

סיכום פרק: מעורבות האדם בטבע

במאתיים השנים האחרונות גדלה אוכלוסיית העולם פי שמונה, והדבר התאפשר בעיקר בזכות הגידול בכמות המשאבים שמספקת המערכת האקולוגית. אולם בשנים אלה קצב צריכת המשאבים עולה בהרבה על קצב התחדשותם, המשאבים מידלדלים, כדור הארץ הולך ומזדהם, הולך ומתחמם, ולדעת חוקרים רבים לאנושות יש רק חלון זמן קצר לפעולה כדי למנוע פגיעה בכדור הארץ לפני שהוא יגיע לנקודת האל-חזור.

תכנית הלימודים

פירוט תוכנית הלימודים (הסילבוס) של משרד החינוך:
השפעת האדם על הסביבה (12 שעות)

נושאים:

פעילות לתועלת האדם

- חקלאות אינטנסיבית: גורם מייצר מזון ותוצרים רבים נוספים לרווחת האדם. לדוגמה: שינוי מועד הפריחה, השפעה על קצב הטלת ביצים, פיתוח זנים עתירי יבול, פיתוח זנים עמידים למזיקים.
- תעשייה
- בינוי

המחיר הסביבתי

- זיהום ודלדול משאבים
- הרס בתי גידול
- הכחדת מינים וכניסת מינים פולשים

דרכים להקטנת המחיר הסביבתי

- בחקלאות: הדברה ביולוגית
- בבינוי ובתעשייה: פיתוח בר-קיימה
- צמצום צריכת משאבים
- חקיקה סביבתית
- חינוך והסברה

מונחים: אפקט החממה, דישון, דלדול האוזון, הדברה ביולוגית, הדברה כימית, הרס בתי גידול, זיהום אוויר, זיהום מים, זיהום קרקע, מי קולחין, מים מליחים, מים שפירים, מינים בסכנת הכחדה, מינים פולשים, קומפוסט.

השפעה אפשרית של האדם על תהליכים אבולוציוניים

דוגמאות:

- עמידות לתרופות, לקוטלי חרקים ולקוטלי עשבים. (נלמד בפרק "אבולוציה")
- מלניזם תעשייתי (נלמד בפרק אבולוציה)
- חיים בסביבה מוגנת (היעדר לחץ סביבתי)
- הרפואה המודרנית מקטינה את לחץ הברירה הטבעית
- השפעה על מגוון המינים בטבע: שימור מינים, הכחדת מינים, ביטול מחסומים גיאוגרפיים, מינים פולשים.
- השבחה וטיפוח

דילמות הקשורות לשמירה על הסביבה:

- שימור לעומת פיתוח
- עלות-תועלת מול שיקולים אתיים

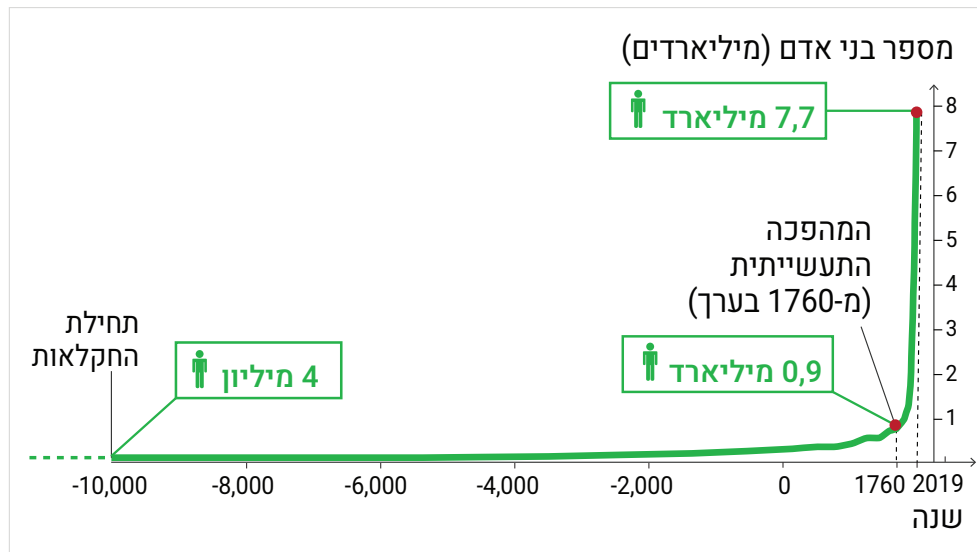
מונחים: הכחדת מינים, הכנסת מינים, טביעת רגל אקולוגית, מחסומים גאוגרפיים, קיימו

רשימת סיכומי הפרק

- א. מבט היסטורי – אירועי מפתח ששינו את גורל האנושות ואת מצב כדור הארץ
- ב. אפקט החממה וההתחממות הגלובלית
- ג. השפעת החקלאות על הטבע
- ד. משבר המגוון האקולוגי
- ה. מה אפשר לעשות? – איך אפשר להקטין את טביעת הרגל האקולוגית של האנושות?

