לשילוב של תלמידים בעלי חוזקות שונות. כך למשל, תלמידים מסוימים יצטיינו בשלב חיפוש ומיזוג מקורות מידע (בשלב חקירת הנושא) או במתן רעיונות ייחודיים למציאת הפתרון (בשלב סיעור המוחות). אחרים יתבלטו בהפגנת יצירתיות בפתרון בעיות, בבניית המוצר או יישום של הרעיון הנבחר (חשיבה ביקורתית בתהליך הגדרת ובניית התוצרים). תלמידים אחרים יבלטו בכריזמה שלהם בדרך הרצאה ושכנוע מרשימות (בשלב הצגת התוצרים). היבט זה חשוב ביצירת מערכת למידה דיפרנציאלית המתאימה לכל תלמיד. והמאפשרת לו/לה להשתלב באופן משמעותי בתהליך הלמידה והיצירה, וכן מקדמת בוגרים שיוכלו להשתלב בקלות רבה יותר בדרישות בהן יפגשו במהלך חייהם (בשוק העבודה, באקדמיה וכד'). האקתון מאפשר גם לתלמידים שבדרך כלל פחות בולטים בשיעורים המסורתיים להביע את קולם ולהבליט את חוזקותיהם.

שילוב האקתון בנושא התמודדות עם שינויי האקלים תוך קידום יזמות וחדשנות, ישקף לתלמידים תמונה מושכלת ואופטימית יותר מהדיווחים התדירים בחדשות בנושא שינויי אקלים. לאור הדיווחים על "חרדה אקלימית" הולכת וגוברת בקרב תלמידים בעולם, הקריאה לשילוב פעילות כגון זו היא הכרחית. האקתון מאפשר ללומדים להכיר מה נעשה בתחום האקלים ואת החדשנות הישראלית והעולמית בנושא הפחתת הפליטות (מיטיגציה) וההתמודדות עם השלכותיהן (אדפטציה). התנסות בהאקתון עשויה לעורר בקרב תלמידים הבנה שישנם אמצעים לשינוי המגמה וכי גם הם יכולים לתרום לכך. פעילות כזו עשויה להחזיר את תחושת האחריות והכוח לתלמידים, ובמידה רבה לתרום ללומדים לבנות עצמם כאזרחים מודעים, שואלים, פעילים ואכפתיים.

מקורות מידע לנושא:

- [מעשה חושב- למידה מבוססת פרויקטים, המדריך למורה](#)
- [הוראה ולמידה מבוססות פתרון בעיות](#)
- [תפיסת הלמידה המתחדשת, משרד החינוך](#)



מקור תמונה: האקתון תל אביב, דצמבר 2013, קמפוס גוגל, [ויקימדיה](#)



בחירת נושא להאקתון

נושא העל "התמודדות עם שינויי האקלים", כולל תחום ידע רחב מאוד הנשען על הבנה של מושגים ותהליכים רבים מתחומי ידע מגוונים. בשל כך, נמליץ לתחום את הנושא של התמודדות עם שינויי האקלים לתת-תחום בו נעסוק בשלב ההכנה. לאחר שהתלמידים יכירו את התשתית המדעית והמושגית של התחום המוגדר, נוכל לאפשר להם להגדיר את האתגר הספציפי בעצמם.

בחירת הנושא להאקתון היא שלב חשוב הנשען על כמה היבטים. ראשית כמובן - בהתאמה לתלמידים שישתתפו בהאקתון. הנושא צריך להיות רלוונטי להם, לגילם ולרקע המדעי שלהם. מומלץ לבחור נושא שהבנה המושגית הנדרשת לניסוח פתרון היא יחסית פשוטה וניתן להגיע אליה ללא התבססות על הבנה בכימיה או פיזיקה שמעמיקה מעבר להשכלה התיכונית (מאחר ואז מירב המאמצים ידרשו להבנת העיקרון המדעי ולא למציאת פתרונות). רצוי שהנושא ישקף לתוכנית הלימודים, ויתאים לכלים העומדים לרשות התלמידים - כך שיוכלו למצוא פתרון יצירתי וכן יש לבחור נושא שיש לגביו חומר רקע זמין ברשת.

Built Environment



Materials & Manufacturing



Land Use



Nature



Digital



בבחירת הנושא נמליץ להיעזר במפת האתגרים שפורסמה בדו"ח של הרשות לחדשנות ושל Planetech¹ להגדרת התחום בו תבחרו לעסוק. התחום המוגדר יכול להיות רחב מאוד, למשל תרבות הצריכה, או מוגדר ומצומצם יותר, למשל ממוקד באובדן ובזבוז מזון. חשוב לציין, שמרבית הטכנולוגיות והרעיונות להתמודדות עם שינויי האקלים לא מבקשים לענות על אתגר בודד אלא רואים את שינויי האקלים כמערכת של אתגרים. למשל, ייצור קומפוסט מפסולת ביתית יכול לענות במידה רבה על הצורך ביצירת חומרי דשן טבעיים כמו גם בהתמודדות עם הפחתת הפסולת הביתית. אנו מעודדים את התלמידים לעשות את החיבורים הללו ולחשוב על התמודדות כמכלול של היבטים התומכים זה בזה. יחד עם זאת יש לתת את הדעת על מורכבות הפתרונות לאתגרים, למשל כשהפתרון הוא ייצור גז טבעי מפסולת ביתית, יש לקחת בחשבון את ההשלכות הסביבתיות של הגז הטבעי. חשוב לבחור נושא ממוקד שיש לו חומרי רקע כדי לאפשר לתלמידים עוגן מבחינת הידע ונקודת יציאה להאקתון המבוססת על ידע משותף ושיח מפרה וכך גם למורים יהיה קל יותר לעקוב אחר החומרים שהתלמידים אוספים, להנגיש את המידע הנדרש, ולוודא שהוא מהימן ועדכני.

[1] הסבר על מפת האתגרים ועל הדו"ח של Planetech ניתן לקרוא בהרחבה בגיליון מס' 21 של הסביבתון.

להלן כמה דוגמאות לנושאים שניתן ומומלץ לבחור בהם:

1. חקלאות חכמה-אקלימית

חקלאות היא נושא רב תחומי, הכולל תחומי משנה כגון התמודדות עם משק המים (מערכות טבעיות), הפחתת השימוש בחומרי הדברה (ושמירה על הקרקע), בחינת השימוש בחומרים מזינים (דשנים), התייעלות בשרשראות ומערכות המזון, השפעה על מגוון ביולוגי ותחומים נוספים. על פי הדו"ח של PlaneTech והרשות לחדשנות, 53% מחברות ההזנק הישראליות בתחום האקלים בשנת 2021, הן מתחום החקלאות החכמה (עמוד 26 בדו"ח). חקלאות חכמה היא קריטית גם בהתמודדות עם הביטחון התזונתי במדינות מתפתחות. מומלץ לבחור נושא זה כאתגר מוביל להאקתון, בפרט ביישובים בעלי אופי כפרי וזיקה לחקלאות ובאיזורים עירוניים ניתן להציע לעסוק בחקלאות עירונית. עוד סיבות לבחירה בנושא: יש בתחום מידע רחב זמין לתלמידים, אשר קשור ומתייחס לנושאים שונים מתוך תוכנית הלימודים (קרקע, מים, מעגלי חנקן / פחמן) ומשום שלנושא יש פן ערכי משמעותי בהקשר של ביטחון תזונתי. תוצרים אפשריים: רובטיקה בחקלאות, גידולים ורטיקליים, טיפול בפסולת חקלאית, רעיונות חדשניים לחיסכון במים וכו'.



מקור התמונה: [com.freepik](https://www.freepik.com)

מקורות מידע לנושא:

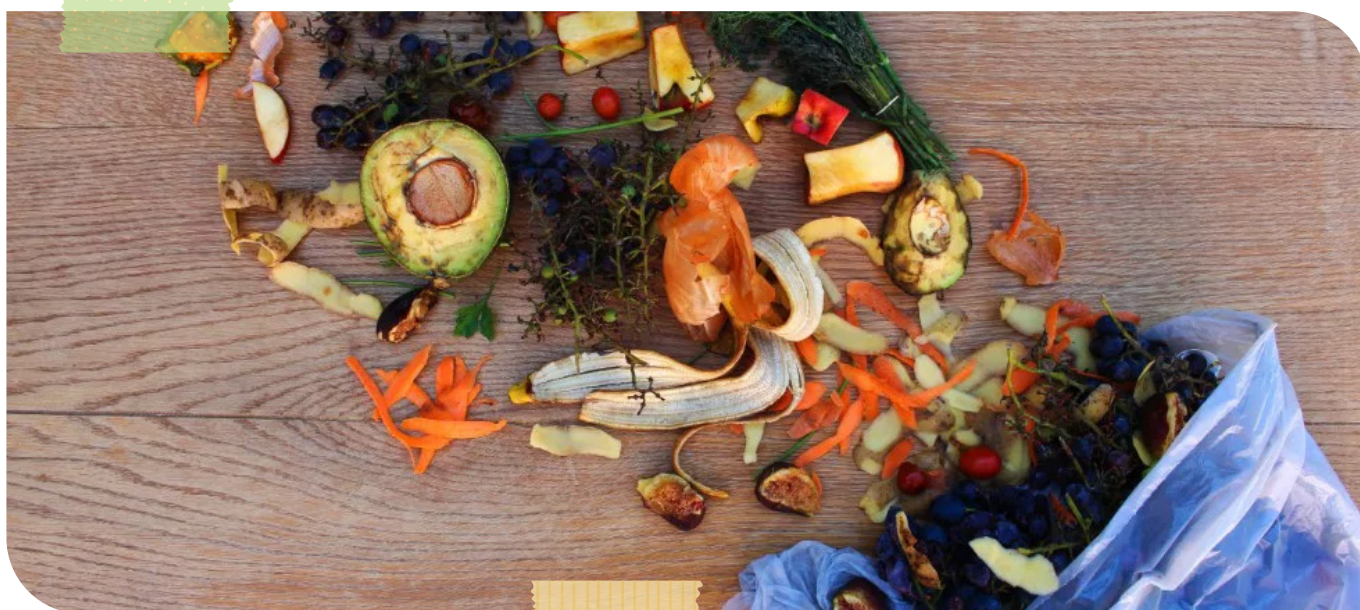
- [יחידת לימוד בחקלאות מדייקת](#), המרכז הארצי למורי מדעי החקלאות
- [היערכות חקלאות ישראל לשינוי האקלים](#), אקולוגיה וסביבה, בינואר, 2020
- [היערכות חקלאות ישראל לשינוי האקלים](#), משרד החקלאות ופיתוח הכפר, מאי 2020

2. צמצום אובדן ובזבז מזון

המזון הוא נושא רלוונטי לכלל התלמידים בכל שכבות הגיל ובשל כך סביר שיהיה מזמין ומסקרן לרבים. המזון שאנו צורכים הינו משאב יקר מבחינה סביבתית. ישנן [עדויות](#) לכך שרבע מסך פליטות הפחמן לאטמוספירה הינן תוצאה של תעשיית המזון. ההשפעה של המזון על פליטות הפחמן מתחילה בייצורו, בשל השימוש בשטח עליו גדל המזון והסבת אזורים טבעיים נרחבים לחקלאות, המים הרבים שהושקעו בגידולים ובמרעה, תהליכי ייצור המזון, אריזת המזון (פעמים רבות במיכלי פלסטיק או זכוכית). במקרה של מזון מן החי הבעיה אף גדולה יותר בשל פליטות גזי חממה, כמו גז מתאן, מההפרשות של בעלי החיים עצמם.

