

טבע

כלכלה

פיתוח
בר-קיימא

אנרגיות
ותחדשות

סביבה

צמיחה

משאבים
טבעיים

כלכלה וסביבה

כלכלה-סביבתית וכלכלת משאבי טבע בגישה מדעית-חברתית

חגית שאשה-שרף

חוברת העשרה למורים למדעי הסביבה
חומרי עזר עיוניים והצעות לפעילויות כיתתיות

כתיבה: חגית שאשה-שרף

ייעוץ מדעי ופדגוגי: פרופ' טלי טל, ד"ר נירית לביא אלון, שרה זאווי

אוגוסט 2017

4..... הקדמה

5..... מבוא: למידה על בעיות הסביבה דרך המחשבה הכלכלית

חלק א': יסודות תיאורטיים

8..... פרק 1: הפעילות היצרנית של האדם והטבע

19..... פרק 2: קבלת החלטות בעולם של אפשרויות מוגבלות

28..... פרק 3: כיצד השווקים הכלכליים מקצים מקורות סביבתיים?

חלק ב': מחלוקות על בסיס אידאולוגי

44..... פרק 4: הצמיחה הכלכלית והגבולות האקולוגיים

55..... פרק 5: הערכים הכלכליים של מקורות סביבתיים

66..... פרק 6: פיתוח בר-קיימא ואתיקה-סביבתית

חלק ג': פעילויות כיתתיות

73..... פעילות בנושא: הטרגדיה של נחלת הכלל

79..... פעילות בנושא: דילמת היצוא של הגז הטבעי מישראל

86..... פעילות בנושא: כיצד אנו מעריכים שימושי קרקע?

נספחים

92..... מילון מונחים

96..... מקורות

הקדמה – דבר המפמ"ר

בשנים האחרונות חלה עליה במודעות הציבור לגבי שמירה על ערכים סביבתיים וצדק סביבתי וחברתי. כמו כן, מושגים בכלכלה סביבתית שולבו באקדמיה ובתודעה הציבורית.

מזה שנים, במסגרת תכנית הלימודים בתחום דעת מדעי הסביבה, אנו מלמדים את התלמידים תכנים הדנים באתיקה סביבתית, ניהול סביבתי וכלכלה סביבתית.

אנו בעידן בו האנושות שואפת לחיות ברמת חיים גבוהה מאוד, לפתח את הסביבה ולהתקיים בה. אי לכך הפיתוח בכל הענפים מזנק לשיאים חדשים. יחד עם זאת, חשוב לעודד פיתוח בר קיימא: פיתוח העונה על צרכי ההווה מבלי לפגוע ביכולת של הדורות הבאים לפגוש את הצרכים שלהם.

חוברת זו נועדה לכם המורים – להרחיב את הידע במושגים כלכליים הקשורים לסביבה ולשמירתה, לצייד את התלמידים בתכנים, רעיונות וטיעונים, לפתח בקרב תלמידים אקטיביזם חברתי וסביבתי ולעודד נקיטת עמדה ציבורית, קבלת החלטות מושכלת ועשייה סביבתית.

בחוברת זו מידע עדכני רב בנושא כלכלה סביבתית, קישורים למידע נוסף, וממצאי מחקרים רבים, רעיונות לדיון במהלך הטמעת התכנים ופעילויות רבות לתלמידים.

החוברת נכתבה במסגרת הפרויקטים של מרכז המורים לביולוגיה ולמדעי הסביבה ובתמיכת הפיקוח על הוראת מדעי הסביבה.

בשם מרכז המורים ובשמי ברצוני להודות למחברת חגית שאשה-שרף ולייעוץ המדעי והפדגוגי של פרופ' טלי טל וד"ר נירית לביא אלון.

אני מקווה ובטוחה שתיעזרו רבות בחוברת כה חשובה ועדכנית זו.

שרה זאזוי

מ"מ מפמ"ר מדעי הסביבה

המזכירות הפדגוגית, אגף מדעים

משרד החינוך

תשע"ז

מבוא: למידה על בעיות הסביבה דרך המחשבה הכלכלית

מטרת העל של חינוך כלכלי בחינוך סביבתי היא להעצים את היכולת של התלמידים ליטול חלק פעיל בקבלת החלטות על נושאים סביבתיים. התלמידים שלנו חיים בחברה פתוחה, דמוקרטית עם כלכלת שוק. לפיכך הם נהנים לאורך חייהם מחירויות והזדמנויות להשפיע על פתרונות של בעיות סביבתיות, כצרכנים של מוצרים, כאינדיבידואלים הבוחרים מקצוע, כאזרחים פעילים למען הסביבה וכבוחרים של נציגי הציבור.

ידע ומודעות ליחסי הגומלין שבין הסביבה, הכלכלה והחברה, משפיעים על האופן שבו אנו תופסים את הבעיות הסביבתיות ומתמודדים עמן. נניח, למשל, כי מתברר המצב העובדתי של המערכת הביו-ספרית על פני כדור הארץ, באמצעות מקבץ נתונים שיטתי, שהוא מקובל על כל מקבלי החלטות השונים (יצרנים וצרכנים, ראשי מדינות, מנהלי ארגונים ונציגי ציבור שונים). עדיין, תתקבלנה החלטות מנוגדות והדעות לא תהינה אחידות. האופן שבו אנו מפרשים את המשמעויות של הנתונים קשור לתפקידים, תרבות והשקפות עולם. לכן, עלינו לשאול: מהן הנחות היסוד של אותן מסקנות מנוגדות, העולות על רקע שווה של עובדות ונתונים? מיהם בעלי העניין בבעיות הסביבתיות ומהם השיקולים בקבלת החלטות עליהן? בחוברת זו, אנו מציעים לחתור להבין מדוע ישנן מחלוקות על המצב הסביבתי, בבואנו לחשוב על הדרכים לפתרון הבעיות הסביבתיות.

המחלוקות על האופן שבו עלינו לפעול כלפי בעיות הסביבה הופכות למשמעותיות יותר בסוגיות שקיימת לגביהן אי וודאות, למשל כלפי סיכון סביבתי. במצבי מחלוקת אלו, אנו נדרשים לקבל החלטות, המבוססות הן על ידע מדעי והן על תפיסתנו האישית, החברתית והערכית.

לצד השאיפה לבנות ידע והבנה משמעותיים מתוך החשיבה הכלכלית על הבעיות הסביבתיות, יש להיזהר גם מהכוחות הבעייתיים הפוטנציאליים של חשיבה זו. מחד, עלינו ללמד על כלכלה, תוך שאנו מעלים מודעות לרובד של ערכים ואתיקה, כחלק מהחינוך הסביבתי, ומאידך, עלינו להימנע מהטפות מוסר אידאולוגיות. לכן, ישנם נושאים, כגון: צמיחה כלכלית, ניהול סיכונים סביבתיים וצרכנות, שהמחלוקת לגביהם

היא העיקרון שצריך להוביל את הלימוד שלהם בכיתה. כאשר אנו מדגישים את צדדי המחלוקת, אנו מאפשרים לתלמידים לפתח בעזרתם את הפוטנציאל שלהם להתמודד עם מצבי דילמות אישיות וחברתיות, הקשורים לנושאים סביבתיים. ברמה הלימודית, בעזרת נושאי מחלוקת אלו, אנו מאפשרים להם לפתח חשיבה ביקורתית ומיומנויות כגון: הנמקה, גיבוש עמדה, קבלת החלטות, פתרון בעיות, בנייה של ידע חברתי, השתתפות בדיון, הבעה בעל פה ובכתב ובנוסף, זהות אישית ורגישות מוסרית. הללו יכולים להוביל גם לאקטיביזם סביבתי.

חוברת העשרה זו פותחה במטרה להניח יסודות ללימוד הכלכלי-סביבתי בגישה סוציו-מדעית. העיסוק באופן הזה ברעיונות הכלכליים והסביבתיים, נעשה מתוך ניסיון לקרב רעיונות אלו אל עולמו של התלמיד ואל המפגש שלו עם בעיות סביבתיות, שעמם הוא נפגש הן ב-"עולם האמיתי" והן באמצעות תכנית הלימודים.

המחברת: חגית שאשה-שרף



חלק א'

יסודות תיאורטיים

פרק 1: הפעילות היצרנית של האדם והטבע

המבט על ההיסטוריה האנושית מלמד אותנו, כי מאז התגלית הפרה-היסטורית האנושית של הפקת האש ושמירתה, האדם עובד בצורה יצרנית על מנת לספק את צרכיו. העבודה היצרנית הפכה לאמצעי של האדם, שבאמצעותה הוא משפיע על סביבתו הטבעית ומתאמץ להתאים אותה לצרכיו.

במהלך ההיסטוריה, התפתחו אפשרויות התקשורת והיחסים החברתיים בין בני האדם. היבטים התפתחותיים אלו הובילו לשכלול של העבודה האנושית, הן מבחינה טכנולוגית והן מבחינה חברתית. התפתחויות אלו הובילו לחלוקתה של העבודה להתמחויות והופעתן של פעולות סחר חליפין בין בני האדם. כל אלו הלכו והתפתחו עד שהתגבשו למערכת כלכלית מודרנית, תעשייתית וטכנולוגית, ענפה ומורכבת. היצור כיום חולש על טווח רחב ומגוון של ענפים, מוצרים ושירותים: מזון, תחבורה, תקשורת, דיור, תשתיות, תרופות, תיירות, פנאי, אומנות, פיננסים ועוד.

תהליך היצור הופך מקורות למוצרים ושירותים שנועדו לספק תועלת



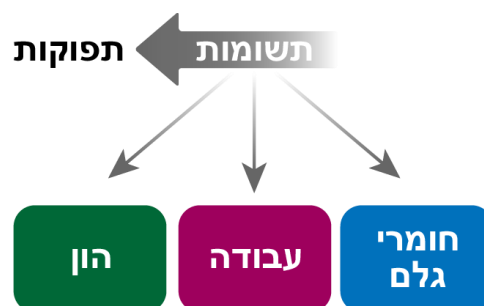
באופן בסיסי, המערכת הכלכלית היא מערכת פעלתנית, יצרנית, המניעה פעולות שינוי. **המקורות** השונים בתוך המערכת, שעוברים שינוי, הופכים למוצרים ושירותים. המקורות של הייצור כוללים: **חומרי-גלם**, כגון: נפט, מתכות, עץ וגומי טבעי (אשר עוברים בעצמם את השינוי על מנת להפוך למוצרים) **ומקורות לאנרגיה ועבודה**, המאפשרים את השינוי היצרני. **המוצרים והשירותים** המיוצרים במערכת הכלכלית נועדו לספק צרכים אנושיים ולהביא לבני האדם **תועלת**. לכן, הביטוי המילולי ל"מוצר" בעברית הוא "**טובין**" ובאנגלית "Goods". אל השירותים מתייחסים באופן דומה כאל המוצרים החומריים, מאחר והייצור שלהם נועד להפיק **תועלת** לאדם.

הגורמים הכלכליים של הפעילות היצרנית

במדע הכלכלה משתמשים ב**מודלים תיאורטיים**. המודל הכלכלי התיאורטי הוא ייצוג מופשט של העולם המציאותי והמורכב, אשר נועד להציג את הגורמים החיוניים של התהליכים הכלכליים. כמו שמפה יכולה לסייע להתמצאות בשטח, אפילו שאיננה חייבת לכלול כל פיסת דשא, ובדומה למודלים השונים המשמשים את המדענים במדעי הפיסיקה והכימיה, גם המודלים הכלכליים נועדו לסייע להתמצא ולהבין את הפעילות הכלכלית והגורמים המרכיבים אותה.

המודל הכלכלי של הייצור תופס את פעולת הייצור ברמה העקרונית כפעולה שהופכת **תשומות לתפוקות**. **התשומות** (inputs) מייצגות את השימוש במקורות השונים: סך כל המשאבים, העבודה והעלויות שהושקעו בתהליך הייצור. **התפוקות** (outputs) הם התוצרים הסופיים, המופקים בתהליך הייצור. על פי המודל הבסיסי ביותר של הייצור, ניתן לחלק את **גורמי הייצור**, לשלושה סוגים חיוניים: **חומרי-גלם, עבודה והון**.

נשים לב שהכלכלנים עוקפים בניתוח זה את המורכבות ההנדסית של הייצור. להבדיל מהמהנדסים, מטרתם של הכלכלנים היא לתפוס רק את **הגורמים הכלכליים** החיוניים.



חומרי גלם

מקורם העיקרי של חומרי הגלם הוא בטבע. ניתן להבחין בין חומר גלם **גולמי**, שהוא החומר הנלקח ישירות מהטבע באמצעות כרייה, שאיבה, חציבה, קטיפה וכד'; ובין חומר גלם **מעובד**, שהוא חומר אשר עבר עיבוד בידי האדם, אך טרם הפך למוצר מוגמר. דוגמה לחומר גלם מעובד הוא הבד, המשמש כתשומה לתעשיית הביגוד. הוא נוצר כתוצאה מעיבוד נרחב של חומרי גלם גולמיים, כגון: כותנה או צמר. ככלל, חומרי הגלם הגולמיים, המשמשים את היצרן הכלכלי, הם היסודות המופקים מהטבע (כגון: ברזל ונחושת), אוצרות הטבע (כגון: פחם, נפט, גז טבעי ומינרלים), חומרים מן הצומח (כגון: עץ וכותנה) וחומרים מן החי (כגון צמר ועור).

עבודה והון

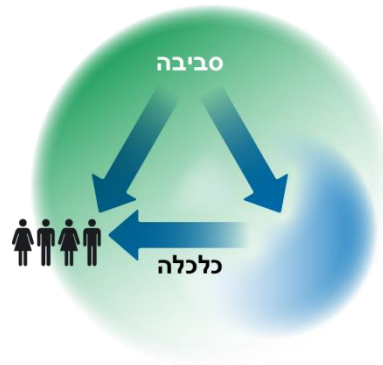
גורם העבודה במערכת הכלכלית מבטא פעולות מאמץ המושקעות בתהליך היצור. במערכת הכלכלית, העבודה היא פעילות הנעשית בתמורה לשכר והיא נסחרת בשוק העבודה בתמורה לתשלום. גורם ההון בתהליכי היצור מתייחס לציוד, מבנים ומכונות, המשמשים את תהליך הייצור בידי היצרנים. באופן כללי יותר, ניתן לומר כי הון הוא מונח המציין את מכלול הנכסים העומדים לרשותו של האדם. שיש בהם כדי לשמש אותו לצורך יצירת מוצר.

הגורמים הכלכליים שמקורם במערכות הטבעיות¹

המערכות הטבעיות מספקות **תשומות** מגוונות, בסיסיות וחיוניות, ל**מערכת היצור** הכלכלית: חומרי גלם, נכסי הון, שירותים שונים, מקורות אנרגיה ועוד. הכלכלנים, כאמור, מציגים את הגורמים הכלכליים החיוניים, המסבירים את הפעילות הכלכלית. לכן, כלכלנים המשלבים את הסביבה הטבעית בתוך הניתוח של המערכת הכלכלית, נוהגים להרחיב את המושגים של "מקורות", "מוצרים ושירותים", "הון" ו"נכסים", ולהוסיף להם "מקורות סביבתיים", "מוצרים ושירותים סביבתיים", "הון סביבתי" ו-"נכסים סביבתיים".

¹ השימוש במונח "מערכות טבעיות" נועד לאגד היבטים שונים של הטבע: משאבי טבע, מערכות אקולוגיות והסביבה הטבעית.

המערכות הטבעיות מספקות **תנאים קיומיים** בסיסיים, שניתן לראותם בגדר **תועלות** לבני אדם, המגיעות ישירות מן הסביבה. התועלות הישירות הללו הן אספקה של חומרי ושירותי הקיום של החיים, כגון: האוויר שאנו נושמים, המים שאנו שותים, מרכיבי המזון שלנו וכד'. חלק מהחומרים והשירותים החיוניים והקיומיים הללו מגיעים אלינו **ישירות**



מהסביבה (למשל אוויר), אך חלק מהם מגיעים אלינו, לשימושנו, רק לאחר שהם עוברים דרך המערכת הכלכלית (למשל מי שתיה, מוצרי מזון, מוצרי בניה וכד'). כמו כן, חלק מהתועלות, שאנו מקבלים מהסביבה, הן חומריות (כגון החומרים המזינים את גופנו או חומרי הבניין של ביתנו) וחלק מהן אינן חומריות (למשל, תחושת רווחה המתקבלת כתוצאה מטיול בטבע). לאלו האחרונות ישנן משמעויות אישיות, חברתיות, תרבותיות וכלכליות.

תשומות המגיעות, ישירות ובעקיפין, מהמערכת הטבעית אל המערכת הכלכלית:



1. **דלק מאובן** - משאב זה משמש להפקת אנרגיה ויצירה של חומרים במערכת הכלכלית. מנקודת המבט של ניצול דלק מאובן, זהו משאב מתכלה.

2. **מחצבים** - מלאי של חומרים אי אורגניים, המספקים יסודות בסיסיים למערכת הכלכלית. במערכת הטבעית הם מצויים בשילובים משתנים ובדרגות טהרה שונות.

3. **מים** - מלאי קבוע של מים, שמתוכו מים מתוקים הם חלק קטן. כל החיים על האדמה תלויים במים וחיי האדם תלויים במים מתוקים.



4. **קרקע ואדמה** - האדמה היא מקור לחומרים מזינים ומינרלים. לקרקע כמבנה פיסי, כמצע או אתר ישנן משמעויות כלכליות, מעבר ליצרנות שלה. כמו כן, האדמה היא מבנה פיסי, המסוגל לתפוס קרינה סולרית וגשם.



5. **אנרגיה סולרית** - המערכת הטבעית מספקת אנרגיה סולרית שהיא המקור הראשוני של אנרגיה, עליה נשענות כלל המערכות.

6. **מקורות מתחדשים** - מערכות החיים הטבעיות מסוגלות לרתום אנרגיה סולרית באופן שמארגן מים ויסודות

אחרים לכדי מבנים מועילים, מנקודת מבט של האדם, כך שניתן לנצלם בתהליך הכלכלי. בהתייחס למקורות אלו, כדאי לזכור כי - **(א)** מערכות אלו הן מורכבות, כך שרק אורגניזמים מסוימים עושים פוטוסינתזה באופן ישיר וכל האחרים תלויים ביצור הראשוני שלהם. **(ב)** המקורות המתחדשים הם אכן מתחדשים רק אם הם מנוצלים בקצב איטי יותר משיעור ההתחדשות שלהם. **(ג)** המקורות הביולוגיים ניתנים להכחדה בדרכים אחרות מהאופן שבו מינרלים מתכלים.



7. **שירותי מערכת אקולוגית** - מארג

המינים מקיים יחסי גומלין באופן שיוצר מערכות מורכבות. מערכות אלו מייצרות פונקציות מערכתיות. כאשר הפונקציות הללו משמשות את בני האדם ואת המערכת הכלכלית, אנו מכנים אותן שירותי המערכת

האקולוגית ורבות מהן הן פונקציות חיוניות לקיום האדם. מנקודת המבט על המערכת הכלכלית, נציין באופן מיוחד את **ספיגת הפסולת**. אמנם זהו שירות אחד מסוים מתוך סך שירותי המערכות האקולוגיות, אך הוא בעל מאפיינים כלכליים ייחודיים. המערכות הטבעיות משמשות עבור המערכת הכלכלית כמקור לספיגה של פסולת המיוצרת במערכת הכלכלית ואיננה ממוחזרת. לאטמוספירה, האוקיאנוס והאדמה יש יכולות ספיגה ואם לא עוברים את כושר הספיגה שלהם, הפסולת מוטמעת בה מבלי לפגוע באספקה של שירותים אחרים (ולהיפך). חלק מכושר ספיגה זה הם הופעתם של מיקרו אורגניזמים, בעלי יכולת לפרק חומר אורגני ולהאיץ תהליכים של פירוק פסולת.

הון טבעי הוא "מטאפורה כלכלית למלאי המוגבל של המשאבים הפיסיים והביולוגיים, הנמצאים על פני כדור הארץ".

מקור: MEA, 2005

ארגון ה-OECD² מגדיר "הון טבעי" כנכסים טבעיים, המספקים תשומות ממקורות טבעיים ושירותים סביבתיים לתהליך הייצור הכלכלי. על מנת לאפשר ניתוח של הון טבעי, במהלך השנים התפתחו קטגוריות רחבות לאפיון של ההון הטבעי.

את **המקורות הטבעיים**, המשמשים את המערכת הכלכלית, נהוג לחלק בין מקורות מתכלים ובין מתחדשים.

* **המקורות המתכלים** – המקורות שיש להם תרומה סופית, הניתנת להידלדלות במשך הזמן, כגון: דלק מאובן, מינרלים, מתכות וחומרי בנייה.

* **המקורות המתחדשים** – המקורות המסוגלים להתמלא מחדש או לחדש את המלאי של עצמם דרך תהליכים טבעיים או באמצעות רבייה. נשים לב כי גם למקורות אלו, כגון יערות ודגה, ישנה תרומה ישירה לפעילות הכלכלית.

את **השירותים הסביבתיים** הניתנים למערכת הכלכלית מהשטחים הפתוחים והמערכות הטבעיות נהוג לחלק לארבע קטגוריות רחבות³:

* **שירותי אספקת מלאי** – אספקה של מוצרים הנוצרים במערכת האקולוגית, כולל מים נקיים, מזון, סיבים, מקורות גנטיים, ביו-כימיקלים, תרופות ועוד.

* **שירותי ויסות** – תועלות המושגות כתוצאה מוויסות של תהליכים טבעיים, כולל איכות אוויר, אקלים, הצפות, בליה, טיהור מים, שליטה במחלות ובמזיקים, האבקה והפחתת זיהום.

² ארגון ה-OECD (Organization for Economic Co-operation and Development) מאגד 34 מדינות, המייצרות למעלה מ-60% מהתוצר העולמי. מדינות אלו חולקות ערכים משותפים של דמוקרטיה וכלכלת שוק חופשי ומשתפות פעולה בנושאים כלכליים, חברתיים וסביבתיים.

³ בהשראת הערכת המילניום של שירותי המערכת האקולוגית (The Millennium Ecosystem Assessment, 2005).

* **שירותים תרבותיים** – תועלות לא חומריות שאנשים משיגים מהמערכות האקולוגיות דרך העשרה רוחנית, התפתחות קוגניטיבית, שיקוף, פנאי והנאה אסטטית.

* **שירותי תמיכה** – שירותים שהם חיוניים לייצור של כל יתר שירותי המערכת האקולוגית, כולל יצירת אדמה, פוטוסינתזה, יצור ראשוני, מחזורי נוטריינטים ומחזור המים.

רק התשומות הישירות המגיעות למערכת הכלכלית ושירותי אספקת המלאי מקבלים ביטוי כלכלי במערכת הכלכלית ורק כאשר יש להם מחיר, כמו במקרה של דלק ומינרלים. במקרים אלו, המערכות הטבעיות מספקות מלאי של מוצרים, הנכנסים אל המערכת הכלכלית. שירותי מערכות אקולוגיות רבים מספקים תועלות מחוץ לשווקים הכלכליים, למשל, קיבוע פחמן או רמה של בטחון ועמידות, שמקורן במגוון הביולוגי. לרוב, אין ביטוי לתועלות כאלו בתוך המערכת הכלכלית. על מנת להטמיע את הערך של מגוון שירותי המערכות האקולוגיות במערכת הכלכלית נערכות הערכות שלהן במונחים כספיים. להערכות כספיות אלו ישנן משמעויות כלכליות, אך גם אתיות וחברתיות. על כך נרחיב בחלק ב'.

דוגמאות לתרומות שונות (ישירות ועקיפות) של שירותי המערכת האקולוגית לתפוקה הכלכלית

יצור מזון. ערך השוק של יצור מזון ברמה עולמית עמד על 981 מיליארד דולר בשנת 2000. יצור המזון היווה כ- 3% מהיצור העולמי הגולמי, אך מגיע לכ-24% מהתוצר הלאומי הגולמי במדינות עם הכנסה נמוכה פר נפש⁽¹⁾.

אספקת עץ, דגה ומזון ימי. בשנת 2000, ברמה עולמית, אספקת העץ מיערות הגיעה לשווי של כ- 400 מיליארד, דיג ימי לכ- 80 מיליארד וחקלאות ימית לכ- 57 מיליארד דולר⁽²⁾. **תרופות.** 78% מהתרופות האנטי סרטניות מבוססות על חומרי טבע - שוק של 40 מיליארד דולר בשנה בעולם המערבי⁽³⁾.

בקרת מזיקים. מושבה של כ- 150 עטלפי חרקים משמידה 1.3 מיליון חרקים מזיקי חקלאות בשנה. מתוך סך מוערך של 200 מיליארד דולר, להדברת מזיקים ע"י המערכות הטבעיות בשנה בארה"ב, כ- 20 מיליארד דולר הוא הערך המסופק על ידי עטלפים⁽³⁾.

סילוק פחמן דו חמצני מהאטמוספירה. במסגרת שירות ויסות האקלים, מערכות טבעיות אחראיות לקיבוע פחמן דו חמצני, בכמות השווה ל-70% מכמותו באטמוספירה⁽³⁾.

מחזור חומרים. מרבית הגידולים החקלאיים מתבססים על חומרי הזנה מהטבע (חנקן, זרחן, מינרלים שונים וכו'). שווי החנקן המסופק לחקלאות ע"י חיידקים קושרי חנקן מוערך ב-50 מיליארד דולר⁽³⁾.

תיירות. במדינות רבות המגוון הביולוגי הוא מקור המשיכה העיקרי לתיירים. לדוגמא, קיבון של העוף הדורס שלך בסקוטלנד, הוסיף לכלכלת אזור הקיבון 7 מיליון \$ לשנה מתיירי טבע וצפרות⁽³⁾.

⁽¹⁾ MEA Synthesis (2005), page 6.

⁽²⁾ MEA Synthesis (2005), page 49.

⁽³⁾ רוטשילד א. ולביא אלון נ. (2011), עמ' 10.

בפרויקט הערכת המילניום של שירותי המערכת האקולוגית (2005), נבדקו ערכי השוק של המערכות האקולוגיות הקשורות לאספקת עץ. **החוקרים מצאו כי ברוב המדינות שנבדקו, הערך הכלכלי של אספקה ישירה של עץ הוא נמוך מ- 1/3 מהערך הכלכלי הכולל של אותן מערכות אקולוגיות** (MEA, 2005, 56).

ההון הטבעי תורם לתפוקה הכלכלית דרך שני אפיקים: **ישירות**, כתשומות לתהליכים של הפעילות הכלכלית, ו**בעקיפין**, דרך ההשפעה שלו על הפרודוקטיביות (היכולת לייצר) של יתר גורמי הייצור.

ישנם הטוענים, שההון הטבעי התורם לכלכלה בעקיפין, הוא החשוב יותר מבין שני סוגי ההון (הישיר והעקיף). הון טבעי זה מניב תשומות

עקיפות, המקדמות את תהליכי הייצור ופועלות כמו אגן שיקוע או ספיגה להשפעות של זיהום ופסולת מהפעילות הכלכלית.

בעשורים האחרונים, ישנם דיווחים רבים על תהליך של **הצטמצמות** ודלדול של ההון הטבעי ברמה עולמית. בין היתר, עולות שאלות לגבי היכולת של המערכת הכלכלית לספק **תחליפים** להון טבעי, שהם מעשה ידי אדם, המפצים על ההפסדים הללו של הון טבעי. דיון זה הוא חלק מהדיון על פיתוח בר קיימא ונרחיב עליו בפרק ב'.

במסגרת הערכת המילניום של שירותי המערכת האקולוגית (2005), **החוקרים מסיקים כי כ- 60% (15 מתוך 24) משירותי המערכת האקולוגית נמצאים במצב של התדרדרות או בשימוש שאיננו בר קיימא**. (MEA, 2005, 56)

תמונת מצב על לחצים והשפעות מתוך דו"ח ה- MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT של האו"ם (MEA, 2005)

דו"ח ה- Millennium Ecosystem Assessment של האו"ם (MEA, 2005) מעיד על כך ששירותי המערכת האקולוגית כבר במצב של הידרדרות או בשימוש שאיננו בר קיימא. בעוד ש- 15 סוגי שירותים התדרדרו, רק 4 סוגי שירותים השתפרו ב- 50 השנים האחרונות (1- 3 מהם מעורבים ביצור מזון: יבולים, משק חי וחקלאות ימית). למרות שחלה התקדמות ועליה ביצור ובניצול של שירותי מערכות אקולוגיות, רמות העוני נותרו גבוהות ואי-השוויון ברמת אספקתם ובנגישות אליהם עולה. הדו"ח מתעד מספר שינויים הצוברים תאוצה, שינויים פתאומיים ושינויים שהם כבר בלתי הפיכים, המתרחשים כבר כעת במערכות האקולוגיות הגלובליות. שינויים אלו כוללים את התמוטטותן של מערכות דיג, הלבנה (bleaching) של אלמוגים וקריסת יבולים. בתהליכי הכרייה החלו להיחשף מגבלות. על מנת להפיק את אותה כמות של מתכת מסוימות, יש צורך כיום להסיר פי שלושה חומר, לעומת הכמות שנדרשה לפני מאה שנה. בהתייחס אל אקלים, עתודות דיג ומערכות אקולוגיות מקומיות שונות, הלחצים המוגברים יכולים לגרום לקריסה פתאומית שלהן. כל אלו מלמדים על ההשפעות של הלחצים הנגרמים מתוך המערכת הכלכלית כלפי המערכות הטבעיות.