א. השפעת האדם – מבט היסטורי

השינויים בגודל אוכלוסיית העולם



אירועי מפתח שאיפשרו את העלייה בגודל אוכלוסיית האדם תחילת החקלאות:

לפני כ-10,000 אירע דבר מה ששינה את גורל האנושות ואת פניו של כדור הארץ – בני האדם עברו מחיי ציידים-לקטים לחיי חקלאים. לראשונה בהיסטוריה, בני האדם לא הסתפקו רק במה שסיפקה להם הסביבה לצורך קיומם, אלא החלו לשנות את הסביבה ולנצל אותה לצורך הפקת כמויות גדולות של מזון. האדם עבר מחיי נדודים לחיי קבע – הוא החל לבנות בתים, להסב שטחי בר לשטחי חקלאות, לביית חיות ולפתח כלים וטכנולוגיות חקלאיים. הגדלת כמות המזון אפשרה עלייה הדרגתית במספר בני האדם בעולם.

אולם את המהפך שאפשר עלייה דרסטית וחסרת תקדים במספר בני האדם יצרו שני אירועים שהתרחשו במאתיים השנים האחרונות:

המהפכה התעשייתית:

(החל מאמצע המאה ה-18) – המצאת מנוע הקיטור, שפועל על אנרגיה שמקורה בשריפת פחם ודלקים, אפשרה פיתוח של רכבות, אוניות קיטור ומפעלי תעשייה שמבוססים על מכונות. לראשונה בהיסטוריה למד האדם לנצל באופן נרחב אנרגיה שאינה מופקת בתהליך הנשימה התאית המתרחשת בשריריו או בשרירי בעלי החיים שביית.

המהפכה התעשייתית

			
תחבורה	מיכון בחקלאות	ניצול מקורות אנרגיה (קיטור ובהמשך פחם ונפט)	תעשייה

המהפכה הירוקה בחקלאות:

המהפכה הירוקה התחוללה אחרי מלחמת העולם השנייה. הגורם שהניע אותה היה המצאת שיטה לייצור דשנים בתהליך כימי תעשייתי. זמינות הדשנים אפשרה הגדלה ניכרת של כמות היבולים החקלאיים והרחבה של השטחים החקלאיים גם לאזורים לא פוריים. המהפכה הירוקה הובילה להתפתחות של חקלאות אינטנסיבית – גידול זנים עתירי יבול תוך שימוש בדשנים וחומרי הדברה (קוטלי עשבים וקוטלי מזיקים) ובאמצעי השקיה מתקדמים. לחקלאות האינטנסיבית היו גם השלכות חברתיות כמו צמצום במספר החקלאים ומעבר של אנשים רבים מהכפרים אל הערים. בצד התועלת של החקלאות האינטנסיבית יש לה גם השפעות שליליות על הסביבה: זיהום הסביבה על ידי שאריות של דשנים וחומרי הדברה, וצמצום שטחי הצומח הטבעי.

המהפכה הירוקה בחקלאות



השקיה



פיתוח זנים
עתירי יבול



ייצור דשנים

אוכלוסיית העולם גדלה בקצב מהיר ביותר: בשנת 1800 היו בעולם פחות ממיליארד אנשים, וכיום חיים בו קרוב לשמונה מיליארד. מרבית בני האדם מתגוררים בערים, ואורח החיים, בייחוד במדינות המערב, מתאפיין בצריכה מרובה.

אורח החיים המודרני



אורח חיים
צרכני



מגורים בערים
גדולים

ההשפעה על המערכת האקולוגית

צורכי האדם – כמו מזון, מים וקורת גג, מגיעים מהמשאבים שמספקת המערכת האקולוגית. העלייה העצומה במספר בני האדם הגדילה מאוד את צריכת המשאבים מן הטבע. רבים משטחי הבר בוראו והוסבו להיות שדות חקלאיים או אזורי פיתוח עירוניים. המשאבים, כגון מים ראויים לשתייה, הולכים ומידלדלים. העלייה בצריכה גורמת לעלייה בכמות הפסולת, וכדור הארץ הולך ומתמלא בחומרים כמו פלסטיק, שכמעט אינו מתפרק בטבע ולכן מצטבר וגורם לנזקים אקולוגיים איומים; ריכוז ה-CO₂ באוויר הולך וגדל, מה שגורם להגדלת אפקט החממה ולהתחממות כדור הארץ (ראו פירוט בהמשך); שאריות חומרי הדברה ודשנים נשטפים ומזהמים את מי התהום ואת מקורות המים.