ואם לא די בכך, פליטות פחמן מרובות מגיעות גם לאחר ייצור המזון - תהליכי שינוע המזון לרשתות הקמעונאות, אחסון המזון בקירור והפצתו לבתים. כל אלו גובים מחיר סביבתי גדול. כמובן שמזון הוא הבסיס לחיינו, אך הבנה מעמיקה בנוגע לתהליכים הסביבתיים הכרוכים ביצירת המזון שאנו אוכלים, חשובה מבחינת התמודדות עם שינויי האקלים, וגם בהיבטים של ביטחון תזונתי. בזבז מזון קשור בקשר ישיר לחקלאות והוא נושא רחב מספיק, כך שכל קבוצת תלמידים תוכל לבחור במסגרתו אתגר ייחודי להתמודד איתו במסגרת שרשראות האספקה או בצריכה משפחתית / בית ספרית / קהילתית של

מזון. בנוסף, העיסוק במזון מזמין יוזמות תלמידים מקומיות וקהילתיות לצד רעיונות גדולים ברמה אזורית ואף לאומית. למשל, מניעת בזבז מזון בית ספר, יצירת קומפוסטרים או מקרר שיתופי, הצלת מזון בעל מראה "לא שגרתי" מירקנים באזור הן מקצת היוזמות שתלמידים יכולים לעסוק בהם כהתמודדות עם אובדן מזון. כמובן שנושא פתוח גם לרעיונות ופתרונות טכנולוגיים גדולים ופורצי דרך.



מקור תמונה: [FOODY](#)

מקורות מידע לנושא:

- [הדו"ח הלאומי לאובדן מזון והצלת מזון](#), לקט ישראל והמשרד להגנת הסביבה
- [אובדן מזון](#), ויקיפדיה
- [מניעת אובדן ובזבז מזון](#), המרחב הפדגוגי, משרד החינוך

3. צמצום צריכה ופסולת ומעגליות של מוצרים

על פי חוק שימור החומר, החומרים בטבע נעים באופן מעגלי - חומר אחד נצרך או נטמע בצמחים ובבעלי חיים ובמותם הם מתפרקים ומזינים חיידקים ופטרייות הנמצאים בקרקע וכן הלאה. האדם מפיק פלסטיק הנוצר מתהליכי זיקוק של נפט. לפלסטיק יתרונות כחומר חזק, גמיש ועמיד שבזכותם חלה מהפכה של ממש בצריכת מוצרים בעולם - מאריזות ועד הביגוד שאנו לובשים, לא ניתן להתנהל היום בעולם ללא פלסטיק. אולם, מרבית הפלסטיק בו אנו עושים שימוש, אינו מתכלה שנים רבות, אלא מתפרק למיקרופלסטיק אשר מזהם מקורות מים וקרקע ובסופו של דבר מתגלגל לגופנו. בנוסף, יצירת פלסטיק ושריפתו כפסולת בסוף השימוש בו, הם גורם מרכזי ליצירת גזי חממה ושינויי האקלים.

במסגרת אתגר זה, יעסקו התלמידים בהתמודדות עם ההשלכות של תרבות הצריכה, נושא בעל חשיבות גבוהה בשל הרלוונטיות לחיי התלמידים. במסגרת זו ניתן לשוחח על העלויות האנרגטיות והפחמניות של התעשיות של מוצרי צריכה וטקסטיל, ובכך גם להעלות מודעות להיבטים של המחיר הסביבתי של קניה מרובה של מוצרים וספציפית של ביגוד ואופנה. חשוב שהתלמידים יבינו שלמרות שמחזור הוא יוזמה מבורכת, הוא איננו פתרון יעיל מאחר וניתן להעביר רק חלק קטן מהמוצרים המיועדים למחזור את כל שלבי המיון והמחזור ליצירת ביגוד חדש או מוצרים חדשים וכי תהליך זה כרוך בעלות אנרגטית ופחמנית לא מבוטלת. לכן יש לעודד אותם לחפש פתרונות יעילים שיאפשרו שימוש חוזר במוצרים, הארכת חיי המוצר או מיזמים / מדיניות שתעודד אותנו הצרכנים לצרוך פחות. דוגמאות לתוצרים: חנות יד שניה בית ספרית/קהילתית, "ספסל נתינה", מניעת שימוש בכלים חד פעמיים ברחבי בית הספר, השאלת כלים רב פעמיים בקהילה, מציאת שימושים לפסולת בית ספרית, מציאת שאריות ופסולות מהתעשייה הקרובה שימשו חומרי גלם למוצרים נדרשים וכו'.

מקורות מידע לנושא:

- [עולם של פלסטיק](#), קרן היינריך בל
- [כלכלה מעגלית](#), ויקיפדיה
- [מחזור החיים של חולצת טישירט](#)
- [OPA](#) מיזם חדשני - הזמנת אוכל בכלים רב פעמיים, [כתבה בחדשות כאן 11](#), דצמבר 2022
- משוגעת על אקלים - הסוד שיציל אותנו מלטבוע בפסולת, [כתבה בחדשות כאן 11](#), דצמבר 2022

4. היערכות לאירועי מזג אוויר קיצוניים

אחד האתגרים המשמעותיים ביותר שישראל צריכה להתמודד איתם ברמה המיידית, על פי דו"ח מבקר המדינה מ-2022, היא נושא האדפטציה להשלכות שינוי האקלים. יש הקוראים להגדיר מצב חירום אקלימי לאומי וההיצע של דרכי התמודדות בתחום האדפטציה, נכון להיום, מוגבל. נושא זה מומלץ מכמה טעמים - ראשית העיסוק בנושא דחוף, חשוב ורלוונטי וסביר שיעלה את המוטיבציה של התלמידים למצוא פתרונות ישימים. שנית, הגמישות של הפתרונות - מהרמה המקומית (אפילו הבית ספרית) ועד הרמה הלאומית והעולמית היא מאוד רחבה ומאפשרת לחשוב במספר כיוונים על חדשנות בתחום. זהו נושא שהפתרונות ודרכי ההתמודדות יכולים להיות טכנולוגיים, אך במידה רבה גם בתחום של קביעת מדיניות. בניגוד לנושאים מסויימים, במסגרתם נדרש ידע מדעי מעמיק על התהליכים הביולוגיים וההנדסיים (כמו למשל "חלבונים אלטרנטיבים" או יצירת דלקים חלופיים), יתכן בתחום היערכות לאירועי מזג אוויר קיצוניים, ניתן יהיה למצוא פתרונות משמעותיים הנשענים על טכנולוגיות קיימות או שהיתכנות שלהם ליישום גבוהה. למשל: איתור שטחים מועדים להצפות (כמו חניונים תת קרקעיים, שטחים קרובים לנחלים) וגיבוש המלצות למניעתן, דרישה לתוכנית היערכות של הרשות המקומית, הפצת מידע הנוגע למניעת שריפות, פיתוח טכנולוגי של התראת שריפות למכבי אש ולתושבים במרחב הסמוך לשריפה וכו'.



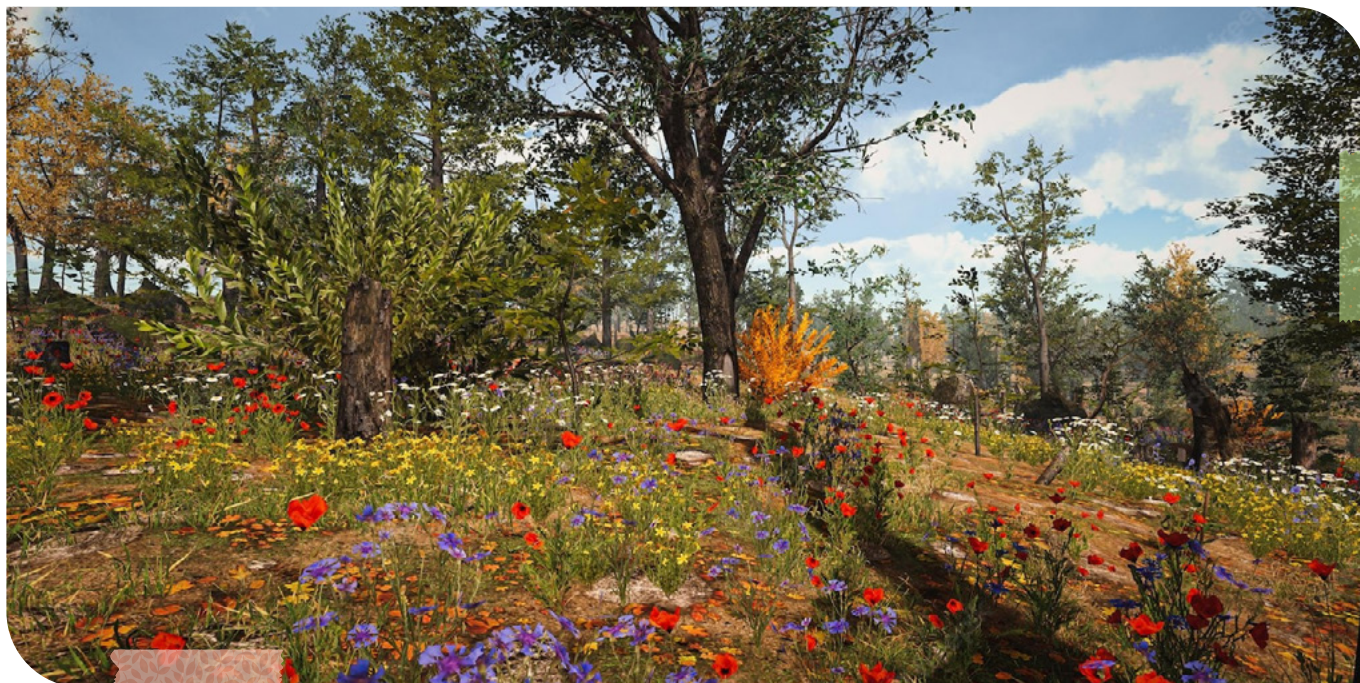
הצפות באזור בנימינה. צילום: בני וילד

מקורות מידע לנושא:

- [תוכנית היערכות לשינוי אקלים - מידע ראשוני, מרכז המחקר של הכנסת, אוגוסט 2020](#)
- [דגשים להיערכות למזג אוויר סוער, אתר פיקוד העורף](#)
- [אדפטציה - ההיערכות הלאומית להסתגלות לשינוי אקלים, משרד מבקר המדינה ונציבות תלונות הציבור, אוקטובר 2021](#)
- [החלטת ממשלה - היערכות ישראל להסתגלות לשינוי אקלים: יישום ההמלצות לממשלה לאסטרטגיה ותכנית פעולה לאומית, 29.07.2018](#)

5. מגוון ביולוגי

שינויי האקלים מביאים לשינויים בבתי גידול ובמערכות אקולוגיות וכתוצאה מכך להחרפת מצבו הקשה של המגוון הביולוגי, הנמצא כבר במשבר בשל מגוון סיבות נוספות: צמצום ופגיעה בשטחים פתוחים, קיטוע בתי גידול, זיהום, ניצול יתר, מינים פולשים ועוד. האקוסיסטם הביולוגי נשען על מערכות איזונים עדינות, וההשלכות של שינויי האקלים (כגון אירועי חום קיצוניים, הצפות, עלית מפלס הים ושינוי הטמפרטורה) מביאים להפרת התנאים הנדרשים לשגשוג של הצומח והחי, להכחדת מינים ולשרשרת של פגיעה קשה בטבע. המגוון הביולוגי הוא גורם מרכזי בשמירה על איזון הפחמן באטמוספירה ופגיעה בו מצמצמת את יכולתו של הטבע לתפקד כנדרש במחזור הפחמן.



מקור תמונה: [com.freepik](https://www.freepik.com)

שמירת טבע יכול להיות נושא הקרוב לליבם של התלמידים, מאחר וניתן לראות באופן מוחשי את ההשלכות של שינויי האקלים על המגוון הביולוגי. בחירה בנושא הגנה על המגוון הביולוגי תומנת בחובה אפשרויות למידה אינטרדיסציפלינרית המשלבת מספר מקצועות כמו ביולוגיה, כימיה, של"ח וכו'. הנושא מזמן למידה חוץ כיתתית הכוללת סיורים להכרת הצומח והחי בסביבה הקרובה של התלמידים. תוצר אפשרי הוא קידום גגות ירוקים, גינת פרחי בר במקום שתילים עונתיים, אימוץ שטחים טבעיים במרחב המקומי, הקמת גינות מזמינות לציפורים ופרפרים, הקמת כוורות דבורים ועוד.

מקורות מידע לנושא:

- [הכלכלה תלויה בדבורים, ביערות ובאגמים. האם נצליח להצילם?](#) כלכליסט, דצמבר 2022
- [שינוי אקלים והשפעתו על המגוון הביולוגי](#), דו"ח מצב הטבע, 2022
- [שינויי האקלים ומערכות אקולוגיות](#), המרחב הפדגוגי, משרד החינוך
- [על שינוי אקלים ומגוון ביולוגי](#), הכנס הארצי ה-12 למורים למדעי הסביבה, יוני 2022

נציין שבכל נושא אפשר להתמקד בדרכי התמודדות באמצעות שינוי הרגלים, פתרונות טכנולוגיים להפחתת פליטות, הצעות למיזמים קהילתיים או הצעה לחקיקה או רגולציה של הרשויות וכן הלאה.

כדי לאפשר לתלמידים לאסוף מידע ולהתמקצע באופן ממוקד בנושא ספציפי ולעבוד בו, לאחר בחירת הנושא המרכזי, יש לבנות את המסגרת של האקטון. כדאי להתחיל לתכנן את ההאקטון לפחות חודשיים מראש. ניתן להשתמש בנספחים המצורפים למדריך זה כדי לייצר מסגרת ראשונית לפעילות. בנספח 1 תוכלו למצוא רשימת משימות להיערכות בשלבים הראשונים של בניית האקטון. אנו מציעים להעתיק את הנספח, לשנות ולהוסיף לרשימה משימות בהתאמה לבית הספר שלכם ולמסגרת בה אתם עובדים.

בעמודים הבאים ריכזנו את שלושת השלבים המוצעים לבניית האקטון בית ספרי.



צעדים לבניית האקתון בית ספרי

שלב ראשון - הכנה להאקתון

שלב ההכנה להאקתון מורכב מכמה היבטים:

1. הכנה טכנית / לוגיסטית ליום האירוע ההאקתון - הזמנת מנטורים, הכנת האולם, יצירת פרסום לאירוע וכד'. בכדי להקל על שלב זה הכנו עבורכם רשימת משימות (בנספח 1) בה ניתן להיעזר בהכנה הלוגיסטית לקראת ההאקתון. את הרשימה מומלץ להעתיק, לשנות ולערוך בהתאם לבית הספר בו אתם עובדים ולמשאבים העומדים לרשותכם.
2. הכנת צוות בית הספר - כמו בכל יום למידה, ובעיקר ביום מורכב וחגיגי כזה, נדרשת עבודת צוות ותמיכה של צוות מורים, הנהלה וצוות לוגיסטי (כמו אב הבית למשל). בשלב התכנון, מומלץ לשאול - מי השותפים שלי ליצירת תהליך למידה משמעותי במסגרת יום האקתון? כל צוות בית ספרי, מורכב מאנשים מגוונים היכולים לתרום רבות להצלחת היום. בשלב הראשוני נערוך רשימה של המעוניינים, נקבע פגישה משותפת בה יוצגו מטרות היום וחשיבותו ויקבעו שיתופי הפעולה. יתכן מאוד והמורה למדעים תוכל לתרום בהכנה התלמידים ברמה המושגים והבנת התהליכים לקראת ההאקתון והמורה לשפהתוכל לעבוד עם התלמידים על מיזוג מקורות מידע וכתובת פרסומת לקראת האירוע, במידה ויש בבית הספר מגמה של תקשורת, קולנוע או צילום הם יכולים להיות אחראים על התייעוד וכן הלאה. עבודה משותפת תוכל לתרום להצלחה של היום כולו ולהפוך את ההאקתון לאירוע של ממש.
3. הכנה של התלמידים מבחינה טכנית, רגשית ובניית מוטיבציה. הכנת התלמידים חיונית להשגת תוצרים משמעותיים ושיתוף פעולה. תהליך ההכנה של התלמידים לקראת ההאקתון מפורט להלן.

עבודה בכיתה לקראת ההאקתון

בשלב ראשוני, חשוב לשוחח עם התלמידים על החשיבות של עיסוק בשינוי האקלים ומציאת דרכים להתמודדות, לברר כיצד הנושא רלוונטי לחיים שלהם ומשפיע עליהם ועל סביבתם הקרובה באופן אישי. יצירת המוטיבציה היא חשובה מאוד ותניע את כל התהליך הלמידה.

כאמור לעיל, נדרש ידע מקדים על מנת לבנות תשתית טובה להאקתון. לשם כך מומלץ להתחיל באיסוף חומרים. כדאי להגדיר לתלמידים מהו מקור מידע מהימן (להרחבה בנושא זה ראו [הצעה במרחב הפדגוגי](#), משרד החינוך) ולבקש מהם לאתר כתבות, מחקרים, נתונים ממשלתיים וכד' ולהעלות לתיקייה שיתופית. אפשר גם לשלב בניית שאלונים שיועברו לקהילה ולאסוף נתונים על הבעיה עצמה וההיקף שלה. נמליץ להשתמש בתיקיות בגוגל דרייב או באוצרות דיגטלית² לארגון הידע. בשלב זה החומרים שיאספו ישמשו להגדרת האתגר ו/או להוראת הנושא. כדאי לקשר את הנושא לתוכנית הלימודים ולמושגים המוכרים לתלמידים ממקצועות שונים (כימיה, פיזיקה, קריאת גרפים, קריאת טקסט).

בשלב ההכנה חשוב לבנות תשתית והכנה רגשית בקרב התלמידים לקראת ההאקתון (תיאום ציפיות) - יש להציג מה נדרש מהם וכיצד נראית הלמידה במסגרת האקתון. על התלמידים לדעת שמדובר ביום מרוכז שבסופו תהיה הצגה חגיגת ויוזמנו אורחים מבחוץ. מומלץ לבנות ציפיה והתרגשות לקראת האירוע.

כדאי להכיר מיזמים קיימים שנותנים מענה לאתגר הקיים, כהשראה ולהציע להם שכלולים, שפצורים או הפעלה ברמה המקומית. רעיונות לדרכי התמודדות עם שינויי האקלים כדוגמה אפשר למצוא בחלק בסביבתון 21 שעסק בחדשנות אקלימית.

בחירת פתרון לאתגר - בשלב זה ננהל דיון עם התלמידים על פתרונות אפשריים לאתגר הממוקד שהוצג בפניהם או שבחרו בעצמם. במסגרת סיעור מוחות ראשוני נעלה רעיונות מבלי לפסול אף רעיון. בתום השלב הזה נחלק את התלמידים לקבוצות עבודה. ישנן גישות שונות לחלוקה לקבוצות, במקרה שלנו, המוטיבציה למציאת פתרון לאתגר היא העיקרון החשוב ביותר ולכן כדאי לחלק לקבוצות לפי רעיונות פוטנציאליים – משמע, חלוקת הכיתה לקבוצות של שלושה או ארבעה תלמידים בהתאם לרעיון שמעניין אותם ואותו בחרו לחקור ולבחון אפשרות ליישום שלו. אם למשל האתגר היה מציאת פתרונות לצמצום פליטות גזי חממה בבית הספר, קבוצות עבודה יכולות לעסוק בפתרונות כמו - צמצום צריכת

[2] על אוצרות דיגטלית ניתן לקרוא בגיליון מספר 18 של הסביבתון העוסק בIPCC [בקישור](#)

החשמל של בית הספר, צמצום נפח התחבורה הפרטית בהגעה לבית הספר, התייחסות למזון הנמכר או המובא לבית הספר, טיפול בפסולת הבית ספרית, ייעול צריכת המוצרים של בית הספר, טיפול בשרשראות אספקת מוצרים וכדומה.