פסולת וזיהום היוצאים מהמערכת הכלכלית אל המערכות הטבעיות



במערכת הכלכלית נוצרים פסולת וזיהום, הן בשלב הייצור של המוצרים והשירותים והן בשלב צריכתם. חומרי הפסולת היוצאים מתוך המערכת הכלכלית מוחדרים בחזרה אל המערכות הטבעיות (פחמן דו חמצני או גופרית דו חמצנית הנכנסים לאטמוספירה, מי קולחין המוחדרים לקרקע או ביוב לים וכד').

תהליך הייצור הכלכלי איננו כולל תמריץ פנימי למחזור הפסולת הנפלטת ממנו, **אלא אם הוא מתוכנן כך מלכתחילה** ומולבשים עליו תמריצים כלכליים מתאימים. תכנון כלכלי כזה קיבל את הכינוי "**יצור נקי**". התכנון של "יצור נקי" נעשה במטרה לחקות את הנטייה הטבעית של המחזור במערכות האקולוגיות, שבהן תהליך זה הוא פנימי ומהותי למערכת. דוגמה לכך הם העלים הנושרים מהעצים. העלים הנושרים עוברים תהליך ומתפרקים לחומרים אורגניים, המזינים את הצמחים. ניתן לומר, כי לשם כך נוצרה מלכתחילה נשירת העלים, עבור צמיחתם המחודשת של הצמחים. זהו התהליך המעגלי של המחזור במערכות הטבעיות. אך, למערכת הכלכלית אין תכונה כזו באופן גורף, אלא אם היא מתוכננת כך באופן מיוחד, בדומה ליוזמות המגוונות של "יצור נקי". כך נולדה גישת "מעריסה לעריסה".



היכולת של המערכת הטבעית להפוך פסולת או זיהום בחזרה למוצרים מועילים מבחינה אקולוגית מכונה: **יכולת ההטמעה של הסביבה** והיא ניתנת כשירות פונקציונלי למערכת הכלכלית. אך לפונקציה הזו יש גבולות טבעיים. כל עוד אנו נסלק פסולת בכמויות ובאיכויות ההולמות את יכולת ההטמעה של המערכת הטבעית, המערכת הכלכלית

תוכל להמשיך לתפקד. אך אם נסלק פסולת בדרך שתפגע ביכולת ההטמעה של הסביבה וכושר הספיגה שלה, הפונקציה של ספיגת הפסולת תיפגם ותחלש. ניתן לומר כי יכולת ההטמעה של הסביבה היא משאב סופי. אם נוכל לשמור להישאר בגבולות יכולת הספיגה של הפסולת והזיהום, יכולת זו תשמר.

השפעה עקיפה של בעיות הסביבה על גורם העבודה ועל הרכב התפוקה



למערכות האקולוגיות יש השפעות רחבות על כמות ואיכות העבודה, שהיא גורם יצור כלכלי בסיסי וחיוני במערכת הכלכלית. ארגון הבריאות העולמי (The World Health Organization) עורך מעת לעת הערכות של הנטל של מחלות, שמקורן במים או בזיהום אוויר,

אשר גורמות להפסדים כלכליים שנתיים. מרבית ההשפעות הסביבתיות השליליות מופיעות במדינות המתפתחות, אך הן כופות גם עלויות על כלכלות מפותחות. כמו כן, מחקרים שונים מראים קשר בין סביבה נקייה וטבעית לבין פעילות בריאה התורמת לרווחת האדם. כל אלו מלמדים על ההשפעה של בעיות הסביבה על העובדים במערכת הכלכלית, המשפיעה גם על בריאותם ורווחתם.

מעבר לכך, הצורך של החברה המודרנית להתמודד עם בעיות סביבתיות, יוצר כל העת הזדמנויות חדשות של תעסוקה (מקצועות סביבתיים והתמחויות חדשות בתחומי הסביבה). כמו כן, ההתמודדות עם בעיות סביבתיות משפיעה גם על ההרכב



של התפוקה הכלכלית, כאשר מוצרים סביבתיים וטכנולוגיות חדישות עולים כל העת (מזון אורגני, אנרגיות מתחדשות, טכניקות חדשות לניהול פסולת ולהפחתת זיהום ועוד).

סיכום: יחסי הגומלין בין המערכת הכלכלית והמערכות הטבעיות

בפרק הראשון הצגנו בקצרה את יחסי גומלין המורכבים שיש בין המערכת הכלכלית ובין המערכת הטבעית. ראשית, ראינו כי המערכת הכלכלית מקיימת תהליכים של הוצאה וכרייה של חומרים, ייצור וצריכה של מוצרים ושירותים וסילוק של פסולת. כל אלו מניבים לאדם, ישירות או בעקיפין, הכנסות, עבודה ורווחה. שנית, כל המרכיבים הכלכליים של הייצור והצריכה יוצרים לחצים על המערכות הטבעיות שעל פני כדור

הארץ, כתוצאה מהשימוש במקורות והפליטות של זיהום ופסולת. הלחצים הללו משנים את המצב והאיכות של המערכות הטבעיות (איכות האוויר, המים וכד') ויוצרים השפעות נוספות, החוזרות בחזרה ומשפיעות שוב על המרכיבים השונים של המערכת הכלכלית, למשל: מחסור במקורות למערכת הכלכלית (כתוצאה מכילוי של מאגרי משאבים) או פגיעה ברווחת האדם (כגון: אובדן בריאות).

פרק 2: קבלת החלטות בעולם של אפשרויות מוגבלות

על מנת לנתח באופן כלכלי את בעיות הסביבה, עלינו לסגל לעצמנו דרך מחשבה על **הבחירות** שאנו עושים. אנו עושים זאת ברמה יום-יומית, למשל, כאשר אנחנו מחליטים אם לעבוד או ללמוד או אם להכין ארוחה וכמה זמן להקדיש לכל אחת מן הפעולות הללו? בסוף כל יום, נוכל להתבונן על מהלך היום שהיה ולראות כיצד **הקצנו** את הזמן שלנו בין הפעולות השונות? נשים לב, כי פעולת ההקצאה של זמן נדרשת מאתנו מאחר והזמן נמצא עבורנו באופן **מוגבל**, שכן, אין אדם היכול לעשות שימוש ביותר מ-24 שעות ביממה אחת. כך גם המשאבים החומריים, כגון המים, האדמה, חומרי המזון, המינרלים ועוד, כולם משאבים, שהשימוש שלנו בהם הוא מוגבל. אילו המשאבים החומריים והאנרגיה, שלהם אנו זקוקים, היו אינסופיים עבורנו, השאלה של הצורך לבחור ולקבל החלטה כיצד לעשות בהם שימוש, לא הייתה שאלה כלכלית. בכלכלה מנסים להבין כיצד נעשות הבחירות של הקצאת מקורות, המצויים במחסור עבור השימוש והצרכים של בני האדם. בהגדרתה, כלכלה היא לימוד

כלכלה היא לימוד ההקצאה של מקורות במחסור בין משתמשים מתחרים.

ההקצאה של מקורות במחסור בין משתמשים מתחרים. הגדרה זו מתייחסת אל **המקורות** של פעולותינו היצרניות. כמו כן, אנו רואים בהגדרה את ההתייחסות אל היות המקורות במצב של מחסור ואל השימושים האלטרנטיביים (המתחרים זה בזה) במקורות השונים.

"המחסור הפיסי" ו-"המחסור הנתפס"

לעיתים קרובות, המחסור במקורות הוא מוחשי מאוד, בעיקר כשמדובר במשאבים חומריים או פיסיים, למשל: שטח האדמה הדרוש לגידול מזון או כמות הנפט שניתן לנצל על מנת לייצר חשמל. במובן הזה, קל יחסית לתפוס את הניסיון או החוויה של המחסור. אך, מעבר לכך, "המחסור" בכלכלה מתייחס לא רק אל המקורות, אלא גם אל המוצרים והשירותים שבני האדם מבקשים. כלומר, הוא מתייחס גם לרצונות האדם ושאיפותיו.

מאמצי המחקר בתחומים שונים של מדעי הסביבה והמודעות הסביבתית מרחיבים את הרשימה של "מוצרים ושירותים סביבתיים" הנמצאים "במחסור", ובעקבותיהם מוגדר הצורך להתמודד עם בעיות הסביבה.

רצונות בני האדם מתפתחים בעקבות ההתפתחות של הידע האנושי והמודעות הסביבתית, לכן יש המכנים את "המחסור" כ- "המחסור הנתפס", מאחר והוא תלוי באופן שבו אנו תופסים אותו. תחומי הידע הסביבתי צפויים להמשיך ולאתגר את

החברות והכלכלות שלנו, דרך ההתפתחות של ההכרה בהשפעה שיש לנו על המערכות הטבעיות.

כיצד המחקר המדעי משפיע על האופן שבו אנו תופסים את המחסור במוצרים ושירותים סביבתיים?

המחקר המדעי תורם לתגליות של "שירותים סביבתיים", שבני אדם לא היו מודעים להם קודם לכן. ניתן לראות זאת באמצעות הדוגמא של "שכבת האוזון". הרלוונטיות האקולוגית של שכבת האוזון והיכולת המוגבלת שלה לאגור CFCs (chlorofluorocarbons) הפכה לידועה, רק כשהמדע התקדם בתחומים הרלוונטיים ועם הפיתוח של אמצעים מתוחכמים למדידה ולתיעוד של התהליכים הכימיים הרלוונטיים. בעקבותיהם ניתן היה להבחין כי שכבת האוזון מספקת "שירותים סביבתיים" לאדם, שלא הוכרו קודם לכן.

כיצד המודעות הסביבתית משפיעה על האופן שבו אנו תופסים את המחסור במוצרים ושירותים סביבתיים?

אם קיימת רמה גבוהה של דאגה סביבתית היא מעלה את החשיבות של נושאים סביבתיים בחברה, בד בבד עם תפיסת המחסור לגביהם. לכן, נושאים סביבתיים מסוימים במדינה מסוימת לא יהוו דאגה, בעוד שהם יתפסו כבעיה סביבתית במדינה אחרת. נושאים סביבתיים שאין להם רלוונטיות בנקודת זמן מסוימת, יכולים להפוך לבעלי חשיבות אקולוגית גבוהה בנקודת זמן אחרת.

למורה. שאלות לדיון כיתתי.

? אלו בעיות סביבתיות, לדעתכם, הטרידו את האנשים באמצע המאה הקודמת? ואלו בעיות סביבתיות מטרידות בימינו? נסו לדמיין, אילו בעיות סביבתיות יטרידו את העולם בעוד 100 שנים?

? אילו בעיות סביבתיות מאפיינות את המדינות העשירות ביותר מבחינה כלכלית כיום (למשל, מדינות בצפון אמריקה ואירופה)? ואילו בעיות סביבתיות מאפיינות את המדינות העניות יותר בעולם (למשל, מדינות באפריקה ובדרום אמריקה)?

מטרת השאלות היא לאפשר לתלמידים לחשוב על המובן הכלכלי של "מחסור" ולחבר אותו אל ידע סביבתי או ידע כללי קיים.

"שקלול-תמורות" ו- "עלות ההזדמנות"

כל בחירה שאנו עושים היא בחירה מתוך אלטרנטיבות שונות (אחרת אין בחירה). בראייה הכלכלית, אם בחרנו דבר מה, המשמעות היא שוויתרנו על האלטרנטיבה שלו. לכן, החלטות כלכליות רבות מבטאות **שקלול-תמורות** (trade-off), שבו אנו משקללים את התמורות (התגמולים או הרווחים) שנשיג מכל אפשרות שנבחר.

שקלול-תמורות מתייחס לבחירה בין אלטרנטיבות, **כאשר לא ניתן לממש אותן באותו הזמן**. לכן, בבחירה כזו אנו נאלצים לוותר על היתרונות של האלטרנטיבה שלא בחרנו בה. לעיתים קרובות, שקלול תמורות הוא ניתוח מורכב, בעיקר כאשר האפשרויות העומדות בפנינו הן מנוגדות אחת לשנייה. כמו כן, לעיתים קרובות, שקלול תמורות הוא תהליך קבלת החלטות לא קל, שבו אנו נאלצים לקבל דבר מה שאין אנו חפצים בו, על מנת לקבל דבר מה שאנו כן חפצים בו ולא ניתן להפריד בינם.

ניתן להדגים החלטות מהסוג של שקלול תמורות באמצעות החלטות שנעשות על תקציב כספי. לבחירות תקציביות יש מחיר של ויתור וניתן להמחיש זאת דרך דוגמאות עקרוניות של שקלול תמורות כלכליות, חברתיות וסביבתיות, למשל:

* אם נקצה חלק גדול יותר מ- "התקציב לתשתיות" לסלילת כבישים, נאלץ להפחית את החלק שיכולנו להשקיע מתקציב זה לסלילת מסילות רכבת.

* אם נקצה חלק גדול יותר מתקציב המדינה לתקציבי הביטחון הלאומי, נאלץ להפחית בתקציבי חינוך, בריאות, רווחה וכד'.

* אם נקצה חלק גדול יותר מהתקציב לצריכה בהווה, נאלץ להפחית את התקציב של חסכון לעתיד.

* אם נקבל החלטה להשקיע יותר ב"סביבה נקייה", ייתכן ונקבל פחות "מוצרים זולים".

שקלול תמורות בהחלטות על אסטרטגיית ניהול יערות

יערות המתוכננים למטרות של תיירות אקולוגית אינם יכולים לשמש בו זמנית לאספקה של עץ. יערות הנמצאים במצב של שימור (למשל במטרה לספק מידע גנטי), לא ניתנים לשימושים אחרים.

היערות מספקים טווח רחב של מוצרים ושירותים. כאשר אנו מתארים את המוצרים והשירותים, שהיערות מספקים עבורנו, ובפרט כשאנו מנסים להעריך את כמותם, יש לשים לב כי לא כל המוצרים והשירותים ניתנים לאספקה בו זמנית (בהינתן אסטרטגיית הניהול שבחרנו).

מושג יסודי נוסף, שממחיש בכלכלה את הווייתור שיש במצב מסוג זה, הוא **עלות ההזדמנות** (Opportunity Cost). כאשר אנחנו מחליטים על כמות של משאבים, שנקצה עבור שימוש מסוים, המשמעות היא שבחרנו לא להשתמש בהם עבור שימושים אחרים. ואנו מוותרים על התועלות שהיינו יכולים להשיג מהשימושים האחרים. הווייתור הזה נקרא בכלכלה "עלות ההזדמנות". למשל, כריתה של עץ, לשימוש של בניית בית, משמעותה ויתור על הערך שלו כמרכיב במערכת האקולוגית של היער.

ניתוח עלות-תועלת

אף כי פעילות כלכלית היא מאפיין מרכזי של חברות אנושיות, היא החלה להיחקר רק בשלבים מאוחרים של ההיסטוריה, במאה ה-18. עם זאת, נראה כי מאז ומעולם הפעולות הכלכליות נבחנו דרך נקודת המבט על "רווח", שהוא ההפרש שבין **העלות** ובין **התועלת**. כשאנו בוחרים בין אלטרנטיבות, אנו בוחרים באלטרנטיבה שמניבה עבורנו את הרווח הגדול יותר. המשמעות של ניתוח עלות-תועלת היא שקבלת החלטות על פעולות כלכליות נערכת על בסיס של איזון בין רווחים והפסדים, יתרונות וחסרונות, תועלות ועלויות. זהו הבסיס הפשוט של ניתוח עלות מול תועלת. כלכלנים באופן כללי משתמשים ב**יחידה מוניטרית** ("מטבע"), כגון שקל או דולר, כיחידה משותפת נוחה למדידה, לצורך השוואת הערך הכלכלי של סוגים שונים של מוצרים ושירותים. באמצעותם, אנו יכולים לצרף את כל הערכים הכלכליים שמיוחסים לשירותים ולמוצרים שונים, מסוגים שונים. כשמשתמשים במדידות אלו אנו מקבלים דרך לסכם באופן שיטתי את המידע על העדפות שונות, סדרי עדיפויות וערכים שונים בתוך חברה מגוונת.



בכלכלה-סביבתית נעשה שימוש בחישוב של ערכים מוניטריים לסביבה, למרכיבים שלה או לנזקים הנגרמים לה. ההערכה המוניטרית של הסביבה נועדה לשמש כ-"מקל מדידה", המשמש למדידה של הפסדים ותועלות או רווחה. על הערכים הכלכליים של מקורות הסביבה והמשמעויות שלהם נדון בהרחבה בפרק ב'.

ניתוחי עלות-תועלת רבים נערכים במסגרת תהליכי קבלת החלטות על חלופות שונות של פיתוח כלכלי או על תכניות להגנה על הסביבה. כמו כן, במדינות מפותחות כגון: ארה"ב ומדינות אירופה, הממשל מחויב בניתוח עלות-תועלת של הצעות חקיקה.

אספקת מים לתושבי ניו יורק – מגוון ביולוגי או מתקני סינון?⁽⁵⁾

מאגן ההיקוות של 4 מיליוני דונם של תושבי העיר ניו יורק נהנו ממי שתייה שהגיעו אליהם בתי גידול מיוערים ולחים שבקרבת העיר. בתחילת שנות ה-90 חלה ירידה באיכות המים, עקב שינוי בשימושי הקרקע במעלה אגן הניקוז, ובעיקר פיתוח השטח למגורים ולרפתות בקרבת הנחלים ועל חשבון היערות, שעד כה סיפקו שירות של טיהור מים מתוקים באופן טבעי וחינמי. מקבלי החלטות היו צריכים לבחון מה עדיף – תכנית לשיקום המערכת האקולוגית באגן ההיקוות או הקמת מתקן טכנולוגי לסינון המים?

עלות הקמת המתקן הוערכה בכ-6 מיליארד דולר לצד 300 מיליון דולר להפעלה שנתית. שמירת המערכת האקולוגית דרשה הגבלת השימוש בשטח כאשר מרביתו (75%) היה בבעלות פרטית. אנשי עיריית ניו יורק החליטו להגן על המערכת האקולוגית ולאחר משא ומתן הגיעו להסדרי רכישה ושימוש בקרקע מול הבעלים הפרטיים בעלות של כ-1.5 מיליארד דולר בלבד! כתוצאה מכך עלה חשבון המים לתושבי העיר ב-9% בלבד, ולא ב-100% כפי שהיה צפוי בחלופת המתקן.

TEEB. 2010. The economics of ecosystems and biodiversity: mainstreaming the economics of nature: A synthesis of the approach, conclusions and recommendations.

המערכת הכלכלית היא מערכת של אנשים. לכל אזרח בעל זכות הצבעה יש שלושה תפקידים כלכליים⁴, שהוא פועל בהם במקביל ובו זמנית, כדלהלן:

1. **תפקיד הצרכן** - במערכת הכלכלית, האנשים מספקים את צרכיהם באמצעות מוצרי צריכה או שירותים. ניתן להבחין בין צרכים מסדר גבוה יותר עבור מוצרים ושירותים שהם חיוניים לחיים ובין צרכים שהם בבחינת מותרות. החלוקה ביניהם היא איננה פשוטה במציאות, בעיקר במדינות המפותחות. למעשה, כלכלנים מתייחסים לכל המוצרים, באשר הם, כמספקים רמה מסוימת של סיפוק לצרכנים.
2. **תפקיד היצרן** - האנשים במערכת הכלכלית מספקים שירותים יצרניים. המקור

האדם במערכת הכלכלית, הוא יצרן, צרכן ואזרח, בו זמנית.

היצרני השכיח ביותר המסופק על ידי אנשים הוא: עבודה. כל פרט צריך לקבל החלטה על כמות העבודה שהוא ישקיע בשוק העבודה. החלטתו תהיה לרוב קשורה לתמורה שהוא מקבל (המאפשרת לו לצרוך מוצרים ושירותים שונים). בנוסף לעבודה,

הפרטים במערכת הכלכלית מספקים לייצור הכלכלי גם הון, שאותו משיגים, עקרונית, באמצעות חסכון. כמו כן, אדם יכול גם להחליט אם להשקיע בהשכלה של עצמו או בבריאותו. במובן הזה, הוא נחשב כמי שמשקיע ב"הון אנושי".

3. **תפקיד האזרח** - האנשים במערכת הכלכלית משתתפים בתהליכים פוליטיים. ראשית, הפרט, בהיותו אזרח משלם עבור שירותי המדינה באמצעות מיסים. אך, יתרה מכך, באמצעות הצבעה בבחירות או השתתפות בפעילות פוליטית, הפרט מביע את העדפותיו ביחס לאופן שבו הממשלה תספק מוצרים ושירותים שונים, כגון: בטחון לאומי, בטחון פנים, חינוך, תשתיות, מדיניות סביבתית וכד'. כאשר הפרט פעיל מבחינה אזרחית ומביע את דעתו ביחס לנושאים הפוליטיים השונים ולקונצנזוס החברתי-פוליטי, הוא הופך לשותף בקביעת המסגרת החוקית שבה המערכת הכלכלית מתפקדת.

⁴ כאשר מלמדים תלמידים על כלכלה-סביבתית, החלק הזה הוא חשוב ביותר, על מנת לקרב אותם אל התוכן הנלמד ולהעלות את המודעות שלהם למשמעות של ההתנהגויות שלהם עצמם, מנקודת מבט כלכלית וסביבתית.

כאשר אנו בתפקיד של צרכן או משק-בית, אנו נתפסים כמי שפועלים להשיג **תועלת אישית**, הנקבעת באופן אישי, על פי הדרך שבה כל אחד מגדיר את אושרו ומטרותיו בחיים. כאשר אנו משתתפים במערכת הכלכלית כיצרנים, כנותני שירותי עבודה או כבעלי או הון, אנו פועלים כדי להשיג את הצורך הקיומי של הפירמה הכלכלית. אם הפירמה היא חברה שהוקמה למטרות **רווח כלכלי**, אנו נפעל כדי להשיג מקסימום רווחים. כאשר אנו משתתפים במערכת הכלכלית כאזרחים או בתפקידים פוליטיים, אנו פועלים כדי להשיג את הצורך הקיומי של קבוצת אנשים (קהילה), ציבור שלם (עיר או מדינה) ואף של החברה האנושית ככלל. בהקשרים אלו, הצורך הקיומי שלנו הוא "**רווחה חברתית**" ואנו נפעל להשגת מקסימום רווחה חברתית. על ידי לימוד ובחינה של ההחלטות של צרכנים, יצרנים, ממשלות ואזרחים בעלי זכות הצבעה, הכלכלנים מבקשים להבין כיצד ההקצאה של המקורות הכלכליים מתבצעת בפועל.

בכל אחד מהתפקידים הכלכליים (יצרן, צרכן ואזרח) טמון מניע לפעולות שנועדו לספק צרכים שונים זה מזה.

לכן, הסיפוק של הצרכים השונים קיבל מספר כינויים: "תועלת" או "רווח" או "רווחה חברתית".

למורה. שאלה לדיון כיתתי.

? נביח שקיימת בפניכם האפשרות לבחור האם לנסוע ברכב פרטי או בתחבורה ציבורית. אלו טיעונים ניתן להעלות בעד הבחירה ברכב פרטי ואילו טיעונים ניתן להעלות נגד הבחירה ברכב פרטי? אילו מתוך הטענות שהעליתם מתארים "תועלת אישית" ואילו מהם מתארים "רווחה חברתית של הכלל"?

הקצאת המקורות הסביבתיים ברמת החברה

ההקצאה של מקורות היא עקרון יסודי שניתן להחיל אותו על מצבים שונים. הקצאות של משאבים מתבצעות על ידי אדם בודד, כאשר הוא מחליט, למשל, כמה זמן להקדיש ללימודים לעומת פנאי. הקצאות של משאבים מתבצעות גם בתא המשפחתי, למשל על תקציב המשפחה (כמה משאבים להוציא על מזון, דיור או חינוך). הקצאת משאבים מתבצעת בפירמות כלכליות. בעלי תפקידים בפירמה הכלכלית מחליטים כמה לייצר, על ידי מי ועבור מי. ברמת החברה, קבלת החלטות אודות הקצאת משאבים מתבצעת באמצעות **גורמים ממסדיים** כלומר, צורות ארגון חברתיות וממוסדות: החוקים, הממשל ו"השוק הכלכלי" מהווים מנגנוני הקצאה. מערכת "השוק הכלכלי", המבטאת את יחסי הגומלין בין קונים ומוכרים ומהווה מערכת הקצאה משוכללת ביותר. אל המערכת הזו נתייחס בהרחבה בפרק הבא.

למורה. תרגיל הקדמה להבנת מנגנון ההקצאה של השוק הכלכלי.

1. להזמין מתנדב/ת ולהציג בפניו/ה את התרגיל הבא:
בכיתה ישנם 30 תלמידים. את/ה מקבלת/10 כרטיסים למופע. אינך יכול/ה לשאול את החברים/ות שבכיתה האם הם רוצים או לא רוצים כרטיס. המשימה שלך היא לחלק 10 כרטיסים ל- 10 תלמידים (כרטיס אחד לתלמיד/ה אחד/ת). כיצד תחלקי את הכרטיסים?
2. לאחר שהמתנדב/ת מנסה להתמודד עם המשימה, המורה פותח את השאלה לדיון כיתתי: כיצד ניתן להקצות את עשרת הכרטיסים?
תשובות אפשריות: א) להציע את הכרטיסים בשיטה של "כל הקודם זוכה" או מי שמגיע אל"י קודם, מקבל כרטיס. ב) לערוך הגרלה ג) להציע את הכרטיסים תמורת תשלום. ד) שיטת מכרז: להציע לחברים/ות שהם יציעו מחיר מטעם (ומי שמציע מחיר גבוה יותר מקבל כרטיס).
3. שאלות לדיון: האם שיטות ההקצאה האלו הם יעילות? האם הן צודקות?
התרגיל מכין את הרקע ללמידה על האופן שבו השוק הכלכלי מקצה מקורות. הכן/ני את התלמידים לקראת הפרק הבא והצע/י להם לחשוב: כיצד שיטת השוק שונה מהשיטות הנ"ל?

כלכלה פוזיטיבית לעומת כלכלה נורמטיבית

תיאור של נתונים ותצפיות על המציאות הוביל את הכלכלנים לטעון טענות שונות, שאת חלקן סקרנו: בני אדם חותרים לספק את צרכיהם, מוצרים שונים מביאים להם תועלת, הייצור מספק מוצרים וכן הלאה. אבל, בכל אלו אין הצהרה לגבי התיאור הזה: האם הוא רצוי עבורנו? והאם אנו תופסים אותו כ- "טוב" או "רע"?

כאשר אנו מנסים לתאר מה נמצא או מה קיים? מה היה? וגם לחזות מה יהיה? אנו עוסקים ב- "**כלכלה פוזיטיביסטית**". אך כאשר אנו עוסקים בשאלה: מה צריך להיות?

מה רצוי שיהיה? אנו עוסקים ב- "**כלכלה נורמטיבית**". את המחלוקות בין הכלכלנים הפוזיטיביסטיים, בדרך כלל ניתן יהיה לפתור באמצעות פנייה אל ה**נתונים**, ה**עובדות**. לעומת זאת, מחלוקות נורמטיביות הן מחלוקות המערבות **שיפוט ערכי**. בבואנו להתמודד עם מחלוקות נורמטיביות, אנו נדרשים לפתח עקרונות מנחים או **קריטריונים**, שייסעו לנו לקבל החלטות.

ניתוח שמציב שאלות ערכיות הוא "ניתוח נורמטיבי" ומטרתו להתייחס לשאלה: האם התוצאות של פעילות כלכלית הן רצויות עבורנו?

פרק 3: כיצד השווקים הכלכליים מקצים מקורות סביבתיים?