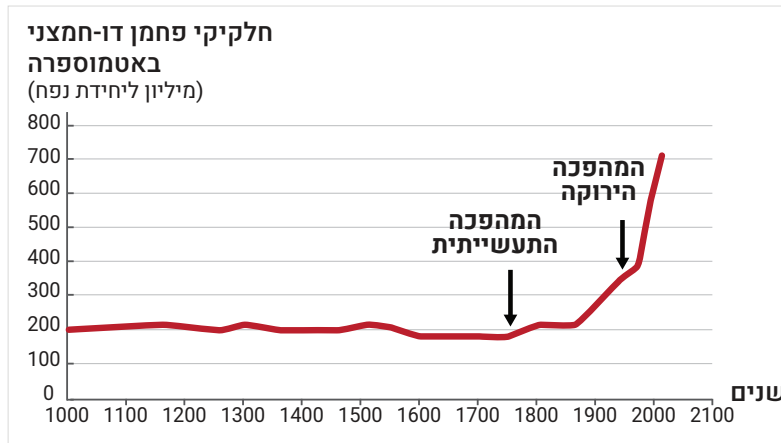
היום כבר ברור שאם אנו לא נחולל שינוי, איכות החיים של הדורות הבאים תלך ותידרדר, הפערים החברתיים ילכו ויגדלו (רק העשירים יוכלו להשיג לעצמם את המשאבים המידלדלים), ויש הסוברים שקיום האנושות יהיה בסכנה. "אנחנו הדור הראשון שיש בידיו הכלים להבין את השינויים שפעולות האדם מחוללות לכדור הארץ, והדור האחרון שיש לו עדיין הזדמנות להשפיע על המהלך המואץ של רבים מהשינויים האלה". פיטר ויטוסק (אקולוג)

ב. אפקט החממה וההתחממות הגלובלית

הגורמים לעלייה בריכוז ה- CO_2 באוויר

במאתיים השנים האחרונות חלה עלייה גדולה בריכוז הפחמן הדו-חמצני באוויר כתוצאה משני תהליכים עיקריים שהאדם אחראי להם:

- א. הקטנה של תהליכים קולטי CO_2 : כריתת יערות ושטחי בר אחרים והסבתם לשטחי חקלאות או מגורים. כתוצאה מכך קטן שיעור הפוטוסינתזה ופחות CO_2 נקלט מהאוויר.
- ב. הגדלה של תהליכים פולטי CO_2 : הגברה של פליטת CO_2 לאוויר בתהליכי שריפה של דלק, גז ופחם בתעשייה, בתחבורה ובמשקי הבית.



אפקט החממה וההתחממות הגלובלית

טענה מקובלת בעולם המדעי היא שהעלייה בריכוז ה- CO_2 גורמת להתחממות הגלובלית. CO_2 הוא גז חממה (גז חממה הוא גז הבולע או מחזיר קרינת חום הנפלטת מכדור הארץ, וכך נמנעת התפזרות החום לחלל). לכן העלייה בריכוזו גורמת להתגברות אפקט החממה ולעלייה בטמפרטורת כדור הארץ. לא רק ריכוז ה- CO_2 הולך ועולה, אלא גם ריכוזם של גזי חממה נוספים כמו מתאן (CH_4), שהוא גז חממה חזק הרבה יותר מפחמן דו-חמצני. המתאן נפלט ממטמנות אשפה מפירוק אנאירובי של שאריות אורגניות; גם פרות וכבשים פולטים מתאן.



חשוב לציין: אפקט החממה הוא תהליך טבעי שמאפשר טמפרטורה נוחה לקיום חיים על פני כדור הארץ. אם גזי החממה לא היו לוכדים את החום, כדור הארץ היה הופך למדבר קרח ולא היו יכולים להתקיים בו חיים. אך העלייה הגדולה בריכוז גזי החממה גורמת להתחממות יתר של כדור הארץ.

