

## הסיפור של שינוי האקלים – חלק א

### קהל יעד

תלמידים - כיתות ה'ו'.

מורים - כלל המורים, לא נחוץ ידע מוקדם בנושא שינוי האקלים.

### רקע

תופעות אקלימיות קיצוניות מתרחשות כל הזמן וכולנו חווים את השפעותיהן בחיי היום-יום שלנו ובאמצעות כלי התקשורת, החושפים אותנו לאירועי קיצון במקומות שונים בעולם. מדינת ישראל שוכנת באזור של מעבר בין שתי רצועות אקלים עולמיות – האקלים המדברי והאקלים הים תיכוני. בשל מיקומה היא רגישה מאוד לתופעות המתרחשות כתוצאה משינוי האקלים, ולכן אנו חווים תופעות כמו בצורות מתמשכות, גלי חום ארוכים וכמויות גשם גדולות שניתכות בפרק זמן קצר וגורמות לשיטפונות. מדענים סבורים שתופעות אלו אף יקצינו בעשורים הבאים.

מכיוון ששינוי האקלים הוא חלק מחיינו היום וישפיע בצורה משמעותית על חיינו בעתיד, חשוב מאוד שכולנו נכיר את התופעה, נבין אותה ונפתח מודעות לתגובות הרגשיות שהיא מעוררת.

מרבית המדענים כיום סבורים ששינוי האקלים מתרחש בשל פעילות האדם, ולכן בידיו טמון הכוח לפעול כדי לטפל בהשפעות שלה ולצמצם אותן. בעולם, וגם במדינת ישראל, נערכים להתמודדות עם השינויים הצפויים להתרחש בשל העלייה בטמפרטורה העולמית הממוצעת, אך לא די בכך. יש חשיבות גדולה להעלאת המודעות לתופעה ולרתימת הציבור לשינוי התנהגות ולהפעלת לחץ על מקבלי ההחלטות כדי שינקטו פעולות נמרצות ומשמעותיות יותר מאלו הננקטות היום.

מצגת זו היא הראשונה בסדרה של שלוש מצגות המאירות היבטים שונים בנושא שינוי האקלים:

מצגת 1 – מתמקדת בהבנת המושג "שינוי אקלים" – מה הוא אקלים ומה בדיוק משתנה, במודעות לרגשות שהוא מעורר בנו ובהצצה ראשונית להשלכות של העלייה בטמפרטורה העולמית הממוצעת.





מצגת 2 – מתעמקת בסיבות להתרחשותו של שינוי האקלים ובהבנת ההשלכות של שינוי זה, ונוגעת באופן ראשוני באחריות האדם לשינוי זה.




מצגת 3 – עוסקת באופן שבו שינוי האקלים קשור אלינו, בודקת מה צריך לעשות כדי לטפל בתופעה זו ונוגעת בסוגיות של אחריות אישית וציבורית ופיתוח פְּעִילָנוּת (אקטיביזם).

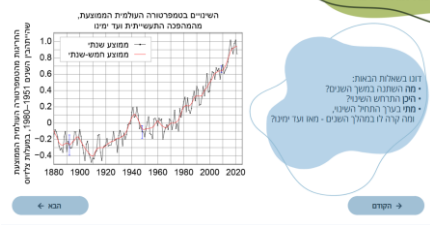


### מטרות

1. הבניה של ידע עדכני ומדויק בנושא שינוי האקלים – הכרת התופעה, הבנה שלה והפנמת השפעותיה.
2. הבנה ששינוי האקלים נובע מפעילות האדם, ועליו מוטלת האחריות לפעול כדי לצמצם את השפעותיה.
3. פיתוח מודעות להשפעות הרגשיות של שינוי האקלים.