ניתן לסווג את הכלכלות של מדינות בעולם בין שני סוגים קיצוניים: הסוג האחד, כלכלות-שוק, שבהן היצרנים מחליטים אילו מוצרים הם ייצרו וימכרו לצרכנים והצרכנים מחליטים אילו מוצרים הם יקנו. הסוג השני, כלכלות עם תכנון מרכזי, שבהן הממשלה מחליטה מי ייצר, מה וכמה ייצרו? הכלכלות שאנו רואים ב"עולם האמיתי" הם לרוב מערכות המשלבות את שני הסוגים. כלכלות-שוק הן שכיחות יותר מאשר כלכלות עם תכנון מרכזי (ומגמה זו התגברה עוד יותר לאחר נפילת המשטרים הקומוניסטים בברית המועצות לשעבר ובמזרח אירופה). ההשפעה של כלכלות-השוק הלכה וגברה ככל שתהליכי הגלובליזציה הלכו והתעצמו. לכן יש חשיבות לחקור כיצד כוחות השוק פועלים וכיצד הם משפיעים על השימוש במקורות סביבתיים.

היסודות של שוק כלכלי חופשי ותחרותי

המשאבים החיוניים לאדם אינם מצויים מלכתחילה באופן טבעי בשפע שווה לכל בני האדם. חברות מסוימות התברכו באוצרות טבע ובקרבה למשאבים ואחרות עניות במשאבים אלו. אנשים נבדלים בדרכי היצירתיות שלהם, נטיות אישיות, יכולות, כישרונות ודרכי העבודה שלהם, הנדרשים לצורך קיום חייהם, כמו גם בהיסטוריה האישית והמשפחתית שלהם (ירושה, למשל). חוסר שוויון טבעי זה, ביחד עם הטבע החברתי של האדם, מצאו את הביטוי שלהם בפעולות **סחר חליפין**, המניעות באופן עקרוני מארג של שיתוף-פעולה אנושי עבור הישרדות קיומית. סחר החליפין התפתח,

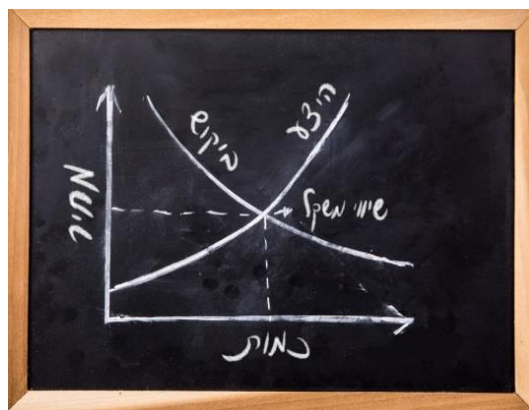


כך שבעת ביצוע הסחר כל אדם נותן מעצמו משהו שנחשב עבור עצמו כבעל ערך נמוך יחסית, באופן סובייקטיבי, והוא מחליף אותו עבור משהו שנחשב עבור עצמו כבעל ערך גבוה יותר. החלפה זו מתבצעת כסחר, באמצעות "**קנייה ומכירה**".

פעולות הקנייה והמכירה מניעות מערכת של שוק מודרני, שבו מיליוני חברות מייצרות מיליוני מוצרים; ומיליוני אנשים, עובדים במגוון של עבודות וקונים את מגוון המוצרים. באופן כלשהו, הכול צריך להיות מתואם. למשל, את החיטה שמגדלים, צריך לקצור

בזמן הנכון ובכמויות הנכונות, להוביל אותה ליצרנים, אשר הופכים אותה למוצרי חיטה שונים, לדאוג שמוצרי החיטה יגיעו לאלפי חנויות, בכמויות הנכונות, על מנת שאנשים יוכלו לקנות אותם. עבור כל מוצר נוצר שוק, שבו הכמות המוצעת מצד היצרנים, **ההיצע**, מתואמת עם כמות המוצר המבוקשת מצד הצרכנים, **הביקוש**. כיצד מתרחש התיאום?

התיאום בין הפעולות השונות מתבצע באמצעות מערכת של **מחירים**. המחירים בשוק הכלכלי נועדו לפתור בעיה של מידע על הרצונות והצרכים של האנשים והדרכים לסיפוקם. באמצעות מידע זה, מתבצעת ההקצאה של המקורות במערכת.



במערכת השוק, המכניזם של המחירים מסוגל לתאם בין **החלטות אינדיבידואליות ומבוזרות** של גורמים פרטיים, צרכנים ויצרנים, ולכן הוא קיבל את הכינוי "היד הנעלמה". ברמה העקרונית, המחירים נקבעים בהתאם לדרישות המוכר ולדרישות הקונה, בו זמנית. כך נוצר ערך השוק של המוצר. כוחות השוק הבסיסיים, ההיצע והביקוש, קובעים את ערך השוק של המוצר, לכאורה ללא התערבות של הרגולציה.

מאפיין יסודי נוסף לאינדיבידואליות ולביזור ההחלטות הוא **התחרות**. מערכת השוק הכלכלי המודרנית, התפתחה על גבי יסודות תיאורטיים של "שוק חופשי ותחרותי", שבו מתקבלות החלטות על בסיס של אינטרס פרטי ותחרות, כשני גורמים אשר מווסתים זה את זה (ועל כך מוסבר במסגרת בהמשך). זאת, בניגוד למערכות עם שלטון מרכזי, המקבל החלטות עבור האזרחים, ובניגוד למערכת ביורוקרטית גדולה, המתאמת את פעולות השלטון.

התחרות ככוח שמוסט את האינטרס הפרטי

המאפיינים היסודיים של אינטרס פרטי ותחרות זוהו לראשונה על ידי אדם סמית' בספרו "עושר העמים" (1776), המציין בכתבי ההיסטוריה הכלכלית את לידתה של תיאוריית "השוק החופשי והתחרותי".

סמית' טען כי **הבחירה החופשית האינדיבידואלית** היא הציר הדומיננטי של מערכת השוק. "אין אנו מצפים לחסדם של הקצב, מבשל השכר או האופה. דאגתם לעצמם היא המקנה לנו את סעודותינו" כתב סמית' ⁽¹⁾. אך יתרה מכך, סמית' טען כי הרדיפה אחר אינטרס אישי היא זו שתביא את **הרווחה החברתית הגבוהה ביותר**.

הכיצד?

האינטרס העצמי האינדיבידואלי, כשהוא פועל בתוך סביבה של יחידים בעלי מוטיבציה דומה, מביא **לתחרות**; ואילו התחרות, מביאה לאספקת הטובין שהחברה מעוניינת בהם, בכמויות הדרושות לחברה ובמחירים שהיא מוכנה לשלם. כאשר הקהילה מונעת רק מכוח האינטרס העצמי (ללא תחרות), נוצרת קהילה של סוחרים חסרי רחמים ומחירים מופקעים.

אדם סמית' ראה כי בתנאים של תחרות, כל אדם המבקש לעשות את הטוב ביותר למען עצמו מבלי להתחשב בהשלכות החברתיות, עומד מול עדר של יחידים בעלי מניע להוט מאוד לנצל את תאוות הרווח של היחיד. לכן, במסגרת השוק הכלכלי, אדם ההולך רק אחרי האינטרס העצמי שלו, יגלה שהמתחרים שלו גזלו ממנו את עסקיו. אם יגבה מחיר גבוה מדי עבור מוצריו או יסרב לשלם לעובדיו כפי שמשלמים כל השאר, יגלה כי הוא נותר ללא קונים מצד אחד וללא עובדים מצד שני. **הכוח המווסט את האינטרס העצמי הוא התחרות**. תודות לתחרות, המניעים האנוכיים של בני האדם מחוללים תוצאה בלתי צפויה לחלוטין: הרמוניה חברתית.

אמנם, המערכת הכלכלית **השתנתה מאוד** מאז ימיו של אדם סמית', אך האינטרס הפרטי והתחרות נותרו עקרונות יסוד בתיאוריה הכלכלית של השוק החופשי.

⁽¹⁾היילברונר, ר., (2012), עמ' 59.

מאפיינים של משטר זכויות קניין יעיל

משטר של זכויות קניין אשר מסוגל לייצר הקצאה יעילה באמצעות שוק כלכלי הוא בעל ארבעה מאפיינים:

1. **אוניברסליות** – כל המקורות הם בבעלות פרטית וכל הזכויות מוגדרות באופן מושלם.
2. **בלעדיות** – כל התועלות והעלויות שעולים כתוצאה מהבעלות והשימוש במקורות מגיעים אל הבעלים ורק לבעלים, ישירות או בעקיפין (על ידי מכירתם לאחרים).
3. **עבירות** – כל זכויות הקניין ניתנות להעברה מהבעלים לגורמים אחרים בצורה וולונטרית (מבחירה).
4. **אכיפות** – זכויות הקניין ניתנות לשמירה מפני השתלטות על ידי אחרים.

כאשר השוק הכלכלי הוא חופשי ותחרותי, ליצרנים יש מניע להשתמש במקורותיהם **ביעילות**. בעזרת המודלים הכלכליים, ניתן להראות כי מטרתם של היצרנים תהיה להוציא **מקסימום תפוקות במינימום** של עלויות. הדבר מלמד על התפיסה הרווחת כי השווקים הכלכליים נוטים להשתמש ביעילות במקורות.

האופן שבו יצרנים וצרכנים ישתמשו במקורות הסביבתיים, בתנאים של כלכלת שוק, תלוי באופן שבו מוגדר משטר זכויות הקניין של היצרנים והצרכנים. באמצעות ההגדרה של **זכות קניין** אנו למדים על הזכויות והחובות של הבעלים של המקורות הכלכליים וההגבלות על השימוש בהם. אחד המאפיינים של משטר זכויות, המאפשר הקצאה יעילה, הוא **בלעדיות** ובהמשך הפרק אנו נדון במה שמתרחש בשוק כאשר אין בלעדיות בשוק (במסגרת מתוארים בקצרה ארבעת המאפיינים הבסיסיים של משטר זכויות קניין יעיל). זכויות קניין שמוגדרות היטב הם **תמריץ** עוצמתי **לשימוש יעיל במקורות** על ידי הבעלים שלהם, מאחר וירידה בערך של המקורות משקפת הפסד אישי. כאשר זכויות הקניין מוגדרות היטב ומתקיימת תחרות, מנגנון השוק

מאפשר להם להגיע להקצאה יעילה מנקודת מבט חברתית וזאת, כאשר הם פועלים למקסם את הרווחים או התועלות שלהם עצמם.

בנוסף, נשים לב גם ל**תחרות**, כתנאי להשגתה של הקצאה יעילה באמצעות השוק הכלכלי. אחד התנאים לקיום של תחרות בשוק, למשל, הוא שלכל אחד מהגורמים הכלכליים אין יכולת השפעה מיוחדת על מערכת המחירים. לכן "מונופול" איננו מקיים את התנאים של השוק החופשי והתחרותי. כאשר חברה היא בעלת שליטה בלעדית, כלומר "מונופול", היא מסוגלת להגביל את כמות המוצרים שהיא מביאה אל השוק, על מנת להפוך אותם לנדירים יותר. כך, מונופול מסוגל לגרום למחיר של מוצריו לעלות

ולגבות מחירים גבוהים עבורם. אמנם המונופול, עושה זאת על מנת להשיג מקסימום רווחים, אך פעולתו באה על חשבון הצרכנים ומכשילה את האפשרות להגיע להקצאת מקורות יעילה מבחינה חברתית.

כשל-שוק

כאשר מופרים התנאים של משטר זכויות קניין יעיל או תחרות, נוצרים עיוותים במערכת המחירים. במצבים כאלו, מערכת השוק מספקת איתותים מוטעים וכוזבים לצרכנים או ליצרנים ונוצר מצב המכונה "**כשל-שוק**". נוהגים לומר שהשוק נכשל, כאשר אין הוא משיג הקצאה יעילה או אופטימלית מבחינה חברתית. גם הכלכלנים המשבחים את ההקצאה היעילה של השוק התחרותי, מכירים במצבים המרובים, שבהם לא ניתן לסמוך על המכניזם של השוק התחרותי, המסוגל גם להוביל להקצאות שהן בלתי יעילות ובלתי רצויות מבחינה חברתית. כשלי השוק מסייעים לנו לראות כי למעשה, לסביבה - כנכס, מוצר או שירות כלכליים - אין שווקים רגילים ולא מתקיימים לגביה המאפיינים של משטר זכויות קניין יעיל, כפי שתארנו עד כה. **כאשר אנו מנתחים את הבעיות הסביבתיות, אנו בוחנים לרוב כשלי שוק, המסבירים את היווצרותן.** להלן נרחיב על כשלים אלו.

המוצרים הציבוריים והסביבה

מרבית המוצרים ושירותי הסביבה הם בעלי מאפיינים של מוצרים ציבוריים. השאלה הראשונה, שתסייע לנו להבחין בין מוצרים ציבוריים ובין מוצרים פרטיים היא: **האם ניתן למנוע מאתנו את התועלות מצריכת המוצרים, כאשר איננו משלמים עבורם?** במוצר **פרטי**, התשובה היא כן. במקרה של מוצר **ציבורי**, התשובה היא לא. מרגע שסיפקנו אותו, ציבור שלם נהנה ממנו, גם אם הוא איננו משלם עבורו.

ישנם שני **תנאים** שמגדירים מהם מוצרים ציבוריים, כדלהלן:

1. העדר בלעדיות

ישנם מוצרים, אשר מהרגע שהם מיוצרים (בין אם ע"י הממשלה, בין אם ע"י גורם פרטי ובין אם על ידי הטבע, כ"מתנת בראשית" לאדם), הם **מספקים תועלות** לקבוצה רחבה של אנשים ואין אפשרות טכנית להגביל את התועלות מהם רק לפרטים מסוימים

המשלמים עבורם. מוצרים אלו הם **אינם בלעדיים**⁵ (nonexclusive). דוגמא נפוצה היא "בטחון לאומי". מרגע שהמדינה מפיקה מערך של בטחון לאומי, כל האזרחים בה נהנים מפעולות ההגנה שהוא מספק, בין אם הם שואפים לכך או לא ובין אם הם משלמים על כך או לא. כאשר אנו בוחנים את **המערכת הטבעית**, אנו נראה כי רק על חלק מהמרכיבים שלה ניתן לקבוע בלעדיות. נבחן לדוגמה עץ ונראה כי רק על העץ המסופק למערכת הכלכלית כחומר גלם ניתן לקבוע בלעדיות. על תועלות שונות מהשירותים האקולוגיים של העצים לא ניתן לקבוע בלעדיות, למשל על שירותי ויסות האקלים. **רוב שירותי המערכת האקולוגית, הם בעלי מאפיינים פסיים מורכבים, שאינם מאפשרים להפוך אותם לבלעדיים**. לא ניתן לתכנן ממסד שייתן בעלות בלעדית למישהו על התועלות של שכבת האוזון, ויסות אקלים, האבקה וכד'.

2. מוצרים בלתי-יריבים

המוצרים הציבוריים מתאפיינים גם בהיותם "בלתי-יריבים"⁶ (nonrival), כלומר **הצריכה של מוצרים אלו או השימוש בהם על ידי אדם אחד, איננה מפחיתה מהכמות שלהם עבור אדם אחר**. "תאורת-רחוב" היא דוגמא קלאסית למוצר בלתי-יריבי. מרגע שהעירייה מציבה ומפעילה תאורת-רחוב, כל העוברים והשבים ברחוב נהנים מהתאורה, בין אם הם משלמים עליה ובין לא. ההנאה של כל אחד מאתנו מאור הפנסים ברחוב איננה מפחיתה מההנאה של אחרים מהאור שהם מפיצים. ישנן דוגמאות נוספות למוצרים בלתי יריבים, למשל, מידע, אומנות-רחוב, יציבות אקלימית, שכבת האוזון וכו'.

מוצר ציבורי טהור הוא מוצר המתאפיין בשני מאפיינים בסיסיים: הוא אינו-בלעדי ואינו-יריבי. אך לא כל המוצרים הציבוריים מתאפיינים בהעדר בלעדיות ורבים מהם אינם בלתי יריבים בצורה מושלמת, למשל: כבישים מהירים, שטחי טבע פראי או פארקים-עירוניים. כאשר אנו משתמשים בהם ברמות שימוש גבוהות, ההנאה מהם או השימוש בהם על ידי בני אדם אחרים תהיה מושפעת ממספר המשתמשים בהם. בטבלה שלהלן ניתן לראות את הסוגים השונים של מוצרים ציבוריים.

⁵ מוצר בלעדי הינו מוצר שהבעלות הבלעדית עליו היא אפשרית, כאשר אדם או קהילה מסוגלים לעשות בו שימוש ובו זמנית למנוע מאחרים לעשות בו שימוש, במידה והם מעוניינים בכך.

⁶ מוצר יריבי הוא מוצר שהשימוש בו על ידי אדם כלשהו, מונע את השימוש בו על ידי אדם אחר.

טבלה : דוגמאות למוצרים ושירותי סביבה בלתי בלעדיים ובלתי יריבים

בלתי-בלעדי	בלעדי	
משאבים בעלי גישה פתוחה: אזורי דיג באוקיינוסים, זיהום אוויר	מזון, בגדים, מכוניות, בתים.	יריבי
מוצרים ציבוריים טהורים: תאורת רחוב, בטחון לאומי, רוב שירותי המערכת האקולוגית	מידע, שידור טלוויזיה, ידע וטכנולוגיה	בלתי יריבי
חופים ציבוריים, פארקים ציבוריים	כבישי אגרה, מועדוני סקי, מועדוני נופש, בריכות שחייה	מוצרים שה-"יריבות" שלהם משתנה כך שככל שהשימוש במוצר עולה, הנדירות שלו עולה

מה קורה כאשר מוצרים ושירותים הם **אינם בלעדיים ואינם יריבים**? במצב זה, מנגנון השוק לא יספק עבורם הקצאה יעילה. במקרים אלו, מדיניות ממשלתית אפקטיבית צריכה להיות תפורה לשילוב התנאים המיוחדים של בלעדיות ויריבות, על מנת להגיע להקצאה יעילה.



משאבים בעלי גישה פתוחה ו"הטרגדיה של נחלת-הכלל"

הביטוי "טרגדיה של נחלת הכלל" התפרסם במאמר שנכתב על ידי גארט הרדין (Garrett Hardin), ב-1968. הביטוי מתייחס לתופעה שבה **שיתוף בתועלת של משאב מוגבל, ללא שיתוף בהוצאות או בעלויות שלו, מביא לשימוש יתר בו, עד שהוא מתכלה לחלוטין.**

גארט הרדין הדגים זאת בעזרת דוגמה היפותטית של כר מרעה המשותף למספר בעלי עדרים, כדלהלן: הציפייה מכל אחד מבעלי העדרים היא **לנהוג באופן רציונלי ולשאוף למקסם את רווחיו** מהעדר. לפיכך, הציפייה מכל בעל עדר היא להגדיל את העדר בכל עת שהדבר ניתן. אך, לכל תוספת של בעל-חיים לעדר ישנה הן השפעה **חיובית** והן השפעה **שלילית**, כדלהלן: השפעה חיובית – הנובעת מהעובדה שבעל העדר מקבל

הכנסה נוספת, הנובעת מכל בעל-חיים שהוסיף. השפעה שלילית – הנובעת מכך שהמרעה מתדלדל עם כל תוספת של בעל חיים. במצב כזה, כל בעל עדר הפועל באופן רציונלי ימשיך להגדיל את עדרו ככל יכולתו, כיוון שאינו נושא לבדו בנזק הנגרם לכר המרעה. רעיית יתר והתדלדלות המרעה הופכים **לתוצאה בלתי נמנעת**, מאחר שכל בעלי העדרים מגיעים לאותה מסקנה רציונלית. הרצף המתואר לעיל מתאר תוצאה צפויה מראש, שנוצרה כתוצאה מהעובדה שכל בעל עדר הפיק **רווחים באופן פרטי, אך הנזק שנגרם למרעה היה ציבורי** והתחלק בין כל בעלי העדרים.

מתי אנו מסתכנים בתופעה של "הטרגדיה של נחלת הכלל"?

כאשר –

- יש מספר גדול של צרכנים או יצרנים, הנהנים ממשאב
- המשאב הוא ציבורי ויש אליו גישה חופשית
- ישנן תועלות או רווחים פרטיים מניצול המשאב
- ישנן השפעות שליליות על המשאב כתוצאה מניצול המשאב
- ההתנהגות הרווחת היא של קבלת החלטות רציונליות, השואפת למקסם רווחים
- נעדר תיאום בין הצרכנים או היצרנים

הרדין טען כי "כרי המרעה הציבוריים" החדשים הם: האטמוספירה, אוקיינוסים, נהרות, מאגרי דגה, פארקים לאומיים ועוד. דייג יתר הוא אחת הדוגמאות הנפוצות לטרגדיה של נחלת הכלל. בישראל, הרפורמה להצלת הים התיכון נועדה להתמודד עם התופעה, באמצעות הטלה של מגבלות ואיסורים, שנועדו לאפשר למשאב הדגה

להמשיך ולהתחדש ולהצילו מפני קריסה (ראה/י הפרטים המתוארים במסגרת בעמוד הבא).

הדגה באוקיינוסים היא דוגמה למשאב שהגישה אליו חופשית וקשה יותר להכיל עליה מגבלות. ברמה הגלובלית, כמעט כל האוקיינוסים הם מים בינלאומיים. אמנם קיימים הסכמים בין-לאומיים לגבי שיטות דייג, זני הדגים שמותר לדוג, כמות, גודל וכו', אך החתימה עליהם היא התנדבותית והאכיפה קשה מאוד.

מקרה דומה הוא ההתחייבות של המדינות השונות להפחתת פליטות גזי חממה. במקרה הזה "כר המרעה הציבורי" היא האטמוספירה ורבות מדובר על חשש לתוצאות טרגיות, כתוצאה משינויי אקלים. אחד הרעיונות המרכזיים שהתופעה של "הטרגדיה של נחל הכלל" מתארת ברמה הגלובלית היא הבעיה של **העדר תיאום או שיתוף-פעולה**, שאותה אנו מוצאים במציאות והיא רלוונטית למקרים שבהם יש מספר גדול של צרכנים או יצרנים, הנהנים ממוצר סביבתי שהוא בגדר נחלת הכלל.

ההגבלות על גישה חופשית למשאב הדגה בים התיכון

דיג מכמורת נחשב לשיטת הדיג הפוגענית ביותר בדגה בים התיכון והוא מתבצע עם רשתות שנגררות על קרקעית הים, אשר תולשות וגוררות כל מה שקרה בדרכן. הן גם לוכדות דגים קטנים רבים ומונעות בכך את גדילתם.

לפי מחקר שביצעה חברת "טאסק" עבור החברה להגנת הטבע, ב-2013 22 כלי שיט שפעלו הסבו נזק של 862 מיליון ₪ למשק הישראלי ופגעו ביכולת של הדגה להתקיים בים התיכון.

במרץ 2017 נכנסו לתוקפן תקנות הדיג החדשות, שבאמצעותן הוטלו מגבלות משמעותיות על דיג מכמורת: איסור דיג באזורים אזורים סלעיים, השבתת הדיג בעונת הרבייה, הגדלת גודל העין ברשתות הדיג, מכסת שלל לדייגים ספורטיביים ועוד. כמו כן, נקבע איסור דיג מכמורת באזורים רגישים, ובכלל זה סגירה של 2 מיליון דונם, הכולל את כל השטח שמצפון לדור ועד לגבול לבנון. דייגי המכמורת בצפון הארץ קיבלו פיצוי על סגירת הקטע הצפוני של הים התיכון לדיג מכמורת.

מקור: אתר [דיגים באחריות](#)

"**עלות חיצונית**" נוצרת מפעולה כלשהי, ראשית כל, כאשר היא משפיעה על גורם אחר מזה שיצר את הפעולה. כדוגמה עקרונית, נחשוב על יצרן המייצר מוצר במפעל. כיצרן, הוא מקבל החלטות על היצור של מוצר, המבוססות על החשבון של עלויות היצור שלו וההכנסות המתקבלות ממכירת המוצר. בניח כי תוך כדי הייצור, היצרן פלט חומרים רעילים לסביבה, המשפיעים על בריאותם של התושבים המתגוררים בסמוך למפעל. אם היצרן לא יביא בחשבון את ההשפעות הבריאותיות והנזקים לסביבה הנגרמים לשכנים שלו, כתוצאה מפליטת עשן רעיל לאוויר הסביבה, ההשפעות והנזקים הללו הן בבחינת **עלויות חיצוניות**. עלויות אלו נקראות חיצוניות, מאחר והן חיצוניות לתחשיבי הרווח של אותו יצרן ויתר הגורמים הכלכליים הקשורים לפעולותיו הכלכליות במסגרת השוק.

פליטות של עשן רעיל לאוויר מארובות מפעל, פליטות של חומרים רעילים לנחלים ומקווי מים, אתרי פסולת, פליטות מצינור הפליטה של מכונית הנמצאת בנסיעה בעיר, רעש של מטוסים ונזקי קרינה מאנטנות, הם דוגמאות לצורות שונות שבהן נוצרות עלויות חיצוניות. מנקודת מבט כלכלית, כולם מעורבים ביצירת עלות חיצונית, מאחר ויש להם **השפעה ישירה על הרווחה** של אחרים וכאשר השפעה זו היא חיצונית לערוצי השוק הישירים.

כאשר נוצרות עלויות חיצוניות שליליות, מחירי השוק של הכימיקלים, האוויר המזוהם או האשפה, לא ישקפו את **ההעדפות החברתיות** שלנו, מאחר והן אינן מביאות בחשבון את הנזק שנעשה לכלל החברה. במצב כזה, המידע שמועבר באמצעות המחירים הוא איננו מדויק ומוביל **להקצאה שהיא איננה יעילה מנקודת מבט חברתית**. העלות של



הנזקים הנגרמים לסביבה משולמת על ידי החברה, במונחים של חולי בריאות והיזדרדורות סביבתית. כאשר נוצרת עלות חיצונית שלילית, מתרחש למעשה מצב שבו היצרן או הצרכן, שגרמו להשפעה שלילית על הסביבה, משתמשים במקורות הסביבתיים **במחיר אפס**. במצב כזה, הנטייה של היצרנים תהיה **להעלות** את השימוש במקורות הסביבתיים, כל עוד עלייה

זו מניבה רווחים או תועלת אישית. זהו כשל שוק, מאחר והעלות של מקורות סביבתיים שאין להם מחיר היא איננה אפס (רק המחיר בשוק הוא אפס) ומי שמשלם את עלותם זו היא החברה כולה.

מהן ההשפעות הכלכליות והסביבתיות של העלויות החיצוניות?

אם נשווה

את ההקצאה של מוצרים בעלי עלויות חיצוניות של זיהום, אל ההקצאה של מוצרים בשוק משוכלל שאין בו עלויות חיצוניות של זיהום,

אנו צפויים לראות כי:

1. ייצור המוצרים יהיה גדול יותר
2. מחיר המוצרים יהיה נמוך יותר
3. יפלט יותר זיהום
4. הפליטה לסביבה תהיה הפתרון הזול ביותר

על מנת לתקן את הכשל של העלות החיצונית, מנקודת המבט של כלכלנים, צריך "להפנים" אותה פנימה לתוך המערכת של השוק. במהלך השנים פותחו כלי מדיניות ממשלתית שונים, המכוונים **להפנמה של העלויות הסביבתיות** החיצוניות: תקני פליטה לאוויר ולמים, אגרות ומסים מסוגים שונים ועוד. לצורך השימוש בכלים אלו, אם אנו מעוניינים להשיג יעילות ברמה החברתית, אנו נדרשים לדעת כיצד לחשב את העלות החיצונית. **החישובים של עלויות חיצוניות**, הם אחד הערוצים המרכזיים של העיסוק הכלכלי-סביבתי.

העלויות החיצוניות הנגרמות מזיהום אוויר בישראל

בשנים האחרונות, המשרד להגנת הסביבה מתמחר את העלויות החיצוניות הנגרמות מזיהום האוויר. הערכים של העלויות החיצוניות שנקבעו לכל מזהם משמשים את משרדי הממשלה למספר מטרות:

העלויות החיצוניות של זיהום האוויר, הנגרם מייצור אנרגיה (חשמל), משמשות את רשות החשמל, לצורך תמחור של עלות הזיהום, הנחסך כתוצאה מייצור חשמל ממקורות מתחדשים לעומת מקורות מאובנים. עלויות אלו נכללות בפרמיה שמקבלים ספקי האנרגיה מרשות החשמל.