השפעות ההתחממות הגלובלית

להתחממות הגלובלית יש השפעות לא רצויות כגון הפשרת קרחונים, עלייה בגובה פני הים, אירועי מזג אוויר קיצוניים והרחבת שטחי המדבר, וצפוי שהן ילכו ויתעצמו. על פי מחקר שהתפרסם לאחרונה, עד סוף המאה הנוכחית גובה פני הים צפוי לעלות בשני מטרים בערך. כתוצאה מכך, 187 מיליון בני אדם החיים בקרבת החופים, ובכלל זה תושבי ניו יורק, לונדון וריו דה ז'נרו, עלולים להיעקר מבתיהם בשל הצפות. אקולוגים חוששים ששינויים אלה עלולים לאיים על קיום האנושות ועל המערכת האקולוגית כולה.

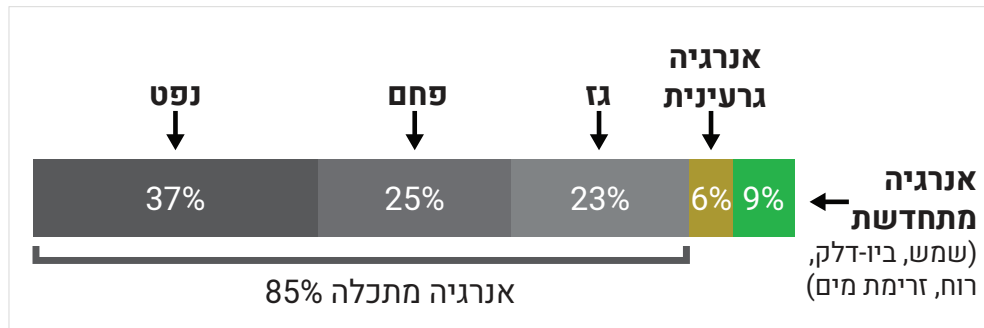
הדרכים לצמצום העלייה בריכוז ה- CO_2

א. צמצום תהליכים פולטי CO_2

צמצום פליטת CO_2 וגזי חממה אחרים כמו מתאן לאטמוספירה על ידי:

מעבר משימוש באנרגיה מתכלה לאנרגיה מתחדשת

אנרגיה מתחדשת היא אנרגיה שמקורה בתהליכים טבעיים מתמשכים. מקורות אפשריים הם אור השמש, רוח, זרמי מים, וגם ביו-דלק שמופק מצמחים כגון אצות (בשריפת ביו-דלק אומנם נפלט CO_2 לאוויר, אך הצמחים שמהם הופק הביו-דיזל צרכו CO_2 מהאטמוספירה בתהליך הפוטוסינתזה). רק 9% מהאנרגיה שבה האנושות משתמשת כיום היא אנרגיה מתחדשת. 85% מהאנרגיה מקורם בדלקים מאובנים – נפט, גז ופחם. אלה הם מקורות של אנרגיה מתכלה (כמות מקורות האנרגיה הולכת וקטנה עקב השימוש בהם והם אינם מתחדשים), ובתהליך שריפתם נפלט לאוויר CO_2 שגורם לאפקט החממה.



בשנת 2015 קיבלו ראשי המדינות המתועשות (ה-G7) החלטה: עד שנת 2100 כל צריכת האנרגיה של האנושות תהיה ממקורות של אנרגיה מתחדשת, שהשימוש בה מצמצם מאוד את הפגיעה בסביבה.

ב. צמצום הצריכה

צמצום הצריכה באמצעות קנייה של מוצרים שיש בהם צורך אמיתי, תיקון מוצרים, מחזור מוצרים ושימוש חוזר בהם. צמצום הצריכה יצמצם את פליטת ה- CO_2 הכרוכה בתהליך הייצור, יצמצם את צריכת המשאבים מהטבע, ויקטין את זיהום הסביבה הנגרם מייצור המוצרים, צריכתם ופירוקם לאחר השימוש.

ג. צמצום גידול פרות וחיות משק אחרות

פרות וחיות משק אחרות פולטות גז מתאן, שהוא גז חממה חזק לאין שיעור מ- CO_2 , ויש לו חלק ניכר בהתחממות כדור הארץ. גידול מזון לפרות דורש הסבת שטחי בר רבים לשטחי חקלאות, מה שמקטין את שיעור תהליכי הפוטוסינתזה ואת קליטת ה- CO_2 מהאוויר. האם להמשיך לאכול בשר ומוצרים אחרים מהחי, או לצמצם את צריכתם? – זאת שאלה חשובה שהאנושות צריכה לתת עליה את הדעת.