## מהלך ההוראה

תמונת השקף	תוכן השקף	עמ'
	<p><b>שקף פתיחה</b></p> <p>הכנה: בקשו מהתלמידים להוציא טלפון סלולרי ולהוריד את האפליקציה סל"ב (סלולרי בכיתה). במהלך הפעילות במצגת התלמידים ישתמשו בה ארבע פעמים. אם לא מקובל להשתמש בטלפון בכיתה שלכם, אפשר לענות על כל השאלות במליאה. השימוש באפליקציה מאפשר לראות את ריכוז התשובות של התלמידים ולדון בהן.</p>	-
	<p><b>מה אנחנו יודעים על שינוי האקלים?</b></p> <p>הפעילות מתחילה בשתי שאלות לתלמידים. השאלה הראשונה היא אם הם שמעו על שינוי האקלים. התשובות הן "כן" או "לא". אפשר לענות באמצעות הצבעה במליאה או באמצעות אפליקציית סל"ב. חשוב לסכם את התוצאות ולראות כמה תלמידים שמעו על הנושא וכמה לא. אפשר לשאול את התלמידים ששמעו על הנושא, היכן הם שמעו עליו ובאיזו תדירות.</p>	1
	<p><b>מה אנחנו יודעים על שינוי האקלים?</b></p> <p>בשקף הזה התלמידים מתבקשים לציין עובדה אחת שהם יודעים על שינוי האקלים. חשוב להסביר להם שמדובר בידע כללי בלבד, ולא משנה כרגע אם התשובה שלהם מדויקת. יכול להיות שנדע לאשר את המידע בהמשך הלימוד בעזרת המצגת הזו, ואם לא – נוכל לנסות ולבדוק באינטרנט. תלמידים שלא שמעו על שינוי האקלים, יוכלו לשאול שאלה שהם מעוניינים לקבל עליה תשובה. אפשר לבצע באמצעות דיון במליאה הכיתה או באמצעות אפליקציית סל"ב. הפעילות באמצעות סל"ב תאפשר להציג את כל המידע שהתלמידים כתבו, למיין אותו ולדון בו יחד במליאה.</p>	2
	<p><b>מה אנחנו מרגישים בנוגע לשינוי האקלים?</b></p> <p>בשקף זה התלמידים יוזמנו לבדוק את התחושות והרגשות שלהם בנוגע לשינוי האקלים. נושא זה מעורר (בקרב מבוגרים וילדים) תחושות שונות, לפעמים גם חרדות ופחדים. חשוב מאוד לתת מקום לרגשות אלה, ולאפשר לתלמידים לשוחח עליהם בפתיחות. המודעות לרגשות והשיתוף בכיתה נותנים לגיטימציה גם לחששות או לרתיעה מהנושא, והם צעד ראשון בהתמודדות הרגשית איתו. בהמשך הלמידה – הידע שנרכש והבנת הנושא יגבירו את תחושת השליטה של התלמידים ויהיו צעד נוסף בהתמודדות.</p>	3

	<p><b>4 מה הוא אקלים?</b></p> <p>מצגת זו עוסקת בנושא שינוי האקלים, וראשית חשוב שהתלמידים יבינו מה הוא אקלים ומה בכלל משתנה. שקף זה מתמקד באקלים. בסרטון שבשקף התלמידים יכירו את הגדרת המושג "אקלים" וילמדו להבחין בינו לבין "מזג אוויר". ההבדל בין שני המושגים הוא זמן. חשוב לוודא שנושא הזמן ברור לתלמידים – גם מזג האוויר וגם האקלים נתונים לשינויים בטמפרטורה ובכמויות המשקעים, ומה שמבחין ביניהם הוא משך הזמן.</p>
	<p><b>5 אקלים או מזג אוויר?</b></p> <p>בשקף זה יתרגלו התלמידים את הידע שרכשו בשקף הקודם. לתלמידים יוצגו שישה מקרים שונים, והם יצטרכו לקבוע בנוגע לכל אחד מהם אם מדובר בתופעה של אקלים או של מזג אוויר. התלמידים יקבלו חייווי על כל תשובה שיבחרו. מומלץ להסביר כל אחת מהתשובות.</p> <p>מקרה 1 – "סופת חול עזה..." – מזג אוויר.  מקרה 2 – "החורף באזור הים-תיכוני..." – אקלים.  מקרה 3 – "בחודש מאי האחרון..." – מזג אוויר.  מקרה 4 – "האזור המדברי של..." – אקלים.  מקרה 5 – "בבוקר ירד גשם..." – מזג אוויר.  מקרה 6 – "בשנים האחרונות, מדענים..." – אקלים.  שימו לב – ניתן לחזור לתחילת המשחק.</p>
	<p><b>6 מה הוא השינוי?</b></p> <p>אחרי שהתלמידים למדו מה הוא אקלים ומה מבדיל בינו לבין מזג אוויר, הם ירחיבו את הידע שלהם ויבינו מה משתנה באקלים ומדוע אנו משתמשים במונח "שינוי האקלים". השינוי הוא העלייה בטמפרטורה העולמית הממוצעת.</p> <p>התלמידים יגלו מה השתנה באקלים באמצעות צפייה ביישום של מרכז נתוני האקלים הלאומי של NOAA, המציג את טמפרטורת פני השטח הממוצעת של כדור הארץ בין השנים 1880–2014 בהשוואה לטמפרטורה הממוצעת במהלך המאה ה-20.</p> <p>מומלץ להתחיל בצפייה ואז לעצור את הסרטון ולהסב את תשומת הלב של התלמידים למקרא שנמצא בצד שמאל למעלה. הערכים במקרא נעים בין (-3) ל-(3) מעלות צלזיוס. לא מדובר בטמפרטורה בפועל, אלא בשינויים השנתיים מהטמפרטורה הממוצעת במהלך המאה ה-20, המיוצגת בערך (0) מעלות צלזיוס. אפשר לראות שמתרחשת עלייה הדרגתית לאורך השנים, אך החל משנות ה-80 של המאה ה-20 נראית עלייה מהירה יותר שאף הולכת ומקצינה בשלושת העשורים האחרונים. אפשר להבחין שהעלייה הגדולה ביותר של הטמפרטורה הממוצעת היא דווקא באזורי הקטבים. חשוב למקד את המבט של התלמידים גם במתרחש באזורנו.</p>