העלויות החיצוניות של זיהום האוויר הנגרם מהתחבורה, משמשות את רשות המסים לקבוע את המיסוי הירוק על כלי רכב. מטרת המיסוי הירוק על כלי רכב היא לעודד את הרכישה של כלי רכב ידידותיים יותר לסביבה, באמצעות מתן הטבות מס לכלי רכב המזהמים פחות את האוויר. בעת קביעת ההטבה, נעשה שימוש בערכים של העלויות החיצוניות.

העלויות החיצוניות של זיהום האוויר הנגרם מהתעשייה, משמשות את השר להגנת הסביבה בקביעת היטל פליטה. על פי חוק אוויר נקי לישראל (2008), על השר להגנת הסביבה (בהסמכת שר האוצר ובאישור ועדת הפנים והגנת הסביבה של הכנסת) לקבוע היטל על הפליטה של מזהמי אוויר על בעלי היתר פליטה. היטל זה משקף את העיקרון של "המזהם משלם". ההיטל נועד לתת מחיר לכל פליטה של זיהום אוויר ולשקף את העלויות החיצוניות, הנובעות מהזיהום.

טבלה: עלויות חיצוניות של מזהמי אוויר וגזי חממה (נכון ל- 1.1.2017) (ש"ח לטון)

תעשייה	תחבורה	חשמל	
55,073	-	42,920	SO2
39,144	93,113	24,856	NO2
147,149	179,870	85,936	PM2.5
95,186	116,860	61,261	PM10
20,502	26,473	-	VOC
-	1,286	-	CO
119	119	119	CO2

מקור: המשרד להגנת הסביבה

עקרון "המזהם משלם"

עלייתן של רמות זיהום סביבתי במדינות המתועשות הובילה את מדינות ה-OECD ביחד עם הקהילה האירופאית, לתכנן ולאמץ ב-1972 את עיקרון "המזהם משלם", **כעיקרון כלכלי בחקיקה סביבתית.**

על פי עיקרון זה, **המחיר של מוצר או שירות צריך לשקף** את מלוא עלות הייצור והצריכה שלו, הכוללת את **העלות של מקורות הסביבה.** השימוש באוויר, מים או אדמה לצורך הפליטות והסילוק או האחסון של פסולת הם גם שימוש במקורות, בדומה למקורות הכלכליים: עבודה, חומרי גלם וכו'.

עקרון ה"מזהם משלם" נועד **לתקן את כשל השוק ע"י כך שהיצרנים והצרכנים יפנימו את העלויות החיצוניות** של השימוש במקורות הסביבתיים או של הפגיעה בהם. ניתן ליישם את עקרון המזהם משלם דרך האיתות של המחירים והשימוש בכלים כלכליים, כגון מסי זיהום, אגרות והיתרים, או באמצעות חקיקה.

תיקון כשלי שוק סביבתיים והגנה על הסביבה באמצעות השוק הכלכלי

המחירים במערכת השוק הכלכלי מספקים **מידע**. לצרכנים, המחיר מספק מידע על עלויות הייצור של המוצרים. ליצרנים, המחיר מספק מידע על ההעדפות של הצרכנים. זוהי הסיבה למשיכה הגדולה שיש לאנשים כלפי השוק הכלכלי, אשר רואים בו מכניזם אלגנטי וטוב להקצאה של מקורות. כלכלנים רבים סבורים כי אם נפעל **לתקן את כשלי השוק**, ניתן יהיה להשתמש בשוק הכלכלי על מנת להגן על מקורות הסביבה בצורה יעילה. להלן שלוש אסטרטגיות עיקריות לתיקון כשלי שוק והגנה על הסביבה באמצעות השוק הכלכלי:

1. תמריצים כלכליים מבוססי שוק

ניתן לתקן את כשל השוק של העדר מחיר למקורות סביבתיים, באמצעות הערכת מחיר כלכלי עבורם והטמעתו לתוך מערכת המחירים בשוק הכלכלי ולמערכת קבלת ההחלטות של הגורמים הכלכליים השונים. השימוש במחירים למקורות, מוצרים ושירותים סביבתיים מהווה בסיס ליצירתם של כלים כלכליים, כגון: מסים, אגרות, פיקדונות וכד', שעשויים לשמש כתמריץ לשמירה על הסביבה.

דוגמאות לתמריצים כלכליים וסביבתיים

אגרות והיטלי משתמשים – תשלום ישיר של המשתמש עבור עלות של טיפול משותף או ציבורי בזיהום. דוגמאות: אגרות שפכי תעשייה והיטל הטמנת פסולת מוצקה. ניתן לכלול במסגרת זו גם אגרות מנהליות, המשולמות לשלטונות בגין שירותי מנהל או אכיפה של תקנות. דוגמאות: אגרת היתרי רעלים, חומרי הדברה, קרינה, רישוי מדבירים ועוד.

מיסוי על זיהום – מיסוי שנועד לתמרץ מניעת זיהום. דוגמה: מס הטמנה על פסולת מסוכנת מיסוי דיפרנציאלי – מיסוי המאפשר לקדם העדפה של מוצרים שאינם מזיקים לסביבה. דוגמה: מיסוי דלקים ורכבים.

סובסידיות – מענקים, הלוואות בריבית נמוכה והטבות מס, המשמשות כתמריץ להגנה על הסביבה. דוגמאות: מענק להסבת כלי רכב להנעה בגז, הקדמת גיל גריסת כלי רכב, פרמיות לאנרגיות מתחדשות, הרפורמה בענף החלב ועוד.

פיקדון – תוספת תשלום על מוצר הגורם לזיהום והחזר כספי על החזרתו למחזור או שימוש חוזר. דוגמה: פיקדון על מכלי משקה. **ביטוח אחריות** – תמריץ לשיפור הבטיחות מפני זיהום. דוגמה: חוק האחריות לפיצוי נזקי זיהום בשמן.

מקור: פלביץ' י., ברגרזון א., ארנון י. ומינגלנגרין א. (1998), כלים כלכליים לשמירה על איכות הסביבה, המשרד להגנת הסביבה, ירושלים.

נוהגים להשוות את הגישה של תמריצים כלכליים לשמירה על הסביבה אל הגישה הרגולטורית המכונה "צווה ומשול". בגישת "צווה ומשול" קובעים סטנדרטים סביבתיים (למשל תקנים לאיכות אוויר או תקנים לאיכות המים) והתקנים נכפים באמצעות חקיקה, אך ללא תמריצים כלכליים. תקנים אלו הם שכיחים ברחבי אירופה וצפון אמריקה (למשל, Best Available Control Technology (BACT) או Best Available Control Not Entailing Excessive Cost (BATNEEC). אך, על מנת לקבוע תקנים סביבתיים כאלו, הרגולטור נזקק למידע רב, שרובו מצוי בידי היצרן. כמו כן, בהינתן תקנים אלו, מצטמצמת ליצרן הבחירה בין פתרונות טכנולוגיים שונים. לכן, עבור הכלכלנים, תמריצים כלכליים מבוססי שוק נחשבים ליעילים יותר מגישת "צווה ומשול".

2. יצירת שווקים

במקרים שבהם אין הגדרה של שוק למקור סביבתי, ניתן להגדיר שוק כלכלי עבור אותו מקור, על מנת שיפעל כמנגנון של הקצאה יעילה או לצורך יצירת תמריץ לשמירה על המקורות.

ראשית, ניתן להגדיר שוק למוצרים ושירותים סביבתיים ציבוריים, בעלי נגישות פתוחה. האפשרות של יצירת שוק למקורות סביבתיים כאלו כרוכה ביצירה של הגבלות על הגישה

למקורות או שירותיהם. למשל, ניתן ליצור מגבלה על נגישות חופשית לפארק ציבורי באמצעות תשלום דמי כניסה לפארק.

שנית, ניתן להגדיר שוק לזיהום סביבתי ולהשתמש במנגנון השוק על מנת לתמרץ הפחתה יעילה בזיהום. במקרה זה, בדומה לקביעה של סטנדרטים על ידי הממשלה, הרשות השלטונית קובעת רמה מסוימת מותרת של פליטות לסביבה. לאחר מכן, הרשות הרגולטורית מנפיקה היתרי פליטה לפי כמות הזיהום המותרת על ידה. מרגע שקביעת הסטנדרט מסתיימת, מתחיל לפעול שוק, שבו ההיתרים לזיהום נסחרים. בשוק הזה ניתן למכור ולקנות היתרים לזיהום.

3. צרכנות ירוקה

בשוק החופשי והתחרותי, גם הצרכנים מכתיבים את מידת השימוש במקורות הסביבתיים, באמצעות העדפותיהם בתחום הצריכה. לכן, ניתן להשיג שמירה על הסביבה גם על ידי יצירת שינויים בהעדפות של הצרכנים. אם הצרכנים ישנו את



העדפותיהם ויעדיפו בפועל מוצרים שהייצור שלהם נקי יותר, כוחות השוק יובילו לשינוי בתמהיל המוצרים והשירותים הנסחר בשוק, כך שיותר ויותר תוצרים של תהליכי ייצור נקי יתפסו יותר נפח במערכת הכלכלית. לשם כך, על הצרכנים לדעת אילו מוצרים מיוצרים בתהליך של ייצור נקי. מידע זה מסופק לרוב באמצעות תוויות מידע על

המוצר, ecolabeling (**התו הירוק**). אך, נשים לב כי סוג המידע המועבר לצרכן הינו סוגיה מורכבת, הטומנת בחובה גם בעיות. לרוב, לצרכן אין את מלוא הידע על תהליכי הייצור עצמם.



חלק ב'

מחלוקות על בסיס אידאולוגי

פרק 4: הצמיחה הכלכלית והגבולות האקולוגיים

במשך השנים, צמיחה כלכלית הפכה ליעד מקובל ומרכזי במדיניות כלכלית של ממשלות וארגונים בינלאומיים. בפרק זה נתאר את הדיון, שהתפתח על הצמיחה הכלכלית לאור יחסי הגומלין שבין הכלכלה ובין המערכות הטבעיות. נציף נקודות של מחלוקת שעולות מתוך דיונים ציבוריים ומהמחקר האקדמי על היעד של הצמיחה הכלכלית ונציג בקצרה את השיקולים והטיעונים של הצדדים השונים של מחלוקת זו.

הצמיחה הכלכלית ורמת הצריכה החומרית

נתונים על הצריכה החומרית העולמית⁷

כריית חומרים - הכרייה השנתית הגלובלית של חומרים גדלה מ- 22 מיליארד טון ב- 1970 לכ- 70 מיליארד טון ב- 2010. הגידול המהיר ביותר של צריכה חל בקבוצת החומרים (מינרלים לא מתכתיים) המשמשים לבנייה.

כריית חומרים פר נפש - ברמה עולמית, הוצאת החומרים לאדם עלתה מ- 7 ב- 1970 ל- 10 טון ב- 2010.

צריכת חומרים לפי מדינות - המדינות העשירות צורכות חומרים בממוצע פי 10 יותר מהמדינות העניות בעולם.

טביעת רגל חומרית פר נפש - בשנת 2010, צריכת החומרים לאדם באסיה עמדה על 9-10 טון, שהיא כמחצית מטביעת הרגל החומרית לאדם באירופה. באפריקה, נתון זה עמד מתחת ל- 3 טון.

מעגל החיים השלם של מוצרי הצריכה - ב- 2010, 36 מיליארד טון של חומרים נדרשו כדי לייצר 10 מיליארד טון של מוצרי צריכה, שנסחרו בין המדינות השונות בעולם.

100 השנים האחרונות מאופיינות בגידול מהיר הן של אוכלוסיית העולם (המונה כ- 7 מיליארד בני אדם) והן של גודל הכלכלה. במהלך המאה העשרים עלה היקף הכרייה של מקורות הייצור הכלכלי: חומרים לבנייה, דלק מאובן, ביומסה, מתכות שונות, האספקה של מים מתוקים ודגה ועוד.

דו"חות רבים של ארגון האו"ם, ובהם הדו"ח של הוועדה הבינלאומית למשאבים (להלן- "הוועדה למשאבים")⁷, מראים כיצד השימוש במקורות הטבעיים, הנחוצים לצורך הצמיחה הכלכלית, עלה בשיעורים משמעותיים, המסכנים את המערכות הטבעיות ואספקת המוצרים והשירותים הסביבתיים הקיומיים. השימוש בחומרים ברמה עולמית גדל פי שלוש בארבעת

⁷ UNEP (2016). Global Material Flows and Resource Productivity. An Assessment Study of the UNEP International Resource Panel.
<http://www.resourcepanel.org/reports/global-material-flows-and-resource-productivity>

העשורים האחרונים, בזמן שאוכלוסיית העולם הכפילה את עצמה. מדו"ח הועדה למשאבים עולה כי **הצריכה** היא המניע העיקרי של השימוש האינטנסיבי בחומרים (אף יותר מגידול האוכלוסין) בעשורים האחרונים. מיליונים של אנשים ברחבי העולם מורמים מתוך העוני, תודות לצמיחה הכלכלית, ומעמד הביניים בחברת בני האדם הולך ומתרחב. ארגון האו"ם צופה כי עד שנת 2050 יתווספו לאוכלוסיית העולם יותר מ-2.5 מיליארד בני אדם וכי המשכורות צפויות אף הן לגדול ולפיכך להגדיל את רמת הצריכה העולמית. אם רמות השימוש במשאבים לנפש בעולם כולו יהיו דומות לשימוש האירופאי הממוצע ב-2015, יהיה צורך לשלש את כריית המשאבים השנתית עד 2050, לעומת הכמות משנת 2000. הועדה למשאבים של האו"ם יצרה מדד חדש לטביעת רגל חומרית, המעיד על כמות החומרים הנדרשים על מנת לספק את מוצרי הצריכה הסופיים והוא מאיר אור על ההשפעה המאסיבית של הכלכלות על המערכות הטבעיות. אם בני האדם ימשיכו להעסיק את אותן מערכות יצור וצריכה – בעיקר מזון, דיור, תחבורה, אנרגיה ואספקת מים – אספקת כמות חומרים, כאמור, תגדל פי שלושה מהכמות המסופקת בימינו.



האם החברה האנושית יכולה להמשיך לקיים צמיחה כלכלית?

על רקע הנתונים המתארים את ההשפעה של היצור והצריכה הכלכליים על המערכות הטבעיות, נשאלת השאלה: האם החברה האנושית יכולה להמשיך לקיים צמיחה כלכלית? להלן נציג שתי תפיסות מנוגדות:

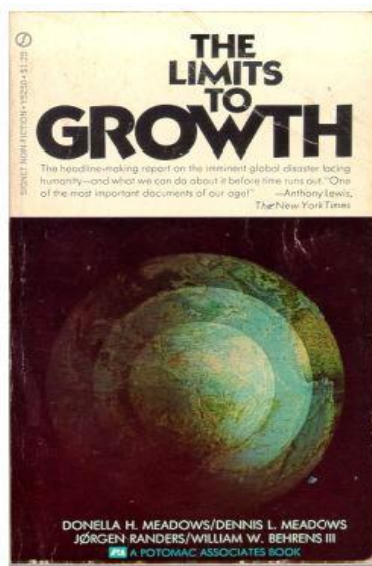
תפיסת "הגבולות הפיסיים" - על פי גישה זו, עלינו להיווכח כי צמיחה כלכלית איננה יכולה להתאפשר עוד, במסגרת התנאים הפיסיים של המערכות האקולוגיות כיום. במצב הנוכחי, על המערכת הכלכלית לשמר שיעורים קבועים של אנרגיה וחומר בסך כל תהליכי היצור והתפוקה שלה. תפיסה זו מזוהה עם הכלכלה-האקולוגית וכלכלנים הדוגלים בה קוראים ליצור באופן מכוון כלכלה ללא צמיחה. עבורם, השאלה החשובה ביותר של מדיניות כלכלית-סביבתית היא עד כמה גדולה צריכה להיות הכלכלה? כלומר, מהו הגודל הפיסי המקסימלי של נוכחות האדם ופעולותיו בתוך המערכות האקולוגיות? הזרם הכלכלי-האקולוגי הוא ביקורתי כלפי מדע הכלכלה. לדעתו מדע הכלכלה נכשל והוא איננה מספק את הניתוח המתאים לגודל הפיסי המקסימלי של המערכת הכלכלית.

תפיסת "החדשנות הטכנולוגית" - בגישה זו, הצמיחה הכלכלית היא אפשרית ואף הכרחית ורצויה. הפתרון לבעיות הסביבתיות הוא פתרון טכני בעיקר, המבוסס על חדשנות טכנולוגית. יצירת ידע וחדשנות הם המקור האולטימטיבי הן לפתרון בעיות הסביבה והן לצמיחה כלכלית, הניתנת להשגה גם בתוך מסגרת עם גבולות פיסיים. בזכות התפתחות הידע המדעי והטכנולוגי, ניתן לייעל את התהליכים היצרניים של המערכת הכלכלית ולהגדיל את התועלת שהיא מייצרת עבורנו, וזאת מבלי לדרדר את הסביבה.

להלן נרחיב על הטענות העולים משני צדדי המחלוקת הזו:

תפיסת "הגבולות הפיסיים": גבולות הצמיחה


אחד מרבי המכר הסביבתיים⁸ ביותר בהיסטוריה, התפרסם ב-1972 תחת השם "גבולות הצמיחה", (The limits to growth). הספר נכתב על ידי צוות בינלאומי של מדענים והוביל את המסר כי צמיחה כלכלית לא תוכל להמשיך לנצח בגלל מגבלות משאבי הטבע. צוות המדענים בחן גורמים בסיסיים, הנמצאים באינטראקציה אחד עם השני, והם קובעים גבול לצמיחה המתרחשת על בסיס: גידול האוכלוסין, ייצור חקלאי, דלדול של מקורות בלתי מתחדשים, תפוקה תעשייתית ויצירה של זיהום. הם הזינו נתונים למערכת ממוחשבת ותרגמו את ההתנהגות של מודל מערכת, תחת סדרה של הנחות, על מנת לקבוע את עתיד האנושות. בספר, הידוע גם כדו"ח Meadows (1972),




נטען כי משאבי כדור הארץ הקשורים זה לזה ויוצרים מארג גלובלי של סביבה טבעית, אינם מסוגלים לתמוך את שיעורי הצמיחה הכלכלית ושיעורי צמיחת האוכלוסין מעבר לשנת 2100, אפילו אם תהיה התקדמות טכנולוגית. דו"ח Meadows (1972) אימץ עמדה מיוחדת, **הרואה במדיניות הגנה על הסביבה וקידום של יעדי צמיחה כלכלית כיעדים מנוגדים**. קו מחשבה זה הוביל כלכלנים שונים לקרוא לכלכלות "כלכלות בשיווי משקל" steady (state) שמשמעותן: כלכלות עם אפס צמיחה.

כלכלנים שונים, המייצגים תיאוריות ומחשבות כלכליות מתקופות היסטוריות שונות, יצרו מורשת של רעיונות, שרבים מהם רלוונטיים גם לדיונים העכשוויים, העוסקים בנושא של הצמיחה הכלכלית. להלן, נסקור את הרעיונות הללו, המשמשים כיום בסיס לטיעונים השונים שהתפתחו במסגרת הדיון על הצמיחה הכלכלית והיחסים המורכבים שבין כלכלה ובין סביבה.

⁸ ספר שנמכר ב-30 מיליון עותקים ותורגם ליותר מ-30 שפות

<p style="text-align: center;">הגבולות הפיסיים המוחלטים**⁹</p> <p>תומאס מאלתוס עסק ברעיון של גבולות מוחלטים (absolute limits) או מחסור מוחלט. הוא האמין שככל שהכלכלה מתפתחת, צמיחת האוכלוסין נוטה לגדול מהר. כתוצאה מכך, הביקוש למזון גדל מהר מדי ולא ניתן יהיה לספק אותו באמצעות ההיצע הקיים של קרקע חקלאית באיכות טובה. מאלתוס הציג מגבלה פיסיית ואקולוגית שתוביל לתשואות פוחתות של ייצור חקלאי. הוא חזה כי התוצאה הסופית והבלתי נמנעת של תהליך זה יהיה מצב של סבל ורעב ברמה עולמית.</p>	<p style="text-align: center;">תומאס מאלתוס (1766-1834)</p> 
<p style="text-align: center;">"הגבולות הפיסיים היחסיים"</p> <p>דיוויד ריקארדו טען שהבעיה הממשית של הכלכלה הצומחת היא גבולות יחסיים (relative limits) או מחסור יחסי. לטענתו, הגבולות לצמיחה נוצרים בשל עלייה בעלויות הכלכליות של ניצול המשאבים הטבעיים. המודל הכלכלי של ריקארדו מראה כי בשלב הראשון היצרנים מנצלים את המקורות הטובים ביותר לניצול. למשל, החקלאים ינצלו קודם כל את האדמה החקלאית הפורייה ביותר ולאחר מכן, הם יעברו לנצל אדמות שמניבות פחות. כך גם נערך הניצול של מינרלים, כשתחילה מחפשים וכורים את המשקעים הטהורים ביותר של מינרלים. המקורות הפוריים ביותר נחשבים למקורות ברמה גבוהה והם הראשונים שמתדלדלים. במשך הזמן, ככל שהכלכלה גדלה וצומחת, נאלצים לעבור למקורות מרמה נמוכה, שהם פחות יעילים מהראשונים שנוצלו. אם כן, העלות של ניצול המקורות תלך ותעלה מאחר והחברה נאלצת לנוע לעבר מקורות שהם פחות פרודוקטיביים.</p>	<p style="text-align: center;">דיוויד ריקארדו (1772-1823)</p> 

⁹ הערה לתפיסה של "הגבולות הפיסיים": בראייה היסטורית, אנו יודעים כי מה שחסר במודלים הנ"ל, של מאלתוס וריקארדו, הוא חדשנות טכנולוגית. החדשנות הטכנולוגית מאפשרת לתוצרת החקלאית פר יחידה של אדמה לעלות בצורה משמעותית. יחד עם זאת, הרעיונות של גבולות פיסיים מוחלטים ושל תשואות פוחתות, נותרו רלוונטיים לדיון על צמיחה כלכלית. גם כיום, כאשר עולים נתונים על רמה גבוהה יותר, למשל של יעילות אנרגטית, עדיין כמויות הצריכה הכוללות והכמויות פר אדם ממשיכות לעלות ולאתגר את הדיון על גבולות הצמיחה.

<p style="text-align: center;">סיום הצמיחה כיעד חברתי</p> <p>ג'ון סטיוארט מיל היה משוכנע כי ההתקדמות הטכנולוגית תניע צמיחה כלכלית, אך תהליך הצמיחה צפוי להסתיים ולהתייצב על מצב קבוע, המכונה "stationary state", שבו תהיה רמת אוכלוסייה קבועה, כמות קבועה של בתיים, תשתיות, חוות ומפעלים תעשייתיים. במונחים כלכליים, במצב זה יהיה מלאי קבוע של הון אנושי (עם מספר קבוע של אנשים) ומלאי קבוע של הון פיסי (מכונות, בניינים ועוד). מיל טען שיש לתפוס את המצב הקבוע כיעד מועדף מבחינה חברתית, מאחר והוא מאפשר לאנשים זמן ומרחב ליהנות מההיבטים הרוחניים, האומנותיים והחינוכיים של התנאים האנושיים. לטענתו, לאחר שהחדשנות הטכנולוגית תספק את כל הרצונות החומרניים האינדיבידואליסטים, החברה האנושית תוכל לחתור לעבר יעדי חינוך, אסתטיקה ויעדים חברתיים אחרים.</p>	<p style="text-align: center;">ג'ון סטיוארט מיל (1806-1873)</p> 
<p style="text-align: center;">"הגבולות החברתיים"¹⁰</p> <p>קרל מרקס טען שצמיחה כלכלית תוגבל בגלל מאבקים חברתיים ופוליטיים בתוך הכלכלה והחברה שלה. הוא אפיין את מערכת הייצור הכלכלית כמערכת יחסים חברתית וטען שהחברה הקפיטליסטית תוגדר מחדש, כתוצאה ממאבק על כוח חברתי בין מעמדות כלכליים: הפועלים מחד ובעלי ההון מאידך. מרקס צפה כי המערכת הכלכלית הקפיטליסטית תחווה נפילה ארוכת טווח בשיעור הרווח שלה, עלייה בעוני ובמחסור בקרב מעמד הפועלים, כאשר רק מיעוט קפיטליסטי שולט בהון הכלכלי דרך ניצול הערך הכלכלי, המיוצר על ידי העובדים. לטענתו, המאבק יוכרע כשהפועלים, המהווים את הרוב, יגברו על המיעוט הקפיטליסטי ויתפסו את מוקד השליטה כדי ליצור חברה סוציאליסטית. מרקס ראה את ההתפתחות הזו כהתפתחות טבעית של היסטוריה אנושית, אשר חוותה התקדמות חומרית וטכנולוגית. על פי מרקס, צמיחה קפיטליסטית איננה בת-קיימא.</p>	<p style="text-align: center;">קרל מרקס (1818-1883)</p> 

¹⁰ התפיסה של ה"גבולות החברתיים" התפתחה במהלך שנות ה-70 של המאה הקודמת וכיום היא נמצאת במוקד העיסוק של בעיות סביבתיות ברמה של הכלכלה הגלובלית.

תפיסת "החדשנות הטכנולוגית": צמיחה מקיימת ו-"מדיניות DECOUPLING"

הצמיחה הכלכלית הפכה ליעד מרכזי ברמה לאומית ועולמית, מאחר והיא נקשרת לתופעות כלכליות וחברתיות רבות, למשל: ירידה באבטלה, עלייה בהשקעות, פריחה של המדע והפיתוח הטכנולוגי ועוד.

למעלה מ-100 שנים, מספר יוצא דופן של כלכלנים בעולם מאמינים כי צמיחה כלכלית היא בת קיימא באופן נצחי. גם לאחר שהחלו להתבסס מספר השקפות עולם מנוגדות כלפי הצמיחה הכלכלית, רוב של כלכלנים ממשיך לטעון כי צמיחה כלכלית היא אפשרית או בלתי-נמנעת וגם ראויה.

התאוריות הכלכליות המודרניות של צמיחה כלכלית מצביעות על התהליך של **צבירת ידע וחדשנות טכנולוגית**, כתהליך **פנימי** במערכת הכלכלית, המניע ומאפשר את ההתרחבות והצמיחה הכלכליים בתוך מערכת פיסית, שיש לה גבולות פיסיים. בעוד שאין אנרגיה או חומר שנוצרו יש מאין על ידי האדם, האדם מייצר יותר ויותר ידע, המאפשר לו ליצר כמות גדולה יותר של "ערך כלכלי" מכמות פיסית נתונה של מקורות. על פי תיאוריות אלו, הידע והערכים הכלכליים שנוצרים בתוך המערכת הכלכלית מבוסס על שלושה סוגי הון: **הון אנושי** (כישורים חדשים), **הון פיסית** (כלים, מבנים ותשתיות) ו**הון חברתי** (מוסדות ונורמות).

המצדדים ביעד של כלכלה צומחת טוענים כי הכלכלה לא בהכרח תכלה את משאבי הטבעיים וצמיחתה לא בהכרח תפחית את איכות החיים. כלכלנים אלו טוענים כי מה שנדרש הוא: **תפקוד יעיל של מערכת המחירים**. מערכת מחירים יעילה יכולה לספק רמות גבוהות של פעילות כלכלית ולשמר רמה מתקבלת על הדעת של איכות סביבתית. הנחת היסוד של המצדדים בצמיחה כלכלית היא כי ההשפעה של הכלכלה על התדלדלות המשאבים הטבעיים ניתנת לנטרול על ידי שינוי טכנולוגי ו**תחליפים** (כולל יצור נקי המבוסס על מחזור וניצול של אנרגיות מתחדשות). הידע והטכנולוגיה מסוגלים לייצר תחליפים למקורות המתכלים ולנצל באופן מתמשך גם משאבים מתכלים. יתרה מכך, כלכלנים אלו רואים לנגד עיניהם הזדמנויות להסתגלות טובה יותר של מערכת כלכלית צומחת. הכיוון של ההסתגלות של המערכת הכלכלית לתנאים הסביבתיים המשתנים מזהה עם הקריאה לניתוק (DECOUPLING) בין היצור הכלכלי ובין זיהום סביבתי.