ד. הגדלת שיעור תהליך הפוטוסינתזה שצורך CO_2 מהאטמוספירה על ידי הפסקה של כריתת יערות, בייחוד יערות גשם, וצמצום הפגיעה בשטחי בר.

החור באוזון

עוד דוגמה להשפעה של האדם על האטמוספירה (שאינן לה קשר לאפקט החממה) היא הפגיעה בשכבת האוזון – שכבה באטמוספירה המכילה גז אוזון (O_3) ונמצאת בגובה שבין 15-35 ק"מ מעל פני הקרקע. שכבת האוזון קריטית לקיום החיים על פני כדור הארץ מכיוון שהיא בולעת חלק מקרינת ה-UV המזיקה, וכך מוקטנת כמות קרינה זו המגיעה לפני כדור הארץ. קרינת UV גורמת למוטציות ולכן פוגעת באדם, בבעלי חיים ובצמחים.



במחצית השנייה של המאה ה-20 התגלה חור גדול בשכבת האוזון, בעיקר מעל אנטרקטיקה. החור נוצר בעיקר בגלל הרס האוזון על ידי גזים מעשה ידי האדם, ובעיקר פריאונים (ChloroFluoroCarbons, ובקיצור CFCs) שנהגו להשתמש בהם לייצור קצף לרהיטים ולבניין, בתרסיסים שונים ובנוזלי קירור למזגנים ומקררים. בשנת 1987, בעקבות מסע ציבורי נרחב, חתמו מדינות העולם על אמנת מונטריאול שאסרה על השימוש בפריאון.

החור באוזון הולך ומצטמצם, והחוקרים מעריכים שהוא ייסגר לחלוטין עד שנת 2060. סיפור האוזון הוא ראיה ניצחת לכך שכשאנשים בעולם פועלים יחד אפשר לפתור בעיות סביבתיות.

ג. השפעת החקלאות על הטבע

אחת הדרכים העיקריות שבהן האדם מתערב בטבע היא החקלאות. לחקלאות יש השפעה עצומה על המערכת האקולוגית, והשפעה זו גברה ביתר שאת עם המהפכה הירוקה והחקלאות האינטנסיבית. בעשרות השנים האחרונות כמות שטחי החקלאות והיבול החקלאי גדלה באופן דרסטי בעקבות שימוש בדשנים שיוצרו באופן תעשייתי, פיתוח זנים עתירי יבול, הדברת מזיקים ושיטות גידול והשקיה מתקדמות (לדוגמה: שינוי מועד הפריחה של גידולים חקלאיים והאצת קצב הטלת ביצים באמצעות הארה מלאכותית). העלייה ביבולים אפשרה לספק מזון לאוכלוסיית העולם, שאף היא גדלה בקצב עצום.

הפעילות החקלאית משפיעה על משאבי המים והקרע, על מחזורי החומרים בטבע, על יחסי גומלין בין אורגניזמים ועוד. מכלול ההשפעות האלה פוגע לעיתים קרובות בטבע ובאיכות הסביבה. נדון בשלושה היבטים עיקריים של השפעת החקלאות על הטבע:

דישון

בשדות חקלאיים יש צורך בדישון מכיוון שהיבול מוצא מהשדה ואינו מתפרק בשטח, ולכן זמינות החומרים האי-אורגניים באדמה, יורדת. הדישון מביא להגדלה משמעותית ביבול, אך יש לו גם היבטים שלילים: הדשנים מסיסים במים, ועודפי הדשנים שלא נקלטו על ידי הצמחים נשטפים ומגיעים למי התהום ולמקווי מים כמו נחלים ואגמים. הדשנים גורמים לריבוי מהיר של אצות באגמים – תופעה שנקראת "פריחת אצות". עודפי האצות שלא נאכלים על ידי בעלי חיים אוכלי אצות, מפורקים על ידי המפרקים, ותוצרי הפירוק הם חומרים שפוגעים באיכות המים. תהליך הפירוק צורך חמצן, ובהיעדר חמצן במים, הדגים ושאר היצורים עלולים למות. עודפי הדשנים עלולים לפגוע גם בבריאות האדם משום שהם פוגעים באיכות מי השתייה.