לאחר החלוקה לקבוצות, מומלץ לבקש מכל קבוצה לבחור עוד שני רעיונות חלופיים איתם יגיעו להאקתון. כך התלמידים יגיעו ממוקדים אך עם מרחב גמישות במידה ומתחילים לעבוד על כיוון מסוים ונתקעים או אם הפתרון אינו ישים. במהלך ההאקתון התלמידים יתייעצו עם מנטור, יפתחו את הרעיונות הראשוניים ויוכלו להעריך טוב יותר את ההיתכנות. לפעמים הרעיון דמיוני מידי או שלא מתקדם, לעיתים קבוצה לא התחברה ומתקשה להגיע לרעיון שאפשר לעבוד איתו. כדאי לשים לב לכך כבר בשלב ההכנה, לחשוב על התמהיל של התלמידים בקבוצה ולראות שכל תלמיד מוצא את עצמו, מגלה עניין בנושא ומרגיש שיש לו תפקיד.

עידוד חשיבה יצירתית והמצאתית

כחלק מההכנה להאקתון, ניתן לשלב פעילות שתציג בפני התלמידים עקרונות של חשיבה המצאתית שיטתית (SIT thinking Inventive Systematic) ותעודד חשיבה יצירתית, תוך התנסות ומתן דוגמאות. חשיבה יצירתית היא חשיבה אקראית (פתרון שמתגלה בהארה, כ"השראה פתאומית", באופן בלתי נשלט, "הברקה" או "פרץ יצירתיות") ואילו חשיבה המצאתית היא מתודולוגיה של חשיבה יצירתית וחדשנות - תהליך סדור ושיטתי של חשיבה על מנת למצוא פתרון לבעיה או אתגר. השיטה מבוססת על כמה עקרונות המפורטים בדף מידע שכולל גם הצעות לפעילות בנספח 3.



מקור התמונה: [com.freepik](https://www.freepik.com)

היערכות לקראת יום ההאקתון

יום ההאקתון הוא יום חשיבה מרוכז המשמש חגיגה סביב נושא הלמידה. כדי להפוך את היום הזה ליום מיוחד כדאי להשקיע בהכנה לקראתו:

- 1. נזמין מנטורים** – המנטורים יסתובבו בין הקבוצות, ייעצו ויקדמו חשיבה משותפת עם התלמידים. המנטורים יכולים להיות אנשים מהקהילה הבית ספרית כמו מנהל, מורים שהתלמידים לא מכירים בעלי מומחיות לנושא מסוים, הורים של תלמידים בכיתה שעוסקים בתחום שינויי האקלים, בהייטק, יזמים ובעלי ניסיון בקידום פרויקטים, מנהלי מחלקות / עובדים ברשות המקומית שעוסקים בנושאים רלוונטיים או מומחים מהעולם האקדמי שמוכנים להגיע ולתמוך בתלמידים לאורך ההאקתון.

2. **נבחר אתר מתאים מחוץ לכיתה ונייצר אירוע שיא** - נדאג ליצור אווירה מיוחדת וחגיגית על ידי שימוש בחלל למידה אחד מרכזי שאינו הכיתה הרגילה. ניתן להשתמש באולם בית הספר, במגרש ספורט ואפילו בחצר. כמובן שיש לדאוג לצידוד מתאים לשיבה ולהצגת התוצרים הסופיים. מכיוון שהקאתונים הם ימים מרוכזים ומלאים, מומלץ לארגן שולחן כיבוד מרכזי. אפשר לבקש שכל משתתף יביא משהו לשולחן הכיבוד ולדאוג לשתיה חמה או קרה. מומלץ לא לוותר על הזדמנות להסברה נוספת ולבקש מכל תלמיד להביא כלים רב פעמיים מהבית וכך נוסף היבט חינוכי נוסף כאשר נותר על השימוש בחד פעמי.

3. **נייצר פרסום לקראת האירוע** - אפשר לתלות שלטים בסביבת בית הספר, להכין פלייר דיגיטלי (למשל באפליקציית smore) ולהפיץ בווטסאפ הבית ספרי, להכין סרטון לקראת האירוע או כל רעיון אחר שיכול להלהיב ולהעלות את המוטיבציה להיות מעורבים בהאקתון. אפשר לייצר סלוגן לקבוצות השונות או אפילו לוגו. שדרגו את האירוע כיד הדמיון, התקציב והזמן שעומד לרשותכם על מנת שתהיה חגיגת למידה. במידה ובחרתם להוציא פרסום, מומלץ לפרסם שבוע עד שלושה שבועות לפני האירוע כדי שההתרגשות תשמר עד ליום האירוע עצמו.

4. **פרסים ומדליות לזוכים** - פעמים רבות מארגני האקתון מוסיפים פן תחרותי לאירוע ומכריזים בסוף ההאקתון על יוזמה אחת מנצחת. בשלב זה נבחר את השופטים שיעריכו את הרעיונות ויבחרו את הקבוצה המנצחת על פי דף ניקוד בנספח 4. את דף הניקוד מומלץ לפרסם מראש למשתתפים.

שלב שני - יום ההאקתון

החלק הראשון של יום ההאקתון מוקדש לאפיון האתגר שנבחר לאור הידע שנצבר בשלב ההכנה. ניתן להשתמש בדף מנחה (נספח 2) שיעזור למשתתפים להגדיר את האתגר ולחשוב על פתרונות מותאמים. בחלק זה המנטורים עוברים בין הקבוצות וחושבים יחד עם כל קבוצה (א) מה עוד צריך לדעת (והקבוצה תחפש ותשלים את הידע הנדרש), (ב) מהם הגורמים לאתגר איתו מתמודדים, (ג) מהן ההשלכות של האתגר ומה הרציונל של הפתרון האפשרי. בשלב הזה התלמידים מגדירים את הבעיה הספציפית איתה הם בוחרים להתמודד. בהמשך הם יבחנו אם הפתרון עונה על האתגר כפי שהוגדר ולכן שלב זה חשוב מאוד.

כדאי לדעת שההתלהבות האישית של המורים והמנטורים היא מדבקת ותורמת לרתימה של התלמידים. כדאי להיות בקשב עם הקבוצה, לראות מי פחות מתחבר ולחשוב איך אפשר לסייע לו. אולי הוא יציג את הרעיון? אולי יהיה אחראי על בחירת השם של הפתרון או יצלם פרסומת לפתרון המוצע? ננסה לוודא שיש קשר של כל התלמידים לתהליך ואחד לשני.

חלק שני - בשלב הזה ממציאים פתרון לאתגר ולבעיה שהוגדרו מראש. הפתרון יכול להיות מוצר, קביעת מדיניות או רגולציה, פעילות וכד'. למשל, בכדי להקטין פליטות גזי חממה כתוצאה מצריכה ניתן להקים בבית הספר חנות יד שניה או דוכן להחלפת חולצות בית ספר. את הפתרון יש להגדיר ולתאר לפרטים ולחשוב על האתגרים והחסמים שיכולים להיות בדרך (למשל, תקציב, מקום החנות, שעות פעילות, מחירים, מי יתפעל אותה, איך למשוך אליה תלמידים וקהילה וכו') וגם על ההשלכות הסביבתיות כתוצאה מישומה. לבסוף נשאל - האם הפתרון הזה הוא הדרך הטובה ביותר לתת מענה לאתגר כפי שהוגדר בשלב הראשון? בשלב הזה המנחים והמנטורים שואלים את הקבוצות שאלות ומנסים לשכלל יחד את התוצרים שלהם.

חלק שלישי - לאחר הגדרת הפתרון כל קבוצה מתחלקת לתת ועדות - פרסום ושיווק (סלוגן ופרסומת), כתיבת הרציונל, בניית מצגת / פוסטר לקראת ההצגה והכנה לנאום שיינתן במסגרת זמן קצוב (מומלץ עד 10-7 דקות) שיוצג בהמשך לשופטים. לצורך ההכנה, כדאי שהקבוצות יקבלו מראש את דף הניקוד (נספח 4) לפיו השופטים ינקדו בחלק הבא את ההגשות ויעריכו את עבודתם.

חלק רביעי ואחרון - אירוע ההצגה - אירוע צבעוני ומיוחד. כל קבוצה מציגה את הפרויקט שלה, את האתגר והפתרון באופן שישכנע את המשתתפים. השופטים (אותם נבחר לפני האירוע) ינקדו את היוזמות על פי דף הניקוד (נספח 4), לאחר שקלול הציונים תוכרז היוזמה המנצחת.

סיכום ורפלקציה

חשוב מאוד לסכם עם התלמידים את תהליך הלמידה. לעודד אותם לחשיבה רפלקטיבית – מה למדתי מהיום הזה ומהתהליך כולו, מה השתנה אצלי בתפיסה, מה היה לי קשה? במה הרגשתי שתרמתי? זה המקום בו התלמידים יוכלו להציף את התחושות שלהם וללמוד על עצמם בתהליך. רצוי לקיים כדיון פתוח אבל ניתן גם להפיץ כשאלון משוב.