מדיניות ה- DECOUPLING (פירוש המילה: ניתוק, פיצול, הפרדה) מכוונת אל ניתוק הקשר בין היצור הכלכלי ובין הנזק הסביבתי. זוהי מדיניות המשקיעה בפיתוח של טכנולוגיות נקיות ושימוש יעיל יותר במקורות טבעיים. מדיניות זו מכוונת לניצול של הזדמנויות ליעילות של משאבים, על מנת לייצר ערך כלכלי גבוה יותר מכמות משאבים קטנה יותר (הן חומרים והן אנרגיה) לכל יחידת ערך. כאמור, הנחת היסוד למדיניות זו היא שטכנולוגיות נקיות (למשל, טכנולוגיות ליצור אנרגיה מתחדשת) מהוות מפתח להפחתת ההשפעות הסביבה מהייצור ומהפעילות הכלכלית ככלל. זוהי אסטרטגיה של הסתגלות למצב המסתמן של המערכות האקולוגיות, כפי שעולה מתוך דוחות בינלאומיים שונים, מבלי לוותר על יכולת הצמיחה הכלכלית¹¹. מאחר והכלכלה בימנו היא גלובלית, מוסדות רבים פועלים להעלות את המקובלות של מדיניות זו בדיונים בינלאומיים.

למורה. שאלות לדיון כיתתי.



הדיון על היחסים שבין הצמיחה הכלכלית ובין קיימות או שמירה על הסביבה ממשיך להיות רלוונטי, על אף שכלכלנים רבים אופטימיים לגבי תחזיות של צמיחה כלכלית עתידית. דיון זה מניב תובנות רבות על הדרך שבה אנו משתמשים במקורות הסביבתיים הטבעיים ומשמעויות השימוש בהן. להלן שתי שאלות לדיון כיתתי פתוח:
האם לדעתכם ניתן להשיג צמיחה כלכלית ללא דרדור של הסביבה? איזו מבין הגישות שהוצגו בפרק זה משכנעות יותר **לדעתכם?** עד כמה דחוף **לדעתכם** לתת מענה לסיכונים שנוצרו עבור המערכות האקולוגיות והאנושיות?
בדיון זה חשוב להדגיש כי אין תשובה נכונה או לא נכונה. מטרת הדיון היא לעורר חשיבה על המשמעויות השונות של צמיחה, טכנולוגיה, תרבות וכד'. על התלמידים לגייס טיעונים, שיצדיקו את דעותיהם.

¹¹ תרגום ועריכה בעברית: צרויה קלבאו שבח ועמית אשכנזי עבור אגף יחסים בין-לאומיים, המשרד להגנת הסביבה 2015 יוני. ניתן לראות את המקור [בכתובת האינטרנט: http://www.sviva.gov.il/infoservices/reservoirinfo/doclib2/publications/p0701-p0800/p0798.pdf](http://www.sviva.gov.il/infoservices/reservoirinfo/doclib2/publications/p0701-p0800/p0798.pdf)

צמיחה כלכלית מוערכת על ידי מדדים והמרכזי שבהם הוא **מדד התוצר הלאומי הגולמי** (תל"ג). התל"ג משקף את הערך של מוצרים ושירותים, אשר נצרכו על ידי משקי הבית, הממשלה וזרים (באמצעות יצוא), בניכוי ערך המוצרים והשירותים שנקנו מהזרים (היבוא). המדד נועד לשקף את התוצר המיוצר בשוק הכלכלי ברמה לאומית והגידול במדד זה מעיד על צמיחה כלכלית. על פי קרן המטבע הבינלאומית (International Monetary Fund)¹² בשנת 2015, שיעור הצמיחה הכלכלית ברמה העולמית עמד על 3.1% והתחזית לשנת 2017 הייתה 3.6%. בישראל, בשנת 2015, שיעור הצמיחה הכלכלית עמד על 2.6%.¹³

מדדי הצמיחה ככלל נועדו לשקף עלייה בתוצר הפיזי ובצריכה החומרית, אשר נחשבים לעליה ב**רווחת** התושבים. אך, נשים לב, למשל, כי מדד התל"ג אינו כולל מוצרים ושירותים, שאינם מסופקים באמצעות השוק הכלכלי, גם אם הם תורמים לרווחת האדם (למשל, פעולות וולונטריות או עבודה בבית שאין משלמים עליה, הן דוגמאות לפעולות המשפיעות על רווחת האדם, אך הן אינן מחושבות כפעילות כלכלית במסגרת המדידה של התל"ג). כך גם שירותי סביבה רבים, המסופקים על ידי המערכת הטבעית ותורמים בעקיפין ליצור הכלכלי, אינם מקבלים ביטוי במדד התל"ג.

על מנת לבחון את ההשפעה של צמיחה על רווחת האדם, נערכים מחקרים רבים על הגורמים המשפיעים על **רווחה**. מחקרים אלו מצביעים על הגורמים הבאים: רמת החיים החומרית, בריאות, חינוך, פעילות אישית כולל עבודה, זכות להשתתפות פוליטית, קשרים חברתיים, הסביבה, בטחון או העדר בטחון (הן פיסי והן כלכלי). הצמיחה הכלכלית היא גורם חשוב המניע או מאפשר שיפורים בכל הגורמים הללו. אך, האופן שבו אנו מחשבים את הצמיחה הכלכלית איננו משקף גורמים רבים המשפיעים על הרווחה של החברה האנושית.

¹² הוא ארגון בינלאומי המסונף לאו"ם. הארגון מאגד 189 מדינות ומטרתו להעלות שיתוף פעולה גלובלי על מנת להשיג יציבות במערכת הפיננסית ברמה עולמית (מערכת של שערי חליפין ותשלומים המועברים ברמה בינלאומית). מטרתו של הארגון היא לעודד סחר בינלאומי, תעסוקה, צמיחה כלכלית ולהפחית את העוני.

¹³ שמדדי הצמיחה הכלכלית נקובים כאחוז גידול של התוצר והצריכה, הנקובים בערכים כספיים (ערכי השוק של המוצרים).

למורה. שאלות לדיון כיתתי פתוח.

רווחה של בני אדם היא מושג מורכב, המושפע מטווח רחב ומגוון של גורמים. הרווחה תוארה בספרות במונחים של "אושר סובייקטיבי", כלומר רמה של אושר, המדווחת באופן עצמאי על ידי האנשים עצמם. המחקרים על רווחה מניבים ממצאים מנוגדים. ישנם מחקרים רבים שמצאו כי עלייה בתל"ג במדינות עם רמת הכנסה גבוהה איננה מלווה בתוצאות גבוהות של רמות אושר. אולם, מחקרים אחרים הראו כי יש קשר בין עליית תל"ג ועלייה ברווחה המדווחת (הן במדינות מפותחות והן במדינות מתפתחות).

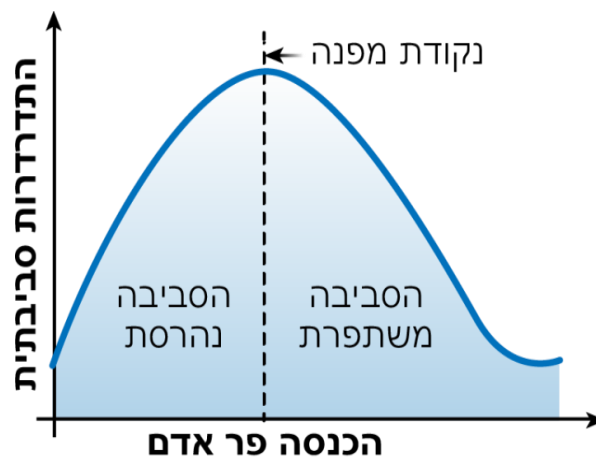
? במידה ו"רווחה" היא מושג המבטא "אושר", מהי רווחה לדעתכם? ומהם הגורמים המשפיעים על הרווחה?

? האם הייתם מגדירים "רווחה" באופן שונה עבורכם ועבור ההורים שלכם? כיצד הייתם מגדירים "רווחה" עבור התא המשפחתי שלכם? כיצד הייתם מגדירים "רווחה" עבור קהילה שלמה של אנשים או עבור מדינה שלמה ("רווחה חברתית")?

יחסים מורכבים בין צמיחה כלכלית ובין זיהום סביבתי - עקומת קוזניץ

כלכלנים משתמשים לרוב בעקומת קוזניץ The Environmental Kuznets Curve (EKC) על מנת לתאר את היחסים בין צמיחה כלכלית ובין איכות הסביבה. העקומה מבטאת את היחסים בין **תפוקה כלכלית פר נפש** ובין מדדים מסוימים של **איכות סביבה**, בצורת U הפוכה. כפי שניתן לראות באיור "עקומת קוזניץ", ככל שהתוצר המקומי הגולמי פר נפש עולה, כך גם ההתדרדרות במצב הסביבה. אולם, מעבר לרמה מסוימת של תפוקה פר נפש, מתחיל שיפור, המתבטא בירידה של הנזקים לסביבה.

ניתן לתאר זאת גם כך: כאשר אנשים הם בעלי רמות הכנסה נמוכות, הם משתמשים בהכנסתם המוגבלת על מנת לממש צרכים בסיסיים: מזון, מים, ביגוד ודירה. כאשר אנשים מתחילים להתעשר, סדרי העדיפויות שלהם משתנים והסביבה עולה למקום גבוה יותר בהיררכיה של הצרכים שלהם. כאשר הצרכים הבסיסיים מסופקים, הם יכולים להתחיל



איור 1: עקומת קוזניץ

לייחס חשיבות למרכיבים אחרים של רווחתם, הכוללים לבסוף גם את הסביבה. לכן, מרגע שמגיעים לרמת הכנסה מסוימת, האנשים מתחילים לשקלל את התמורות בין

איכות הסביבה ובין הצריכה שלהם ושיעור הפגיעה בסביבה הולך ויורד. המסקנה היא שמצב איכות הסביבה מתחיל להשתפר בד בבד עם המשך הצמיחה הכלכלית¹⁴.

אך, בין המדענים הושמעה ביקורת רבה על עקומת קוזניץ: ההגדרה של זיהום סביבתי נעשתה על מספר מצומצם ומוגבל של מזהמים, העקומה מתארת לרוב השפעות מקומיות, הפליטות של פחמן וגזי חממה ממשיכות לעלות גם כשההכנסה לנפש עולה וגם במדינות העשירות ביותר. כמו כן, מחקרים מראים שמדינות עם רמות עושר זהות פועלות בצורה שונה. בנוסף לכל אלו, עלינו לזכור כי ישנם נזקים לסביבה שהם בלתי הפיכים או שעלות תיקונם היא גבוהה באופן משמעותי מעלות המניעה שלהם. כל אלו מלמדים אותנו על המורכבות הרבה של היחסים המתקיימים בין כלכלה, סביבה וחברה.



¹⁴ למשל, ההוצאה הציבורית והפרטית על הפחתת זיהום בארה"ב (הייתה 2% מהתמ"ג, שהיא חלק גבוה מיתר המדינות) עלתה ב- 3.2% בתקופה 1972-1987 בזמן שהתמ"ג הראלי עלה ב- 2.6%. דוגמאות נוספות הן גרמניה ויפן.

פרק 5: ערכים כלכליים של מקורות סביבתיים

החברות האנושיות עומדות בפני החלטות חשובות על אופן ההקצאה של מקורות סביבתיים. החלטות אלו משפיעות על התנאים של המערכות האקולוגיות, החוזרים ומשפיעים על רווחתם של בני האדם. לשם כך, אנו זקוקים למידע אמין על ההשלכות הכלכליות, החברתיות, הפוליטיות והתרבותיות של החלטות שלנו. המטרה של **הערכה כלכלית** היא להפוך את **השינויים** שיחולו על מוצרי ושירותי הטבע המגוונים, כתוצאה מפעולות אנושיות, לברי השוואה באמצעות מדד משותף. כאשר אנו מחשבים ערך כלכלי למקורות הסביבתיים, המספקים הן תשומות ישירות והן עקיפות, אנו מנסים לשקף לחברה האנושית את המוכנות שלה לשקלל תמורות.

בפרק זה נראה כי ההערכה הכלכלית של הסביבה הטבעית ושירותיה היא מאתגרת באופן מיוחד, מאחר והיא מערבת ידע והתמחות מכלכלה ומתחומי מדע נוספים ויש לה משמעויות מההיבט האידאולוגי והאופן שבו אנו תופסים את הערך של מערכות אקולוגיות.

הערכת הערך התועלתני של הסביבה

החברה האנושית מעריכה את הערכים הכלכליים של המערכות האקולוגיות בהתייחס ל**תועלת** שהאדם מקבל מהם, ישירות ובעקיפין. על פי הגישה התועלתנית, המערכות האקולוגיות מספקות ערך לחברה האנושית מאחר ואנשים מפיקים תועלת מהשימוש מהן. ערכים אלו מכונים "**ערכי שימוש**". בנוסף לערכים התועלתניים, אנו נראה כי נעשה גם ניסיון לתת ביטוי לערכים שהם אינם תועלתניים. לרוב, ערכים אלו מכונים "**ערכי קיום**" והם מתבססים על מגוון של השקפות אתיות, תרבותיות, דתיות ופילוסופיות, המייחסות ערך פנימי ומהותי לסביבה הטבעית, מעצם קיומה. התיאוריות על ערכי הסביבה הן מגוונות והן תופסות לעיתים טווח רחב יותר של ערכים, שהניסיון לאמוד אותם הוא מאתגר. למשל, **ערכים סוציו-תרבותיים**, המתייחסים לזהות סוציו-תרבותית, הנבנית בחלקה באמצעות מערכות אקולוגיות, שבתוכן אנשים חיים ושעליהן חייהם נשענים. הכוונה היא שהסביבה הטבעית מסייעת לאנשים, לא רק לקבוע כיצד הם חיים, אלא גם להגדיר לעצמם: מיהם? (למשל – צוללנים, שייטים או גולשים, המשתמשים בים כחלק מהגדרת הזהות העצמית שלהם). הקשר של מערכות אקולוגיות אל זהות סוציו-תרבותית הוא לרוב נשגב מעבר לסיפוק תועלתני של העדפות שונות של בני אדם.

האם ניתן לשלב בין ערכים תועלתניים וערכי-קיום?

באופן כללי, הקהילה של שומרי הטבע והסביבה מבטאת, בין היתר, תפיסות ביו-צנטריות, המבוססות על ערכים אקולוגיים, בעוד שהכלכלנים אימצו גישה **אנתרופוצנטרית** ברורה, המדגישה את ערכי השימוש של המערכות הטבעיות. הטיעונים התועלתניים מעוררים מחלוקות בקרב הקהילה של שומרי הטבע. האם ניתן לשלב בין ערכים תועלתניים וערכי-קיום? האם ערכים אלו יכולים להיות משלימים האחד של השני? או שהם מנוגדים אחד לשני?

יש הטוענים כי תפיסות אלו משלימות אחת את השנייה והן אינן מתנגשות. אחרים טוענים, שאם אנו מאמצים תפיסה תועלתנית, אנו מכתיבים **שינוי חברתי**, שמתווה לחברה האנושית יחסים תועלתניים בין האדם ובין הטבע, שעל פי הם הטבע משמש כאמצעי בלבד והיחסים עמו מבוססים רק על ההיגיון של ניתוח עלות מול תועלת. מחקרים שונים מראים כי בעוד שמידה מסוימת של השלמה מתאפשרת, הגישה הכלכלית של תמריצים כלכליים עלולה לפגוע במוטיבציות מוסריות מתחום האתיקה לשמירה על הסביבה.

תיאור של מחלוקת זו ניתן למצוא בהערכת המילניום של שירותי המערכות האקולוגיות ובמסגרת שלהלן אנו מביאים דוגמא לטיעונים מהדיון הזה¹⁵

¹⁵ (MEA, 2005), מתוך פרק 5: The economics of valuing ecosystem services and biodiversity (p.8)

"ערך קיום" והביקורת על התפיסה התועלתנית

הרעיון שלטבע יש ערך פנימי, מהותי, קיומי, מוכר לנו מתרבויות ודתות רבות: תרבות האינדיאנים באמריקה, התרבויות המקומיות השורשיות באפריקה ואוסטרליה, מסורות דתיות מאירופה, המזרח התיכון ואסיה.

על פי התפיסה של התרבויות האינדיאניות, המרכיבים השונים של הטבע, כגון - בעלי החיים והצמחים - נתפסים כילדי האדמה והשמים, כאשר הם בעלי ערך זהה לזה של בני אדם. בדת ההינדית, באופן בסיסי מאמינים באיחוד החיוני של כל יצורי החיים. "ברהמן" (Brahman), "נשמת היקום" או "השלם האחד הנצחי", נמצא במרכזם של כל הדברים הטבעיים ונוכחות זו היא הבסיס לערך הקיומי שלהם. אחד הרעיונות הקרובים אל מונח הברהמן הוא הציווי המוסרי של אהימסה (ahimsa) שמשמעותו אי-אלימות, המורחב לכל יצורי החיים. על פי הטאואיזם, מסורת דתית ופילוסופית סינית, הדרך של הטבע מציבה נורמה לפעולת האדם וכלכלת האדם היא כפופה לכלכלת הטבע. גם במסורת הדתית היפנית, האלים קשורים להיבטים מגוונים של הטבע והם בעלי כבוד גדול מזה של האדם. אלו הן רק מקצת הדוגמאות לבסיסים של ערך פנימי בדתות הלא-מערביות.

תיאורטיקנים רבים, המצדדים בתיאוריות שהן אינן אנתרופוצנטריות מאמצים את תפיסת הערך הפנימי, הקיומי והמהותי של הסביבה הטבעית. ישנם המרחיבים תפיסה זו, כך שהיא מכסה בעלי חיים מסוימים, אחרים הלכו והרחיבו אותה כך שתכסה את כל האורגניזמים באשר הם. ישנם המייחסים ערך פנימי רק להיבטים מסוימים של הטבע (גנים, אורגניזמים, אוכלוסיות, קהילות ביוטיות, מערכות אקולוגיות) ואחרים מייחסים את ערך הקיומי לטבע כמכלול.

קיימת ביקורת מצד המצדדים בערך הקיומי והפנימי כלפי הכלכלנים, התופסים ערכים כסדר של העדפות. לטענתם, אדם יכול להעדיף טעם של שוקולד על פני טעם של וניל, אבל אין זה סביר לומר, למשל, שאדם רק מעדיף כנות על פני רמאות. מאחר והדבר מפחית מהמשמעות של ערכים.

הרעיון המנוגד לתועלתנות הוא **האבחנה בין העדפות ובין ערכים**. קאנט כתב כי לכל דבר יש מחיר או כבוד (dignity). מה שיש לו מחיר - ניתן להחליף אותו בדבר אחר, אך ניתן לומר כי ישנם דברים שהם "מעל המחיר". אלו הם דברים בעלי כבוד או מעמד, בעלי יעוד בפני עצמם ואין להם ערך יחסי, אלא ערך מהותי, פנימי. חיי אדם, למשל, הם בעלי ערך פנימי, המבוססים על הכבוד והערך הקיומי של בני אדם.

(MEA, 2005)

המטרה של הערכה כלכלית

לאור המשמעויות השונות של הערכים הכלכליים השונים, כאשר אנו פוגשים בהערכה כלכלית של מקורות טבעיים, חשוב לבדוק **לאיזו מטרה בוצעה ההערכה הכלכלית?** ככלל, הערכת הערך הכלכלי של הסביבה נועדה לספק **מידע עבור מקבלי ההחלטות**. המוטיבציות העיקריות להערכה כלכלית הם:

- * להעריך את התרומה הכוללת של המערכות האקולוגיות לרווחה החברתית והכלכלית
- * להבין כיצד ומדוע השחקנים הכלכליים משתמשים במערכות האקולוגיות באופן שבו הם משתמשים
- * להעריך את ההשפעה היחסית של תכניות חליפיות, אלטרנטיבות לפעולה, בתוך תהליך של קבלת החלטות

הערך הכלכלי הכולל (TEV) וקטגוריות שונות של ערכים

כלכלנים סביבתיים עברו תהליך ארוך עד שהגיעו לסווג ערכים כלכליים לסביבה הטבעית. עדיין אין הסכמה מלאה על המינוח, אך התפתחה גישה מקובלת, המסבירה כיצד לסווג ערכים שונים וכיצד ניתן לקבוע אותם. הערך הכלכלי של הסביבה הטבעית, מכונה "ערך כלכלי כולל" (Total Economic Value, TEV). המונח "כולל" מתייחס לסיכום של מספר קטגוריות של ערך. על פי רוב מתחילים עם האבחנה בין שתי קטגוריות: ערכי שימוש וערכי אי-שימוש, הנגזרים מהשימוש המעשי שלנו בסביבה. ערכים אלו מתייחסים לרוב לערך של שירותי המערכת האקולוגית, שבני אדם משתמשים בהם למטרות צריכה או ייצור.

הערכים הללו נמדדים עבור **השינויים השוליים**, שאנו מקבלים עליהם החלטות. נשים לב, כי הערך הכלכלי הכולל איננו מבטא שינויים קבועים ומתמשכים, שנעשים במערכת האקולוגית במצב קבוע. כמו כן, הערך של מוצר או שירות סביבתי יהיה תלוי במידת החשיבות שלו עבור האדם. לכן, אם אין לנו **תחליפים** למוצר מסוים ואם המוצר הוא חיוני, סביר להניח שערכו יהיה גבוה. אך אם ישנם תחליפים קרובים, אזי הערך שלו צפוי להיות נמוך יחסית. לדוגמא, קהילה מסוימת יכולה להעריך מאוד גבוה נהר שמשמש עבורה מקור למי שתייה, אך נהר מסוים יכול לקבל ערך נמוך יחסית, אם ישנם מספר נהרות בסביבתה, שניתן להשתמש בהם. הסבר קצר על "הערך השולי" מופיע להלן במסגרת ובהמשך נסקור בקצרה את המרכיבים המרכזיים של הערך הכלכלי הכולל.

הערך השולי

אחד הרעיונות הבסיסיים בכלכלה הוא רעיון "הערך השולי" ("marginal value"). כשאנו נמצאים במהלך של קבלת החלטה על חלופה אחת מתוך מספר חלופות, אנו מתייחסים רק לתוספות שיש להן משמעות כתוצאה מהבחירה, כלומר אנו מתייחסים ל**ערך השולי**. לדוגמה: כשאנו מחליטים על כמות צריכה של מים, אנו שוקלים את הערך של ליטר אחד מים נוסף על הכמות שכבר נמצאת בשימוש ושוקלים מהי התועלת, שמקורה בשינוי שאנחנו מחליטים לעשות.

חשוב להיות מודעים להבדל בין ערך שולי ובין ערך כולל, מאחר ובעוד שהערך הכולל של דבר מה עשוי להיות גבוה, ייתכן והערך השולי שלו לא יהיה גבוה. למשל, אין אנו יכולים לחיות בלי מים ולכן הערך הכולל של מים עבורנו הוא יכול להיות אינסופי. אך, הערך של ליטר אחד של מים, המתווסף לכמות מים שכבר יש לנו, ובמיוחד כאשר כל הצורך הבסיסי שלנו במים כבר סופק, עשוי להיות נמוך מאוד.

ערכי השימוש

מוצרים ושירותים סביבתיים מסוימים הם ב**שימוש ישיר** של האדם המפיק מהם תועלות באופן ישיר. בחלק מהשימושים הישירים, המוצרים או השירותים נצרכים תוך כדי השימוש והכמות הזמינה מהם לשימוש של אחרים, הולכת ופוחתת כתוצאה מהשימוש. מוצרי מזון, עץ או דלק לבנייה, מוצרי תרופות הם דוגמאות לשימושים, המפחיתים מהכמות הזמינה מהם לאחרים. חלק אחר של השימוש הישיר, איננו מפחית את כמות המוצר או השירות הזמינה לשימוש של אחרים. למשל הנאה מפנאי ביער, הנאה תרבותית מחיי פרא, צפייה בציפורים או ספורט מים הם שימושים שאינם מפחיתים מכמותם לאחרים.

בטווח רחב של שירותי מערכת אקולוגית נעשה **שימוש עקיף** והם לרוב שירותים ציבוריים, שאינם משתקפים בפעילות של השווקים הכלכליים. לרוב אלו שירותי ויסות ותמיכה של המערכות האקולוגיות, כגון האבקה או שירותי טיהור מים או טיהור האוויר, המפחיתים סיכוני בריאות.

אם נסתכל, למשל, על הערך הכלכלי הכולל של יער, אנו מגדירים את אספקת העץ, כחומר גלם לייצור, כשימוש ישיר. לעומת זאת, את השימושים האחרים של היער, כגון: ההבראה או ההנאה שאנו מפיקים משירותי היער למערכת האקולוגית (כגון קיבוע פחמן), מסווגים כשימושים עקיפים.

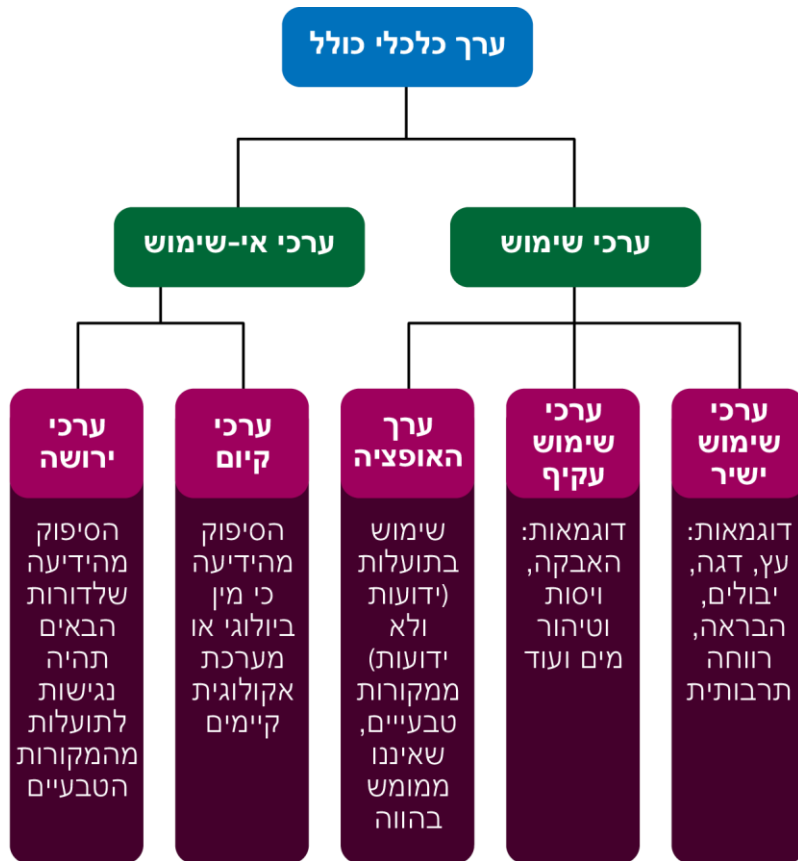
אל השימוש הישיר והעקיף אנו מוסיפים גם את האופציה של השימוש. ערך השימוש האופציונלי או "ערך האופציה" הוא הערך הנגזר מהאפשרויות שלנו להשתמש בסביבה בעתיד, כאשר הן אינן ממומשות כעת. ערכים אלו מבטאים העדפות של שמירת הסביבה והסיכוי להשתמש בה בעתיד. העדפות אלו מבטאות בדרך כלל את הנכונות שלנו לשלם על השימור של השימוש האופציונלי. ישנם כלכלנים המסווגים את ערך האופציה כקטגוריה שהיא משותפת ל- "ערך שימוש" ו- "ערך אי-שימוש" או כקטגוריה שאיננה נופלת תחת הקטגוריות הללו. כאמור, הקטגוריה מתייחסת לערכים שימושיים, שאינם ממומשים בהווה.

ערכי אי-שימוש

ערכי אי-שימוש הם מורכבים יותר מערכי השימוש, מההיבט של יכולת הערכתם. לרוב, ערכי אי השימוש מייצגים את ערך הקיום. לעיתים הם גם מכונים: ערכי שימור. "ערך הקיום" נועד לבטא ערכים, המתייחסים לעצם הקיום של הסביבה או מרכיביה מבלי לשמש יעוד מעשי-שימושי לאדם. ערכים אלו משקפים הכרה בערך הקיום של מינים אחרים מהמין האנושי ושל המערכות האקולוגיות. בני אדם מייחסים ערך לידיעה שמקור כלשהו או יצור כלשהו קיימים, גם אם הם אינם משתמשים בהם באופן ישיר. החלק הזה של ערך קיום כולל גם ערכים בלתי תועלתניים במקורם. מבחינת ההערכה הכלכלית, מספיק שבני אדם מייחסים ערך מהותי פנימי המבטא ערך קיומי על מנת לשקף אותו בהערכה הכלכלית, גם במסגרת הגישה התועלתנית של הערך הכלכלי הכולל.