	<p>מומלץ לעצור את הצפייה לקראת הסוף ולנתח את מה שראוים במפת העולם בעזרת המקרא, ואז לחזור לאחור ולעצור שוב את הצפייה כדי לאפשר לתלמידים להשוות בין המצב בשנת 1880 לימינו.</p>	
<p>מה הוא השינוי?</p> 	<p><b>מה הוא השינוי?</b></p> <p>שקף זה הוא השני שעוסק בעלייה בטמפרטורה העולמית הממוצעת, הפעם באמצעות גרף המציג את השינויים בטמפרטורה העולמית הממוצעת בין השנים 1880–2020. הקו האדום מייצג ממוצע מדידות של חמש שנים והקו השחור מייצג ממוצע שנתי. כל ריבוע מייצג עשר שנים. כשמתבוננים בקו האדום רואים שהעלייה בטמפרטורה הממוצעת התחילה בסביבות שנת 1900, אחרי המהפכה התעשייתית (שבה נדון בהמשך), וירידה קלה נראית בשנות ה-40 של המאה ה-20, שאותה אפשר לקשור להאטת הפעילות הכלכלית בתקופת מלחמת העולם השנייה. אחרי המלחמה הטמפרטורה הממוצעת התחילה לעלות שוב, וזינוק משמעותי בקצב העלייה התרחש החל משנות ה-80 של המאה ה-20 ובעיקר בעשרים השנים האחרונות. כשמתבוננים בקו השחור מבחינים בתנודות של הטמפרטורה הממוצעת, היא עולה ויורדת לסירוגין, אך המגמה הכללית היא עלייה. תמונה זו דומה למה שראינו במפה הדינאמית שבשקף הקודם. באופן זה התלמידים לומדים לנתח מידע ולהסיק מסקנות באמצעות קריאה של ייצוגים חזותיים שונים.</p>	7
<p>מתי התחיל השינוי ולמה?</p> 	<p><b>מתי התחיל השינוי ולמה?</b></p> <p>בשקף זה התלמידים יצפו בסרטון קצר על אודות המהפכה התעשייתית. המהפכה התעשייתית התחילה באנגליה בסוף המאה ה-18 והתפתחה באופן הדרגתי. מדענים מייחסים את ראשיתה של העלייה בטמפרטורה העולמית הממוצעת למהפכה התעשייתית, שכן אז החלה שריפת דלקים מאובנים וכתוצאה מכך פליטה משמעותית של גזים לאטמוספירה. חשוב לשים לב שהסרטון והגרף שראינו בשני השקפים הקודמים התחילו בשנת 1880 – בשנה זו התחילו מדידות מסודרות של טמפרטורה ברחבי העולם, אך היא אינה מציינת את תחילת המהפכה התעשייתית.</p>	8
<p>מהו שינוי האקלים?</p> 	<p><b>מה הוא שינוי האקלים?</b></p> <p>בשקף זה הגדרה קצרה למונח "שינוי האקלים". כדאי להקריא אותה ולהסביר אותה לתלמידים, על בסיס הידע שנצבר בשקפים הקודמים. בצד שמאל מצוינת עובדה שלפיה סך העלייה בטמפרטורה העולמית הממוצעת מהמהפכה</p>	9