שאלות אפשריות למשוב:

הקבוצה בה השתתפתי:

עד כמה (ממש לא / חלקית / טוב / מצוין):

- אני חש/ה שהייתי שותפה פעילה בחשיבה, יצירת והצגת הפתרון שנבחר
- הקבוצה שיתפה פעולה
- אני מרוצה מהתוצר אליו הגענו
- ההנחיה בקבוצות הייתה טובה
- ההכנה להאקתון הייתה טובה
- הפעילות הייתה מעניינת ורלוונטית עבורי

אני רוצה להמשיך לפתח את הרעיון של הקבוצה עד להצגה בפני מקבלי החלטות - כן / לא

ציינו דבר משמעותי שחוויתם היום

דברים נוספים שרציתם להגיד

יישום

פעמים רבות תלמידים מתאכזבים כשהרעיונות שלהם לא מקבלים הכרה ומתפתחים לשלב יישום אלא נשארים ברמה הרעיונית. זה המקום לחשוב ולבחון איך והאם ניתן לקדם חלק מהרעיונות של התלמידים לכדי מעשה. במידה והרעיון ישים ברמה המקומית / האזורית ניתן לחשוב האם ומי האנשים, הארגונים, בעלי העניין או רשויות שיכולים להתעניין ביוזמה של התלמידים ולקדם אותה גם מעבר לרעיון בכיתה. כך למשל, ניתן לקדם חנות יד שניה, בעזרת מנהל בית הספר: למצוא חלל מתאים בו ניתן להפעיל את החנות, לסכם מי ומתי יתפעל אותה וכדומה. כאשר רעיונות התלמידים הם ברמה הלאומית או כשמדובר בטכנולוגיה ייחודית אפשר להקדיש שעה פרטנית שבועית לקידום היוזמה שניצחה ואולי גם יוזמות אחרות, ככל שמשאבי הזמן והתקציב מאפשרים. למשל, לנסח מכתבים לשרים או לקובעי מדיניות, לעניין גורמים במשרד החינוך או להציג את הפרויקטים ליזמים בפיתוח הטכנולוגי, לגייס סטודנט להנדסה / הורה שמבין בנושא שילווה את הפרויקט ברמת התוכן ההנדסי של היוזמה ועוד. דוגמאות ליישום מפורטות בהמשך וכן יפורטו בהרחבה בחוברת אחרת של מרכז המורים על קידום עשייה סביבתית בבית הספר.

למידע נוסף בנושא:

- מהו האקתון? [סרטון](#) (דקה, אנגלית)
- מידע על האקתונים [בויקיפדיה](#)
- [בניית האקתון בשישה צעדים](#) (בלוג, אנגלית)



דוגמאות ליוזמות מהאקטונים בבתי ספר

האקטון תחבורת העתיד

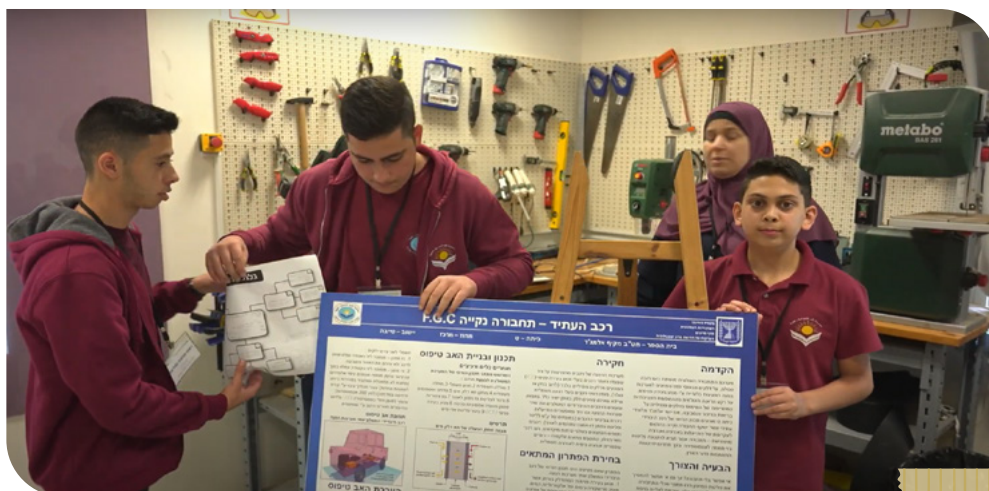
מובילי היוזמה: משרד החינוך ומרכזי המורים הארציים למדע וטכנולוגיה בשיתוף משרד האנרגיה.

זהו פרויקט המשותף למספר גופים שמטרתו לעודד חדשנות ויוזמות בקרב תלמידים, להגביר את המודעות להאצת אנרגיות מתחדשות במשק, התייעלות באנרגיה, ותחבורה נקייה. במסגרת הפרויקט התקיימה בשנת תשפ"ב תחרות יזמות לתלמידי כיתות ה'-ט' מרחבי הארץ תחת השם: "כלי הרכב של העתיד – תחבורה נקייה", במטרה לקדם תכנון הנדסי של רכב העתיד שיעבוד בהתאם לעקרונות של תחבורה נקייה – באמצעות התייעלות באנרגיה ואנרגיה מתחדשת. אירוע השיא של התחרות היה האקטון שהתקיים בעיר חולון ובסופו הוכרזו הזוכים בתחרות. לאור הצלחת המיזם והרלוונטיות שלו לחינוך בתחום האקלים וליישום גישת STEM אינטגרטיבי, המיזם מופעל גם בשנת תשפ"ג. המיזם פועל במסגרת קבוצות קטנות, עד 4 תלמידות/ים ומוגבלת לשתי קבוצות בלבד למורה אחד. המורים המשתתפים מקבלים ליווי והפניה למשאבי למידה-הוראה שבאמצעותם ניתן יהיה להבנות ידע בסיסי אודות חלקה של התחבורה בפליטות של גזי חממה לאטמוספירה ועל ההשפעה על העלייה הממוצעת של טמפרטורת כדור הארץ וההשלכות האקלימיות הנובעות מכך.

השלבים המרכזיים בתהליך:

1. שלב א' - הגשת הרעיון הכללי
2. שלב ב' - שיפור הרעיון ומיקודו באמצעות שאלות מנחות + משוב על פי מחוון
3. האקטון – שכלול הרעיון, עבודה עם מנטורים, שיפור מיומנויות פרזנטציה, וכישורים נוספים
4. שלב ג' - הגשת מיזם משופר
5. שלב ד' - הגשת תוצר סופי והצגת תוצר (PITCH) באופן מקוון

להלן [סרטון מסכם](#) ותמונות מהאירוע.



קליימתון - מנהיגות אקלים

מובילי היוזמה: הרשת הירוקה (רכז התוכנית ניב הורוביץ)

הקליימתון הוא תוכנית ייחודית הכוללת 4-6 מפגשים ויום האקתון ייעודי בנושא האקלים, שפותחה ע"י הרשת הירוקה במסגרת תוכנית בשם **מנהיגות אקלים**. התוכנית נבנתה על פי מודל של הרשות לחדשנות האירופית EIT, שמטרתו לפתח בקרב תלמידים גישה יזמית וקידום פעולה אקטיבית בנושא התמודדות עם שינויי האקלים, על מנת לעודד תקווה ואופטימיות. על פי המודל האירופי פותחה פעילות האקתון בה התנסו מספר בתי ספר ביניהם: אליאנס בתל אביב, התיכונט, ועתיד רזיאל בהרצליה.

במהלך הקליימתון התלמידים נפגשים עם מתנדבים ומומחים מהקהילה שמספרים על אתגרי האקלים איתם הם מתמודדים ("נציגי האתגר") ובמהלך ההאקתון התלמידים מחפשים פתרונות לאתגרים שהוצגו, בסיוע נציגי האתגר (המומחים). מומחים למשל, היו אחראית על החינוך הסביבתי בעיר, מומחה לחקלאות עירונית, בעלת סטודיו לחידוש בגדים ויצירת אופנה בת קיימא. לכולם נגיעה אמיתית לנושא והם מתארים את האתגר האמיתי ולא התיאורטי.

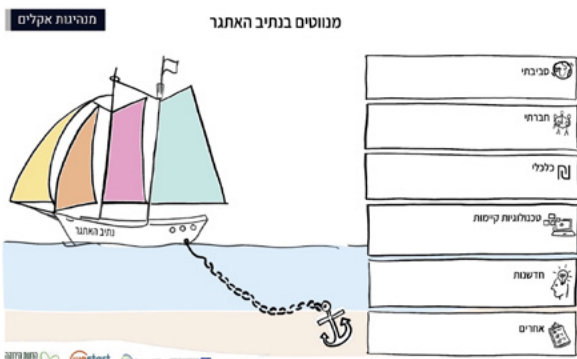
האקתון ספרינט אתגרים

מובילי היוזמה: דן גוטליב, איגוד ערים מפרץ חיפה, ניב הורוביץ הרשת הירוקה

בדוגמה זו התקיים יום מרוכז של האקתון במרכז המחוננים בקרית אתא ובו השתתפו כ-45 תלמידים ותלמידות מחוננים. צוות ההוראה של המרכז סייע לאורך כל היום כמנטורים. בשלב הראשון התלמידים קיבלו לוח דיגיטלי (פדלט) שכלל רשימת אתגרים הקשורים לאקלים, כולל סרטונים, וזאת במטרה ללמוד מידע ראשוני בנושא. הנושאים היו: מזון מן החי; אנרגיה מתחדשות; השפעה על הקהילה; אופנה ואקלים; מגוון ביולוגי; שמירה על עצים; בזבז מזון; תחבורה.

בשלב השני, התלמידים והתלמידות התבקשו לבחור את האתגר שירצו לפתור והשתמשו בכלים של מיפוי אתגר (איור) ואיך לנהל סיעור מוחות בצורה נכונה, תוך שילוב חשיבה מערכתית, חקירה מעמיקה וחשיבה על פתרונות, במקום "לזרוק" רעיונות.

בסיומו היום התלמידים החלו לעבוד על האופן שבו מספרים ומציגים את הפתרון בצורה מיטבית. בהמשך תוכנן יום נוסף של שדרוג המצגות והצגה בפני כלל המשתתפים, נציגי העירייה ואיגוד ערים מפרץ חיפה.



ההאקתון העירוני בערד הוא יוזמה של מספר גורמים השותפים בתכנון ובהפעלה. מטרת ההאקתון - חשיפה לנושא שינויי האקלים ויצירת מודעות, הבנה של התופעה באמצעות חקר מקומי, גיוס ורתימת שותפים מקומיים.

בשלב המוקדם החל תכנון שכלל הגדרת הסוגייה המרכזית להאקתון ומבנה הפעילות. נבחרה אוכלוסיית היעד (כ- 500 תלמידים משכבות ו'ז') ונבחרה מסגרת הזמן (פעילות במסגרת יום הלימודים, כשש שעות). בשלב גיוס תקציב ומשאבים, גויסו שותפים ממרחב הנגב וים המלח: צוות חינוכי תפוח פיס - מרכז מדעים ערד, יחידה הסביבתית נגב מזרחי, קק"ל מחוז דרום, מרכז מחקר ופיתוח אזורי ים-המלח וכן מורים ומדריכים מתחומים שונים כמו - מדע וטכנולוגיה, גיאוגרפיה, אמנות, מתנדבים מהקהילה כמו - מהנדסים, טכנולוג מזון, יזמים בתחום. נערכה פעילות חשיפה למנהיגות הנוער וגויסו 18 בני נוער (יא-יב) לסיוע.

