

אדם וסביבה

מדריך למורה

משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית
אגף מדעים

כתיבה: זאב שטסל

עריכה לשונית: בלהה נחמן

תוכן העניינים

הקדמה

- מקומו של הספר בתכנית הלימודים במדעי הסביבה 5/
- מבנה הספר 5/
- הערות והצעות דידקטיות 6/
- חלוקת שעות הלימוד 7/
- מקורות נבחרים 8/

הערות לפרקי הספר

- פרק 1 - האדם במערכת האקולוגית 12/
- פרק 2 - התפתחות התרבות האנושית ומעורבות האדם בסביבה 17/
- פרק 3 - גידול אוכלוסיית האדם 20/
- פרק 4 – סביבה וערכים 24/
- פרק 5 - התמודדות עם בעיות סביבתיות 28/
- פרק 6 - בעיות סביבתיות – מבחר דוגמאות 37/

הקדמה

מקומו של הספר בתכנית הלימודים

נושאי הספר הם חלק מפרק החובה של התכנית הנקרא 'מערכות אקולוגיות ומגוון ביולוגי'. פרק זה נחלק לנושא ראשון הכולל את העקרונות והמאפיינים של מערכות אקולוגיות (תת-הנושאים: כוכב הלכת "ארץ", מערכת אקולוגית – מרכיבים ומאפיינים וקיום החיים, תהליכים במערכות אקולוגיות) ולנושא שני העוסק בתהליכים שהביאו להגברת השפעת האדם על הסביבה ובדרכים שבהן יכול האדם לפעול כדי לצמצם את הנזקים הנובעים מהשפעה זו (תת-הנושא אקולוגיה אנושית). עבור הנושא הראשון נכתב הספר 'חיים וסביבה' (הוצאת מעלות 1998) ועבור הנושא השני נכתב ספר זה.

מבנה הספר

בספר שישה פרקים. ניתן לחלק את הספר לשני חלקים: החלק הראשון כולל חמישה פרקים רגילים (פרקים 1-5) והחלק השני (פרק 6) כולל דוגמאות לבעיות סביבתיות. להלן תיאור הפרקים והערות בנוגע לשילוב הפרקים במהלך הלמידה.

פרק 1 (האדם במערכת האקולוגית) עוסק באופן שבו מתקיים האדם במערכת האקולוגית ובתיאור ייחודו של האדם כיצור שיכולותיו המיוחדות מאפשרות לו לנצל את משאבי הסביבה, לא רק לצורך קיום החיים בהיבט הביולוגי אלא גם כדי להפיק אנרגיה ולייצר מוצרים המעלים את רמת חייו. לעקרונות הנלמדים בפרק זה חשיבות רבה להבנת הנושאים הנלמדים בהמשך תכנית הלימודים. מהתלמידים הלומדים פרק זה נדרש ידע קודם שאותו למדו בפרקי הליבה שעוסקים במאפייני המערכת האקולוגית.

פרקים 2 ו-3 (התפתחות התרבות האנושית ומעורבות האדם בסביבה, גידול אוכלוסיית האדם) עוסקים בתהליכים ההיסטוריים שהביאו להגברת ניצול משאבי הסביבה על ידי האדם והגברת השפעתו השלילית עליה. הכרה של תהליכים אלו הם הבסיס להבנת הצורך של האנושות להתנהל באופן שמונע השפעה שלילית על הסביבה שבה היא תלויה.

פרק 4 (סביבה וערכים) עוסק בפן האתי (המוסרי) של התמודדות האדם עם הבעיות הסביבתיות¹. הדרכים המעשיות להתמודדות זו מתוארות בפרק 5.

¹ תלמידים שירצו ללמוד נושא זה לעומק יוכלו לבחור ביחידת ההתמחות אתיקה סביבתית

פרק 5 (התמודדות עם בעיות סביבתיות) מתאר את מגוון הדרכים המעשיות שיכולה החברה וכל אדם בחייו האישיים לנקוט כדי להגן על הסביבה ולממש אורח חיים מקיים. הכרה של המושגים הקשורים לנושא זה והכרה של הדרכים המעשיות להתמודדות עם בעיות הסביבה חיונית כבסיס ללימוד פרקי ההמשך של תכנית הלימודים, שבהם לומדים התלמידים באופן רחב ומעמיק נושאים סביבתיים ספציפיים.

פרק 6 (בעיות סביבתיות-מבחר דוגמאות) כולל דוגמאות קצרות לכמה נושאים סביבתיים שבאמצעותם אפשר להכיר את מאפייניהן של בעיות סביבתיות, ולבחון אילו מהאמצעים שתוארו בפרקים הקודמים מתאימים להתמודדות עם הבעיות. לימוד מעמיק של נושאים אלו מתקיים בהמשך הלימודים. המורה יכול לבחור ללמד רק חלק מהנושאים.

הערות והצעות דידקטיות

חלק חשוב בהוראת הספר הוא טיפוח מיומנויות למידה וחשיבה ופיתוח עמדות וערכים כפי שמצוין בתכנית הלימודים. ניתן להגדיר בתחום זה כמה נושאים שלימוד הספר מאפשר את טיפוחם:

- **פירוש מידע המוצג בדרכים שונות: איורים, טבלאות וגרפים** – בספר מידע רב המוצג באמצעות איורים, טבלאות וגרפים מסוגים שונים. במהלך הקריאה ובאמצעות השאלות בספר נדרשים התלמידים להבין ולהסיק מסקנות על ידי שימוש באיורים בטבלאות ובגרפים.
- **יכולת להציג מידע בדרכים שונות** – מיומנות נוספת שהתלמידים צריכים לרכוש היא היכולת להציג בעצמם מידע כמותי באמצעות גרפים וטבלאות. בכמה מהשאלות בספר מתבקשים התלמידים לחפש מידע ולהציגו באמצעות יצירת גרפים בתוכנת excel. מיומנות העבודה עם תוכנת ה-excel הכרחית בהמשך הלימודים לעבודת האקוטופ ולסדנה הסביבתית.

מצגת מוארת ובה מבחר גרפים ותרשימים במדעי הסביבה נמצאת באתר המפמ"ר.

מצגת זו יכולה לעזור למורה ולתלמידים להכיר סוגים נפוצים של גרפים.

גישה ישירה למצגת בכתובת:

http://cms.education.gov.il/NR/rdonlyres/5166A1B4-0734-434E-B76F-D4C10BDB00B4/130398/tarshimim1_1017490491.ppt

מידע נוסף בנושא זה בכתובת:

http://cms.education.gov.il/EducationCMS/Units/Mazkirut_Pedagogit/MadaeHasviv

va/Homarim/Noseim/Nituach.htm

- **איתור מידע במאגרי מידע כתובים וממוחשבים ועיבודו** – חלק מהשאלות מפנות את התלמיד לחיפוש מידע ברשת. המורה יכול על פי הצורך לבקש מהתלמידים לחפש ולעבד מידע נוסף הקשור לנושאי הספר.

הפניות למאגרי מידע מופיעים באתר המפמ"ר בכתובת:

http://cms.education.gov.il/EducationCMS/Units/Mazkirut_Pedagogit/MadaeHasviv/va/Homarim/Noseim/MagariNetunim.htm

- **פיתוח חשיבה ביקורתית והתייחסות ערכית** - פרקים 5-6 עוסקים בדרכי ההתמודדות של האדם עם הבעיות הסביבתיות. מגוון הדרכים הוא גדול ומחייב את העוסקים בנושא להתייחסות ביקורתית וערכית לכל סוג של פתרון.
- **נכונות לתרום, הלכה למעשה, למען הסביבה בקהילה ובמדינה** – הספר מציג בפני התלמידים דרכים מעשיות לפעולה אישית למען הסביבה, כמו אורח חיים מקיים והשתתפות בפעילות של ארגונים ירוקים למען הסביבה.

חלוקת שעות הלימוד

תכנית הלימודים ממליצה להקדיש לנושא הליבה 60 שעות. המלצתנו להקדיש מחצית מהשעות לנושא המערכות האקולוגיות ומחצית להוראת הנושאים בספר זה על פי החלוקה הבאה:

מספר השעות המומלץ	
6	פרק 1 - האדם במערכת האקולוגית
4	פרק 2 - התפתחות התרבות האנושית ומעורבות האדם בסביבה
4	פרק 3- גידול אוכלוסיית העולם
4	פרק 4 - סביבה וערכים
12	פרק 5 - התמודדות עם בעיות סביבתיות
פרק זה ישולב במסגרת הוראת הפרקים 1-5	פרק 6 - בעיות סביבתיות - מבחר דוגמאות
30	סה"כ

מקורות נבחרים

ספרים המתאימים לכל פרקי הספר

G Tyler Miller (2008), [Living in the Environment: Principles, Connections and Solutions](#), Thomson learning

Richard T. Wright (2007) , [Environmental Science—Toward a Sustainable Future](#), Pearson Prentice Hall

פרק 1 - האדם במערכת האקולוגית

נטע עורבי, מנון הרן, חנה סיוון, זאב שטסל, (1998), [חיים וסביבה](#), הוצאת מעלות

רות אמיר (2007), [פרקים באקולוגיה מהדורה שנייה](#), האוניברסיטה העברית המרכז להוראת המדעים

החברה האקולוגית האמריקאית (1997) (תרגום לעברית צוות קמפוס טבע (2005)), [שירותי המערכת האקולוגית: סוגי התועלות המסופקות לחברה האנושית על ידי מערכות אקולוגיות טבעיות](#)

ליאה אטניגר, [טביעת הרגל האקולוגית](#), אתר לעמותה לכלכלה בת-קיימא

World Resources Institute (2010) (תרגום המסמך לעברית איילת אפרת קמפוס טבע (2011)), [שירותי המערכת האקולוגית, מדריך למקבלי החלטות](#)

פרקים 2-3 התפתחות התרבות האנושית ומעורבות האדם בסביבה, גידול אוכלוסיית האדם

יעל גבריאלי וענת פלדמן (2008), [ההיסטוריה הסביבתית של איי הפסחא כתמרור אזהרה](#) אאוריקה', 26, עמ' 10-11, 2008

Christian D. (2005), Maps of Time: An Introduction to Big History, California World History Library

פרק 4 – סביבה וערכים

אורנה קזין (2004), במרחק הליכה (חיבור על תרבות הצריכה), תל אביב: מרכז השל - המכון הישראלי לחשיבה ומנהיגות סביבתית.