	<p>התעשייתית ועד ימינו, בפרק זמן של כ-120 שנים, עומד על 1.09 מעלות צלזיוס.</p> <p>שאלו את התלמידים אם זה נראה להם שינוי גדול או קטן. תשובתם יכולה להיות קשורה להבדלי הטמפרטורה שהם חווים בחיי היום-יום. בהקשר הזה מדובר בשינוי מינורי. אבל במונחים של טמפרטורה עולמית ממוצעת שנשארה קבועה במשך אלפי שנים, מדובר בעלייה משמעותית ביותר. בהמשך נראה שעלייה זו בטמפרטורה גורמת להשפעות מרחיקות לכת.</p>	
	<p><b>10 בואו נדמיון את השינוי</b></p> <p>כדי להמחיש לתלמידים את המשמעות של עליית הטמפרטורה ב-1.09 מעלות צלזיוס אנו משתמשים בדוגמה של עידן הקרח, שבו הטמפרטורה העולמית הממוצעת הייתה נמוכה ב-5 מעלות צלזיוס בלבד מזו הקיימת היום.</p> <p>בשקף זה יצפו התלמידים בסרטון העוסק בעידן הקרח האחרון, שהתרחש לפני כ-20,000 שנים. נהלו דיון בכיתה – בקשו מהתלמידים לדמיון את העולם בתקופת הקרח. כמה מהעולם היה מכוסה בקרח? עד לאיזה גובה? מה קרה לבני האדם שחיו בתקופת הקרח האחרונה? מה קרה לבעלי החיים? לצומח? וכדומה.</p>	10
	<p><b>11 בואו נדמיון את השינוי</b></p> <p>הבנת ההשלכות של ירידת הטמפרטורה העולמית הממוצעת ב-5 מעלות צלזיוס, תהיה רקע לדיון בכיתה שבו התלמידים יעלו רעיונות על ההשלכות הצפויות לדעתם כתוצאה מעליית הטמפרטורה.</p> <p>אפשר לכתוב את דברי התלמידים על הלוח ולקבץ אותם לקבוצות לפי סוגי ההשפעות, ואז לערוך דיון מסכם שיעזור להם להפנים את המשמעויות של העלייה הצפויה בטמפרטורה העולמית הממוצעת. בשקפים הבאים התלמידים יכירו את ההשפעות העיקריות המתרחשות כבר בימינו.</p>	11
	<p><b>12 איך שינוי האקלים משפיע עלינו</b></p> <p>בשקף זה שישה תצלומים, כל אחד מהם מתאר השפעה אחת של העלייה בטמפרטורה העולמית הממוצעת. העבירו את התמונות באמצעות החיצים. לגבי כל תמונה שאלו את התלמידים:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. מה אתם רואים בתמונה?</li> <li>2. כיצד התופעה המוצגת בתמונה קשורה לשינוי האקלים?</li> </ol> <p><b>תצלום 1</b> – המסת קרחונים בקטבים מתרחשת כתוצאה מהעלייה בטמפרטורה. חשוב לציין שדווקא בקטבים מתרחשת העלייה הגבוהה ביותר על פני כדור הארץ. כיום, אנו עדים להמסה של קרחונים בקוטב הצפוני והדרומי. הקוטב הצפוני הוא כיפת קרח ולכן המסה שלו לא תשפיע על עליית מפלס</p>	12