יש הנוהגים לכלול בקטגוריה של ערכי אי השימוש גם "ערך ירושה", המבטא את המוכנות לשלם על שימור הסביבה עבור הצאצאים, הדורות הבאים. ערך הירושה מובחן מערך האופציה בשני אופנים. ראשית, הוא איננו מבטא שימוש עתידי עבור הדורות הנוכחיים, אלא ערך שימוש פוטנציאלי לדורות הבאים. שנית, הוא איננו מבטא רק "ערכי שימוש" אלא גם מכיל מרכיבים נוספים של "ערכי אי-שימוש" עבור הדורות הבאים.

לסיכום, "הערך הכלכלי הכולל" של הסביבה מורכב מהקטגוריות הבאות: ערכי שימוש (שימוש ישיר, שימוש עקיף וערך האופציה) וערכי אי-שימוש (ערך הקיום וערך הירושה).



את הערכים הכלכליים של מקורות סביבתיים מבססים על מקורות מידע ישירים ועקיפים של מחירים מהשווקים הכלכליים. ראשית, מתבססים על מידע ישיר של מחירים, המסופק על ידי השווקים הכלכליים על עסקאות, הקשורות למוצרים ושירותים סביבתיים. כאשר מידע מסוג זה איננו קיים, נוצר צורך לגזור מידע מתוך עסקאות שוק של מוצרים ושירותים אחרים, אשר הן קשורות באופן עקיף למוצרים והשירותים הסביבתיים, שאנו מבקשים לתת להם ערך. אם שני הערוצים הללו של מידע אינם קיימים, ניתן ליצור שווקים משוערים, היפותטיים, עבור יצירתם של ערכים שאין לגביהם מידע משווקים קיימים. להלן טבלה עם דוגמאות לשיטות שונות.

דוגמאות לשיטות הערכה שונות

<p>שימוש במחירי למוצרים ושירותים הנסחרים בשוק כלכלי, כגון: מחירי שוק של דגים, בולי עץ גולמי, נופש באתר טבע וכד'.</p>	<p>הערכות באמצעות מחירי שוק (Market Price Methods)</p>
<p>הערך של נוחות סביבתית (למשל: נוף, קירבה לפארק וכד') או לחלופין זיהום סביבתי, המוערכים דרך שוק הנדל"ן או שוק העבודה. שיטה מבוססת על ההנחה כי הערך הנצפה בשוק (הנדל"ן או העבודה) משקף את התועלות או העלויות הסביבתית, הנובעות מהמוצר או השירות הסביבתי וכי ניתן לבדוד ערך זה מיתר הגורמים המשפיעים על המחירים בשווקים אלו.</p>	<p>שיטת המחירים ההדוניים (Hedonic pricing methods) - גישת של העדפה נגלית</p>
<p>בשיטה זו מסיקים על הנכונות לשלם עבור תועלות סביבתיות ממקום מסוים (שמורת טבע וכד') באמצעות מידע על כמות הכסף והזמן שאנשים משקיעים על מנת לבקר באותו מקום.</p>	<p>שיטת "עלות הנסיעה" (Travel cost approach) - גישה של העדפה נגלית</p>
<p>שיטה זו מבוססת על ההנחה כי עלות של שמירה על תועלת סביבתית היא מדד להערכת המוכנות לשלם עבורה. למשל, עלויות של שיקום מערכת אקולוגית או עלות תחליפים למוצרים ושירותים סביבתיים או עלות העתקה של מיקום של קהילה בסיכון או עלות מניעה של נזק סביבתי.</p>	<p>הערכה מבוססת עלות (Cost based valuation)</p>

<p>שימוש בשאלון שבו המגיבים נשאלים ישירות כמה הם היו מוכנים לשלם עבור תועלות מסוימות, שמתוארות להם בשאלון.</p>	<p>שיטת הערכה מותנית (Contingent valuation methods) – גישה של העדפה מוצהרת</p>
<p>דירוג העדפות היפותטיות, שבה הנשאלים מתבקשים לדרג מספר סלי מוצרים שונים.</p>	<p>שיטת דירוג מותנה (Contingent Ranking) – שיטה של העדפה מוצהרת.</p>
<p>שימוש בהערכות (המושגות באחת מהשיטות שתיארנו עד כה) מהקשר כלשהו, על מנת להעריך תועלות בהקשר אחר. למשל, התועלת מצפייה של תיירים בחיי פרא בפארק טבע מסוים, שעושים בה שימוש להערכה של תועלת מאותה פעילות בפארק טבע אחר. גישה זו נתונה לביקורת בספרות הכלכלית, כשיטה שעושים בה לעיתים שימוש לא מתאים או לא נכון. השיטה יכולה לספק הערכות תקפות ואמינות רק בתנאים מסוימים.</p>	<p>העברת תועלות (Transfer Benefits)</p>

בכל אחת מהגישות הנ"ל ובגישות נוספות נעשה שימוש רחב בשנים האחרונות והם ניתנות ליישום על טווח רחב של נושאים. הבחירה של השיטה מתבצעת תמיד בהתאם למאפיינים המיוחדים של הנושא ובהתאם לזמינות המידע הדרוש לביצוע ההערכה.

דוגמה לשימוש בשיטת המחירים ההדוניים (Hedonic pricing methods)

הערכת כלכלית לזיהום קרקע שנגרם ממפעל תעשייתי*

בעבודה שהוזמנה על ידי המשרד להגנת הסביבה ב- 2003 נערכה הערכה של ההשלכות הכלכליות של זיהום הקרקע, שנגרם על ידי מפעל תעשייתי (תע"ש מגן), באזור מטרופוליני (גבעתיים). הערכת הזיהום נערכה, בין היתר, באמצעות הערכת השינוי בערכי הנדל"ן של הנכסים הבנויים באזור לאחר שנודע על הזיהום וכתוצאה ממנו. עולה כי ירידת ערך הנכסים באזור כתוצאה מהזיהום עמדה ב- 2003 על 214 מיליון דולר.

*לביא, ד., מלר, ע., בריל, ר. ובקר, נ. (2003), דו"ח סופי לאומדן כמותי של ההשלכות הכלכליות של זיהום קרקע ע"י מפעל תע"ש מגן, המשרד להגנת הסביבה.

**דוגמה לשימוש בשיטת ההערכה
המותנית (Contingent Value
CVM - Method**

**הערכת ערכן האקולוגי-כלכלי של
דיונות החול במישור החוף**

מאירה שגב*, פועה בר* וניר בקר**
מערכת החולות במישור החוף כוללת
מגוון ביולוגי ומשאבי טבע המספקים
שירותים אקולוגיים רבים ומגוונים. אף
על פי כן, בעשרות השנים האחרונות
הלכו והצטמצמו שטחי החולות
הפתוחים, בעיקר אלה של הדיונות
הנודדות, בשל תהליכי פיתוח נמרצים.
...שינויים אלה מעוררים שאלה לגבי
ניהול ושימור המערכת: אם לנקוט
ממשק סביל, שמשמעותו אי-התערבות
בתהליכים הטבעיים, או לחילופין לנקוט
ממשק פעיל, שמטרתו שחזור מגוון בתי
הגידול, המינים והנופים, שאפיינו את
רצועת החוף בעבר. ... במחקר בוצעה
הערכה כלכלית של מגוון נופי הדיונות
בשיטה של הערכה מותנית
(Contingent Value Method)

(CVM - מתוצאות המחקר עולה
שבהקשר לאתרי המחקר, הערך שנותן
הציבור לשימור הנוף של הדיונות
הנודדות (באמצעות ממשק פעיל), גבוה
יותר (ב-4-7 מיליון ש"ח בשנה) מערכו
של נוף הדיונות המיוצבות שמתקבל
כשנוקטים ממשק סביל.

מקור: כתב עת אקולוגיה וסביבה,
נובמבר 2014, גליון 3, (עמ' 245-
253)

*אוניברסיטת בן-גוריון בנגב
**המכללה האקדמית תל-חי



**דוגמה לשימוש בשיטת עלות הנסיעה
(TCM)**

**הערכה כלכלית של נופש בחיק הטבע
- אומדן ערכו של יער ביריה**

מאת : ניר בקר* ויעל חורש**

"במחקר זה ניסינו לאמוד את ערכו
הכלכלי של יער ביריה תוך שימוש
בשיטת עלות הנסיעה (TCM (Travel
Cost Model) ... ניתן לומר שערכו של
היער למטרות נופש הוא גבוה ונע בין 1.6
ל-12.9 מיליוני ₪. ממוצע גיאומטרי של
המודלים מניב ערך יער של 7.3 מיליוני
₪ (331.8 ₪ לביקור). ... התוצאות
שהתקבלו במחקר זה מביאות אותנו
למסקנה, כי יש ערך משמעותי לביקוש
לשטחי יער ונופש פעיל בחיק הטבע. כמו
כן, בדיקת עלות-תועלת בנוגע לשלושה
רכיבים מראה, שערך השיפור בהם גבוה
יותר מעלות ההשקעה הנדרשת לצורך
כך."

*החוג לכלכלה וניהול במכללת תל-חי
והמרכז לחקר משאבי טבע וסביבה באוני'
חיפה

**החוג לכלכלה וניהול, מכללת תל-חי.



על היחסים בין ערכים חברתיים ובין ערכים כלכליים

ישנן העדפות אנושיות שונות כלפי הערכים של הסביבה הטבעית אשר יכולות להימדד באמצעות הערכות כלכליות. מאידך, ישנם ערכים, כגון ערך-קיום או ערך סוציו-תרבותי, שיש לשקול אותם באופן נפרד ולערוך בהם שימוש בתהליכי קבלת החלטות בזכות עצמם ובדיון ישיר אודותיהם.

במקביל לשימוש שנעשה בשוק הכלכלי והדרכים שהכלכלה מציעה למדידה של ערך כלכלי לסביבה הטבעית, המערכות החברתיות במדינות הדמוקרטיות מציעות דרכים נוספות לביטוי של "ערכי הקיום". הביטוי הזה מתרחש דרך מערכת החקיקה והממשל. המדידה של ערך קיומי, פנימי ומהותי, באה לידי ביטוי דרך המשמעויות החוקיות והחברתיות של חוקים סביבתיים, שאינם מאפשרים להכפיף את השימוש של הסביבה הטבעית או מרכיבים שלה אל המסגרת של השוק הכלכלי.



פרק 6: פיתוח בר-קיימא ואתיקה-סביבתית

הניסיון להגדיר מהו פיתוח בר-קיימא בכלכלה-סביבתית נועד לסמן את התנאים הכלכליים, הנדרשים לצורך פיתוח כלכלי מסוג כזה. בין חוקרים כלכליים-סביבתיים מתקיים דיון מתמשך על ההגדרה של פיתוח בר-קיימא וההגדרות המופיעות בספרות הן מגוונות. הדיון על ההגדרות השונות חושף את הקשר הקיים בין כלכלה-סביבתית ובין אידאולוגיות סביבתיות שונות.

פיתוח בר קיימא

ההגדרה המפורסמת והמצוטטת ביותר של פיתוח בר-קיימא בספרי כלכלה-סביבתית היא ההגדרה של World Commission on Environment and Development (WCED) המכונה Brundtland Commission מ-1987 (להלן – ועדת ברונדטלנד). ועדת ברונדטלנד קבעה כי פיתוח בר קיימא הוא: "פיתוח העונה על צרכי ההווה מבלי להתפשר על היכולת של הדורות הבאים לפגוש את הצרכים שלהם" (WCED, 1987, P.43). על בסיס הגדרה זו **שני שיקולים** צריכים להיכנס למהלכים של פיתוח כלכלי בר-קיימא:

* **שוויון בין-דורי** (intergenerational equity) - פיתוח בר קיימא ניתן להשגה רק אם הפיתוח הכלכלי והפיתוח החברתי יפעלו באופן הממזער (מביא למינימום) את ההשפעות של הפיתוח הכלכלי על המקורות הסביבתיים. כל זאת, כאשר ידוע לנו כי העלויות של ההשפעות הסביבתיות נופלות על כתפי הדורות הבאים. דוגמה משמעותית לכך היא אופן השימוש שלנו במקורות סביבתיים **מתכלים**, בעיקר הכרייה של מינרלים בלתי-מתחדשים. יש המציעים כי על מנת לעמוד ביעדים של פיתוח בר קיימא, במקרים כאלו, צריך לשלם פיצוי מלא לדורות הבאים. הפיצוי עשוי להיות השקעת הון פיננסי (למשל אגרות חוב אשר יניבו סיוע פיננסי לדורות הבאים) או פיתוח של טכנולוגיות, שיאפשרו החלפה של מקורות בעתיד ממקורות מתכלים למקורות מתחדשים. בהתאם לעקרון זה, עלו בשנים האחרונות מיזמים שונים של השקעה חוזרת בהון טבעי בעבור צריכה עכשווית, למשל שתילת עץ בעת קניית ספרים.

* **שוויון פנים-דורי** (intragenerational equity) - ועדת ברונדטלנד, התייחסה בהגדרתה ליעד של מילוי צרכי הדורות בהווה. בדו"ח היא מאירה את הצרכים של

החלק "העני" של עולמנו, שיש למלא את צרכיו ולתת לכך עדיפות. פרשנות בסיסית אחת לכך היא כי פיתוח בר קיימא הוא פיתוח המאפשר לאנשים להעלות את רמת החיים שלהם, באופן רחב, תוך שאנו מדגישים את הרווחה של אנשים עניים.

נקודת מחלוקת

על התנאים, שבאמצעותם אנו מגדירים פיתוח בר-קיימא, מתקיימות מחלוקות והן באות לידי ביטוי הן בתיאוריות והן בהיבט המעשי של מדיניות ממשלתית במדינות השונות ובארגונים בינלאומיים.

ניתן לומר כי ועדת ברונדטלנד נקטה בנקודת מבט **אופטימית** לגבי האפשרויות של ניתוק (DECOUPLIN) בין פעילות כלכלית ובין השפעתה על הסביבה. ייתכן, שבשל כך ההגדרה הזו קיבלה ביטוי משמעותי בספרי כלכלה-סביבתית. יחד עם זאת, ישנם כלכלנים, שמציגים גישה אחרת להגדרה כלכלית של פיתוח בר קיימא. למשל, ישנם המגדירים את "**גודל הכלכלה**" (The scale of the economy), המבוססת על מאזן של חומר ואנרגיה, כתנאי לפיתוח בר-קיימא. גם בתוך המחנות השונים של כלכלנים ישנן מחלוקות, למשל אין הסכמה ברורה על גודל הכלכלה, שיש לשאוף אליו.

לרוב, קיימת הסכמה כי פיתוח בר קיימא הוא פיתוח כלכלי המכוון אל **יעדים ארוכי טווח**. אך, על מנת לפעול לעבר יעדים ארוכי טווח, אנו נדרשים לדעת להעריך פיתוח מול יעדים. לכן נשאלת השאלה: כיצד נוכל להעריך פיתוח כלכלי? והאופן שבו אנו מודדים פיתוח כלכלי נתון למחלוקות.

את הגישות השונות אל פיתוח בר קיימא, הקשורות לגישות אידאולוגיות סביבתיות שונות, נוהגים לחלק בין שתי גישות מרכזיות: "קיימות **חלשה**" ו-"קיימות **חזקה**".

קיימות חלשה (WEAK SUSTAINABILITY (WS) ו"חוק ההון הקבוע"

בגישה של "קיימות חלשה", המבטאת תנאים חלשים יותר להגעה אל מצב כלכלי בר-קיימא, אין צורך להבחין בין **סוגי ההון של הכלכלה**, לאור **התחליפיות** הגבוהה בינם. לכן, הדרישה לקיימות בגישה זו היא כי סך כל מלאי ההון של הכלכלה (הכולל את שלושת סוגי ההון) לא יפחת מכמותו בהווה. זהו "**חוק ההון הקבוע**" (weak sustainability constant capital rule).

נשים לב, כי על פי גישה זו, אנו מסוגלים להעביר פחות הון **סביבתי** לדורות הבאים, כל עוד אנו מקזזים את ההפסד הזה באמצעות עלייה של הון מסוגים אחרים, למשל הון **פיסי**, כגון מלאי הכבישים והמכונות שאנו מורישים או כל הון פיסי אחר, אשר יוצר על ידי האדם. כדאי לשים לב, כי על פי כלל זה עומדת בפנינו גם האפשרות להוריש לדורות הבאים כמות קטנה יותר של כבישים או מפעלים, אם אנו מותירים להם כמות גדולה יותר של יערות או שטחי ביצות. כמו כן, נשים לב גם לסוג השלישי של הון, שהוא הון **אנושי**. משמעותו היא שאנו יכולים להשקיע פחות בהון סביבתי או פיסי, אם נשקיע יותר בהון אנושי, למשל במערכת החינוך. לסיכום, גישת הקיימות החלשה מבוססת על הנחת יסוד כלכלית, הגורסת כי **מבחינה כלכלית קיימת תחלופה מושלמת** perfect sustainability **בין צורות שונות של הון**.

קיימות חזקה **STRONG SUSTAINABILITY (SS)** ו"חוק ההון הטבעי הקריטי"

בגישת הקיימות החזקה, ההנחה של תחלופה מושלמת בין סוגי ההון איננה הנחה תקפה. אלמנטים מסוימים של מלאי הון סביבתי אינם ניתנים להחלפה על ידי הון המיוצר על ידי האדם. חלק מהפונקציות והשירותים של המערכות האקולוגיות הם חיוניים להישרדות האדם והם שירותים תומכי חיים, שאין אפשרות להחליף אותם, כגון המעגלים הביו-גיאו-כימיים (מחזור המים, מחזור הפחמן וכד'). כמו כן, נכסים אקולוגיים אחרים הם חיוניים לרווחה של בני אדם, גם אם הם אינם חיוניים ממש להישרדות הקיומית שלו – כמו נוף ומרחבים. נכסים אלו הם **"הון טבעי קריטי"** critical natural capital ומאחר והם אינם תחליפיים בקלות, אם בכלל, החוק של "קיימות חזקה" דורש כי אנו נגן עליהם ונשמרם.

אי ודאות ועקרון הזהירות המונעת (PRECAUTIONARY PRINCIPLE)

ניתן לומר, כי המגבלות של קיימות על הפיתוח הכלכלי (כמו למשל חוק ההון הטבעי הקריטי), מבוטאות דרך מה שנהוג לכנות **"עקרון הזהירות המונעת"** במדיניות סביבתית. זוהי דרך נוספת לתת צורה לרעיון של חוזה חברתי בין הדורות. באופן כלשהו עלינו לשקלל את התמורות של השימוש העכשווי במקורות הטבעיים מחד והשמירה של מלאי עם זרימה עתידית של תועלות מאידך. החלטות אלו של שקלול התמורות צריכות להיעשות תוך כדי התייחסות גם אל סיכונים ואי וודאות, תוך שאנו מביאים בחשבון **מצבים בלתי הפיכים**. ביצוע של החלטות מסוימות עלול להיות מסוכן בגלל

תוצאות שלא ניתן לתקן מבחינה פיסית או שהתיקון יקר מכפי שאנו יכולים לשלם. דוגמה בולטת היא האיבוד של יערות טרופיים.

ניתן לחשב סיכונים בתוך ניתוח כלכלי. עקרונית, החישוב מורכב מהערכה כלכלית של התוצאות האפשריות והכפלתה בהסתברות שלהן להתממש. נשים לב, כי כאשר אנו יודעים מהן התוצאות האפשריות של החלטותינו ומהן ההסתברויות שתוצאות אלו יתרחשו, אנו ממסוגלים להגדיר **סיכונים**. אך, כאשר אנו לא מסוגלים להעריך את ההסתברויות להתרחשות הצפויה, אנו פועלים בתנאים של **אי-ודאות**. יתרה מכך, אם אנו לא יודעים אפילו מהן התוצאות האפשריות של פעולותינו, אנו פועלים במצב של אי-ודאות מוחלטת, או **בורות**.

אתיקה סביבתית ומדיניות כלכלית

לרוב, אנו נראה בהחלטות על מדיניות כלכלית ציבורית ביטוי של הגישה האתית ה-**"טכנו-צנטרית"**, שעל פיה האסטרטגיה של צמיחה כלכלית היא בת קיימא בטווח הארוך ופתרון בעיות הסביבה הוא פתרון **טכני**, התלוי בהתייעלות וחדשנות טכנולוגית. מדיניות זו מייצגת את התפיסה של "קיימות חלשה", הדוגלת בצמיחה כלכלית עם ניהול כלכלי-סביבתי לצורך השמירה

על המקורות הסביבתיים.

יחד עם זאת, לעיתים, אנו נחשפים

לדיונים ציבוריים שבהם באה לידי ביטוי



מדיניות, אשר דוחה פיתוח כלכלי¹⁶. כאשר הדחייה של פיתוח כלכלי נעשית מטעמים של שמירה על הסביבה, היא מייצגת מדיניות של "קיימות חזקה". ככל שההתנגדות לפיתוח מזוהה יותר עם מוטיבציה של שימור הסביבה, ניתן לזהות אותה עם גישה אתית, המכונה **"אקו-צנטרית"**. ככלל, הגישה ה"אקו-צנטרית" דוגלת בהתמקדות בשמירה על המקורות הסביבתיים, עם קיום של כלכלה בגודל יציב.

¹⁶ דוגמה לכך היא חוות הדעת של המדענים הראשיים של המשרד להגנת הסביבה ומשרד האנרגיה, אשר הוגשה אל ועדת "צמח" בהתייחס למדיניות ממשלתית כלפי היצוא של גז טבעי מישראל. ניתן לקרוא חוות דעת זו בכתובת האינטרנט הבאה:

דוגמאות נוספות ניתן לראות מהחלטות שנעשות בתחום התכנון והבנייה, כאשר תכניות בינוי מסוימות לא אושרו, כתוצאה מלחץ ציבורי סביבתי.

נוכל לראות בטבלה שלהלן את הקשר שבין שתי הגישות האתיות המדוברות, כלפי פיתוח בר קיימא, והמדיניות הכלכליות והסביבתית המאפיינת אותם. ההגדרות המופיעות בטבלה, נועדו להעלות את המודעות שלנו למשמעויות השונות של החלטות ציבוריות שונות. ההגדרות שבטבלה הן אינן קשיחות ונועדו בעיקר כדי לעורר מחשבה.

טבלה: מדיניות כלכלית ואתיקה-סביבתית

גישות אקו-צנטריות		גישות טכנו-צנטריות		
האידאולוגיה של אקולוגיה עמוקה Deep Ecology	אידאולוגיית הקהילתיות Communalist	אידאולוגיית הסתגלות Accommodating	אידאולוגיית השפע Cornucopian	אידאולוגיה סביבתית
שמירה קיצונית של מקורות סביבתיים	שמירה על מקורות סביבתיים	ניהול כלכלי-סביבתי עם שמירה על מקורות סביבתיים	צמיחה כלכלית וניצול של מקורות סביבתיים	מדיניות כלכלית-סביבתית
"כלכלה ירוקה עמוקה מאוד" כלכלה, בה השימוש במקורות סביבתיים נתון תחת רגולציה כבדה המאפשרת רק מינימום של שימוש	"כלכלה ירוקה עמוקה", כלכלת steady state המונחית על ידי סטנדרטים סביבתיים ברמת המקרו, המיושמים באמצעות כלים כלכליים	"כלכלה ירוקה", שווקים כלכליים המכוונים באמצעות תמריצים כלכליים-סביבתיים (כגון אגרות, פיקדונות, סחר בהיתרי פליטה וכד')	דוגלת בשווקים חופשיים ותחרותיים, התנגדות ל-"כלכלה ירוקה"	סוג הכלכלה
הפחתה של גודל הכלכלה, מחויבות מוסרית כלפי המקורות הטבעיים	צמיחה כלכלית אפס. צמיחת אוכלוסין אפס. Decoupling המלווה בגודל כלכלה יציב עם ניהול מערכת, הכולל שאיפה למערכת אקולוגית בריאה.	יעד מתון של צמיחה כלכלית, כאשר המדידה שלה כוללת התאמות לחשבוונאות ירוקה	היעד הראשוני הוא מדיניות כלכלית של צמיחה כלכלית מקסימלית. שיפורים טכנולוגיים מקלים על גבולות ומחסור אקולוגיים.	אסטרטגיות ניהול
קיימות חזקה מאוד Very Strong Sustainability	קיימות חזקה Strong Sustainability	קיימות חלשה Weak Sustainability	קיימות חלשה מאוד Very Weak Sustainability	תפיסה של קיימות

סיכום : כלכלה וסביבה בגישה פלורליסטית

הכלכלנים הסביבתיים Turner ו-Pearce (1990) טוענים כי יש לתפוס את הסוגיות הכלכליות-סביבתיות בראייה פלורליסטית, המכירה ביותר ממסורת אחת בהתפתחות של המחשבה הכלכלית.

בחוברת זו, אנו מציגים בקצרה את תחום הכלכלה-הסביבתית בראייה פלורליסטית, המכילה מגוון של מסגרות תפיסתיות, הקשורות לגישות אתיות שונות כלפי הבעיות הסביבתיות. מנקודת ראות זו, התחום של כלכלה-סביבתית מצוי כל העת בתהליכי התפתחות והוא כולל נושאים שנויים במחלוקת והנחות יסוד שנויות במחלוקת.

בעוד שכל הכלכלנים הסביבתיים מסכימים על היעד של קיימות והצורך להתמודד עם בעיות סביבתיות, קיימת חלוקה בין גישות שונות, בעיקר כלפי השאלה **כיצד יש להשיג**

קיימות?

עיקר ההבדלים בין התפיסות נמצא בנושאים הבאים: עקרון התחליפיות בין הון טבעי ובין הון המיוצר על ידי האדם, דרכי ההערכה של משאבי הטבע, הנחות היסוד של מדע הכלכלה בדבר ההתנהגות האנושית, נושאי מדיניות כגון: "יעילות מול חלוקה שוויונית", "צריכה חומרית" ו-"זכויות קניין פרטיות על משאבי טבע". כמו כן, נמצא כי קיימת מחלוקת תפיסתית על "מדע הכלכלה ותפקידו בכלכלה בת-קיימא". חלק קטן מהנושאים הללו מוצג בחוברת זו על מנת לשמש בסיס לדיון פתוח עם התלמידים על תפיסות כלכליות וסביבתיות שונות ולצייד אותם ברעיונות מחשבתיים, אשר יסייעו להם לפתח חשיבה ביקורתית ובהמשך הדרך גם לעצב לעצמם את תפיסת עולמם.

חוברת זו נועדה להרחיב מעט את הידע והמודעות לדרך המחשבה הכלכלית ולצייד את התלמידים בסל של רעיונות וטיעונים. שכן, אחת הדרכים המרכזיות של התלמידים שלנו להשפיע על עתידם היא להשפיע על קבלת ההחלטות הציבוריות והשלטוניות. על מנת להיות מעורבים בדיונים ציבוריים, יהיה עליהם לפתח את היכולת שלהם לטעון טיעונים ובכך נסייע בהגברת האקטיביזם החברתי והסביבתי בקרב הציבור.

SUSTAINABILITY

- ✓ Economic
- ✓ Environmental
- ✓ Social

חלק ג'

פעילויות כיתתיות

פעילות בנושא: הטרגדיה של נחלת הכלל

פעילות בכיתה או פעילות חוץ כיתתית (OUTDOOR)

כפי שמתואר בחלק הראשון (בפרק 3), האקולוג והביולוג גארט הרדין טבע את המונח "הטרגדיה של נחלת הכלל". בקצרה, הוא הסביר את המונח על ידי הצגה של מצב, שבו שדה מרעה משותף משמש מספר חוואים אינדיבידואלים. כאשר חוואי אחד שם פרה אחת במרעה, הפרה מייצגת רווח פרטי לחוואי בלבד. אולם, לרעייה יש השפעה על המרעה כמשאב והוא משותף לכל אוכלוסיית החוואים שבאזור. לכל חוואי יש תמריץ כלכלי להוסיף פרות למרעה המשותף עד שהמרעה מגיע למצב של רעיית יתר. במצב זה של רעיית יתר, המזון של הפרות אוזל והפרות מתחילות לגווע ברעב. להסברים נוספים על רקע זה יש לחזור אל פרק 3 (עמוד 35).

הפעילות הבאה מדגימה את "הטרגדיה של נחלת הכלל" ומובילה לדיון על פתרונות אפשריים.

המתווה של הפעילות

התלמידים משחקים משחק, שבו הם דייגים הדגים דגים, באגם אוים (להלן – "באגם"). המשחק בנוי מעונת "קדם דיג" הממחישה את התופעה של קצב הריבוי הטבעי של הדגים ומעונות "דיג" בעלות זמן מוגבל של 2 דקות בכל עונה. בין עונת דיג אחת לשנייה יש ריבוי טבעי של הדגים שנותרו באגם. בכל עונת דיג מתווספים דייגים נוספים, עד שמגיעים למצב של ניצול יתר, בקצב שעובר את קצב הריבוי הטבעי של הדגים.