אריה ארנון אריה ודב חנין (2004), מקום לתיקון: שיחות על כלכלה, חברה וסביבה, תל אביב: בבל

אבנר דה-שליט (2004), אדום-ירוק: דמוקרטיה צדק ואיכות הסביבה, תל אביב: בבל

ועדת המעקב לצדק סביבתי (2007), דו"ח (אי) הצדק החברתי 2007.

זאב שטסל (2009), אתיקה סביבתית, האוניברסיטה העברית המרכז להוראת המדעים

המשרד לאיכות הסביבה (2000), לקראת אסטרטגיה של פיתוח בר-קיימא.

הנציבות העולמית של האו"ם לסביבה ופיתוח (1987), עתידנו המשותף, תרגום לעברית רחל וזאב אשכולות חיפה: הטכניון - מוסד שמואל נאמן (1990)

פרומקין רון, חנין דב, אידלמן אמיר (עורכים ומתרגמים) (2006), צורכים עולם: תרבות הצריכה - הערכת מצב, תל אביב: מרכז השל - המכון הישראלי לחשיבה ומנהיגות סביבתית.

סיפורם של חפצים, אתיקה של היצור הצריכה, והשפעה על הסביבה של תרבות הצריכה - סרט אנימציה

הנערה שהדמימה את העולם, הנאום של סוורן סוזוקי בת ה-12 בפיסגת ריו 1992

פרק 5 - התמודדות עם בעיות סביבתיות

הנסון מאירה (2006), סיכונים סביבתיים ועקרונ ההיזהרות, בתוך ועדת המעקב לצדק סביבתי 'דו"ח (אי) הצדק החברתי 2006'

מאגר חוקים ופסקי דין בנושא סביבה – המשרד להגנת הסביבה

פיקוח ואכיפה – המשרד להגנת הסביבה

כלכלה סביבתית – המשרד להגנת הסביבה

תכנון ותסקירים – המשרד להגנת הסביבה

יחסים בינלאומיים – המשרד להגנת הסביבה

סקירת האמנות הבינלאומיות בנושא סביבה וטבע שישראל חתומה עליהן - המשרד להגנת הסביבה

[חינוך וקהילה](#) - המשרד להגנת הסביבה

[אדם טבע ודין](#)

[מדריך הצרכן לבית הבריא](#) - מהם הגורמים בסביבת הבית המשפיעים על בריאותנו? כיצד נוכל להעריך את ההשפעה של סביבת השכונה על בריאותנו ואילו צעדים מעשיים כדאי לנו לנקוט כדי להקטין סכנות בריאותיות?

פרק 6 – בעיות סביבתיות – מבחר דוגמאות

זאב שטסל, לילת זריהן, איילת ויצמן (2004), [משאבים וסביבה](#), האוניברסיטה העברית המרכז להוראת המדעים

שרה קלצ'קו (2003), עוברים לירוק (חלקים א ו-ב), אוניברסיטת בר אילן המרכז להוראת המדעים

הערות

לפרקי הספר

בהמשך מובאות הערות לפרקי הספר. בכל פרק מודגשים הרעיונות והמושגים המרכזיים, מוצגות הצעות דידקטיות ותשובות לחלק מהשאלות. השאלות שניתנו להן תשובות הן השאלות ברמות החשיבה הגבוהות (על פי הטקסונומיה של בלום). תשובות לשאלות שהם ברמת הידע וההבנה אינן מוצגות, מכיוון שהתשובות לשאלות אלו נמצאות בגוף הספר.

פרק 1

האדם במערכת האקולוגית

רעיונות מרכזיים

- החיים בכדור הארץ תלויים במשאבי הסביבה.
- האדם הוא בעל יכולת טכנולוגית, והוא מנצל את משאבי הסביבה לא רק לקיומו הפיזי, אלא גם לייצור מוצרים ולהפקת אנרגיה המאפשרים לו להעלות את רמת חייו.
- ישנם שלושה סוגים עיקריים של משאבים - משאבים תמידיים, משאבים מתחדשים ומשאבים מתכלים. פעילות האדם עלולה לפגוע בזמינותם של המשאבים בשתי דרכים:
 - א. הקטנת כמות המשאבים על ידי שימוש בהם (תהליך זה מתרחש במשאבים מתכלים, אך גם במשאבים מתחדשים כאשר קצב השימוש בהם עולה על קצב ההתחדשות).
 - ב. זיהום המשאבים.
- שירותי המערכת האקולוגית (מכלול התפקודים במערכת אקולוגית) מאפשרים את קיום האדם ורווחתו.
- לחלק משירותי המערכת האקולוגית יש ערך כספי (למשל דגי מאכל בים) אולם רבים מהם הם בעלי ערך רב מאוד, אך אין להם ערך כספי שניתן לכמת אותו (למשל מחזור המים בטבע).
- מדד טביעת הרגל האקולוגית הוא מדד הבודק את מידת השימוש שעושה האדם בשירותי המערכת האקולוגית.

מושגים מרכזיים

משאב

משאב תמידיים

משאבים מתחדשים

משאבים מתכלים

יבול בר-קיימא

טכנולוגיה

זיהום
מערכות תומכות חיים
שירותי המערכת האקולוגית
טביעת רגל אקולוגית

הערות

- הפרק מחבר בין נושאי הספר לנושאי הלימוד הקודמים העוסקים בעקרונות קיומה של המערכת האקולוגית. חשוב לחזור עם התלמידים על עקרונות אלו ואז לבחון בהתאם לנושאי הפרק כיצד האדם כיצור בעל יכולת טכנולוגית מתקיים במערכת האקולוגית.
- איור מספר 1 הוא איור חשוב מאוד שהתלמידים צריכים להכירו היטב. מטרתו של האיור הם להראות:
 - א. המערכת האקולוגית הטבעית והמערכת הטכנולוגית הם חלק מהמערכת הכוללת של הביוספירה.
 - ב. המערכת האקולוגית הטבעית ממחזרת מיחזור מלא את החומרים שבהם היא משתמשת והמערכת הטכנולוגית לא.
 חשוב מאוד לציין: האיור אינו כולל את כל התהליכים המתקיימים במערכות אקולוגיות. תהליכים מרכזיים כמו נשימה, פוטוסינתזה ופליטה של גזי חממה במערכת הטכנולוגית אינם מוצגים בו. חשוב לדון על כך עם התלמידים. ראו גם תשובה לשאלה 4 סעיף ב' בעמ' 14 במדריך זה.
- הפרק כולל את המושגים המרכזיים שיחזרו גם בפרקים הבאים בספר ובתוכנית הלימודים לכן חשוב לבדוק שהתלמידים אכן הפנימו מושגים אלו.
- כבר בפרק זה עולות שאלות מרכזיות ביחסי אדם-סביבה שמומלץ לדון בהן, כגון מקומה של הטכנולוגיה ביחסי אדם-סביבה ומחירן של הקדמה והעלייה ברמת החיים.
- מדד טביעת הרגל האקולוגית הוא מדד למידת השימוש בשירותי המערכת האקולוגית. ברשת ישנם מחשבוני למדידה של טביעת רגל אישית. מומלץ לבקש מהתלמידים לבדוק באמצעות מחשבוני אלו את טביעת הרגל האישית שלהם. הדיון בתוצאות יכול להיות דוגמה למידת ההשפעה של האדם בעת המודרנית על הסביבה ולעורר גם דיון ראשוני בנושא תרבות הצריכה. נושא זה נדון בהרחבה בפרקים הבאים.

תשובות לשאלות נבחרות

שאלות בעמ' 11

1. יש לחקור את האקולוגיה של דגי ההרינג ולבצע ניטור שוטף של כמות הדגים.
2. אפשר לחלק לדייגים מכסות דיג בהתאם לכמות הדגים שניתן לדוג.

שאלות בעמ' 15

1. פוטוסינתזה שבאמצעותה נכנסת האנרגיה למערכת האקולוגית ותהליכי פירוק שבאמצעותן ממוחזרים החומרים במערכת האקולוגית.
2. למשל: אור השמש ומחזור המים.
3. מכלול שירותי המערכת האקולוגית כפי שמתוארים בעמ' 16-17 הם מערכות תומכות חיים.
4. ב. תהליכים מרכזיים כמו נשימה, פוטוסינתזה ופליטה של גזי חממה במערכת הטכנולוגית.
5. א. ברזל, אלומיניום, זהב.
ב. חמצן – תהליך הפוטוסינתזה בצמחים.
יערות – ריבוי טבעי של עצים.
קרקע פורייה – פירוק חומרים אורגניים בקרקע (כגון עלי שלכת, צמחים מתים).
6. ברזל ואלומיניום היו קיימים כנראה בענן האבק שממנו נוצר כדור הארץ. אין כיום בכדור הארץ תהליכים היוצרים יסודות אלו.
7. חלק מהחומרים עוברים תהליכי פירוק והופכים לחומרים אחרים. חומרים אורגנים עוברים בדרך כלל פירוק על ידי מפרקים והופכים לחומרים אביוטים, כמו למשל חנקן, פחמן דו-חמצני וזרחן. חומרים לא אורגנים יכולים להפוך לחומרים אחרים בתהליכים כימיים (למשל החלדה של ברזל) או להצטבר בסביבה זמן רב מבלי להשתנות (למשל כוסות קלקר).
9. במחזורי החומרים משולבים תהליכים שבאמצעותם עוברים יסודות באופן מחזורי ממצב שבו הם נמצאים בגופם של יצורים חיים למצב של חומר אביוטי ובחזרה. בכל אחד מהמצבים היסודות יכולים להיות חלק מחומרים שהם משאבים. למשל היסוד פחמן הוא אחד היסודות המרכיבים את פירות העץ שהם משאב מזון לאדם וליצורים אחרים, וגזעי עצים שגם בהם יש פחמן יכולים לשמש את האדם כמשאב לצורך ייצור רהיטים.
10. ג. ייתכן שנתגלו מרבצים חדשים שלא היה ידוע עליהם בשנות ה-70. ייתכן גם ששכלול שיטות ההפקה והייצור מאפשר צמצום הניצול של חומרי גלם. לגבי חלק מהם, ייתכן