האירוע התקיים במבנה של מרכז המדעים תפוח פיס בערד בכמה סבבים. בכל יום פעילות השתתפו כ- 250 תלמידים משכבה אחת. לכל שכבת גיל התקיימו שני ימי פעילות. כל כיתה התחלקה לשתי קבוצות והשתתפה באחת מתוך 8 פעילויות שנערכו במקביל.



להאקתון היו מספר חלקים. **ביום הראשון** נעשתה פעילות פתיחה שכבתית בנושא **משבר האקלים - הגורמים לתופעה והשלכות על הסביבה**. מטרת הפעילות הייתה הכרת הסוגיה האקלימית והיא כללה מעגלי שיח, דילמות על משאבים, סיעור מוחין והתנסויות מגוונות, כולל דיון על דילמת הקיום על כדור הארץ ועוד, כל זאת על מנת להכיר את הבעיה של שינוי האקלים.

בתהליך החשיפה התלמידים הכירו את המושגים: אקלים, מזג אוויר, אפקט החממה, מרכזיות האדם והטכנולוגיה בשינוי האקלים ועוד.

הדגש של **היום השני** היה להכיר את **הפתרונות והיוזמות הסביבתיות המקומיות**. המטרה הייתה להכיר את הנושאים הסביבתיים האופייניים למרחב הנגב, כמו מעבר לאנרגיות ירוקות והכרת הדילמות של האנרגיה הסולארית, פיתוח ושימוש בטכנולוגיות סביבתיות וכן שינויי התנהגות כמו קידום כלכלה מעגלית, צרכנות נבונה וניצול משאבים מושכל. בחלק זה התלמידים התנסו בפעילות בתיבות בריחה, בפעילות חקר בקבוצות על גורמים ופתרונות, על יזמות סביבתית וכלכלה מעגלית. הם למדו על ניצול אנרגיית השמש כמקור אנרגייה זמין והכירו אמצעים להמרת אנרגיית שמש לחשמל וחום: תא פוטו וולטאי, תנור סולארי, קולטי שמש ועוד. שיחקו במשחקי שטח והשתתפו בחידון.

החלק השלישי הוקדש לעידוד **אקטיביזם חברתי** בקהילה הקרובה ובמעגל הארצי והעולמי. התלמידים התחלקו לקבוצות עניין ובחרו תחומים להעמקת החקר והעשייה שלהם. להלן דוגמאות לתוצאות ומיזמים:



קבוצה של 18 בני נוער בחרו ללמוד על חקלאות מדייקת ועל בית הגידול המדברי - הם התנסו בחקר הסביבה בנחל חסד באמצעות רחפנים ואמצעי חישה לניטור הסביבה. בתוך כך למדו להכיר את השטח באמצעות מפה, התנסו בתרגילים של מיפוי השטח, זיהוי צומח ובעלי חיים, סקירה ממאקרו למיקרו. הם יזמו הצעה לזיהוי בעיות ולניטור מפגעים (כמו אשפה במרחב הציבורי) ולהגברת האכיפה בעזרת רחפנים.



קבוצה של 15 בני נוער בחרו להכיר לעומק את הטבע העירוני בערד - נחל טביה ובמסגרת זו בחרו להדריך בנחל וגם לפעול לניקיון שלו.



קבוצת נוער תכננה והקימה חנות יד שניה במרתף בתוך בית הספר, כחלק ממענה לתרבות הצריכה ולקידום כלכלה מעגלית. ההכנסות מהחנות יועברו לנזקקים מבית הספר והקהילה.

מדינה	שם
Brazil	Alpha Technology #17739
United States	Athena Robotics
México	Beavers
Israel	BTJ 13452
United States	Cosmos
United States	Dark Matter
Romania	Delta Force
United States	Gigabots
Brazil	Justice FTC Team
United States	Monkey Wrench Robotics
United States of America	Mystery machine
United States	Samurai Robotics 9362
USA	Steminists #16556
Israel	SuperCow
Nigeria	TechnoBots #1

14 תלמידי רובוטיקה פתחו יחידת לימוד לתלמידי יסודי בעברית ובאנגלית לקידום המודעות לנושא שינוי האקלים. הם הפיצו את היחידה ברשת החברתית בקרב קבוצות של רובוטיקה מכל העולם. מספר קבוצות מהעולם (ברזיל, ארה"ב, מקסיקו, רומניה וניגריה) התנסו ביחידה הזו.

טיפים לעמיתים:

1. לגייס שותפים ממגוון תחומים על מנת ליצור מגוון פעילויות ורעיונות לחקר בגישה רב תחומית.
2. לנסח בדיוק את מטרת האקטון, לתכנן מערכת פעילות מובנית
3. לברר ידע קודם של התלמידים, במקרה שלנו זיהינו שהנושא לא ברור ולא מוכר
4. לגוון בפעילות על מנת ליצור עניין בקרב התלמידים
5. לשתף נוער בהפעלות וברעיונות, יש להם מה לתרום!
6. לתת לתלמידיים כנפיים שיוכלו לעוף! עידוד יזמות

האקתון יעדי האו"ם מחוללי עתיד

מובילי היוזמה: ניב הורוביץ' ושרית מיוחס, חטיבת הביניים הרצוג בית חשמונאי, מועצה אזורית גזר

בחטיבת הביניים בהרצוג בית חשמונאי התלמידים לומדים על יעדי האו"ם כחלק מתוכנית הלימודים "מחוללי עתיד" במטרה לעודד למידה סביב יזמות בשילוב ערכים ולמידה מבוססת מיומנויות. כך נוצר ערך רב: למידה רלוונטית, שילוב מיומנויות המאה ה-21 (כמו למידה מבוססת אתגרים, חשיבה ביקורתית) וחיבור לערכים (כגון תיקון עולם, אמפתיה ובחירה). למידה של יעדי האו"ם מאפשרת לתקשר את נושא הקיימות ושינויי האקלים באופן מעמיק. ניתן לפרוש תמונה רחבה של האתגרים שהעולם מתמודד איתם, ולאפשר לתלמידים לבחור לעסוק בנושאים שמדברים אליהם ובמה שהם תופסים כחשוב.

תכנית הלימודים מועברת על ידי מחנכי הכיתות של התלמידים מכיתה ז' עד ט' ארבע שעות בשבוע, שעתיים במסגרת התוכנית הייחודית "מחוללי עתיד" ושעתיים בשעות החינוך. תהליך הלמידה השנתי כולל למידה של יעדי האו"ם ומציאת פתרונות ליישומם ברמה המקומית והגלובלית. בתוכנית משולבים ימי שיא כגון לילה לבן, סיורים מקומיים והאקטונים שבהם התלמידים מציגים את התוצרים שיצרו ומתארים את התהליך המעמיק שביצעו. אחת העדויות להצלחת התוכנית היא העניין של התלמידים בה - התלמידים אינם מחויבים להגיע להאקתון, ההגשה בו היא על בסיס התנדבותי. אבל בכל שנה מגיעים אליו מעל ל-100 תלמידים בכל פעם, מכל שכבות הגיל.

התלמידים מתבקשים לחקור ולמצוא פתרונות לבעיות אמיתיות הקיימות בעולם ברוח ה-SDG's. למשל, פרויקט של קבוצה אחת בחן את האפשרות להפקת אתנול מקנה סוכר; קבוצה אחרת התמקדה ברעיונות כיצד אפשר לעזור בתופעה של תמותת תינוקות בזמביה. במפגשי התוכנית התלמידים מעמיקים בנושאים לשם הלמידה עצמה, לא על מנת "להספיק את החומר" אלא לחזק את השימוש במיומנויות ואת תחושת המסוגלות של התלמידים.

גם המורים נרתמים למהלך ועוברים הכשרה מקוונת פעם בחודש, על מנת להעמיק בחומרים ולשתף. המורים בתכנית הם לא מקור הידע אלא מנחים של הלמידה. השאיפה היא שהפדגוגיה שמתקיימת במסגרת העבודה במחוללי העתיד תכנס גם להוראת מקצועות הליבה.



בנושא שינויי האקלים, התלמידים לומדים להסתכל על מציאות מורכבת, תוך כדי שיח על האחריות שלנו ומה אפשר לעשות, גם אם מדובר "רק" בתלמידי כיתה ז'. מאופן למידה זה מתקבלות תועלות ותוצאות למידה משמעותיות. למשל, בחיזוק הקשר עם הקהילה במסגרת הסיורים וימי השיא, בעידוד אקטיביזם. בעקבות ההשתתפות בתהליך החינוכי, תלמידים החלו לפנות לבית הספר עם יוזמות משלהם ובקשה לטפל בבעיות מקומיות שמפריעות להם, למשל, שבית הספר מלוכלך או שמוכרים מזון לא בריא במזנון. קבוצה אחת של בנות ביקשה לחבר את הנושא הסביבתי והחברתי

- הן אספו בקבוקים לפיקדון ואת הכסף תרמו לעמותה של בעלי חיים. כלומר, הפנית תשומת הלב של תלמידים לפעולה לקראת עולם טוב יותר תוך שימוש בשפה המשלבת את הערכים שלהם, מובילה ליצירת שינוי מרשים.