	<p>מי הים, אלא בעיקר על טמפרטורת המים וההרכב שלהם ומכאן שגם על בתי הגידול של בעלי החיים הימיים. בקוטב הדרומי, חלק מהקרחונים שנמסים יושבים על גבי שטח יבשתי ולכן במקרה הזה, מלבד ההשפעות שתוארו, המדענים צופים השפעה נוספת והיא עליית מפלס מי הים.</p> <p><b>תצלום 2</b> - עליית מפלס מי הים, אחת ההשלכות של המסת הקרחונים.</p> <p><b>תצלום 3</b> - עלייה בתדירות והיקף של שרפות היער אשר נובעת מעלייה בטמפרטורה. העלייה אינה אחידה על פני כל הכדור, אך באזורים בהם מתרחשת עלייה משמעותית בטמפרטורה ניתן לראות כבר היום הפחתה בכמויות המשקעים והקצנה של חמסינים ובצורות. תנאים אלו גורמים לעלייה בתדירות השרפות ובעוצמתן.</p> <p><b>תצלום 4</b> - בתמונה רואים שכונה בסופת הוריקן. ניתן להתרשם ממהירות הרוח. שינוי האקלים גורם לעלייה בטמפרטורה של מי האוקיאנוסים וכתוצאה מכך סופות שמתפתחות באופן טבעי מעל אזורים מסוימים באוקיאנוס הופכות עוצמתיות יותר. סופות אלו מגיעות ליבשה ומטילות כמות משקעים גבוהה ביותר ועוצמת הרוחות שלהן גבוהה מאוד. שינוי האקלים גורם לעלייה בתדירות ובעוצמה של סופות הרס.</p> <p><b>תצלום 5</b> - שיטפונות כתוצאה מעלייה במספר אירועי הגשם שבהם יורדת כמות משקעים גבוהה מאוד בפרק זמן קצר מאוד.</p> <p><b>תצלום 6</b> - המסת קרחוני ההרים הגבוהים. קרחונים אלו מזינים את הנהרות הגדולים בעולם אשר לאורכם ממוקמת אוכלוסייה גדולה מאוד שמתקיימת מהם. אם אלו ייעלמו כמות המים בנהרות תצטמצם ותשפיע על כל מעגל החיים של האנשים הגרים לאורך הנהרות ועל אספקת המים של מדינות שלמות.</p>	
	<p><b>איך שינוי האקלים קשור אלינו?</b></p> <p>בשקף זה מופיעים שוב ששת התצלומים שהופיעו בשקף הקודם. משמאל לכל תצלום יש ברקוד ובו הנחיות לפעילות. פעילות זו תעמיק את ההבנה של התלמידים בנושא ההשפעות של עליית הטמפרטורה. הציגו על גבי המסך את ההנחיות, חלקו את התלמידים לקבוצות והקצו לכל קבוצה תצלום אחד. התלמידים בכל קבוצה יסרקו את הברקוד של התצלום באמצעות הטלפון הסלולרי ויקבלו יחידת לימוד קצרה שבה פעילות המתמקדת בתמונה. התלמידים יתנו שם לתצלום, יתארו מה מוצג בו ויפרטו בטבלה את השפעת התופעה המתוארת בו על האדם ועל הסביבה. את התשובות יש להזין בטלפונים הסלולריים.</p> <p>לאחר שהתלמידים יסיימו את הפעילות, כל קבוצה תבחר נציג או נציגה שיציגו את עבודתם לכיתה.</p>	13

	<p><b>מה אנחנו מרגישים כעת בנוגע לשינוי האקלים?</b></p> <p>בשקף זה התלמידים יישאלו שוב את אותה השאלה שהם נשאלו בתחילת הפעילות, אך הפעם הם יענו עליה לאחר שצברו קצת ידע בנושא. אפשר לבצע בעזרת אפליקציית סל"ב או בשיחה חופשית בכיתה.</p>	14
	<p><b>שאלות לדיון</b></p> <p>זה השקף האחרון בפעילות. הוא מוקדש לדיון בהיבט הרגשי שנושא שינוי האקלים מעורר בנו. מעניין לבדוק אם יש תלמידים ששינו את תשובתם כתוצאה מתהליך הלמידה שהתבצע בכיתה. מומלץ לתת לתלמידים ששינו את תשובתם, ולמי שלא שינו את תשובתם, להסביר מדוע הם עבו כך הפעם.</p> <p>במהלך זה יש משום השלמת מעגל (עם תחילת הפעילות) והוא צעד נוסף ברפלקציה ובפיתוח מודעות עצמית – האם לאחר שאנחנו יודעים יותר, ולאחר ששיתפנו זה את זה ברגשות שלנו, משהו השתנה בהתייחסות הרגשית שלנו, בעמדות או בתובנות בנוגע לנושא זה?</p>	15