- שנמצאו תחליפים. ייתכן שייקור המשאבים שכמותם הצטמצמה תורם גם הוא להפחתה בקצב צריכתם והידלדלותם.
11. מחירים של מוצרים נדירים עולה, וכך גם לגבי המשאבים.
12. ייתכן שמחיר הנחוש עלה ולכן גם ניצול של מרבצים שהפקת הנחוש מהם יקרה הופך לכדאי, ייתכן שפותחה טכנולוגיה חדשה שהופכת את ניצול המרבצים לזולה יותר.
13. ברוב המקרים הסיבה היא כלכלית – ההשקעה בתהליכי המיחזור אינה משתלמת, מכיוון שמחירי המשאבים הטבעיים זולים יותר מאלו הממוחזרים.
15. רמת חיים גבוהה מותנית בשימוש רב יותר במוצרים ובאנרגיה - אלו מיוצרים ממשאבים טבעיים.
16. א. מזהמים באוויר, כגון חלקיקי פיח ועופרת, ומזהמים במים, כגון חיידקי מעיים המסוכנים לבריאות ופוגעים באיכות החיים.
 ב. היעלמותם של מיני דגים וצמחים מנחל, שזוהם בשפכים תעשייתיים.
 ג. חופי רחצה מזהמים פוגעים בתיירות.
17. קרינה רדיואקטיבית ורעש הם סוגי אנרגיה, שמעל סף מסוים היא עלולה לסכן את הבריאות.
18. חומרים טבעיים משמשים מזון לאוכלוסיית המפרקים, ולכן הם יפורקו על ידם במהירות. לעומת זאת, חומרים סינתטיים רבים אינם משמשים את המפרקים, ופירוקם הוא בתהליכים כימיים ופוטוכימיים שנמשכים זמן רב.

שאלות בעמ' 21

1. דוגמאות לשירותי מערכת שיש להם מחיר: עצים ודגים, דוגמאות לשירותי מערכת שאין להם מחיר: מיחזור חומרים, מחזור המים, שירותי האבקה ותרומה תרבותית.
 ב. כן. למשל פגיעה בשירותי האבקה תפגע ביבולים החקלאיים וייגרם נזק כספי.
2. רבים מהשירותים חיוניים ביותר, למשל מחזור המים, כל מחזורי החומרים.
3. שירותים כמו מחזור המים ומחזורי החומרים הם מערכות תומכות חיים. שירותים אחרים כמו אספקת חומרי גלם למוצרי צריכה או תרומה תרבותית אינם שירותים תומכי חיים.
4. זיהום הסביבה פוגע באיכות השירותים שהמערכת האקולוגית מספקת (למשל מים מזהמים במקום מים נקיים). ניצול יתר של משאבי הסביבה פוגע בכמות המשאבים שהמערכת יכולה לספק (למשל אם כורתים יערות מעבר ליכולת ההתחדשות של היער המערכת האקולוגית תוכל לספק פחות עצים).

6. חשוב לצמצם את טביעת הרגל האקולוגית מכיוון שהאנושות עושה כיום שימוש יתר במשאבים שטביעת הרגל האקולוגית מודדת.
7. א. אדם יחיד – כל פעולה ברמה האישית שמקטינה את השימוש במשאבי הסביבה. (מבחר פעולות כאלו מתואר בספר בעמ' 86-88).
- ב. מסיבה – למשל קיום האירוע במקום נגיש לתחבורה ציבורית, שימוש בכלי אוכל רב פעמיים, הפרדת הפסולת והשלכתה למכלי מיחזור.
- ג. מאוורר חשמלי – ייצור מאוורר חסכוני בחשמל, ייצור מאוורר עמיד שמחזיק מעמד זמן רב, ייצור חלפים למאוורר כך שניתן לתקנו. ייצור המאוורר מחומרים שניתנים למיחזור ומחומרים שאינם פוגעים בסביבה.

פרק 2

התפתחות התרבות האנושית

ומעורבות האדם בסביבה

רעיונות מרכזיים

- במהלך ההיסטוריה האנושית גברה יכולתו של האדם לנצל את משאבי הסביבה ולהעלות את רמת חייו. ככל שגבר ניצול המשאבים על ידי האדם גברה השפעתו על הסביבה.
- התפנית המשמעותית בהשפעת האדם על הסביבה התרחשה בשנות המהפכה התעשייתית במאה ה-19, כאשר פותחו טכנולוגיות שאפשרו ייצור מוצרים רבים בכמויות גדולות.
- ההתפתחות הטכנולוגית נמשכת ומואצת בעת המודרנית והיא מאפשרת לאדם המודרני לחיות ברמת חיים גבוהה לאורך שנים רבות יותר. במקביל גורם הפיתוח הטכנולוגי לניצול מוגבר של המשאבים ולזיהום הסביבה.
- טכנולוגיות שונות יכולות לספק פיתרון לחלק מהבעיות הסביבתיות שנוצרות בשל השימוש בטכנולוגיה.
- לא כל אזרחי העולם נהנים מהקדמה באותה המידה. כשלושה רבעים מאוכלוסיית העולם חיים במדינות מתפתחות, שבהן צריכת המשאבים קטנה יותר ורמת החיים נמוכה בהרבה מזו שבמדינות המפותחות.

מושגים מרכזיים

טכנולוגיה
 כושר נשיאה
 ציידים לקטים
 המהפכה החקלאית
 המהפכה התעשייתית
 העת המודרנית

המהפכה הירוקה
 משבר סביבתי
 מדינות מפותחות
 מדינות מתפתחות
 תרבות הצריכה
 צמיחה כלכלית
 צדק סביבתי
 תמ"ג (תוצר מקומי גולמי)

הערות

- עיקרו של הפרק הוא סקירת התפתחות החברה האנושית. סקירה זו חשובה להבנת מקורן של הבעיות הסביבתיות. בכל שלב בהתפתחות החברה האנושית, מצוינת התרומה להתגברות השפעת האדם על הסביבה.
- תיאור שלבי ההתפתחות האנושית מלווה בקטעי העשרה. נושא "האדם הקדם-חקלאי" מלווה בקטע על קהילת הבושמנים; נושא "המהפכה החקלאית" מלווה בקטע על ביות הפרה והשור; נושא "המהפכה התעשייתית" מלווה בקטע מתוך ספרו של צ'ארלס דיקנס 'ימים קשים'. מומלץ שהתלמידים יקראו קטעים אלו כמבוא ללימוד הפרק וינסו בעזרתם למצוא מאפיינים לתקופות השונות.
- כדאי להשוות בין השלבים השונים בהתפתחות האנושית לבין התקופה שבה אנו חיים. מומלץ שהתלמידים יאתרו את ההבדלים בהשפעתו של האדם על הסביבה בתקופות השונות.
- בפרק מתוארים בקצרה המאפיינים המבדילים בין מדינות מפותחות למדינות מתפתחות. חשוב להכיר את המאפיינים הללו כדי להבין את מורכבותן של הבעיות הסביבתיות בהיבט כלל-עולמי.

תשובות לשאלות נבחרות

שאלות בעמ' 27

1. אוכלוסיית לקטים-ציידים שאינה מנהלת יחסי מסחר עם חברות אחרות תלויה לחלוטין במשאבי השטח שהיא מאכלסת. אוכלוסייה זו תהיה רגישה מאוד לכל שינוי במערכת

האקולוגית הטבעית, כגון בצורת או התפרצות מחלות בקרב בעלי חיים וצמחים שעליהם מבוסס מזונה.

2. בדרך כלל, ניצול משאבי הסביבה של חברה כזו הוא בשיעור נמוך, בהתאם לכושר הנשיאה של השטח שבו חברה כזו חיה. המשאבים המתחדשים יכולים להתחדש ולהבטיח קיומו של יבול בר-קיימא.

שאלות בעמ' 35 למטה ו- 36

1. באמצעות שאלה זו ניתן להדגים שמגוון המוצרים בימינו עולה בהרבה על זה שהיה קיים ערב המהפכה התעשייתית.
2. התפתחות הדפוס, לדוגמה, שבעקבותיה עברו לייצור המוני של ספרים ועיתונים, הגדילה מאוד את צריכת הנייר.
3. ייצור מוגבר מחייב ניצול מוגבר של משאבים וגורם לדילדולם. במהלך הייצור נפגעת הסביבה בדרכים שונות (בעיקר מזיהום). חלק מהמוצרים, כגון מכשירי חשמל, פוגעים בסביבה גם בעת השימוש בהם. בתום השימוש בהם, המוצרים נותרים בסביבה כפסולת.
4. השינוי הוא תוצאה של התפתחות הטכנולוגיה. יותר טכנולוגיה משמעה שימוש רב יותר באנרגיה.
6. השפעות שליליות - צמיחה כלכלית מלווה בדרך כלל ביצור מוצרים רבים יותר. ייצורו של כל מוצר מחייב שימוש במשאבי הסביבה וגם זיהום מסוים של הסביבה. לכן צמיחה כלכלית בדרך כלל גורמת להגדלת ההשפעה השלילית של האדם על הסביבה. השפעות חיוביות – צמיחה כלכלית מעמידה לרשות החברה (למדינה) משאבים כלכליים רבים יותר. חלק ממשאבים כלכליים אלו יכולים להיות מושקעים בפעולות להגנה על הסביבה.
9. בדרך כלל, במדינות מתפתחות עומדות על סדר היום בעיות כמו בריאות, קורת גג וחינוך, הנתפסות כחשובות יותר מנושאי הסביבה, לכן המודעות וההשקעות בהגנה על הסביבה מצומצמות.