מטרת הפעילות היא להדגים את הטרגדיה, הן הסביבתית והן הכלכלית, הצפויה להתרחש כאשר הדייגים רודפים אחר אינטרס עצמי כלכלי, ללא מתן תשומת לב למחזוריים הטבעיים ולגבולות של המשאבים ומבלי למזער את ההשפעה על הסביבה. הפעילות מסתיימת בדיון עם התלמידים והיא יכולה לשמש כמשל לטווח הרחב של תופעות המרעה המשותף, הכולל זיהום אוויר, ניצול יתר של עצים ומחצבים ופיתוח של בינוי על שטחי אדמה.

את הפעילות ניתן לערוך בתוך הכיתה או כפעילות חוץ כיתתית, באזור פתוח.

- * כ-100 דגים, שניתן לעשותם מנייר עם אטבים משרדיים בתוכם
- * כ-10 חכות עשויות שיפוד עץ, חוט ואטב משרדי
- * חבילת אטבים משרדיים, נייר דבק, חוט ניילון (חוט דייג)
- * לוח או נייר גדול, שעליו רושמים את התוצאות בכל סיבוב של משחק.

מהלך המשחק

בקשו 8 מתנדבים לתפקידים הבאים:

- 3 אחראים על הריבוי הטבעי של הדגים באגם - תפקידם הוא להוסיף "דגים" בסוף כל "עונת דיג". אחד מהם אחראי על ספירת הדגים הנותרים בסוף כל עונת דייג, השני אחראי על הוספת מספר הדגים הנכון לאגם, והשלישי על רישום מספר הדגים בכל עונה. הרישום יעשה בטבלה 1.
- מודד זמן - תפקידו למדוד ולהכריז מתי העונות מתחילות ונגמרות.
- אחראי כמות הדיג - תפקידו לתעד בכל עונה כמה דגים תפס כל זוג דייגים ולרשום זאת בטבלה 2.
- קובעי מדיניות דיג - תפקידם לצפות במתרחש, בתוצאות הריבוי הטבעי ובקצב הדיג ולהציע בשלב השני של המשחק הצעות לשינוי מדיניות הדיג

בקשו משאר התלמידים להתחלק לזוגות, כל זוג מייצג זוג דייגים בכינרת. כל זוג מכין חכה משיפוד עץ, חוט דיג (או חוט תפירה וכד'), ואטב בקצה (את האטב יש לפתוח מעט לצורת קרס של חכה. בעזרת החכה עליהם לדוג כמה שיותר דגים. אחד הדייגים דג, והשני אוסף את ה"דגים" שעלו בחכה ואחראי על ספירתם.

הסבירו למשתתפים את חוקי המשחק:

המשחק מתחיל עם 15 דגים בכינרת.

עונת קדם-דייג: תחילה משחקים כאשר אין כל דייגים באגם. במקרה כזה, אין דייג, ומספר הדגים פשוט מכפיל את עצמו, וכך יש 30 דגים באגם. שלב זה חשוב להמחשת

קצב הריבוי הטבעי של הדגים ללא דייג כלל, כדי להמחיש את השפעת הדייג על הדגים. הכריזו כי תקופת קדם-הדייג מתחילה, ובזמן שה"התרבות הטבעית" של הדגים מתרחשת, נצלו זמן זה להסביר כי בטבע קצב הריבוי של דגים או כל בע"ח תלוי בגורמים רבים, לא רק באדם ודייג. בטבע קצב הריבוי תלוי במחלות, טורפים, תנאים שונים באגם כגון זיהום, טמפרטורה, היחס בין זכרים ונקבות, ועוד. אך במשחק, כדי לפשט את העניין, הריבוי הוא קבוע (פי 2), וקצב זה מושפע מכמות הדייגים ומכמות הדגים שדגו, ומשתנה בהתאם.

עונת הדייג הראשונה: בעונה זו משתתף רק זוג אחד. זוג הדייגים הראשון דג במשך 2 דקות. האחראים על הריבוי הטבעי צריכים לספור את כמות הדגים שנותרה באגם לאחר הדייג, ולהוסיף את מספר הדגים הנכון לאגם (כך שכמותם תוכפל) ולרשום את המהלך בטבלה. כל זוג דייגים יכריז כמה דגים תפס, והאחראי על כמות הדיג ימלא טבלה על הלוח, של כמה דגים נתפסו.

בסוף כל עונת דיג ערכו ניתוח קצר בעזרת המשתתפים, של שינוי מאזן הדגים ותוספת דגים לפי קצב הריבוי הטבעי: כמה דגים נתפסו, כמה נשארו, האם יותר נשארו או יותר נתפסו? וכ"ו.

עונת הדייג השנייה: לאחר "עונת הדייג" הראשונה, מצטרף לעונת הדייג הבאה עוד זוג דייגים. כעת יש באגם שני זוגות דייגים. גם העונה הבאה נמשכת שתי דקות. בתום העונה, כל זוג דייגים סופר ומודיע כמה דגים תפס - אחראי על כמות הדיג ירשום בטבלה, והאחראים על הריבוי הטבעי מחשבים בעזרת הכיתה כולה כמה דגים נותרו באגם לאחר עונת הדיג, ואז מוסיפים דגים לאגם כך שכמותם תוכפל ורושמים בטבלה.

עונת הדייג השלישית: לעונה זו מצטרף זוג דייגים שלישי, ושוב מוזדדים זמן של 2 דקות לעונה. בודקים כמה דגים תפס כל זוג, כמה נשארו באגם, ומוסיפים דגים לאגם על פי מספר זה (ריבוי טבעי). כך ממשיכים במידת הצורך לעונות הבאות, ומוסיפים זוג דייגים בכל עונה. אם הדגים מתרבים בקצב מהיר מקצב הדייג, ונותרים דגים רבים באגם, ניתן להוסיף יותר דייגים בכל עונה. המטרה היא להגיע לאחר 3-4 עונות למצב שנגמרים הדגים, מכיוון שהדייג מהיר יותר מתהליך הריבוי הטבעי של הדגים.

עונת הדייג הקריטית: כאשר מספר הדגים באגם **יורד** לעומת העונה הקודמת. ברגע שזה קורה, עצרו את המשחק, וערכו דיון קצר בנושאים שעלו. הסבו את תשומת הלב שמספר הדגים יורד באגם – יש בעיה אשר יש צורך לחשוב עליה, מספר הדגים קטן והולך. בנוסף יתקלו המשתתפים בבעיה של צפיפות יתר באגם, הם יתחילו להתנגש זה בזה ולריב על הדגים. דבר זה ממחיש את בעיית המקום המוגבל, בנוסף לבעיית הדגים.

לאחר הדיון המשיכו את המשחק לעונה הבאה, בה שוב מוסיפים דייגים כקודם.

עונה אחרונה: בה נגמרים הדגים באגם.

טבלה 1: הריבוי הטבעי של הדגים באגם

מס' דגים באגם לאחר ריבוי	מס' דגים באגם בסוף עונה	סה"כ דגים שנדוּגו	מס' דגים באגם בתחילת עונה	עונה
30	15	0	15	קדם דיג
			30	1
				2
				3
				4
				5
				6

טבלה 2: קצב הדייג של הדייגים (יש לרשום כמה דגים כל זוג דייגים דג בכל עונה)

שמות הדייגים	עונה 1	עונה 2	עונה 3	עונה 4	עונה 5	עונה 6

לאחר המשחק ערכו עם המשתתפים רשימת נפגעים (מי סובל מהיעלמות הדגים): פגיעה במין הדגים (הכחדת מין הדגים, פגיעה במינים נוספים במארג המזון של המערכת האקולוגית), פגיעה כלכלית בדייגים, פגיעה בצרכנים (אוכלי הדגים).

בקשו מהתלמידים להתחלק לקבוצות והעלו את השאלה: מה ניתן לעשות על מנת למנוע את הידלדלות כמות הדגים? כיצד ניתן לדוג תוך שמירה על איזון אקולוגי? תנו לתלמידים זמן לחשוב על רעיונות כיצד לעשות זאת ועל דרכי אכיפה אפשריות.

רכזו את המליאה ובקשו מהקבוצות להציג את פתרונותיהם לבעיה. רשמו את הפתרונות על הלוח. הסבירו כי במצב כזה יש **כשל שוק** והמשאב (הדגים) יעלם. כמו העשב במקרה של רעייה בלתי מבוקרת. לכן, בנושא של משאבים משותפים יש צורך **בניהול וממשק**. נתבו את הדיון והעבירו מסר, כי על מנת להשיג פתרון כלשהוא, יש צורך בגיבוש מדיניות מלמעלה. המדיניות יכולה להיות מותווה על ידי גופים שונים, כגון:

- **איגוד הדייגים** - אשר יקבע חוקים ומדיניות: מכסות דיג, הגבלת כמות דייגים (רק לדייג אחד מותר לדוג בכינרת), כשנכנס דייג אחרון- הראשון יוצא, תורנות דיג- כל דייג יכול לדוג בימים מסוימים בלבד, וכד'.
- **מדיניות ממשק של מנהלת האגם או אגף הדיג במשרד החקלאות**: איסור על דיג דגים קטנים, איסור על דיג נקבות, איסור על דיג בעונות מסוימות, איסור על דיג בחלקים מסוימים של הכינרת, וכד'.
- **חוקי מדינה**: חוקים התומכים במדיניות של שמירה על מספר דגים קבוע, או באופן כללי חוקים התומכים בשמירה על איכות הסביבה.

משחק חוזר: כעת ניתן לשחק את המשחק שוב, בשינויים מסוימים. שחקו רק 2 עונות, כאשר הפעם יש ממשק של כמות הדגים או כמות הדייגים שדגים. בקשו מקובעי המדיניות להחליט על המדיניות לאור התצפיות שלהם וההצעות של התלמידים, למשל - הגבלת מספר הדייגים שרשאים לדוג, שינוי משך זמן עונת הדיג, הקצאות דיג לכל דייג וכו'. תנו למשתתפים לשחק שוב, ועקבו שוב אחרי כל עונה, האם הדינמיקה משתנה בעקבות ההקצאות? התוצאה אמורה להיות טובה יותר, גם אם ההקצאות שהם יתנו לא יתנו בהכרח את התוצאות הטובות ביותר. הסבירו כי מדיניות כזו, אשר

כופה על כולם להתחשב זה בזה, היא טובה בעצם לכולם, כי בלעדיה לא היה להם המשאב בעתיד. את המדיניות ניתן לבחון ולשפר כל הזמן, בהתאם למצב הדגים והאגם.

סיכום

ספרו לתלמידים שדיג יתר היא תופעה נפוצה בעולם כולו וגם ישראל מתמודדת עם בעיה זו בכנרת ובים. הנתונים מלמדים על ירידה בשיעור של 45% בשלל הדיג תוך 15 שנים, וגודל הדג הממוצע קטן מאוד בהשוואה למקומות אחרים בחופי הים התיכון. הגורמים לכך הם שימוש בשיטות דיג מזיקות (כגון: ספינות מכמורת הפוגעות בקרקעית הים ומוציאות ברשתות שלל נילוה שאינו מסחרי אך חיוני למערכת האקולוגית), היעדר מדיניות דיג והעדר אכיפה ופיקוח. רק בשנת 2016, לאחר פעילות מאומצת של ארגוני סביבה בתמיכת הציבור ולאחר שתי עתירות לבג"צ, החלה ישראל בממשק דיג מסודר, הכולל השבתת הדיג בעונת הרבייה (90-45 יום), השבתת מכמורת בעונת הגיוס (כשהדגיגונים גדלים) ואיסור דייג מכמורת בים רדוד וסלעי. עדיין נדרשת אכיפה על מגבלות אלו. מידע נרחב על הנושא באתר "דגים באחריות" <http://mafish.org.il/>

בתום המשחק ניתן לבקש מהתלמידים לחזור על חומר הלימוד שלמדו עד כה, ולכתוב אלו מושגים מתכנית הלימודים מתקשרים לפעילות זו. כך יערך החיבור גם למושגים בנושא מערכות אקולוגיות ובנושא המים.



פעילות בנושא: דילמת היצוא של הגז הטבעי מישראל

פעילות בכיתה

פעילות זו נועדה לאפשר לתלמידים לחקור מקרה מ"העולם האמיתי". דרך החקירה של נושא כלכלי, הנמצא על סדר היום הפוליטי, הציבורי והחדשותי בישראל מזה מספר שנים, מתאפשר לתלמידים להפנים את המשמעויות של ההיבטים התיאורטיים של כלכלה וסביבה, ולהשתמש בהם לצורך ניתוח של בעיות ממשיות. במסגרת פעילות זו, התלמידים מפתחים יכולות של הנמקה וקבלת החלטות או נקיטת עמדה כלפי דילמות סביבתיות מורכבות. זוהי דוגמה ללמידה רב תחומית, שבה סוגיה סביבתית אחת מאפשרת למידה של תכנים שונים מתוכנית הלימודים.

רקע

במהלך השנים האחרונות, המשק הישראלי עבר שינויים משמעותיים בתחום האנרגיה, כתוצאה מהתגליות של מאגרי הגז הטבעי הגדולים לצד חופי ישראל. תוך שנים ספורות הפך הגז הטבעי למקור האנרגיה העיקרי והמועדף לייצור חשמל ולשימוש בתעשיות הגדולות, כאשר המעבר לשימוש בו תורם להפחתה משמעותית בפליטת מזהמים ומניב יתרונות נוספים.

הייצוא של גז טבעי מהמשק הישראלי הוא חלק חשוב בהתנהלות של משק הגז הטבעי בישראל. פיתוח משק הגז הטבעי הישראלי תלוי בנכונות היזמים להמשיך ולהשקיע בענף החיפושים ובפיתוח התגליות. ישנם הטוענים, כי **הייצוא** של הגז הטבעי לשווקים חיצוניים משפיע על היכולת של היזמים להמשיך ולהשקיע בענף זה. נוספו לכך טיעונים נוספים, שנועדו להצדיק מתן היתר ליצוא גז טבעי ישראלי. למשל, חלק מההכנסות המתקבלות משיווק הגז מועברות כתמלוגים לקופת המדינה, לטובת כלל אזרחי ישראל. כמו כן, יצוא גז טבעי מהווה מנוף מדיני רב חשיבות. אך בנוסף, להחלטה על ייצוא גז טבעי ישנן השלכות סביבתיות, חברתיות וכלכליות משמעותיות, הנראות לעין בפרספקטיבה ארוכת טווח.

ההחלטה על הייצוא מאפשרת לנו ללמוד על הדילמה של חלוקת משאבי טבע פנים-דורית ובין-דורית, שכן היא משמעותית לקביעת אופן החלוקה של הטבות הגז: אנרגיה זולה, אוויר נקי וביטחון אנרגטי בין תושבי ישראל ומדינות אחרות, בין המגזרים השונים בתוך ישראל ובין הדורות הנוכחיים והדורות הבאים.

דרך הלימוד של סוגיית יצוא הגז הטבעי מישראל, ניתן לעסוק בצורך של הקצאה של משאב טבע מתכלה, הנמצא במחסור, ובקבלת החלטה על אופן הקצאתו. על מנת להכריע בסוגיית היצוא של הגז הטבעי יש לשקול שיקולים סביבתיים, כלכליים, חברתיים ואתיים. העיסוק בסוגיה זו מאפשר לבנות ידע והבנה של מושגים יסודיים במדעי הסביבה, כגון: משאב מתכלה, משאב אנרגיה, הקצאת מקורות, הסביבה הימית, שירותי מערכת אקולוגית ועוד. כמו כן, העיסוק בנושא זה כולל לימוד על שיקולים ותהליכים של הניהול הסביבתי של משק האנרגיה בישראל. התלמידים יחשפו למורכבות הרבה של בעיות הסביבה, כולל בעלי העניין המרובים והאינטרסים המעורבים בהליכים הציבוריים הקשורים אליה. ניתוח מעמיק של הסוגיה מעלה שאלות מתחום האתיקה, שאלות על צדק חלוקתי ושאלות המתייחסות לתהליכי קבלת החלטות ציבוריות.

להלן רשימת נושאים מתוך תכנית הלימודים במדעי הסביבה, שניתן לשלבם תוך כדי הלימוד של נושא דילמת החלוקה של הגז הטבעי הישראלי:

1. בנושא מערכות אקולוגיות ויחסי אדם סביבה: משאבים אביוטיים, מעברי אנרגיה וחומרים במערכת, השפעת האדם על המערכת ותלותו במשאביה (השימוש בחומרי דלק פוסילי, אנרגיה בשימוש האדם ומשאבי אנרגיה, משאבי אנרגיה מתכלים לעומת מתחדשים).
2. בנושא משאב האוויר: גורמי זיהום אוויר (תהליכי שריפה, דלק פוסילי), שינויי אקלים ודרכים להפחתת זיהום האוויר ועוד.
3. בנושא תכנון וניהול סביבתי: דילמות שימור מול פיתוח, עלות מול תועלת ושיתוף הציבור.
4. בנושא אתיקה וסביבה: דילמה סביבתית ושיקולים אתיים בנושאים סביבתיים העולים לדיון בשיח הציבורי (צדק סביבתי וצדק חברתי).

את הלימוד על דילמת היצוא של גז טבעי מישראל מוצע לחלק לשני חלקים:

1. לימוד עיוני מקדים, שמטרתו לחשוף את התלמידים לשני תחומים:
 - א. חשיפה למושגי מפתח בחשיבה כלכלית ולתפיסות עולם כלכליות שונות על בעיות הסביבה (המוצגים בחוברת זו).
 - ב. חשיפה לידע על הבעיה הנלמדת: דילמת יצוא גז טבעי ישראלי (מהו גז טבעי? כיצד הוא מוסדר במדינת ישראל? מי הן החברות המחפשות והמפיקות של מאגרי הגז בישראל? וכד'. בהמשך מופיעות הפניות למקורות מידע נגישים על הנושא).
2. משחק תפקידים, שמטרתו לחשוף את התלמידים לריבוי של בעלי עניין, אינטרסים וצרכים, המהווים חלק מתהליך קבלת ההחלטות ב"עולם האמיתי".

משחק תפקידים של בעלי עניין

* הכנת הנתונים למשחק:

המשחק מבוסס על נתונים מתוך תהליך קבלת ההחלטות הציבורי שקיימה ועדת "צמח". ועדה זו הוקמה בשנת 2011 על מנת לבחון ולהגדיר את מדיניות הממשלה בכל הנוגע לפיתוח עתידי של משק הגז הטבעי בישראל. אחד היעדים המרכזיים של הוועדה היה להגדיר את המדיניות הרצויה לשמירת עתודות לאספקת התצרוכת המקומית, אל מול האפשרות לייצוא הגז. הוועדה קבעה את היקף הגז שיש להבטיח למשק המקומי במטרה שיספיק ל-25 שנה, וכתוצאה מכך הגבילה את הייצוא בכך שלשימוש מקומי, יושארו כ- BCM 540 (BCM) היא יחידת המידה לכמות הגז ומשמעותה מיליארד מטרים מעוקבים) מכמות הגז הטבעי. הוועדה קבעה שהייצוא נחוץ לצורך עידוד היזמים לחפש מאגרי גז חדשים ולפתח את המאגרים שנמצאו.

באתר האינטרנט של משרד התשתיות הלאומיות, האנרגיה והמים, מופיעים מסמכי ועדת צמח, בדף האינטרנט:

<http://energy.gov.il/Subjects/NG/Pages/GxmsMniNGCommitee.aspx>

בדיוני וועדת צמח, לקראת ההחלטה האם להתיר יצוא של גז טבעי מישראל, הוגשו חוות דעת שונות של בעלי עניין שונים. חוות הדעת מופיעות תחת הכותרת: "התייחסויות לדוח הביניים 15.05.2012". מתוך רשימה זו נבחרו למשחק התפקידים 7 בעלי עניין שונים, המאפשרים **ייצוג של האינטרסים השונים, הכלכליים והסביבתיים**, כלפי ההחלטה על יצוא של גז טבעי מישראל:

- ✓ ייצוג של ועדה ממשלתית על ידי "[ועדת צמח](#)"
- ✓ ייצוג של חברות חיפוש והפקה על ידי [חברות "דלק קידוחים" ו"אבנר חיפוש נפט"](#)
- ✓ ייצוג של חב' ממשלתית ונושא ההובלה והחלוקה על ידי חב' "[נתיבי הגז](#)"
- ✓ ייצוג של חב' תעשייתית על ידי חב' "[דור כימיקלים](#)"
- ✓ ייצוג של משרדי הממשלה בתחומי האנרגיה והסביבה על ידי [מדעני המשרד להגנת הסביבה ומשרד האנרגיה](#)
- ✓ ייצוג של החברה האזרחית על ידי "[פורום האנרגיה ועמותת כלכלה-אקולוגית](#)"
- ✓ ייצוג של ארגון סביבתי על ידי [הפורום הישראלי לשמירה על החופים](#)

רצוי להדפיס את [סיכום המנהלים](#) עבור חוות הדעת הארוכות ואת חוות הדעת הקצרות במלואן. **סיכומים אלו מהווים את הבסיס למשחק התפקידים**. לשם הנוחות הוכנו גם מסמכים מעובדים ומקוצרים של חוות הדעת הללו, אותם ניתן יהיה למצוא באתר של מפמ"ר מדעי הסביבה.

* **הציגו לתלמידים את הדילמה הבאה:**

בסמוך לחופי ישראל התגלו מאגרי גז טבעי, המנוצל כיום בעיקר בחברת החשמל ובמפעלי תעשייה גדולים. בעתיד, השימושים של הגז הטבעי הישראלי צפויים להתרחב גם ליתר ענפי התעשייה ובתחבורה. הגז מופק על ידי חברות המתמחות בגילוי והפקה של גז טבעי, שפעילותן כרוכה בהשקעות גדולות במיוחד וברמת סיכון גבוהה.

יש הטוענים, כי על מנת שלחברות ההפקה תהיה הצדקה כלכלית וירצו להמשיך את הפיתוח של מאגרי הגז הישראליים, המדינה צריכה לאפשר להן למכור גז טבעי מחוץ לישראל.

מנגד, יש הטוענים כי אין להרשות יצוא של גז טבעי מישראל, אשר יבוא על חשבון הצריכה שלו לשימושים העתידיים בישראל.

*** הציגו בפני התלמידים את שבעת בעלי העניין שנבחרו וחלקו אותם ל- 7**

קבוצות. כל קבוצה תייצג בעל-עניין אחד מתוך הרשימה הנ"ל. על כל קבוצה ללמוד ביחד את חוות-הדעת של בעל עניין, שאותו היא מייצגת. עליה לדון על חוות הדעת ולגבש מתוכה המלצה להחלטה על יצוא גז טבעי, כוללת טיעונים והנמקות להחלטה. בסוף הדיון, על הקבוצה לבחור נציג, שיציג את העמדה לפני כל הכיתה ולתכנן יחד הצגת דעה משכנעת.

לשם הלימוד, הנחו את הקבוצות לאסוף מידע על הנושאים הבאים:

- **מהם הנתונים** על ההיצע הפוטנציאלי ועל הביקוש המצטבר במשק המקומי?
- האם יש בחוות הדעת התייחסות לתמריצים להמשך חיפוש והפקה של מאגרי הגז?
- האם יש התייחסות אל הנושא של בטחון אנרגטי?
- מהי העמדה המוצגת בחוות הדעת בנוגע לייצוא ומהן ההנמקות לעמדה?

*** כל הקבוצות מתכנסות והנציגים מציגים את עצמם ואת העמדות שלהם כלפי**

יצוא גז טבעי מ ישראל. בסוף כל הצגת עמדה, כל חברי הכיתה ביחד מסכמים את הנקודות העיקריות שבטבלת הסיכום על הלוח הכיתתי.

בעל עניין	מהם הנתונים על ההיצע הפוטנציאלי?	מהם הנתונים על הביקוש המצטבר במשק המקומי?	האם יש התייחסות אל תמריצים להמשך חיפוש והפקה של מאגרי הגז?	האם יש התייחסות אל הנושא של בטחון אנרגטי?	מהי העמדה ביחס לייצוא ומהן ההנמקות?
"ועדת צמח"					
חברות דלק קידוחים ואבנר חיפוש נפט					
חב' נתיבי הגז					

בעל עניין	מהם הנתונים על ההיצע הפוטנציאלי?	מהם הנתונים על הביקוש המצטבר במשק המקומי?	האם יש התייחסות אל תמריצים להמשך חיפוש והפקה של מאגרי הגז?	האם יש התייחסות אל הנושא של בטחון אנרגטי?	מהי העמדה ביחס לייצוא ומהן ההנמקות?
חב' דור כימיקלים					
מדעני המשרד להגנת הסביבה ומשרד האנרגיה					
פורום האנרגיה ועמותת כלכלה-אקולוגית					
הפורום הישראלי לשמירה על החופים					

לאחר שכל בעלי העניין הציגו עמדות והכיתה סיכמה אותן על גבי הלוח, מכלול הטיעונים נפרש בפני כולם. ניתן לדון האם יש בעלי עניין נוספים לאלו, ומה יכולים להיות העמדות והטיעונים שלהם.

* לסיום, **התלמידים חוזרים לייצג את עצמם** ולא את בעלי העניין השונים. הסבירו להם שכעת עליהם לחשוב על הדילמה של היצוא **מנקודת המבט של האזרחים במדינת ישראל** והאינטרס שלהם כאזרחים ולקבל החלטה כיתתית לגבי איזו מדיניות יש לנקוט כלפי יצוא גז טבעי. ניתן לערוך סבב של דעות ולנסות להגיע להסכמה וכמובן לערוך הצבעה ולקבל את "החלטת הרוב".

במהלך כל הדיונים, למורה יש תפקיד חשוב בהדרכה והכוונה של הדיונים. יש לעודד את היכולת לקבל החלטה מושכלת ולנקוט בעמדה, בתהליך המשקלל

יתרונות וחסרונות של חלופות, גישות וערכים. **לפתח את היכולת לזהות את האינטרסים המעורבים** בבעיה סביבתית ואת יכולת הניתוח על בסיס הבנה וידע כלכליים וסביבתיים.

פעילות בנושא: כיצד אנו מעריכים שימושי קרקע?

שילוב בין פעילות חוץ-כיתתית ופעילות בכיתה

פעילות זו נועדה לחשוף את המורכבות של קבלת החלטות בניהול שימושי קרקע, במצב שבו יש לשקול אינטרסים המתחרים זה בזה. כמו כן, הפעילות מאתגרת את התלמידים לחשוב כיצד לתמחר משאבים טבעיים כגון עצים ומים נקיים. להלן מתואר המתווה הכללי והעקרוני של הפעילות. יש להתאים את הפרטים לשטח הפעילות שנבחר.

המתווה של הפעילות

הציגו לתלמידים את המצב הבא: שטח קרקע של חווה פרטית, הנמצאת בתוך פארק לאומי, עומד להיות מופקע על ידי הממשלה. מטרת ההפקעה לצמצם את ההשפעה של החווה בשטחי הפארק, לטובת המבקרים בפארק. את הפעולה של הממשלה ניתן לראות כמתן שירות של הפארק הלאומי כמוצר ציבורי, המניב תועלות לציבור הרחב.

מחלקים את הכיתה לשתי קבוצות: קבוצה אחת היא קבוצת מומחים, שמאים, המעריכים את הערך של שטח הקרקע, העומד להיות מופקע, **עבור הממשלה.** הקבוצה השנייה היא קבוצה של מומחים **המייצגים את המשפחה,** שהם הבעלים החוקיים של הקרקע, המתגוררים בחווה שבפארק ומתפרנסים מגידול בקר. בפעילות, שתי הקבוצות נדרשות לבנות הערכה של **ערך הקרקע, על מנת לקבוע פיצוי הוגן למשפחה עבור הפקעת השטח לטובת הציבור.**

הפעילות מתוכננת כפעילות חוץ-כיתתית, שיש לבצע בשטח טבעי כלשהו, שבו התלמידים יכולים למצוא ולחקור מאפיינים שונים של מערכת אקולוגית: עקבות של בעלי חיים, כיסוי של מיני צומח ורצוי שבשטח יהיה מקור מים.

חומרים

- * דפי כתיבה ומשטח קשיח, לצורך רישום ממצאי התבוננות חישובים בשטח.
- * ציוד לחקר בשדה שיאפשר לאסוף נתונים וראיות מהתבוננות בשטח: משקפת, רשתות חרקים, מדריכי שטח, מגדיר צמחים, סרט מדידה לסימון של תרשים סקירת שטח, ציוד למדידת איכות מים וכד'.