למידע נוסף וסרטונים על הפרויקט מחוללי עתיד:

- [סרטון האקתון 3 דצמבר 2021](#)
- [סרטון האקתון 1 2020](#)
- [כתבה שפורסמה בקריאת ביניים, גיליון יולי 2020 משרד החינוך](#)

כחודשים לפני האקתון

- חיפוש ואיתור מנטורים שילוו את התלמידים ביום האקתון
- יצירת פרסום / טיזרים לפרסום האקתון בשבועות שלפני תחילת העבודה
- מציאת חלל למידה בבית הספר שיאפשר עבודה נוחה בקבוצות ומקום להציג את התוצרים (אולם הספורט, חצר בית הספר), שריון שלו ליום האירוע
- בניית לו"ז ליום האקתון

שבוע לפני

- הודעות תזכורת למנטורים המגיעים מבחוץ - כולל הוראות הגעה ולו"ז
- לפרסם תזכורות לקראת האירוע (לשלוח הודעות בקבוצות ההורים)
- לדאוג ללוחות כתיבה גדולים (whiteboard) לכל קבוצה - אפשר לבנות בעזרת קרטונים או קאפות בשימוש חוזר מנויילנים, טושים מחיקים
- להזכיר לתלמידים להביא כלי כתיבה ודפים
- לדאוג לשולחן כיבוד ושתייה - אפשר לבקש מהתלמידים להביא כיבוד משותף וכמובן כוס, צלחת, סכו"ם רב פעמי מהבית

יום לפני

- הדפסת תגים / שלטים, תליית קישוטים במקום האירוע
- פריסת שולחנות וכיסאות, הצבת מקרן, מיקרופון ורמקולים
- לודא שלכל קבוצה יש מחשב נייד טעון שתוכל להביא איתה (לפחות אחד בהתאם לתפקידים בקבוצה), לוודא טלפונים ניידים טעונים (לצילום והקלטת סרטון פרסומת, לחיפוש מידע וכד')
- לוודא שיש רשת אלחוטית במקום בו יתבצע האקתון
- להכין תעודות השתתפות בהאקתון
- להדפיס ולניילן תעודות / מדליות / פרסים לזוכים, במידה וזו תחרות
- מיתוג - להציב שילוט עם שם של כל קבוצה על כל שולחן, לקשט את החדר

■ **תארו את האתגר שבו בחרתם להתמקד**

■ **רקע**

כתבו פסקה על החשיבות והנושא

■ **תיאור הפתרון**

חשבו על פתרון אשר יקדם באופן משמעותי התמודדות עם האתגר שציינתם. פרטו כיצד יתבצע ותארו אותו בפירוט ככל שניתן.

■ **נתונים וקישורים חיצוניים**

צרפו מסמכים וקישורים

■ **תוצרים מבוקשים**

תוצר מבוקש עבור אתגר זה יכול פתרון רעיוני, מוצר, אפלקציה, החלטת מדיניות או כל תוצר רעיוני היכול לקדם התמודדות עם שינויי האקלים

■ **קריטריונים להערכת הפתרון שמצאתם (בחנו את עצמכם)**

■ **רלוונטיות**

האם הפתרון תורם באופן ממשי להתמודדות עם שינויי האקלים?
האם האדם הממוצע יוכל להשתמש ברעיון או להיות חלק ממנו בחיי היום יום שלו? או לחילופין האם בית הספר/ הרשות המקומית / המדינה יכולים להכיל את הרעיון באופן יעיל ומיטבי?

■ **ישימות**

האם הפתרון ניתן ליישום ברמה המקומית / אזורית / ארצית / עולמית?
האם ניתן באופן ריאלי לפתח את הרעיון / הטכנולוגיה / המדיניות בזמן קצר יחסית בעת הנוכחית?
אם קיים פיתוח טכנולוגי נדרש, מה מידת המורכבות שלו?
אילו גורמים נדרשים לביצוע הרעיון? האם יש דרך לגייס אותם לטובת הפעלתו?

■ **חדשנות**

עד כמה הרעיון יצירתי ומעניין?
האם הרעיון מייצל או מחדש בתחום התמודדות עם שינויי האקלים?

■ **בשורה התחתונה**

האם אפשר לדמיין את הרעיון בשימוש יומיומי של המשתמש (ארגונים או אנשים פרטיים)?
האם הצוות הצליח לשכנע?

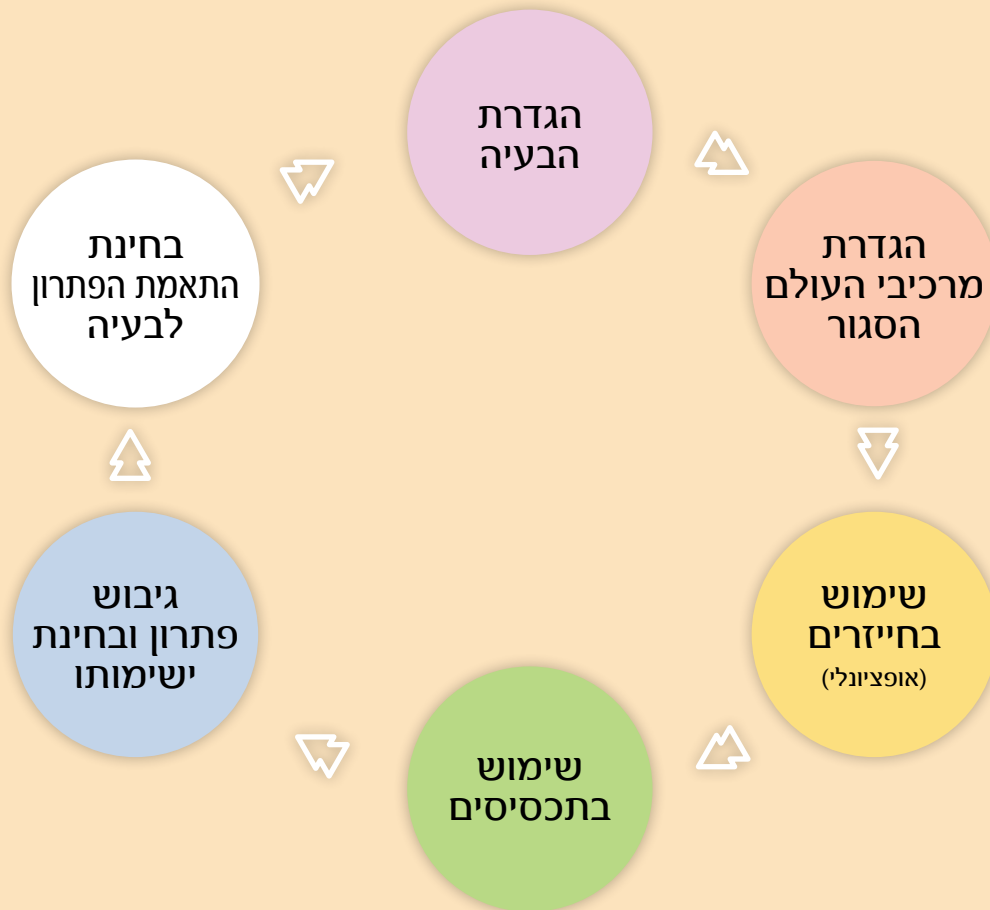
רקע:

חשיבה המצאתית שיטתית היא טכניקה לפתרון בעיות טכנולוגיות שונות ובכללן בעיות טכנולוגיות מורכבות מאוד. היא מסייעת בפתרון בעיות בדרך לא שגרתית בעזרת שינוי דפוסי מחשבה, פיתוח דמיון יצירתי והרחבת הפוטנציאל המחשבתי. השיטה כוללת כלים מעשיים (תכסיסים) להגברת יעילות החשיבה ולשבירת מחסומי השמרנות וההתמדה הפסיכולוגית.

את החשיבה ההמצאתית השיטתית המציא מהנדס רוסי בשם הנריך אלטושלר שהוטרד מכך שמהנדסים באים מאסכולה של חשיבה לוגית סדורה ושיטתית ומתקשים למצוא פתרונות יצירתיים, לכן המציא שיטה להגברת החשיבה היצירתית. לאחר שבדק פתרונות רבים ובדק אסכולות פסיכולוגיות על חשיבה יצירתית הוא גילה תהליך הבסיסי שחוזר על עצמו: הפרדה בין חשיבה יצירתית מסתעפת שמעלה הרבה רעיונות לבין חשיבה סדורה שבודקת את הרעיונות והופכת אותם לפתרון ישים.

הוא למשל גילה יוצרים גדולים שהיו חולים במניה דיפרסיה (הפרעה דו קוטבית) שהתנהגו באופן שונה בשני המצבים שלהם: היו בעלי שטף בלתי נגמר של רעיונות בשלב המניה אבל בשלב הדפרסיבי היו מאוד ביקורתיים כלפי עצמם. לשיטתו של אלטושלר יש להפריד בין שני השלבים ע"י שלב הפנטסיה (שימוש בננסים/חייזרים) ושלב החשיבה הישימה.

תהליך מוצע:



שלב הפנטסיה (שימוש בחייזרים) - על מנת לשחרר את החשיבה ממגבלות המוכר, ההגיוני והאפשרי, ניתן להקדים לשלב החשיבה בעזרת תכסיסים (שיפורטו להלן), חשיבה בעזרת "חייזרים" (במקור "ננסים").

החייזרים יכולים להיות בכל גודל, בכל מקום ובכל צורה שנרצה. כמו כן הם יכולים להיות חלשים או חזקים, כרצוננו. שימוש נכון בחייזרים כולל תיאור הפתרון באמצעותם. למשל: החייזרים נמתחים לצורת מסננת, על מנת לסנן בגופם חומרים מזהמים במים. החייזרים שותים את המים המלוכלכים ומוציאים אותם נקיים. החייזרים נכנסים לרווח שבין קליפת האגוז לאגוז עצמו, משם מפעילים לחץ על הקליפה ומפצחים אותה כלפי חוץ. לאחר שתיארנו באמצעות החייזרים את הפעולה או הפונקציה שעשויה לפתור את הבעיה, אנחנו יכולים לשוב לרכיבי העולם הסגור של הבעיה, ולבדוק בעזרת אחד או יותר מהתכסיסים, איזה מהרכיבים יכול לבצע פעולה זו או למלא פונקציה זו.

"עקרון העולם הסגור", לפיו פתרון המצאתי לבעיה לא אמור לכלול מרכיבים מחוץ לעולם הבעיה. העולם הסגור הוא מרחב דמיוני במקום ובזמן, שכל היסודות (אנשים או חפצים) בו נמצאים בהישג ידנו או נתונים להשפעתנו. לפי עקרון זה, פעמים רבות מרכיבי הבעיה הם עצמם רכיב בפתרון. הפתרון יכול לנבוע משינוי של מרכיבי המערכת, כגון שינוי גודל (הגדלה/הקטנה), שינוי תנוחה במרחב (סיבוב) שינוי חומר. לדוגמה, אם אנחנו מכפילים את רכיב הצנרת במערכת הביוב הביתית, על מנת להוביל מים אפורים לשימוש שניוני בבית, חשוב שהצנרת הזו תהיה בקוטר שונה מהקוטר של צנרת הביוב המקורית, על מנת למנוע סכנה של בלבול בין הצינורות והחזרת מים אפורים למערכת מי השתייה או בצבע שונה.