פרק 3

גידול אוכלוסיית האדם

רעיונות מרכזיים

- גודל האוכלוסייה הוא גורם השפעה מרכזי על המשאבים ועל זמינותם.
- אוכלוסיית העולם החלה לגדול באופן משמעותי מאז המהפכה התעשייתית, והיא גדלה כל העת בצורה מעריכית.
- שיעורי גידול האוכלוסייה במדינות המתפתחות גבוהים בהרבה משיעורי הגידול במדינות המפותחות. בשנים האחרונות קטן במידת מה שיעור גידול האוכלוסייה במדינות המתפתחות ושיעור הגידול של אוכלוסיית העולם קטן.
- על קצב גידול האוכלוסייה משפיעים גורמים רבים. העיקריים שבהם, מעמד הנשים בחברה והשכלתן, רמת הפיתוח הכלכלי, רמת הרפואה והמסורת התרבותית.
- תאוריית המעבר הדמוגרפי חוזה את השינויים באוכלוסיית האדם בהתאם לרמת ההתפתחות הכללית והטכנולוגית.
- גידול האוכלוסייה מלווה גם בהגירה מהכפר אל העיר. תהליך זה הסתיים במרבית המדינות המפותחות והוא עדיין נמשך במדינות המתפתחות. צופים כי לקראת אמצע המאה יגיע שיעור האוכלוסייה העירונית לכ-70%.
- ריכוז גדול של אוכלוסייה בשטח מצומצם יוצר בערים בעיות סביבתיות רבות.

הערות

- חשוב מאוד להתעמק בתרשים גידול האוכלוסייה בעולם (עמ' 37). התרשים מזמן דיון בכמה נושאים:
 - הסיבות לשינויים בקצב גידול האוכלוסייה.
 - ההשלכות הסביבתיות של הגידול באוכלוסייה
 - המגמות הצפויות בעתיד.
- המושג גידול מעריכי הוא מושג מתמטי הנדרש להבנת נושא האוכלוסייה. חשוב לוודא שהתלמידים מבינים מושג זה.

- הנוסחה בעמ' 42 מסכמת את מכלול הגורמים של השפעת אדם על הסביבה ובכלל זה גודל האוכלוסייה. לימוד נוסחה זו מאפשר לסכם את מה שנלמד עד כה בפרק זה ובפרקים הקודמים.
- פירמידות הגילים בעמ' 40 הוא גרף בעל מבנה מיוחד. חשוב שהתלמידים יבינו את הנתונים המוצגים בו, את משמעותם והשפעתם על הסביבה בהווה ובעתיד בהקשר למדינות מפותחות ומתפתחות. בעת ההוראה של גרפים אלו אפשר לחשוב עם התלמידים כיצד נראית פירמידת הגילים של סין. סין היא מקרה מיוחד של מדינה מתפתחת שבגלל מדיניות הילודה בה פירמידת הגילים שלה דומה למדינה מפותחת.
- נושאים הקשורים לתכנון המשפחה ולזכותה של המדינה להתערב בכך, הם נושאים ערכיים. מומלץ להעלותם לדיון בכיתה.
- העיור הוא תהליך בעל השלכות מרחיקות לכת על הסביבה, ולכן חשוב להבין את הסיבות לגידול המואץ של ערי העולם, את השפעתן על הסביבה ואת הפוטנציאל שלהן לצמצם את השפעת האדם על הסביבה.

מושגים מרכזיים

גידול מעריכי

דמוגרפיה

תיאוריית המעבר הדמוגרפי

עיור

תשובות לשאלות נבחרות

שאלות בעמ' 41

1. א. משני התרשימים עולה כי שיעורי התמותה הולכים ופוחתים – במדינות המפותחות מאמצע המאה ה-19 ובמדינות מתפתחות מתחילת המאה ה-20. שיעורי הילודה פחתו במדינות המפותחות החל מסוף המאה ה-19, במדינות המתפתחות החלה ירידה משמעותית בשיעורי הילודה רק בסוף המאה ה-20, והיא עדיין נמשכת.
3. א. במדינות מתפתחות, לפירמידה בסיס רחב מאוד וקדקוד צר. חלק ניכר מהאוכלוסייה (מעל 40%) הוא מתחת לגיל 15. ככל שקבוצת הגיל מבוגרות יותר, שיעורן באוכלוסייה קטן יותר. לעומת זאת, במדינה מפותחת שיעור הצעירים מתחת לגיל 15 נמוך בהשוואה למדינות

- המתפתחות, בעוד ששיעורן של שאר קבוצות הגיל באוכלוסייה הוא גבוה יותר. הדבר בולט במיוחד בקרב אוכלוסיית המבוגרים בני למעלה מ-45.
- ב. במצב של התפלגות גילאים האופיינית למדינות מתפתחות, יקשה עליהן מאוד לשגשג כלכלית ולספק לצעירים כשיתבגרו מקומות עבודה, מגורים, מזון וכדומה.
- מאחר ששיעור האוכלוסייה הצעירה הוא כה גבוה, גם אם יצליחו באמצעים שונים להקטין את גודל המשפחות בדור הבא, יעבור זמן רב עד שתחול הפחתה של ממש בגודל האוכלוסייה. זאת משום שבדור הבא יהיו לנו משפחות רבות יותר, שיוקמו על ידי הצעירים הרבים שגילם כיום הוא מתחת ל-15.
4. קידום מעמד הנשים הוא אחד האמצעים החשובים ביותר בצמצום הילודה. במקרים רבים נשים משכילות שואפות לצאת לעבוד מחוץ לבית ולמלא את חייהן באתגרים נוספים על גידול ילדים. העבודה מחוץ לבית מלווה בדרך כלל בצמצום מספר הילדים במשפחה.

שאלות בעמ' 43

1. א. מדינות מפותחות – מעט אוכלוסייה, כמות רבה של מוצרים שנצרכים, השפעה של כל מוצר שנצרך זהה להשפעה של אותו מוצר במדינות מתפתחות.
- מדינות מתפתחות – הרבה אוכלוסייה, כמות קטנה של מוצרים שנצרכים, השפעה של כל מוצר שנצרך זהה להשפעה של אותו מוצר במדינות מפותחות.
- ב. למשל – השכלת נשים במדינות מתפתחות, צמצום הילודה והקטנת האוכלוסייה, העלאת המודעות לנזקים האקולוגיים של צריכה מיותרת, הקטנת הצריכה של מוצרים, טכנולוגיות ייצור שמנצלות משאבים באופן יעיל יותר, הקטנת ההשפעה של מוצרים על הסביבה.
3. ה. גדל זיהום האוויר ונתפסו שטחים ליד הים להקמת תחנות כוח לייצור חשמל.

שאלות בעמ' 45

1. מלתוס צדק בתחזיתו שהאוכלוסייה תגדל במהירות, אולם עד כה הצליחה האנושות להגדיל את כמות המשאבים העומדים לרשותה ונמנע המשבר של מחסור במשאבים. לדוגמה: משאב הקרקע הראויה לעיבוד (הנושא שבו הדגים מלתוס את תורתו) לא התכלה, כי כיום מייצרים הרבה יותר מזון מאותה כמות קרקע. הטכנולוגיה המודרנית מאפשרת גם הכשרת קרקעות חדשות לעיבוד.
3. בשלב הראשון ההשפעה אינה רבה, שכן האוכלוסייה כמעט ואינה גדלה ותנאי חייה ירודים, לכן צריכת המשאבים היא נמוכה. בשלב השני גדלה האוכלוסייה מאוד, ועם הגידול הדמוגרפי חל גידול בצריכת המשאבים. צריכה רבה של משאבים קיימת גם בשלבים השלישי והרביעי

בגלל הטכנולוגיה המפותחת, אולם בד-בבד גדלה המודעות לנזקים הנגרמים לסביבה וננקטים צעדים למתן את הפגיעה.

שאלות בעמ' 47

1. הפעילות הכלכלית המפותחת בעיר מזמנת מקומות עבודה רבים במקצועות רבים. זאת בהשוואה לכפרים שבהם התעסוקה העיקרית היא חקלאות. גם בתחומי החינוך והתרבות אפשרויות הבחירה בעיר רבות יותר - יש מגוון גדול של מוסדות השכלה, מבתי ספר יסודיים ועד לאוניברסיטאות, ויש מוסדות תרבות רבים (כגון תאטראות, ספריות ועוד) שאינם קיימים בכפרים.
2. הכנסתם של תושבי הערים גבוהה יותר וידם משגת לרכוש מוצרים רבים יותר. רמת הצריכה גבוהה יותר גם בגלל החשיפה הרבה לפרסום וריבוי החנויות.
3. תהליך העיור במדינות המפותחות החל לפני שנים רבות, ורוב תושביהן כבר מתגוררים בערים. במדינות המתפתחות, התהליך הוא בעיצומו. היות שהשטח החקלאי הניתן לעיבוד הוא מוגבל, צעירים רבים בכפר אינם מוצאים עוד את פרנסתם בחקלאות והם מהגרים לערים. האפשרויות וההזדמנויות הרבות הקיימות בערים הן גורמי משיכה לתושבי הכפרים.
5. האוכלוסייה ביישובים כפריים גורמת לפחות זיהום של הסביבה בשטח היישוב ובסמוך אליו מאשר עיר גדולה (למשל פחות זיהום אוויר ופחות זיהום מים בשטח היישוב). לעומת זאת פיזור האוכלוסייה ביישובים כפריים רבים גורם להרס רב יותר של בתי גידול ושל שטחים שמספקים שירותים של המערכת האקולוגית מאשר ריכוזה אוכלוסייה בעיר גדולה. כמו כן, לעיר גדולה יש יתרון גודל המאפשר פיתוח מערכות יעילות להגנה על הסביבה, כמו מיחזור, תחבורה ציבורית, וחיסכון באנרגיה.