קומפוסט: החלופה העדיפה לשימוש בדשנים תעשייתיים היא דישון עם קומפוסט. קומפוסט הוא זבל אורגני המיוצר מפסולת אורגנית כגון אשפה ביתית, הפרשות בעלי חיים ושאריות של גידולים חקלאיים, העוברים פירוק חלקי בעזרת מיקרואורגניזמים (חיידקים ופטריות). החומרים האורגניים שבזבל אינם מסיסים באותה מידה כמו חומרי הדשן האי-אורגני, ולכן הם אינם נשטפים למי התהום ולאגמים. הקומפוסט ממשיך להתפרק בשדה לחומרים אי-אורגניים הניתנים לניצול על ידי הצמחים בשדה. יש לקומפוסט עוד יתרון על פני השימוש בדשן – הוא סופח מים ולכן מגדיל את כמות המים הזמינים בקרקע, מה שמאפשר להקטין את שיעור ההשקיה, וחוסך מים.

הדברה

בניגוד לשדה הבר, שמתאפיין במגוון מינים, בשדה החקלאי יש בעיקר גידול אחד (מונוקולטורה). כתוצאה מכך מתרבים באופן בלתי מבוקר חרקים ויצורים אחרים שניזונים מהגידולים או טפילים שגורמים למחלות של הצמחים. שיטת ההדברה העיקרית כיום בחקלאות היא **הדברה כימית** באמצעות רעלים שמפזרים בשדות.

ההדברה הכימית גורמת לנזקים למערכת האקולוגית מכיוון שחומרי ההדברה פוגעים גם בבעלי חיים שאינם מזיקים. לעיתים נפגעים בעקיפין גם בעלי חיים שניזונים מבעלי החיים המורעלים בתהליך שנקרא **הרעלה משנית**. כמו הדשנים, גם העודפים של חומרי ההדברה נשטפים ומזהמים את הסביבה.

הדברה ביולוגית: הדברה ביולוגית היא חלופה פחות מזיקה לסביבה בהשוואה להדברה הכימית. לרוב היא מבוססת על שימוש באורגניזם שהוא האויב הטבעי (טורף או טפיל) של המזיק. ידועים מקרים שבהם ההדברה הביולוגית מצליחה מאוד ומשמשת חלופה טובה להדברה הכימית. עם זאת, לפני שמתמשים בה רצוי לערוך מחקרים כדי לוודא שהמין החדש שהוכנס לא יהפוך למין פולש ולמזיק בפני עצמו. במקרים רבים לא נמצא מדביר ביולוגי מתאים, או שעלות השימוש בו היא גבוהה מאוד, וחקלאים לא משתמשים בו.

פגיעה במגוון המינים

הסבת שטחי בר שיש בהם מגוון עשיר של מיני צמחים ובעלי חיים לשדות חקלאיים שהמגוון בהם מצומצם ביותר, וזיהום הסביבה על ידי עודפי חומרי הדברה ודשנים – כל אלה מצמצמים את מגוון המינים בטבע.

דלדול משאבי המים - בשימוש במים בחקלאות

מים – אחד המשאבים העיקריים שצורכת החקלאות הם המים. כ-60% מהמים במדינת ישראל מופנים לחקלאות. מצוקת המים בישראל הייתה זרז מרכזי לפיתוח מומחיות בתחום מחזור המים. **מי ביוב (נקראים גם מי שופכין)** שזורמים ממשקי הבית מוזרמים למכונני טיהור שבהם מטהרים את המים באופן חלקי באמצעות תהליכים של סינון, שיקוע ופירוק ביולוגי. התוצר הוא **מי קולחין** – מים מטוהרים חלקית שאינם מתאימים לשתייה (להבדיל **ממים שפירים***, הראויים לשתייה), אך שניתן לנצלם בחקלאות ובתעשייה. מקור מים נוסף לחלק מהגידולים הוא **מים מליחים** – מים שרמת המלחים בהם גבוהה מרמת המלחים במים מתוקים, אך נמוכה מרמת המלחים במי ים. בישראל יש כמות גדולה של מים מליחים במי התהום. נוסף על כך, פותחו מערכות לאיסוף מי נגר עילי הזורמים על הקרקע בעקבות הגשמים. יש לציין כי ישראל היא חלוצה בפיתוח שיטות השקיה יעילות וחסכניות במים, כמו השקיה באמצעות **טפטפות**, שבה מים מוזרמים רק לסביבתו הקרובה של הצמח ולא לשדה כולו, מה שמצמצם את כמות המים הדרושים להשקיה. שיטה זו אומצה על ידי חקלאים ברחבי העולם.

***מים שפירים** הם מים באיכות טובה הראויים לשתייה. מקור המים השפירים בישראל הוא מי התהום, מים ממקווי מים מתוקים כמו הכינרת, ומים מותפלים שהם התוצר של התפלת מי ים.