השיטה

- * בתוך שטח הפעילות בחוץ, יש לקבוע קודם כל את **הגבולות** של "החווה".
- * וודאו שהשטח שנבחר מכיל מגוון של צומח, בע"ח ובתי-גידול.
- * הציגו את הסיטואציה של הפקעת החווה לתלמידים וחלקו אותם לשתי קבוצות, המייצגות כאמור את הסוקרים עבור הממשלה ועבור המשפחה, שהחווה נמצאת בבעלותה.
- * כדי לקבל הערכה של שווי הקרקע, כל קבוצה צריכה לבצע שלושה סקרים:
- ✓ **סקר מגוון ביולוגי**: יש להעריך את המגוון הביולוגי בשטח, משום שיש לו משמעות הן לבריאות המערכת האקולוגית ויציבותה, והן לאטרקטיביות של הפארק עבור המבקרים.
- פעילויות מוצעות: חיפוש אחר עקבות בע"ח, ספירה של מני ציפורים וחרקים, הכנת רישום של השפע והמגוון של כיסוי הצומח. לאחר מכן על הקבוצה לנסות ולקבוע ערכים כספיים (בש"ח) לכיסוי של הצומח ולכל מן של ציפור או בע"ח שנמצאו, המייצגים הן את הערך שלהם עבור המערכת האקולוגית והן את הערך שלהם עבור משיכה של מבקרים לפארק. יש לקבוע גם ערכים כספיים שליליים לכל מין פולש של צמח או בע"ח.
- ✓ הערכה של זכויות על מקור או אגן-מים: **אם קיים** בשטח הפעילות מקור של מים (מעין, נחל וכדומה), יש לבצע סקר על המאפיינים שלו, על מנת להעריך אותו. אגן מים בריא ימשוך מבקרים לפארק לצרכי בילוי, כגון דיג, שיט בסירה וכד'. לכן, מים עם רמת pH בטווח הניטרלי (6 עד 8) תהיה בעלת ערך כלכלי גבוה יותר ממים שהם בסיסיים יותר או חומציים יותר. בנוסף לבדיקת pH, התלמידים גם יכולים להעריך מאפיינים של עכירות, צבע וריח. את הערכים הכספיים שהם יקבעו עבור אגן המים, הם צריכים לבסס על הפרמטרים שהם בדקו.

✓ פרנסה ואומדן בינוי: לצורך ביצוע הערכה כספית זו, יש לצייד את התלמידים במחירי שוק של בקר ונכסי נדל"ן דומים או להדריך אותם כיצד לחפש באינטרנט. עגלים גמולים לבשר נמכרים במחיר ממוצע של 8000 ₪ לעגל. מחירי נחלות חקלאיות משתנים בהתאם לגודל השטח ולמיקום שלו. כך למשל, לפי אתר יד 2, יולי 2017, משק חקלאי של 45 דונם באזור אשקלון מוצע למכירה במחיר של מאה אלף ₪ לדונם, בראש פינה משק של כ-40 דונם במחיר של 80,000 ₪ לדונם. בהתאם לשטח החווה, יש לקבוע מראש את כמות הבקר שבבעלות החווה. (בחווה משפחתית ממוצעת יש 100 ראשי בקר. שטח המרעה הממוצע לפרה הוא 25 דונם וכמובן שהמרעה מתבצע על שטח שאינו שטח החווה הפרטי אלא שטח שהותר למגדל ע"י רשות המרעה).

* **שלושת סקרי ההערכה הנ"ל צריכים להיעשות בנפרד, על ידי שתי הקבוצות, כאשר כל קבוצה עובדת עצמאית.** לאחר ביצוע הסקרים, מסכמים אותם ונערכים לדיון בפגישה בין הצדדים.

* **הפגישה בין הקבוצות נועדה למשא ומתן על גובה הפיצוי שעל הממשלה להעביר למשפחה, עבור הפינוי של החווה.** במהלך הפגישה, שתי הקבוצות מתדיינות על התשלום, כאשר על המציגים **לבסס את טענותיהם על ממצאים מדעיים ועדויות מהשטח.** הדיון עשוי להתרחב ואפשר גם להגיע במסגרתו לסיכום על ביצוע סקרים נוספים, כתוצאה ממחסור בנתונים. במקרה זה, על הקבוצות יהיה לקבוע ולסכם: אילו נתונים חסרים לצורך ההערכה הסופית ולהגיע להסכמה על מה שיש לבדוק באמצעות סקר נוסף או לקבוע מחיר מקובל על אף הנתונים החסרים. את הטענות השונות יש לטעון על בסיס של עדויות מהשטח.

* על כל קבוצה לפעול על פי האינטרס שלה ולהסביר אותו. המשפחה המנושלת מהחווה מעריכה את גובה הפיצוי שעליה לקבל על מנת לעזוב את החווה ולעבור למקום אחר. לכן, סקרי ההערכה שלה יכולים לכלול פרמטרים שיסעו לה לגבש טענות על פיצוי גבוה. המשפחה יכולה להכליל בהערכה שלה את העלויות העתידיות שהיא תישא בהם, כתוצאה מהמעבר למקום אחר. כמו כן, היא יכולה להוסיף ערך כספי של הערך הפנימי *intrinsic value*, המבטא את הקשר המהותי שלה למקום. מצד שני, למעריכים של הממשלה יש אינטרס לכווץ את הערך של הקרקע, כאשר הם פועלים בשירות הציבור ולטובת המערכת האקולוגית, הן לדורות הנוכחיים והן לדורות הבאים. חשוב מאוד להסביר לתלמידים את המורכבות של התפקידים שלהם ולמנוע מהתלמידים לתפוס קבוצה מסוימת כ"טובה" או "רעה".

כאשר מעודדים את התלמידים לשחק את התפקידים שלהם ברצינות, ניתן לקיים דיון המבוסס על ידע ועל עדויות שהם אספו מהשטח. הפעילות מאפשרת לתלמידים להבין את התועלות של התהליך המדעי (הכנת הסקרים) מחד ושל הקשיים והחסרונות שלו מאידך.

יש להבין שאומדן כלכלי לערכי טבע הוא נושא מורכב ולא קיים "מחירון" שיאפשר תמחור של ערכי טבע. התלמידים יצטרכו להמציא מחירים באופן אינטואיטיבי ובתהליך ההצדקה למחיר שקבעו, יכירו בערכן הכלכלי של המערכות הטבעיות ושל שירותי המערכת. רצוי לחשוף אותם לשיטות שונות להערכה של השווי הכלכלי של משאבי הסביבה על בסיס המידע המוצג בפרק 6 בחוברת זו. מידע נוסף ניתן לקרוא בחוברת [אומדן הערך הכלכלי של שטחים פתוחים](#), הוצאת מכון דש"א, 2009.

כדאי ליידע את התלמידים שיש כבר בעולם תקדימים דומים של רכישת קרקעות לצרכי שמירת טבע תוך פיצוי בעלי העניין. באירופה ובארצות הברית פועלות קרנות פרטיות חוץ ממשלתיות לרכישת קרקע לצרכי שמירת טבע. מידע בנושא זה ודוגמאות בחוברת [רכישת קרקע או זכויות בקרקע לצורך שמירתה כשטח פתוח](#), הוצאת מכון דש"א, 2008.

בישראל החליטה הממשלה לפצות את יזמי כפר הנופש בחוף פלמחים על מנת שהחוף יישאר פתוח לציבור, אולם נכון לשנת 2017 היזם טרם קבל פיצוי והאיום על החוף לא הוסר. בשנת 2013 הוקמה בישראל [הקרן לשמירה על שטחים פתוחים](#), כדי לקדם שמירה וטיפוח של שטחי הטבע הפתוחים וכן הקמה של פארקים ואזורי נופש. מקור הכספים בקרן הוא אחוז אחד מההכנסות של רשות מקרקעי ישראל מפיתוח הקרקע. בימים אלו מתבצעת הערכה של שירותי המערכת האקולוגיים של ישראל, ע"י צוות מומחים. בדו"ח הביניים שפורסם במאי 2017, נעשו חישובים כלליים של שירותי אספקה (חקלאות, מרעה, מאכל בר ומים), שירותי ויסות ושירותי תרבות לשש מערכות אקולוגיות על בסיס מחקרים קיימים מישראל. העלות של השירותים בכלל המערכות מוערכת בכ- 7 מיליארדי ₪ בשנה (מצ"ב איור), אולם הערך האמיתי גבוה בהרבה. מדובר בהערכת חסר בשל מחסור במחקרים קיימים, בעיקר בנושא שירותי ויסות.

טבלה 3: סיכום הערכים הכספיים של שירותי המערכות האקולוגיות שנאמדו בפרויקט זה. כל הנתונים במיליוני ש"ח במחירי 2015.

מערכות אקולוגיות							שירותי מערכת	
סך הכול	מערכות חקלאיות	מערכות של ערים ויישובים	מערכות מקווי מים פנים-ארציים	מערכות ימות	מערכות מדבריות	מערכות החבל הים תיכוני		
3,336.3	3,294	0.26	23.5	18.5			נידולים חקלאיים	אספקה
175.8					36.8	139	מדעית לחית משק	
77.8			16.3	61.5			מאכלי בר (פטרויות, צמחים, ציד, דיג)	
663			** 663				מים	
92				92			ויסות ויסות האקלים העולמי	ויסות
2,590.2	933.6	131	316.4	429.1	18.3	761.8		חרבות*
6,935.1	4,227.6	131.26	1019.2	601.1	55.1	900.8		סך הכול

* כאשר נערך יותר ממחקר אחד חישוב ערך שירותי החרבות מתבסס על סמוצע משוקלל לגודל השטח של האזורים שההערכות נעשו בהם.
 ** חושב לפי סהיר חלופי של מים מותפלים - 2.5 ש"ח למ"ק.

מקור: פליישר, ע' ובקר, נ' (2017). תרומה לרווחת האדם - כלכלה בתוך א' לוטון, א' ספריאל וע' פייטלסון (עורכים), **מערכות אקולוגיות ורווחת האדם הערכה לאומית, דוח ביניים** (עמ' 92), המארג.

נספחים

בלעדיות (Excludability) – תנאי, המגדיר כי דבר מה שייך לאדם או קבוצת אנשים אחת ולא לאף אחת אחרת. למשל, בגד הנמצא בארוננו של אדם מסוים יכול להיחשב כרכושו הבלעדי, אך אוויר, לעומת זאת, אינו יכול להיחשב כשייך לאף אדם באופן בלעדי, וכל אחד יכול לשאוף ולנשוף אותו כרצונו. כמונח משפטי, ניתן לאפשר באמצעותו לבעלים של דבר מה למנוע מאחרים את השימוש בו. בכלכלה, מוצר או שירות נחשבים לבלעדיים, אם ניתן למנוע מאנשים שלא שילמו עליו את הגישה אליו. בהשוואה, מוצר או שירות שהם אינם בלעדיים אם לא ניתן למנוע מאנשים שלא שילמו עבורם, את הגישה אליו.

גישה אתית (ethical approach) – תפיסה המבוססת על עקרונות אתיים (מתחום האתיקה), המארגנים ומגדירים מושגים ועקרונות של פעולה נכונה לעומת שגויה.

גישה אתית אנתרופוצנטרית (anthropocentric ethical approach) – גישה אתית, המבוססת על הנחת יסוד כי האדם הוא הישות המרכזית של העולם (מרכז העולם) ולכן יש לפרש ולהתייחס אל העולם במונחים של ערכים אנושיים וחוויות אנושיות.

גישה אתית אקוצנטרית (eccentric ethical approach) – גישה אתית, המבוססת על הנחת יסוד כי הטבע הוא מרכז העולם, האדם הוא חלק מהמערכות הטבעיות וכי קיים קשר בין כל צורות החיים. הנחות אלו הן הבסיס לגישה אתית זו, שעל פיה הערך הקיומי של בני אדם איננו נשגב יותר מהערך הקיומי של הטבע הבלתי-אנושי.

גישה אתית טכנוצנטרית (technocentric ethical approach) – גישה אתית, המבוססת על הנחת יסוד כי באמצעות הטכנולוגיה שבידי האדם, האדם יכול להשפיע על הסביבה לשלוט בה ואפילו להגן עליה. בגישה זו משתמשים, בין היתר, על מנת להבחין בין גישה המבוססת על ערכים אקולוגיים, שלפיה האדם כפוף לטבע, ובין גישה המבוססת על התפתחות הידע, המדע והטכנולוגיה כאמצעים, המאפשרים לאדם לשלוט בטבע.

הון (Capital) – מקורות ומוצרים שנוצרו ומשתמשים בהם לייצור של מוצרים ושירותים. בדו"ח GEO מוגדר הון – כמקורות שניתן לנייד כשחותרים להשגת מטרה. נוהגים להבחין בין סוגי הון שונים:

הון טבעי – מקורות טבעיים פיזיקליים וביולוגיים שעל פני כדור הארץ (כולל שירותי המערכת האקולוגית).
 הון פיסי – טכנולוגיה, מכשירים או חפצים מלאכותיים
 הון אנושי – חינוך וכישרונות
 הון חברתי – יחסים חברתיים, רשתות חברתיות וקשרים חברתיים
 הון פיננסי – כסף בבנק, הלוואות ואשראי

הקצאה (Allocation) – תהליך שבו מחלקים מקורות לייצור של מוצרים ושירותים שונים.

זכות קניין (Property Rights) – היא זכותו של אדם להשתמש או למנוע מאנשים אחרים לעשות שימוש בנכס או לפגוע בו. בישראל מוגנת זכות הקניין על ידי חוק יסוד: כבוד האדם וחירותו, שבו נקבע בסעיף 3 כי "אין פוגעים בקניינו של אדם".

חוק ההון הקבוע (Constant Capital Rule) - הנחה תיאורטית כי סך כל מלאי ההון של הכלכלה (הכולל את שלושת סוגי ההון: פיסי, טבעי ואנושי) לא יפחת מכמותו בהווה.

חוק ההון הטבעי הקריטי (Critical Natural Capital Rule) - הנחה תיאורטית כי מאחר וישנם נכסים טבעיים חיוניים לקיום ולרווחה של בני אדם, שאין להם תחליפים, יש לשמר את המלאי של נכסים אלו בהווה ובעתיד.

יריביות (Rivalness) - תכונה של מקורות מסויימים, שכאשר הם נצרכים או נמצאים בשימוש על ידי אדם כלשהו, מפחיתה את הכמות הזמינה שלהם לאנשים אחרים.

ייצור (Production) - תהליך של הפקה, גידול, תכנון או פעולות אחרות, שבאמצעותן משתמשים במקורות, על מנת ליצור מוצרים או שירותים.

כלכלה (Economics) - "לימוד ההקצאה של מקורות במחסור בין משתמשים מתחרים". הגדרה זו מתארת את הכלכלה כחקירה של התנהגות האדם, כאשר היא מתרחשת בתנאים של מחסור (בהם נכפה על אנשים לבחור ולהקצות מקורות בין יעדים מתחרים, תוך שהם מחפשים אחר הרווחה הגדולה ביותר). באופן כללי יותר ניתן לומר כי הכלכלה היא מדע חברתי המתמקד בתיאור ובניתוח של ייצור, חלוקה וצריכה של מוצרים ושירותים.

מקורות ביוטיים (Biotic Resources) - מקורות חיים, כגון עצים, דגים או כבשים. המקורות הביוטיים הם אלמנטים שונים של מערכת אקולוגית, כולל שירותים כגון ויסות אקלים, ויסות מים וספיגת פסולת.

מקורות מתחדשים (Renewable Resources) - המקורות המסוגלים להתמלא מחדש או לחדש את המלאי של עצמם דרך תהליכים טבעיים או באמצעות רבייה. מקור חי, המסוגל להתחדש ולצמוח באופן מתמיד (אם איננו מנוצל או שהניצול שלו נעשה בצורה בת-קיימא).

מקורות מתכלים (Nonrecyclable Resources) - מקורות שכאשר משתמשים בהם, הם מתדלדלים.

ממסדים (Institutions) - יחסי גומלין מוסדרים או מאורגנים, שבאמצעותם החברה מארגנת את עצמה והיחסים בין בני האדם בה נבנים. ממסדים יכולים להיות פורמליים ולא-פורמליים. המונח הוא רחב וכולל - חוקים, יחסים חברתיים, זכויות קניין, נורמות, אמונות, מנהגים, הסכמים בינלאומיים, מכניזמים של מימון וכו'. נשים לב כי המונח "ממסדים" איננו זהה למונח "ארגונים".

מוצר ציבורי (Public Good) - מקור או שירות שהוא אינו בלעדי ואינו יריבי. כלומר, מוצר או שירות שלא ניתן להגביל את הגישה אליו והשימוש בו על ידי פרט אחד אינו גורע (או שלא ראוי שיגרע) מזכותו של פרט אחר ליהנות ממנו.

מערכת אקולוגית (Ecosystem) – מכלול היצורים בתחום פיזי מוגדר כשלהו, יחסי הגומלין ביניהם לבין עצמם, וביניהם לבין גורמים פיזיקליים וכימיים (א-ביוטיים) בסביבתם. מערכת אקולוגית יכולה להיות שטח מדברי, יער, מערה וכד'.

ניתוח מעגל-החיים (Life Cycle Analysis) – טכניקה להערכה של השפעות סביבתיות בכל השלבים של חיי המוצר – החל מכרייה של חומרי גלם דרך הפקה של חומרים, יצור, חלוקה, שימוש, תחזוקה וסילוק או מחזור (מעריסה עד הקבר).

עוני (Poverty) – המצב של אדם שחסרה לו כמות מוגדרת של רכוש חומרי או כסף. **עוני מוחלט** מתייחס למצב של מחסור במילוי צרכים בסיסיים, שבדרך כלל כוללים: מים נקיים, מזון, בריאות, ביגוד, דיור וחינוך.

עלות חיצונית (External Cost) – עלות הנגרמת ממוצרים ושירותים המיוצרים, שתהליך היצור שלהם משפיע על גורם שלישי שהוא איננו היצרן או הצרכן שלהם, וכאשר היא איננה משולמת על ידי מי שיצר אותה, למשל עלות הניקוי של זיהום אשר סולק לסביבה. עלות חיצונית יכולה להיות חיובית או שלילית. למשל, האסתטיקה של גינה פרטית, שהעוברים ושבים ברחוב נהנים ממנה, היא עלות חיצונית חיובית. הפגיעה בבריאות, הנגרמת מפליטות לאוויר של מפעל, היא עלות חיצונית שלילית.

עקומת קוזניץ (Kuznets Curve) – יחסים בין פיתוח כלכלי ובין זיהום סביבתי, המתוארים בהתבסס על עדויות אמפיריות של זיהום מקומי מסוגים מסויימים.

עקרון הזהירות המונעת (Precautionary principle) – עקרון זה קובע כי אם פעולה (או מדיניות) היא חשודה כבעלת סיכון לגרימת נזק לציבור או לסביבה, ובמצב שבו אין מסקנה מדעית מוסכמת באופן רחב (קונצנזוס מדעי) על היות הפעולה (או המדיניות) פוגענית, נטל ההוכחה לכך שהפעולה (או המדיניות) איננה בעלת סיכון לגרימת נזק כאמור, מוטל על הגורמים שיצרו את הפעולה (או המדיניות).

עקרון "המזהם משלם" (Polluter Pays Principle – PPP) – עקרון זה קובע כי המחיר של מוצרים או שירותים צריכים לכלול את מלוא העלויות החיצוניות שלהם, כולל עלויות הקשורות לפגיעה בסביבה או לדלדול משאבים. בכך, המחירים משקפים למעשה את מלוא עלות הייצור והצריכה שלהם.

עקרון התחלופה (Substitute Principle) – ההנחה כי מוצר (או שירות או מקור מסוים) יכול להחליף מוצר (או שירות או מקור) אחר ליצירת אותה התועלת לצרכן.

ערך חברתי (Social Value) – עקרון או כלל, המאפשר לנו ליצור הגיון מסוים ביחס למה שאנו תופסים אותו כ"טוב" או "רע" או לשפוט דבר מה אם הוא "טוב" או "רע". ערך חברתי קשור לתפיסה או אמונה או גישה אתית או תרבות או אידאולוגיה וכיוצ"ב.

ערך כלכלי (Economic Value) – הערך הכלכלי הוא מדד להעדפות של בני אדם והוא מוגדר ביחס לרצונותיהם. ערך כלכלי חיובי (תועלת) נוצר כאשר אדם מרגיש שמצבו השתפר ביחס לרצונותיו וערך כלכלי שלילי (עלות) נוצר כאשר אדם מרגיש שמצבו הורע ביחס לרצונותיו.

פיתוח בר קיימא (Sustainable development) - פיתוח כלכלי העונה על צרכי ההווה מבלי להתפשר על היכולת של הדורות הבאים לפגוש את הצרכים שלהם.

צמיחה כלכלית (Economic Growth) - גידול כמותי, עליה כמותית של גודל הכלכלה.

רגולציית "צווה ומשול" (Command and Control Regulations) - תקנים/סטנדרטים, איסורים, מכסות וכד', בניגוד לתמריצים כספיים, הפועלים דרך מחיר או מיסוי.

רווחת האדם (Human Well-being) - האלמנטים שמקובל להגדירם כחומרי היסוד ל"חיים טובים", ובהם מוצרי קיום בסיסיים (כגון חמצן, מים, מזון ומחסה), חופש בחירה וחופש פעולה, בריאות, יחסים חברתיים טובים, ביטחון, שקט נפשי ועוד.

שקלול תמורות (Trade-off) - הוויתור על תמורה מסוימת או יתרון מסוים, במטרה להשיג תמורה אחרת או יתרון אחר. מכונה בעברית גם "המרה".

תועלת (Utility) - מדד לא-מוחשי (אבסטרקטי) לסיפוק של הצרכנים, הנגזר מהצריכה של מוצרים ושירותים.

תוצר (Product) - מוצר או שירות שניתן להשתמש בהם למטרת סיפוק של רצונות או צרכים.

תוצר לאומי גולמי (תל"ג) (Gross National Product, GNP) - מדד לסך הערך הכספי של סך היצור, שהמשק מייצר בתקופה מסוימת (בדרך כלל שנה). התל"ג מחושב על פי סך המוצרים הסופיים שהמשק מייצר, הנמכרים על פי מחיר השוק שלהם. מדד זה כולל את הערך הכספי של סך כל המוצרים והשירותים שתושבי המשק הלאומי מייצרים, הן בארץ והן בחו"ל. מדד זה שונה מהתוצר המקומי הגולמי (תמ"ג). המרכיבים העיקריים של חישוב התוצר הגולמי הם: צריכה פרטית + צריכה ממשלתית + השקעות + יצוא - יבוא.

תוצר מקומי גולמי (תמ"ג) (Gross Domestic Product, GDP) - מדד לסך הערך הכספי של סך היצור, שהמשק מייצר בתקופה מסוימת (בדרך כלל שנה), בתוך השטח הטריטוריאלי של המדינה. בהשוואה לתל"ג, מדד התמ"ג מוציא מכלל החישוב את העברות הכספיים הנעשות בין מדינות, כך שהחישוב יכלול את התוצר שנוצר בתוך שטחי המדינה ולא את סך התוצר שהתקבל בתוכה.

תחליף (Substitute) - מוצר או שירות שניתן להשתמש בו במקום מוצר או שירות אחר. דוגמאות להמחשה: מים מברז במקום מים מבקבוק. סרט במקום קונצרט.

תמריץ כלכלי (Economic Incentive) - גמול חומרי הניתן בתמורה לדרך פעולה מסוימת, שתומכת בהשגת מטרה.

- Alcamo, J. (2003). Concepts of Ecosystem Value and Valuation Approaches. In *Ecosystems and Human Well-being: A Framework for Assessment / Millennium Ecosystem Assessment* (pp. 127–147). Washington DC: World Resource Institute.
- Bayard, N. (2006). Valuing Nature in Environmental Education. *Green Teacher*, Summer, 27–31.
- Bergh, J. C. J. M. van den. (1999). *Handbook of Environmental and Resource Economics*. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing.
- Daly, H. E., & Farley, J. (2010). *Ecological Economics Principles and Applications* (2nd ed.). Washington DC: Island Press.
- Everett, T., Ishawaran, L., Ansaloni, G. P., & Rubin, A. (2010). Economic growth and the environment. Retrieved from <http://qje.oxfordjournals.org/content/110/2/353.short>
- Faber, M. (2008). How to be an ecological economist. *Ecological Economics*, 66(1), 1–7.
- Gowdy, J., & Erickson, J. D. (2005). The approach of ecological economics. *Cambridge Journal of Economics*, 29(2), 207–222.
- Illge, L., & Schwarze, R. (2009). A matter of opinion-How ecological and neoclassical environmental economists and think about sustainability and economics. *Ecological Economics*, 68(3), 594–604.
- Jaeger, W. K. (2005). *Environmental Economics for Tree Huggers and Other Skeptics* (Iskan Pres). Washington, DC.
- Klaassen, G. A. J., & Opschoor, J. B. (1991). Economics of sustainability or the sustainability of economics: Different paradigms. *Ecological Economics*, 4(2), 93–115.
- Krol, G. (2009). ENVIRONMENTAL PROBELMS, MORALS AND INCENTIVES IN MODERN SOCIETIES. In R. C. Elliot (Ed.), *Institutional Issues Involving Ethics And Justice - Volume III* (pp. 282–298). Eolss Publisher / UNESCO.
- Millennium Ecosystem Assessment (MEA), 2005. *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Island Press, Washington,

DC.

<http://millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf>

- Nicholson, W. (1992). MICROECONOMIC THEORY Basic Principles and Extensions (5th ed.). The Dryden Press.
- Pearce, D. W. (David W., & Turner, R. K. (1990). Economics of natural resources and the environment. Johns Hopkins University Press.
- Retzmann, P. T., & Essen, U. D. C. (2010). Educational Standards for Economic Education at All Types of General-education Schools in Germany Final Report to the Gemeinschaftsausschuss der Deutschen Gewerblichen Wirtschaft (Working Group „ Economic Education “), (October), 1–26.
- Schug, M. C. (2000). What does economics contribute to environmental education? The Social Studies, 91(2), 53–57.
- Seeber, G., & Birke, F. (2011). Using a fox to guard the geese ? A German debate on the purposes of economic education in relation to sustainability and the role of values . Citizenship, Social and Economics Education, 10(2), 1–19.
- Shears, K. (2001). Green Economics: Counting the Earth In. Green Teacher, 65, 32–35.
- Tietenberg, T. (1996). Environmental Resource Economics (4th ed.). HarperCollinsCollegePublishers.
- Turner, R. K., Pearce, D. W., & Bateman, I. (1993). Environmental Economics: An Elementary Introduction.
- UNEP International Resource Panel (2016). Global Material Flows and Resource Productivity. An Assessment Study of UNEP. <http://www.resourcepanel.org/reports/global-material-flows-and-resource-productivity>
- UNEP Working Group on Decoupling to the International Resource Panel (2014) Decoupling 2: technologies, opportunities and policy options.

התקציר באנגלית והדוח המלא זמינים בקישור:

<http://www.unep.org/resourcepanel/AreasofResearchPublicatio>

ns/AssessmentAreasReports/Decoupling/tabid/133329/Default.aspx

מדיניות Decoupling – טכנולוגיות, הזדמנויות ואפשרויות – תקציר דו"ח מס' 2. תרגום ועריכה בעברית: צרויה קלבאו שבח ועמית אשכנזי. אגף יחסים -בין לאומיים, המשרד להגנת הסביבה, יוני 2015,

<http://www.sviva.gov.il/infoservices/reservoirinfo/doclib2/publications/p0701-p0800/p0798.pdf>

- Wiesmeth, H. (2012). Environmental Economics Theory and Policy in Equilibrium. Berlin Heidelberg: Springer.
- היילברונר, ר., (2012). הפילוסופים הארציים (חייהם, ימיהם ורעיונותיהם של הוגי הכלכלה הגדולים). הוצאת שלם, ירושלים.
- פלבוץ' י., ברגרזון א., ארנון י. ומינגלנגרין א. (1998), כלים כלכליים לשמירה על איכות הסביבה, המשרד להגנת הסביבה, ירושלים.
- רוטשילד א. ולביא אלון נ. (2011), שילוב המגוון הביולוגי בתהליכי קבלת החלטות' (חוברת רקע ומידע, סדנא למקבלי החלטות בכירים), החברה להגנת הטבע.
https://www.teva.org.il/_Uploads/dbsAttachedFiles/EcologyMigvan.pdf