פרק 4

סביבה וערכים

רעיונות מרכזיים

- מאז שנות ה-60 של המאה ה-20 גברה המודעות הסביבתית בעולם. הסיבות העיקריות לכך היו כמה אסונות אקולוגיים וכן פרסומים שעסקו בהשלכות הסביבתיות הנובעות ממעורבותו הגוברת של האדם בסביבה.
- המודעות הסביבתית העלתה וחיידה שאלות שונות על יחסו של האדם לסביבה, ובמסגרת הזו התפתחה האתיקה הסביבתית.
- שאלה מרכזית באתיקה סביבתית היא: מי בטבע ראוי ליחס מוסרי? ישנן שלוש גישות לנושא זה:
 - הגישה האנתרופוצנטרית שרואה את האדם כמרכז הבריאה וכיצור היחיד הראוי ליחס מוסרי. כל שאר היצורים ושארי מרכיבי הטבע נוצרו על פי תפיסה זו למען האדם ונועדו לשרתו.
 - הגישה הביוצנטרית שרואה באדם יצור ככל שאר היצורים ושמעמדו אינו נישא על פניהם, ויצורים אחרים ראויים גם הם ליחס מוסרי כמו האדם.
 - הגישה האקוצנטרית שמדגישה את מקומו של האדם בטבע כיצור לצד שאר היצורים במערכת האקולוגית, והיא מחייבת להעניק יחס מוסרי לא רק לאדם ולשאר היצורים אלא גם ובעיקר למערכת האקולוגית ולישויות המרכיבות אותה.
- נושא מרכזי באתיקה הסביבתית הוא גיבוש אסטרטגיה לשמירה על הסביבה מתוך התחשבות בדורות הבאים. במסגרת זו מוגדר המושג קיימות שהוא היכולת של המערכות האקולוגיות והמשאבים התומכים בקיום האדם והטבע להתקיים לאורך זמן ממושך.
- ישנן גישות שונות לפירוש המושג קיימות. בולט בהן הוא הניסוח של האו"ם למושג פיתוח בר-קיימא הגורס שיש לשלב בין פיתוח הנותן מענה לצורכי הדור הנוכחי לבין שמירה על הסביבה והמשאבים, כך שיוכלו להמשיך ולהתקיים גם בעתיד ולשרת את צורכיהם של הדורות הבאים. גישה אחרת לקיימות היא גישת הכלכלה האקולוגית המבקרת המשך של פיתוח המזוהה עם צמיחה כלכלית, המעודדת כל העת צריכה של מוצרים במסגרת תרבות הצריכה.

- צדק סביבתי הוא נושא ערכי מרכזי. אי-צדק סביבתי הוא מצב חברתי שבו חלוקת נטל הזיהום הסביבתי או הגישה למשאבים ציבוריים אינה הוגנת.
- במרבית המקרים סובלות מאי-צדק סביבתי אוכלוסיות מוחלשות בחברה.
- פעולות עיקריות שיש לעשות כדי למנוע היווצרות של אי-צדק סביבתי הן: חקיקת חוקים המבטיחים את הזכויות הסביבתיות לאזרחים, שילוב שיקולים של צדק סביבתי בהחלטות שמקבלים נבחרי הציבור ורשויות השלטון ושיקופות של מידע סביבתי, כדי לאפשר לציבור לדעת מה קורה בסביבתו.

מושגים מרכזיים

- אתיקה
- אתיקה סביבתית
- הגישה האנתרופוצנטרית
- הגישה הביוצנטרית
- הגישה האקוצנטרית
- קיימות
- פיתוח בר-קיימא
- כלכלה אקולוגית
- צדק בין-דורי
- צדק תוך-דורי
- צדק סביבתי

הערות

- הפרק מזמן דיון פתוח בשאלות ערכיות.
- הפרק מציג את מושג הקיימות שהוא מושג מרכזי ביותר בשיח הסביבתי. לכן חשוב מאוד שהתלמידים יכירו מושג זה ואת הפרשנויות השונות שלו. מומלץ לדון בשאלה כיצד ממשלות, ארגונים סביבתיים ויחידים עשויים לפרש מושג זה ביחס לסוגיות סביבתיות ספציפיות.
- מושג חשוב אחר הוא נושא הצדק הסביבתי. חשוב שהתלמידים יכירו את המושג ויתנסו בחשיבה ודיון בסוגיות סביבתיות הנוגעות בנושא.

- גישות ערכיות המתוארות בפרק הן הבסיס לגיבוש כלים של מדיניות סביבתית המתוארים בפרק 5. גישות שונות יכולות להוביל למדיניות סביבתית שונה. חשוב שהתלמידים יהיו מודעים לכך ובעת ההוראה של פרק 5 מומלץ להעלות את השאלה: אילו גישות ערכיות באות לידי ביטוי בכלי המדיניות השונים המוצגים בפרק?
- בעמ' 51 מתואר המאבק להקמת שמורת החולה, שהיה ציון דרך בהתפתחות המודעות הסביבתית והארגונים להגנת הסביבה בישראל. התיאור של אגם החולה ותהליך הייבוש מובא בהקשר של המאבק הסביבתי. חשוב לציין בפני התלמידים כי בשנות ה-80 הוצף חלק מעמק החולה מחדש, בעיקר בגלל בעיות סביבתיות שנוצרו עקב סחף של נוטריינטים מהאדמות המיובשות לכינרת.

תשובות לשאלות נבחרות

שאלות בעמ' 51

1. שני גורמים עיקריים: אסונות סביבתיים שמיקדו את תשומת הלב בנושאים סביבתיים ושיפור ניכר באיכות החיים במדינות המפותחות, שאפשר לעסוק גם בנושאים החורגים מסיפוק צרכי הקיום הבסיסיים.

שאלות בעמ' 56-57

1. א. גישה המציבה את הטבע כמשרת את האדם יכולה להוביל לניצול יתר של משאבי הטבע שיפגע בסופו של דבר באדם.
ב. "לעבדה ולשמרה" מחייב את האדם להתייחס לטבע כפיקדון המופקד בידו. מותר לאדם לטפח את הטבע לתועלתו אך בו בזמן הוא מחויב לשמור עליו לרווחתו הוא ולרווחת הדורות הבאים.
3. כאשר מדובר בשמירת משאבים לטווח הרחוק ברור שמדובר על כך שמי שייהנו מהמשאבים הם בני הדורות הבאים.
4. א. הדבר מחייב צמצום ניצול המשאבים על ידי בני דורנו כדי להותיר משאבים לבני הדורות הבאים. למשל בעת תכנון שימושי הקרקע יש להשאיר קרקעות ללא שימוש וללא תכנון כדי שלבני הדורות הבאים תהיה די קרקע להשתמש בה לצורכיהם.

5. התשובות להלן מייצגות את דעתו של מחבר מדריך זה. ייתכנו כמובן דעות אחרות.

בניית כביש 6:

פיתוח – הכביש הוא תרומה חשובה לתשתית התחבורה בישראל. הוא מקצר את זמני הנסיעה ובכך נחסכות למשק שעות עבודה רבות, המקומות המרוחקים בפריפריה "מתקרבים" למרכז והדבר מאפשר לפתח בהם פיתוח כלכלי ביתר קלות. יעד הפיתוח מתקיים במלואו.

הוגנות חברתית – צדק בין-דורי: הדורות הבאים זוכים בכביש מודרני, ומצד שני מצטמצמת האפשרות שלהם לתכנן את הסביבה מכיוון שהכביש תופס שטחים נרחבים שלא יעמדו לרשותם. כמו כן לא ייהנו הדורות הבאים מערכי הטבע והנוף שנהרסו עם סלילת הכביש. צדק תוך-דורי: יישובים מרוחקים "קרובים" יותר למרכז בעקבות סלילת הכביש, ולכן הכביש יכול לתרום לצמצום הפער שיש בהזדמנויות התעסוקה בין תושבי המרכז לתושבי הפריפריה. מצד שני הכביש הוא כביש אגרה ושכבות מוחלשות עשויות להתקשות בתשלום בעד השימוש בו. התמונה ביחס ליעד ההוגנות החברתית אינה ברורה ואינה חד-משמעית.

שמירה על הסביבה – הכביש גרם לפגיעה קשה בשטחים הפתוחים, אבדו ערכי טבע ונוף וקטן שטח החלחול למי התהום. הכביש הגדיל את הנסועה ובעקבות כך את זיהום האוויר ואת הסכנה לתאונות הדרכים. אף שנעשו פעולות רבות לצמצום הנזקים הסביבתיים הם עדיין רבים. יעד השמירה על הסביבה לא נשמר. אחד היעדים (יעד השמירה על הסביבה) לא הושג, ולכן בניית כביש 6 אינה יכולה להיחשב כפיתוח בר-קיימא.

6. א. כאשר קיימת צמיחה כלכלית גדלות הכנסות המדינה ממיסים והכנסות האזרחים מעבודה ומהשקעות. במצב כזה יכולים גם המדינה וגם האזרחים לממן פעולות המפחיתות השפעות שליליות של האדם על הסביבה.

ב. הכלכלה האקולוגית סבורה כי פיתוח בר-קיימא (בגישה שהוצגה בספר) אינה אפשרית לאורך זמן. זאת משום שהפיתוח מזוהה עם צמיחה כלכלית, ומכיוון שמשאבי כדור הארץ סופיים, המשך צמיחה כלכלית כפי שהיא מתקיימת כיום אינו אפשרי לאורך זמן.

פרק 5

התמודדות עם בעיות סביבתיות

רעיונות מרכזיים

ניתן לטפל בבעיות סביבתיות באמצעים שונים המפורטים להן:

מדע וטכנולוגיה

- המדע מספק את הידע הנדרש כדי להבין את הבעיות הסביבתיות ולמצוא להן את הפתרונות המתאימים. על בסיס הידע המדעי מפותחות טכנולוגיות שונות שבאמצעותן ניתן להפחית את ההשפעה השלילית של פעילות האדם על הסביבה.