"עקרון ניתוק הגורם לבעיה מהתוצאה הגרועה" לפיו פתרון המצאתי לבעיה על בסיס "להפוך את הלימון ללימונד" כלומר להשתמש בבעיה לצורך הפתרון.

תכסיסי חשיבה להמצאת פתרונות יצירתיים:



תכסיס האיחוד - שימוש חדש (שונה מהשימוש המקורי) למרכיב קיים בעולם הבעיה בעת הפתרון. המרכיב שיכול לפתור את הבעיה יכול להיתפס כחלק שאין לו תפקיד, כחלק מיותר או אף כחלק מזיק במערכת (לתפוס "טרמפ" על מרכיב קיים). התכסיס נקרא איחוד, כאשר הכוונה היא לאיחוד בין הרכיב מצד אחד, לבין פעולה מצד שני. דוגמה לשימוש בתכסיס האיחוד: גג בניין הופך לשטח לאיגום מים או לגינת ירק; גרם מדרגות משמש גם לאחסון נעליים; אפליקציית Waze שמספקת לנהגים מידע על הדרך וגם מבקשת מהם לתרום מידע; מוצץ שגם מודד חום.

תכסיס ההכפלה - הוספת עוד מאחד המרכיבים בעולם הבעיה, על מנת שימלא תפקיד שונה במערכת. גם כאן יש איחוד בין מרכיב לבעיה, אלא שהמרכיב הדרוש איננו קיים בצורתו הרצויה במערכת, ולכן נדרש ליצור אותו על ידי הכפלת אחד הרכיבים הקיימים, תוך שינוי כלשהו בתכונות הרכיב המקורי.

דוגמאות לשימוש בהכפלה: חיסון נגד מחלה תוך שימוש בחיידקים מוחלשים או מומתים של אותה מחלה. מכפילים את החיידקים הגורמים למחלה ומשנים את תכונותיהם כך שירצו את מערכת החיסון ליצור נוגדנים למחלה; הוספת ידית הפעלה נוספת למיכל ההדחה של האסלה. ידית אחת להדחה מלאה ושנייה לחצי מיכל; אופניים עם שלושה גלגלים להגדלת יציבות; מלחיה עם שני פתחים במכסה - לכמות קטנה וגדולה של גרגרי מלח; טלפון עם שני מסכים שלכל אחד פורמט ותפקוד שונה.

תכסיס החלוקה - פירוק של מרכיב קיים לבעיה למספר חלקים, וסידור החלקים מחדש (במרחב - תהליכים) או בזמן (חפצים) בדרך שתפתור את הבעיה. תכסיס זה מעיר את תשומת הלב לחלקים של השלם שבדרך כלל אנחנו לא ערים לאפשרות קיומם עצמאי, שלא כחלק מהשלם. דוגמאות לשימוש בתכסיס החלוקה: בקבוק לחיץ כשהפקק למטה, מקלט רדיו עם "פאנל" נשלף, המאפשר לנהג לשאת איתו חלק מהמכשיר ולהקטין בכך את כדאיות הגניבה של החלק הנותר; מכנסיים ארוכים עם רוכסנים, המאפשרים להוריד את החלק התחתון של כל מכנס ולהפוך את המכנסיים לקצרים.

תכסיס ההחסרה - ויתור על מרכיב או תת-מרכיב מתוך מערכת הבעיה, אשר נתפס כחיוני ומהותי לתפקודה. הצורך לחשוב על מערכת מתפקדת כאשר רכיב הנתפס בעינינו כמרכיב הכרחי לתפקודה חסר, מחייב אותנו להיות יצירתיים בחשיבתנו.

דוגמאות לתכסיס ההחסרה: טלפון/עכבר מחשב ללא חוט (אלחוטי); רכבת ללא גלגלים (מונורייל - רכבת הנעה על גבי מגנטים מקוטבים); אפליקציה שפותחת דלת ללא צורך במפתח, נגן מוזיקה (MP3) ללא מסך שנותן מענה לספורטאים.

תכסיס הוספת מימד - שינוי בתכונה אחת של מרכיב קיים במערכת, ביחס לתכונה אחרת שלו או לסביבה. המטרה היא להתאים את תפקוד הרכיב לנסיבות משתנות. במקום שהרכיב ותפקודו יישארו אחידים בכל עת, ללא קשר לנסיבות. דוגמאות להוספת מימד: פאנלים סולארים שמתכוונים בהתאם לכיוון השמש; שומר מסך במחשב (כניסה של המחשב לתרדמה, כאשר לא משתמשים בו משך כמה זמן); שימוש בחום שנורה מייצרת ולא רק באור שנפלט ממנה; שינוי צבע בקבוק בהתאם לטמפרטורה הנוזל שבו.

תכסיס שינוי זווית - התבוננות נוספת על מרכיבי הבעיה, תוך ניסיונות לקבצם ולפרטם באופן אחר מאשר כפי שהוגדרו עם ההתבוננות הראשונית בבעיה.
דוגמאות לתכסיס שינוי זווית: חבר הצוות העיוור יוביל אותנו בבטחה במעבר החשוך.

תכסיס ההיפוך - התבוננות בבעיה אחר הרכבתה בסדר הפוך או עם ערכים מנוגדים.
דוגמאות לתכסיס ההיפוך: מקרר שהמקפיא שלו בחלק התחתון; עבודה מהבית תוך שימוש באמצעים לעבודה מרחוק להגיע למשרד; שיטת התשלומים - שימוש במוצר לפני התשלום המלא עליו.

תרגילים לעידוד חשיבה יצירתית והמצאתית

1. שיטת עבודה בסיסית בחשיבה יצירתית היא סיעור מוחין ויצירת כמה שיותר רעיונות ל... ניקח אלמנט מוכר ונשאל את התלמידים מה עוד ניתן לעשות איתו. נערוך מספר סבבים כך שהתלמידים ייאלצו לאתגר את עצמם לחשיבה יצירתית כי יגמרו להם הרעיונות. למשל ספוג ללוח - מה הוא יכול להיות? מברשת לנעליים, כרית לסיכות, ספוג רחצה, בית לגמדים...

2. ניקח חפץ מוכר וננתח אותו לפי התכונות שלו, למשל: שקית ניילון - היא אטומה למים, היא קלה (עפה ברוח), היא יכולה להכיל בתוכה דברים וכו'. לאחר שנמצא עשרות תכונות שונות לאותו חפץ, ננסה לחשוב מה ניתן לעשות עם החפץ בזכות אותה תכונה ספציפית. למשל אם השקית אטומה למים אפשר לאסוף באמצעותה גשם, אפשר לנקז באמצעותה מים לנקודה אחת מסוימת, אפשר לבנות ממנה מחסה מהגשם, אפשר להעביר באמצעותה מים ממקום למקום וכו'.
אפשר להבין מכך שלכל חפץ יש תכונות רבות ובזכות כל תכונה אפשר לעשות משהו או כמה דברים. בדרך-כלל, אנחנו נשתמש בחפץ אחד לפעולה אחת ולא נחשוב על שאר הפעולות שניתן לעשות עם החפץ. אם אנחנו רוצים למצוא מיומנויות חדשות - שווה לנסות את תכסיס האיחוד.

3. תרגול חשיבה בתכסיס החסרה:

- נערוך רשימה של המרכיבים הפנימיים של המוצר או של השירות.
- נבחר מרכיב חיוני אחד ונדמיין שהוא הוסר (מומלץ לבחור מרכיב חיוני שהוא לא החיוני ביותר ולא הפחות חיוני, באמצע) - החסרה מלאה (המרכיב כולו הוסר) או החסרה חלקית (להקטין את אחת התכונות או את אחד התפקידים של המרכיב).
- נדמיין את התוצר הסופי (גם אם הוא עלול להיראות מוזר).
- נשאל את עצמנו מה התועלות, השווקים או הערכים הפוטנציאליים? מי יהיה מעוניין במוצר או בשירות החדשים ומדוע ימצא בהם ערך בשבילו? אם אנחנו מנסים לפתור בעיה מסוימת, איך המוצר או השירות יוכלו לעזור בהתמודדות עם אתגר זה?
- נחשוב איך להחליף את המרכיב שהוחסר במרכיב אחר מתוך "העולם הסגור" ומה הם התועלות, השווקים או הערכים הפוטנציאליים בתוצר אחרי שעבר שינוי.
- אם המוצר או השירות החדשים הם בעלי ערך, נשאל האם הם ישימים, האם ניתן לייצר או לבצע שירותים חדשים כאלה? מדוע כן ומדוע לא? האם יש דרך לחדד או לבצע התאמות בתוצר כדי להפכו לבר ביצוע?

כללים חשובים בתרגול חשיבה יצירתית והמצאתית:

- א. השעיית ביקורת - אסור להפעיל ביקורת בזמן שמישהו מעלה רעיונות - הביקורת מובילה לחסימה.
- ב. להתייחס **לכל** הרעיונות שהועלו (לרוב נוטים לבטל רעיונות משוגעים ולהתייחס להגייוניים יותר).
- ג. לעודד השתטות, הומור, צחוק - אסוציאציה פחות מקדמת חשיבה יצירתית אלא ביסוציאציה - היכולת לקשר בין דברים שלא קשורים (הומור לרוב עושה זאת).
- ד. יצירת אווירה מפרגנת ומעודדת.
- ה. להשתמש בשיטות המאלצות חשיבה יצירתית כמו תכסיס חשיבה.

מידע נוסף בנושא:

- חשיבה המצאתית שיטתית, [ויקיפדיה](#)
- פודקאסט MinDesign: [חשיבה המצאתית שיטתית - Thinking Inventive Systematic](#)
- חשיבה המצאתית שיטתית ופתרון בעיות טכנולוגיות, מאת ד"ר אלכסנדר צ'רנובלסקי, הוצאת קרונוברג ספרות מקצועית, תל אביב.
- חשיבה המצאתית, מאת ירדן בן חורין, הוצאת מכון ברנקו וייס.
- חשיבה המצאתית שיטתית - ספר הדרכה, מאת ד"ר רוני הורוביץ וסוזי ויונטי, הוצאת Highway Invention
- [Tech-Think](#) מרכז לחשיבה המצאתית שיטתית ופתרון בעיות טכנולוגיות