ד. משבר המגוון הביולוגי

המגוון הביולוגי הוא מושג-על שכולל את כל מדדי השונות ברמות הארגון בטבע: המגוון הגנטי בקרב פרטים באוכלוסיות, מגוון המינים ומגוון המערכות האקולוגיות. בשל מיקומה הגיאוגרפי כגשר בין יבשות לבין אזורי אקלים שונים, ישראל התברכה במגוון ביולוגי גדול – בעושר של סביבות חיים ובעושר מיני צמחים, בעלי חיים ואורגניזמים אחרים.

חשיבות המגוון הביולוגי לאדם

קיומו של האדם תלוי במשאבים ובשירותים שמספקת המערכת האקולוגית, ולא רק קיומו הפיזי אלא גם הנפשי – הטבע הוא מקור של הנאה והשראה לבני האדם.

דוגמאות למשאבים שמספקת המערכת האקולוגית:

מזון, חמצן, מים, חומרים כמו עצים לבניין ומחצבים שונים. תרופות: צמחים, פטריות וחיידקים הם "כימאים" מעולים, וחומרים הנוצרים בהם שימשו כבר לפני שנים רבות כתרופות. למשל אספירין, מורפיום ופניצילין. מאגר גנטי: מיני הבר של צמחים חקלאיים הם מאגר של מידע תורשתי המהווה חומר גלם לטיפוח מינים חדשים. למשל, מינים שיהיו עמידים בתנאי אקלים משתנים או מינים שלא ייפגעו ממזיקים.

דוגמאות לשירותים שמספקת המערכת האקולוגית:

- **מחזור חומרים:** פירוק שאריות של חומרים אורגניים ומחזור של חומרים בטבע מבוצע על ידי המפרקים והיצרנים במערכת האקולוגית.
- **האבקה והפצה של זרעים** של חלק ניכר מהצמחים נעשית על ידי חרקים ובעלי חיים אחרים. ההאבקה היא תנאי להיווצרות פירות, והפצת הזרעים נעשית במקרים רבים על ידי בעלי חיים. ללא "שירותים" אלו לא ייווצרו חלק ניכר מהפירות והירקות החקלאיים.
- **יצירת קרקע ושימורה:** בתהליך יצירת הקרקע יש לאורגניזמים תפקיד מרכזי: שורשי הצמחים מפוררים את הסלעים וגורמים ליצירת קרקע והם אף מסייעים במניעה של סחיפת הקרקע. אורגניזמים החיים בקרקע תורמים לפוריותה ולאווירה.

השפעת האדם על המגוון הביולוגי

לגידול הדרסטי באוכלוסיית בני האדם במאות השנים האחרונות, ולטכנולוגיות שפיתחו בני האדם יש השפעה עצומה על הטבע. אין כמעט בית גידול שאינו מושפע מפעולות האדם, ואנו נמצאים בעיצומה של הכחדת מינים המונית שמכונה "ההכחדה השישית". (קדמו לה במהלך האבולוציה חמש הכחדות המוניות). מה שמייחד את ההכחדה הנוכחית הוא שהיא נגרמת בידי האדם, ואילו האחרות נגרמו בהשפעת שינויים אקלימיים או אירועים טבעיים. (כמו פגיעת אסטרואיד בכדור הארץ לפני 66 מיליון שנה שגרמה לדעת החוקרים בין היתר גם להכחדת הדינוזאורים).

הסיבות העיקריות לפגיעה של האדם במגוון הביולוגי:

- **ההתחממות הגלובלית:** פוגעת במינים שאינם מותאמים לשינוי הטמפרטורה בבית הגידול שלהם, או גורמת להתפשטות מינים לבתי גידול חדשים – מה שמפר את האיזון האקולוגי ופוגע במינים המקומיים.
- הרס בתי גידול וקיטועם: בירוא שטחי בר והסבתם לשדות חקלאיים או לשטחים של בנייה עירונית, קיטוע בתי גידול על ידי כבישים ומסילות, ייבוש אגמים או יצירת אגמים מלאכותיים.
- **פלישה ביולוגית – ביטול מחסומים גיאוגרפיים:** הכנסה מקרית או מכוונת של מינים לאזור שבו לא התקיימו קודם לכן. מינים אלו (טורפים, מתחרים, וירוסים וחיידקים גורמי מחלות) עלולים להפוך למינים פולשים, להפר את האיזון האקולוגי ולפגוע באורגניזמים המקומיים. אמצעי תחבורה כמו מטוסים ואוניות מבטלים מחסומים גיאוגרפיים כגון ימים ואוקיינוסים, ומאפשרים העברת אורגניזמים למקומות שאליהם לא היה סיכוי שייגיעו באופן טבעי.
- **זיהום הקרקע, האוויר ומקורות המים:** על ידי שפכים ופסולת ביתיים ותעשייתיים, עודפי דשנים וחומרי הדברה, עשן ופיח.
- **ניצול יתר של משאבים טבעיים – דוגמאות:** פגיעה בחיות בר בעקבות ציד יתר או דיג יתר, כריתת יערות לצורך שימוש בעצים.