מדיניות סביבתית

- לרשויות השלטון תפקיד מרכזי בגיבוש וביישום מדיניות לצמצום ההשפעה השלילית של האדם על הסביבה.
- החקיקה הסביבתית קובעת את הכללים בדבר האופן שבו צריכים אזרחים וארגונים לנהוג ביחס לסביבה. החקיקה הסביבתית שואפת לאזן בין צרכי השמירה על הסביבה לכלל הצרכים של החברה.
- בהתמודדות עם **בעיית זיהום הסביבה** שואפים ליישם את עקרון "המזהם משלם". עיקרון זה מטיל על מי שגורמים או עלולים לגרום לזיהום את העלויות הכרוכות במניעתו. דרך מרכזית ביישום עקרון "המזהם משלם" היא קביעה של חוקים שבהם מוגדרים תקנים סביבתיים שאסור לחרוג מהם. דרך נוספת של רשויות השלטון להתמודדות עם בעיית זיהום הסביבה היא הפעלה של אמצעים כלכליים, כמו מיסי זיהום, היטלים על מוצרים הגורמים נזק לסביבה, תמריצים כלכליים וסחר בזכויות זיהום.
- בהתמודדות עם **בעיית הידלדלות משאבי הסביבה** פועלות רשויות השלטון באמצעות חקיקה של חוקים המגבילים את אפשרויות השימוש במשאבים שונים ובאמצעות קידום מדיניות של חיסכון במשאבים.
- **תכנון הסביבה** יכול למנוע היווצרות של מפגעים סביבתיים. במסגרת התכנון הסביבתי קובעים את שימושי הקרקע באופן שלא יפריעו אלו לאלו ומונעים היווצרות של מפגעים סביבתיים על ידי התניית פרויקט חדש במזעור השפעותיו השליליות על הסביבה.

- **שיתוף פעולה בינלאומי** בין מדינות מאפשר התמודדות עם בעיות סביבתיות שחורגות מגבולות המדינה.
- **חינוך סביבתי** נועד להעלות את מודעות הציבור לבעיות הסביבה, כדי שהציבור יממש אורח חיים מקיים ויזדהה עם שאר הפעולות שעושות רשויות השלטון בתחום ההגנה על הסביבה.
- **ארגונים ירוקים** הם ארגונים לא ממשלתיים הפועלים שלא למטרות רווח בתחום קידום ההגנה על הסביבה.

אורח חיים מקיים

- לאורח החיים של כל אדם וכל ארגון יש השפעה רבה מאוד על הסביבה. ניתן לצמצם השפעה זו באופן ניכר על ידי מימוש אורח חיים מקיים, שמשמעו לחיות באופן שמצמצם את ההשפעות השליליות שלנו על הסביבה. התרומות של כל אדם וכל ארגון לאורח חיים מקיים מצטברות ומביאות להשפעה חיובית רבה על איכות הסביבה.

הערות

- בפרק זה נידונים הדרכים והאמצעים העומדים לרשות הפרט והרשויות להתמודדות מעשית עם בעיות סביבתיות. היכרות מעמיקה של התלמידים עם נושא זה הכרחית להמשך הלמידה, שכן בהמשך, כאשר הם יתמחו בנושאים סביבתיים ספציפיים (למשל, מים או אוויר) וילמדו את הבעיות הסביבתיות הקיימות בנושאים אלו הם יידרשו להכיר אמצעים שניתן להשתמש בהם כדי להתמודד עם בעיות אלו.
- חשוב לקשר את הלמידה של פרק זה למה שנלמד בפרק 4 ולדון עם התלמידים בגישות הערכיות שבאות לידי ביטוי בכלים שונים של התמודדות מעשית עם בעיות סביבתיות. אפשר לדון עם התלמידים בשאלה באיזו דרך התמודדות עם בעיות הסביבה ראוי לדעתם להשתמש עבור בעיה מסוימת בפן הערכי ובפן המעשי.
- בעת הדיון בחקיקה, מומלץ להזכיר לתלמידים את עקרונות המשטר וסדרי החקיקה בישראל. חשוב לצורך זה להתעדכן מה לומדים התלמידים באזרחות.
- בעמ' 65, 74, 78 מצוטטים קטעים מחוקים סביבתיים. ציטוטים אלו נועדו לאפשר היכרות עם האופן שבו מנוסחים חוקים סביבתיים. היכרות זו חשובה שכן בהמשך הלימודים (למשל בעת הכנת עבודות אקוטופ) עשויים התלמידים להזדקק לעיון בחוקים סביבתיים.

- הקטע בעמ' 69-70, המונה את הקשיים בהערכה כמותית של העלות החברתית הכוללת של זיהום הסביבה, הוא קטע קשה יחסית הנועד להעשרה, וניתן ללמוד את הפרק בלעדיו.
- בעמ' 73 מתואר רעיון השמורה הביוספרית. בעת כתיבת הספר לא היה ברור מעמדן של שמורות ביוספריות שהוצעו בישראל. אפשר לבקש מהתלמידים לחפש מידע מעודכן על שמורות ביוספריות בישראל.
- חשיבות רבה ישנה למרכיב ההתנהגות האישית במימוש אורח חיים מקיים (נושא זה מתואר בספר בעמודים 86-90). חשוב מאוד להקדיש זמן לנושא ולדון עם התלמידים באופן שבו כל אחד מהם מתייחס למימוש הקיימות ברמה האישית. השאלות הבאות יכולות לסייע לדין זה: שאלה 1 בעמ' 83, שאלה 1 בעמ' 84, שאלות 1-2 בעמ' 89, שאלות 1-3 בעמ' 90.
- בעמ' 80 מתואר המאבק הסביבתי המוצלח להצלת חוף פלמחים. בימים אלו (פברואר 2013) מתברר, כי ביטול הבנייה בפלמחים לווה בהתחייבות להעמיד לרשות היזמים של בניית כפר הנופש שטח חלופי להקמתו. מאחר ושהשטח החלופי טרם אותר, ביקשו היזמים לחזור לתכנית המקורית להקמת כפר הנופש. בעקבות כך חידשו הארגונים הסביבתיים את המאבק להצלת החוף. כדאי להתעניין במה שקורה בנושא זה בעת ההוראה של חלק זה. בכל מקרה, הצלת חוף פלמחים נחשבת סיפור מופת של מאבק סביבתי שבו הצליח לציבור לשמור, לפחות עד עתה, 5 שנים מאז שהחל המאבק, על האינטרסים שלו.

מושגים מרכזיים

טכנולוגיות מנקות
 טכנולוגיות נקיות
 עלויות חיצוניות
 עלויות פנימיות
 "המזהם משלם"
 חבות חברתית
 תקן סביבה
 תקן פליטה
 מינון חסר השפעה
 רמת חשיפה מותרת

מחקרים אפידמיולוגיים
 תקנים טכנולוגיים
 הטכנולוגיה הטובה ביותר
 עקרון ההיזהרות
 ניטור סביבתי
 סינרגיזם של מזהמים
 מיסי זיהום
 היטלים
 תמריצים
 מסחר ברישיונות זיהום
 "הטרגדיה של המרעה המשותף"
 שמורת טבע
 תכנית מתאר
 ועדות תכנון
 תסקיר השפעה על הסביבה
 אמנות בינלאומיות
 ארגונים ירוקים
 תו ירוק

תשובות לשאלות נבחרות

שאלות בעמ' 60-61

1. א. השימוש במים המטוהרים מפחית את השימוש במים ממקורות טבעיים. טיהור השפכים גם מקטין את זיהום הסביבה.
 - ב. אין השפעה.
 - ג. הפחתת זיהום האוויר והפחתת השימוש בנפט גולמי.
 - ד. הפחתת השימוש בעץ.
 - ה. הפחתת השימוש בנפט גולמי.
3. המעבר מחייב לרוב השקעות בקווי ייצור חדשים או שינוי בקווי ייצור קיימים. לא פעם עלויות הייצור באמצעות טכנולוגיות נקיות גבוהות יותר מאשר בטכנולוגיות האחרות. לעתים לא ניתן לייצר את המוצר בטכנולוגיה נקייה.

4. נדרש פרק זמן להסב את תהליכי הייצור כך שיתאימו לטכנולוגיות החדשות.
5. א. טכנולוגיה מנקה.
 ב. טכנולוגיה נקייה.
 ג. טכנולוגיה מנקה.
 ד. טכנולוגיה נקייה.
 ה. טכנולוגיה נקייה.
 ו. טכנולוגיה מנקה.
 ז. טכנולוגיה נקייה.

שאלות בעמ' 66

1. סינרגיזם של מזהמים.
2. דרכים אפשריות: קביעת התקנים בשתי השיטות (מחקרי מעבדה ומחקרים אפידמיולוגים).
 כאשר קיים חשש לסינרגיזם של מזהמים מסוימים יש לבדוק את החשד באמצעות מחקרי מעבדה. יש לחייב את התעשיות שמכניסות לשימוש חומרים חדשים לממן מחקרים לבדיקת בטיחותם של חומרים אלו.
3. קשיים במעבר לשימוש בטכנולוגיות נקיות: לא תמיד קיימת טכנולוגיה נקייה; גם כאשר קיימת טכנולוגיה נקייה לא תמיד ניתן לייצר באמצעותה מוצר השווה באיכותו למוצרי הטכנולוגיה הרגילה; ייצור בטכנולוגיה נקייה מעלה במקרים רבים את מחיר המוצר.

שאלות בעמ' 70

1. א. העלויות לציבור כתוצאה מזיהום גדלות ככל שרמת זיהום הסביבה גדלה, שכן הציבור נאלץ להשקיע יותר בטיפול בנזקים בריאותיים, כלכליים ואחרים. העלויות לציבור במניעת זיהום קטנות ככל שרמת הזיהום בסביבה גדלה, זאת מכיוון שלא מושקע כסף באמצעים למניעת זיהום.
- ב. במצבים קיצוניים שבהם רמת הזיהום גבוהה במיוחד או נמוכה במיוחד, העלויות לציבור הן מקסימליות.
- ג. במצב שבו חיבור (סכום) העלויות המושקעות למניעת זיהום והעלויות המושקעות בטיפול כתוצאה מהזיהום הוא הנמוך ביותר. בפועל, קשה לקבוע באיזו רמת זיהום תימצא נקודה זו בגלל הקושי בהערכה כמותית של העלויות הנגרמות בשל הזיהום בכל רמת זיהום. במילים אחרות, קשה מאוד במציאות לשרטט את העקום של העלויות החברתיות כתוצאה מזיהום, ולמעשה תרשים ג' הוא תאורטי בלבד.