דרכים לצמצום הפגיעה במגוון הביולוגי

- **הקמת שמורות טבע ו"מסדרונות אקולוגיים"** שמאפשרים מעבר של בעלי חיים ממקום למקום.
- **הקמת אוספים של אורגניזמים וגרעיני רבייה** שיאפשרו השבת אורגניזמים שנכחדו אל הטבע.
- **הקמת בנקים של זרעים וחומר גנטי** שמאפשרים מחקר; ובעתיד אולי יאפשרו גם יצירת אורגניזמים שנכחדו משרידי החומר הגנטי.
- **חינוך והסברה, חקיקה ושיתוף פעולה בין מדינות על ידי אמנות בין-לאומיות.**
- **פיתוח בר-קיימה וחתירה לחיי קיימות** – ראו פירוט בהמשך.

ה. איך אפשר להקטין את טביעת הרגל האקולוגית

של האנושות?

טביעת רגל אקולוגית היא השטח על פני כדור הארץ הנחוץ לקיומו של אדם אחד. שטח זה כולל את השטח לגידול מזונותיו, למגוריו, לדרכי התחבורה שלו, למפעלי התעשייה הפועלים עבורו ולסילוק הפסולת שלו. אם מכפילים את טביעת הרגל הממוצעת במספר בני האדם בעולם, מקבלים את טביעת הרגל של האנושות. טביעת הרגל הנוכחית של האנושות היא כמעט שני כדורי ארץ, כלומר כדי לספק את צורכי האנושות היינו צריכים שני כדורי ארץ. משמעות הדבר היא שהאנושות צורכת את המשאבים שמספקת המערכת האקולוגית בקצב העולה על התחדשותם, וברור שללא שינוי – קיומם של הדורות הבאים מצוי בסכנה. מה שיכול אולי לשנות את המצב הזה הוא שינוי באורח החיים וחתירה לחיים של קיימות.

קיימות היא היכולת של המערכות האקולוגיות והמשאבים התומכים בקיום האדם להתקיים לאורך זמן, ויכולת זאת תושג על ידי פיתוח בר-קיימה שמבוסס על צמצום צריכת המשאבים מן הטבע, הגברה של החזרת משאבים אל הטבע וצמצום הפגיעה בסביבה.

חמשת ה-R הם חמישה עקרונות שיכולים לסייע בניהול אורח חיים בר-קיימה:

- REFUSE סירוב
- REDUCE הפחתה
- REUSE שימוש חוזר
- REPAIR תיקון
- RECYCLE מיחזור

מה אפשר לעשות?		
התחממות כדור הארץ <ul style="list-style-type: none">מעבר לשימוש באנרגיות מתחדשות (כמו שמש וביו-דלק) במקום נפט וגז.שינוי אורח חיים, הפחתת פליטת CO₂	זיהום האוויר, מקורות המים והקרקע והצטברות פסולת <ul style="list-style-type: none">הפחת צריכהמיחזור ושימוש חוזרהדברה ביולוגית במקום כימיתשימוש בקומפוסט במקום דשנים	דלדול משאבי הטבע <ul style="list-style-type: none">שמורות טבע ומסדרונות אקולוגייםמניעת פלישת מיניםחיסכון במיםומיחזור מים

ונסיים בשתי ציטטות שמטיבות לבטא את האחריות הכבירה המוטלת עלינו – שמירה על כדור הארץ למען הדורות הבאים:

"אנחנו הדור הראשון שיש בידיו הכלים להבין את השינויים שפעולות האדם מחוללות בכדור הארץ, והדור האחרון שיש לו עדיין הזדמנות להשפיע על המהלך המואץ של רבים מהשינויים האלה". פיטר ויטוסק (אקולוג)

"בשעה שברא הקדוש ברוך הוא את אדם הראשון, נטלו והחזירו על כל אילני גן עדן, ואמר לו: ראה מעשיי כמה נאים ומשובחים הם. וכל מה שבראתי, בשבילך בראתי. תן דעתך שלא תקלקל ותחריב את עולמי, שאם קלקלת, אין מי שיתקן אחריך." (קהלת, מדרש רבא).