2. לדוגמה: אם בגלל זיהום הסביבה נכחד מין מסוים, קשה להעריך מבחינה כספית את הנזקים: כיצד למשל נעריך מבחינה כספית את הנזק שנגרם בעקבות הכחדת המין? מה הערך הכספי של ההשפעות שיש להיעלמות המין על המערכת האקולוגית? מה ערכה הכספי של התועלת שלא נפיק בעתיד מהמין? (למשל, ייתכן שכיום איננו מוצאים במין זה תועלת, אך בעתיד נמצא: למשל, יתגלה שמין זה יכול לשמש מדביר טבעי של מזיק לגידול חקלאי או מקור לפיתוח תרופה למחלה כלשהי).

שאלות בעמ' 71-72

4. לא את כל העלויות ניתן לכמת מבחינה כספית (למשל ערכן של מערכות אקולוגיות שנפגעות כתוצאה מזיהום). גם בנוגע לעלויות שניתן לכמת אותן מבחינה כספית, לא תמיד קיימים החוקים המאפשרים לגבות מהמזהם את מלוא "התשלום". כמו כן לא תמיד יש בידי מי שנפגעים מהזיהום יכולות (ידע ויכולת כלכלית) לגבות מהמזהם את הנזקים שהוא גורם להם.
5. מצד אחד יש להביא בחשבון את השלכותיהן החברתיות של ההגבלות שיוטלו על המפעל, למשל: עובדים שיפוטרו ועלייה במחירי המוצרים של המפעל. מצד שני יש להתחשב בהשפעתו של הזיהום שהמפעל פולט על בריאות התושבים ואיכות חייהם וכן בנזקים של הזיהום למערכות האקולוגיות.
6. א. עישון במקומות ציבוריים: עלות פנימית - מחיר קניית הסיגריות על ידי המעשן, עלות חיצונית - מחיר הפגיעה בבריאות וברווחה של מי שחשופים לעשן.
8. את תקני הסביבה יש לשנות כאשר מתגלות ראיות לכך שהתקן הקיים אינו מגן על הציבור מפני נזקים סביבתיים. את תקני הפליטה יש לשנות כאשר מוחמרים תקני הסביבה, זאת כדי שלא תהיה חריגה מתקני הסביבה. סיבה נוספת לשינוי תקני הפליטה היא כאשר המצאות טכנולוגיות חדשות מאפשרות החמרה בתקנים אלו בלי לפגוע פגיעה קשה בפעילות הכלכלית.
9. א. עלייה בפליטה של מזהמים לסביבה.
ב. העדר השקעה מספקת במתקנים למניעת הזיהום. תקלות במתקנים למניעת זיהום הסביבה.
10. א. ניתן לקבוע את התקן על פי תוצאות מחקרי מעבדה, שבהם יחשפו חיות מעבדה לרמות שונות של רדון. דרך אחרת היא מחקרים בתחום בריאות הציבור (מחקרים אפידמיולוגיים) בקרב אנשים שגרים או שעובדים במקומות שבהם נמדדה קרינה גבוהה של רדון.

- ב. הרשויות צריכות לחוקק חוק הקובע תקנים לקרינת רדון במבנים. במסגרת החוק יש לחייב את חברות הבנייה לבנות על פי התקן. יש לדאוג להקמת מערכת ניטור ולאכיפת החוק. באשר למבנים ישנים, יש להעמיד את התושבים על הצורך לבדוק בדיקות סדירות של רמת הרדון ביחס לתקן ולסייע להם בתיקונים הנדרשים. כמו כן יש לחייב את הרשויות המקומיות לערוך בדיקות במבני ציבור ולבצע בהם תיקונים על פי הצורך.
14. הקשיים בקביעת תקנים סביבתיים גורמים לכך, שלא ניתן לסמוך באופן מלא על התקנים ולכן במקרים של ספק יש להחמיר את התקנים על פי עקרון ההיזהרות.
15. ייתכן שלמזהם יהיה כדאי מבחינה כלכלית לשלם את ההיטל או המס ולהמשיך לזהם, וכך יימשך הנזק לחברה ולסביבה.
17. היתרון העיקרי הוא בכך שהרשויות אינן מנצלות את האופן שבו יפחיתו את הזיהום. המפעלים יכולים לקבוע לפי שיקוליהם אם ירכשו רישיונות זיהום או ישקיעו בטכנולוגיות שיפחיתו את הזיהום. עם זאת, מאחר שמספר הרישיונות המונפקים נקבע על פי רמת הזיהום המותרת על פי תקני הסביבה, רמת הזיהום אינה גדלה.
- החיסרון העיקרי הוא החשש שבמקום מסוים ירכשו רישיונות זיהום רבים מדי שיגרמו להרעה ניכרת באיכות הסביבה, על אף שכמות הזיהום באזור כולו לא תגדל.
18. מפעלים במעלה הנהר, שעשויים לרכוש רישיונות זיהום, עלולים להשפיע במידה רבה על איכות המים במורד הזרם, הרחק ממקום המפעל.

שאלות בעמ' 75

3. שימור המערכות האקולוגיות באזור הגלעין אפשרי רק בתנאי שהשטח המידי המקיף אזור זה לא נפגע על ידי התערבות משמעותית של האדם. המערכות האקולוגיות אינן מכירות בגבולות, ופעילות נרחבת של האדם צמוד לאזור המיועד לשימור מלא תשפיע על אזור הגלעין.

שאלות בעמ' 79

1. התכנון מאפשר למקם במרחב פרויקטים חדשים כך שהשפעתם על הסביבה תהיה קטנה ככל שניתן. חיזוי של השפעת פרויקטים על הסביבה מאפשר לדרוש מהיזמים נקיטת אמצעים שיפחיתו את הנזקים לסביבה.
2. חוק התכנון והבנייה הוא חוק כללי שנועד להסדיר את תכנון שימושי הקרקע בישראל. ניתן להשיג באמצעותו שילוב של שיקולים סביבתיים בתכנון שימושי הקרקע והבינוי. הכלים העיקריים בחוק המאפשרים זאת הם אלה: תכניות מתאר שמביאות בחשבון שיקולים

סביבתיים ומטילות הגבלות לשמירת איכות הסביבה; התחשבות בשיקול הסביבתי בעת הדיון בוועדות התכנון בנוגע לאישור או לדחייה של תכניות בינוי; אפשרות לדרוש מיזמים להכין תסקירי השפעה על הסביבה; מתן אפשרות לציבור להשפיע על הליכי התכנון באמצעות הגשת התנגדויות לתכניות בינוי הפוגעות בסביבה.

3. פרויקטים המשפיעים על כמה מדינות, כגון בניית סכרים, מצריכים שיתוף פעולה, תיאום והסכמה ביניהן. מחלוקות בין המדינות בתחומים אחרים ישפיעו על נכונותן להגיע להסכמה בתחומי הסביבה. כך, למשל, יש אי-הסכמה בין מדינות במזרח התיכון בנוגע לבניית סכרים על נהרות הפרת, החידקל והירמוך.

4. היזם מזמין את התסקיר על חשבונו מחברה שמתמחה בתסקירי השפעה. מכיוון שהמממן הוא היזם, עלול דו"ח החברה להיות מוטה לטובת היזם.

שאלות בעמ' 82

3. א. במדינות המתפתחות הנכונות להשקיע ולפעול כדי לשמור על הסביבה נמוכה יותר, משום שבעיית איכות הסביבה במדינות אלו נמצאת במדרגה נמוכה בסדר העדיפויות בהשוואה לבעיות יסוד קשות כמו הספקת מזון, תעסוקה ודיור. לעומת זאת, צפוי שהמדינות המפותחות יגלו מודעות גבוהה יותר לבעיות הסביבה, מכיוון שהן אינן עסוקות בבעיות קיומיות בסיסיות ויש להן המשאבים הדרושים להתמודד עם בעיות סביבתיות. ב. אחת הדרכים היא סיוע כלכלי, מדעי וטכנולוגי של המדינות המפותחות למדינות המתפתחות. בתמורה נדרשות המדינות המתפתחות למחויבות בסוגיות הסביבתיות.

שאלות בעמ' 90

5. טכנולוגיות הייצור שואפות להגיע למוצר טוב במחיר נמוך. במקרים רבים, הדבר מחייב שימוש בטכנולוגיה שאינה ידידותית לסביבה. שימוש בטכנולוגיה ידידותית לסביבה עשוי לגרום לירידה בטיב המוצר או לעליית מחירו. אפשר לפתור בעיה זו באמצעות מחקר למציאת טכנולוגיה ידידותית לסביבה שתהיה בת תחרות מבחינה איכותית וכלכלית לטכנולוגיה הקיימת. אפשרות נוספת היא להסביר לציבור את היתרונות הסביבתיים של המוצר הידידותי לסביבה. במקרים מסוימים, ניתן לשכנע את קהל הצרכנים לשלם מעט יותר עבור מוצר ידידותי לסביבה.

שאלת סיכום בעמ' 90

- א. קביעת תקני פליטה לרכב, הקמת מערכת ניטור שתבדוק אם כלי הרכב אכן עומדים בתקני הפליטה ותדאג לאכוף את יישום התקנים על ידי בעלי הרכב, תכנון מערכת תחבורה ציבורית שתקטין את כמות הנסיעות ברכב הפרטי, תכנון כבישים שיצמצמו את הפקקים (בפקקים זיהום האוויר גדול במיוחד).
- ב. חקיקה המגבילה שימוש בחומרי הדברה שאינם מתפרקים מהר, גידולים חקלאיים שאינם מצריכים הדברה רבה, מערך הסברה לחקלאים לשימוש נכון בחומרי הדברה, מערכת ניטור לפיקוח על החקלאות באגן הכינרת.
- ג. קביעת תקני פליטה לארובות תחנות החשמל ותקני סביבה לאזור תחנת החשמל, הקמת מערכת ניטור לבדיקת העמידה בתקנים, תכנון הפריסה של תחנות החשמל כך שלא יהיו קרובות זו לזו.
- ד. הכרזה על מקומות שיש בהם שלוליות חורף כעל שמורות טבע.
- ה. חינוך והסברה לציבור הרחב בנושאי ניקיון, חקיקת חוק הניקיון המטיל קנסות על המשליכים פסולת ברשות הרבים.
- ו. תכנון והקמה של מתקנים לטיהור שפכים.
- ז. בדיקת חלופות למיקום המחצבה. לכל חלופה יוכן תסקיר השפעה על הסביבה. לאחר בחירת החלופה, יותנה רישיון הפעלת המחצבה בנקיטת אמצעים להקטנת הפגיעה בסביבה, כגון סלילת כבישים בתוך המחצבה להקטנת כמות האבק והתחייבות של בעלי המחצבה לשקם אותה בגמר השימוש.
- ח. הטלת הגבלות ברישיון העסק של המחצבה, כגון הגבלת שעות הפעילות, הרטבת הדרכים בתוך המחצבה להקטנת כמות האבק, כיסוי המשאיות שיוצאות מהמחצבה, בדיקת אתר חלופי למחצבה.
- ט. שיתוף פעולה בין מדינות לחופי הים התיכון שיכלול מחקר על המערכת האקולוגית של דגי המאכל. בהתאם לתוצאות המחקר תנוסח אמנה בינלאומית שתחייב את המדינות החתומות עליה להטיל הגבלות, כגון הגבלת כמות הדגה, איסור דיג בשיטות שפוגעות קשה במערכת האקולוגית (למשל, דיג ברשתות שנסחפות אחרי הספינה), איסור דיג בעונת הרבייה של הדגים.

פרק 6

בעיות סביבתיות – מבחר דוגמאות

הערות

- פרק זה כולל דוגמאות לכמה סוגיות סביבתיות שבאמצעותן אפשר להכיר את מאפייניהן של בעיות סביבתיות, ולבחון, באילו מהאמצעים, שתוארו בפרקים הקודמים, ניתן להשתמש כדי להתמודד עם בעיות אלו. היקף הדיון בנושאים המובאים בדוגמאות מצומצם ואינו תחליף ללימוד מעמיק יותר בנושאים אלו, כנדרש בתכנית הלימודים ברמה הרגילה וברמה המוגברת. אין חובה ללמד את כל הדוגמאות שבפרק.
- ניתן לשלב את הדוגמאות בשלבים שונים של הלמידה. למשל, ניתן לבחור באחת הדוגמאות ולפתוח בה את הלימוד בתחילת שנת הלימודים, כדי להציג בפני התלמידים את המאפיינים של בעיה סביבתית. לאחר מכן ניתן להצמיד לימוד של דוגמאות נוספות לפרקים שונים בספר תוך דיון בהיבטים שנדונים בפרק שאליו מוצמד לימוד הדוגמה. למשל, לפרק 1 הדין במשאבים ניתן להצמיד את הדיון בסוגיות אספקת המזון בעולם. סוגיה זו כוללת את ההיבט של צריכת המשאבים הדרושים לייצור המזון, כגון מים, קרקע, חומרי דשן, את הפערים בין העולם המפותח לעולם המתפתח ואת חלוקת המשאבים על פני כדור הארץ. לפרק 5 לדוגמה ניתן להצמיד את הדיון בבעיית המים בישראל ולחשוב אילו מהאמצעים שמוצגים בפרק יכול לשמש להתמודדות עם בעיה זו.
- בסוף הפרק מופיעות שתי שאלות סיכום שבאמצעותן יכולים התלמידים ליישם עקרונות שונים שנלמדו בספר.

תשובות לשאלות נבחרות

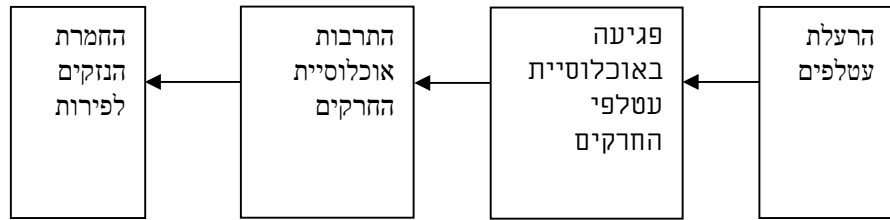
שאלות בעמ' 97

1. תופעות המאפיינות את ההתחממות הגלובלית מתרחשות באופן טבעי במהלך הרגיל של מזג האוויר (למשל מצבים שבהם נרשמות טמפרטורות גבוהות במיוחד). תצפיות תכופות במצבים של מזג אוויר חריג מעידות שהאקלים משתנה. ייחוס השינוי לפעילות האדם מקובל כיום על מרבית המדענים בעולם.
6. א. פתרונות כמו הפחתת צריכת האנרגיה ושמירה על היערות. יישום פתרונות אלו יכול לעכב את ההתפתחות הכלכלית במדינות אלו.

ב. ניתן להעביר למדינות המתפתחות ידע וטכנולוגיה לשימוש יעיל באנרגיה ושימוש באנרגיות חלופיות. על היערות ניתן להגן על ידי יצירת תועלות כלכליות אחרות שיחליפו את התועלות שבכריתת עצים, למשל פיתוח תיירות אקולוגית ביערות.

שאלות בעמ' 101

1



2. היתרון – השפעת החומר היא ארוכת-טווח והיא מונעת את התרבותו של המזיק. החיסרון – החומר עובר בשרשרת המזון, ויצורים רבים עלולים להיפגע בטרם תפוג השפעתו.
3. עטלפי חרקים ניזונים גם מיתושים, לרבות יתושי האנופלס המפיצים את מחלת המלריה.

שאלות בעמ' 102

1. מינים רבים מאוד עדיין אינם מוכרים ועדיין איננו יודעים את הפוטנציאל הגלום בהם לצורכי האדם בעתיד. גם תפקודם וחשיבותם של המינים השונים לקיומן התקין של המערכות האקולוגיות איננו מוכר דיו.
5. א. לחצי פיתוח הכוללים הפיכת שטחי טבע לשטחים חקלאיים, כריתת יערות, סלילת דרכים והקמת יישובים – כל אלה מצמצמים את השטחים שבהם מתקיימות מערכות אקולוגיות טבעיות. במקביל קיימת בעיית הציד הבלתי חוקי וזיהום של מקורות מים המזינים את השמורות.
- ב. שמירת הטבע במדינות מתפתחות תהיה קשה יותר. האוכלוסייה המקומית, שרמת חייה נמוכה מאוד, מעוניינת לנצל את משאבי הטבע ככל שניתן (לכרות עצים לבישול ולהסקה, לצוד, לברא שטחים לשימוש חקלאי ועוד). בשל מצבם הכלכלי הירוד, קשה לאסור עליהם את ניצול משאבי הסביבה הקרובה בלי להציע חלופה ראויה. גם הממשלות במדינות המתפתחות מעוניינות במקרים רבים לנצל משאבים המצויים בתחומי השמורה (כגון מחצבים) ולהשתמש בשטחים אלו לבניית תשתיות ומפעלי פיתוח שונים. במדינות המפותחות המודעות לשמירת הטבע גבוהה יותר והאוכלוסייה נכונה יותר לשיתוף פעולה. הבעיה העיקרית היא לחצי פיתוח וזיהום השמורות כתוצאה מהפעילות האנושית סביבן.

6. חיות שגודלו בשבי לא פיתחו מיומנויות שונות הנחוצות בטבע, כגון חיפוש מזון ועירנות לסכנות. תיתכן גם רגישות למחלות, שחיות בתנאי שבי אינן חשופות להן.

שאלות בעמ' 105 למטה

1. במדינות המפותחות מייצרים מזון רב יותר בזכות הטכנולוגיה והידע ואנושי. במדינות מתפתחות הטכנולוגיה החקלאית אינה מפותחת וייצור המזון אינו מדביק את קצב גידול האוכלוסייה. מחסור במזון במדינות אלו נגרם במקרים רבים בגלל מלחמות והתערערות מנגנוני השלטון.
2. במצב זה לא חסרים לגוף מקורות אנרגיה, אך יש מחסור במרכיבים החיוניים לקיומו של הגוף, כגון ויטמינים או מלחים. האדם אינו חש רעב, אך בריאותו נפגמת.
4. א. גדל סה"כ ייצור הדגנים, ייצור הדגנים לנפש אינו גדל.
ב. מאז 1950 יש יציבות באספקת הדגנים לנפש.

שאלות בעמ' 110

1. עם השנים גדלה בהתמדה צריכת המים הביתית כתוצאה מגידול האוכלוסייה והעלייה ברמת החיים. ההתפתחות הכלכלית מעלה גם את צריכת המים בתעשייה. לעומת זאת, צריכת המים בחקלאות יורדת, בעיקר כתוצאה מקיצוץ מכסות המים לחקלאים.
3. דוגמאות: מקבלי ההחלטות נדרשים לבחור בין חלופות שונות – שאיבת-יתר ממאגרים, קיצוץ במכסות המים והעלאת מחיר המים. בשאיבת-יתר יש לשקול את הפגיעה האפשרית במקורות המים, שעלולה להקטין את היצע המים בעתיד. בעת שמקצצים במכסות המים או מעלים את מחירם, יש להביא בחשבון את הפגיעה בייצור ובפרנסה של המגזרים היצרניים (החקלאות והתעשייה). פגיעה זו עלולה להקטין את כמות המוצרים שניתן לספק לצריכה המקומית ולייצוא.
5. טיפול יעיל יותר במים: שינוי בהקצאות המים, העלאת מחיר המים, חיסכון במים, שמירה על איכות המים. הוספת מקורות מים: טיהור מי שפכים, התפלת מים, ייבוא מים.

שאלות בעמ' 114

1. באזורים הקרובים לחופים נמצאים רוב מקורות הזיהום.
2. לא קיים חיץ בים בין המים לחופי אילת למים לחופי עקבה, ולכן רמה נמוכה של שמירה על מי הים או אירוע של זיהום הים באחת מהערים יורגשו גם בעיר השנייה. לכן שמירה על מי מפרץ אילת מחייב תיאום בין הערים.

שאלות בעמ' 117

6. ניתן להצדיק טענה זו על ידי השוואה לבעיות סביבתיות אחרות. למשל: המחסור במים ייפתר על ידי התפלת מים, וזיהום האוויר יטופל בטכנולוגיות להפחתת זיהום. לעומת זאת, אין כל אפשרות ליצור קרקע חדשה שתמלא את המחסור במדינה צפופה כמו ישראל.