

האוניברסיטה הפתוחה



המאזן האקולוגי ושמירת הסביבה

שמעונה גינצבורג

הקדמה לקורס

22008

מהדורה זמנית

פנימי. לא למכירה ולא להפצה

פברואר 2001

צוות הקורס**כתיבה**

פרופ' שמעונה גינצבורג

אחראית אקדמית

פרופ' שמעונה גינצבורג

ייעוץ מדעי

ד"ר ליה אטינגר, מרכז השל
פרופ' אביטל וולמן, האוניברסיטה העברית
פרופ' אלעזר וינריב, האוניברסיטה הפתוחה
ד"ר חוה יבלונקה, אוניברסיטת ת"א
פרופ' צבי זקס, האוניברסיטה העברית
פרופ' רפאל פלק, האוניברסיטה העברית
ד"ר איריס פריי, אוניברסיטת ת"א והטכניון

עריכה והתקנה

ענת אראל-גפני

תוכן העניינים

מונחים והערות לשוניות	4
1. בעיות אקולוגיות : דוגמאות	5
1.1 תופעת החממה והתחממות כדור הארץ	5
1.1.1 הטמפרטורה על פני כדור הארץ	5
1.1.2 השלכות תופעת החממה וסכנותיה	7
1.1.3 ההתמודדות עם תופעת החממה	8
1.2 החור באוזון	9
1.2.1 בעיית ההידלדלות בשכבת האוזון וסכנותיה	9
1.2.2 ההתמודדות עם בעיית האוזון	10
1.3 הפחתת המגוון הטבעי בעולם החי	11
1.3.1 המגוון בעולם החי	11
1.3.2 הסכנות שבהפחתת המגוון הטבעי	12
1.3.3 ההתמודדות עם הפחתת המגוון	12
1.4 אורגניזמים טרנסגניים	13
1.4.1 יצירת טרנסגנים	13
1.4.2 שימושי הטרנסגנים ויתרונותיהם	14
1.4.3 הסכנות הטמונות בטכנולוגיית הטרנסגנים	15
1.4.4 הפיקוח על השימוש בטרנסגנים	16
2. פילוסופיות הסביבה	17
2.1 גישות אנתרופוצנטריות	18
2.2 גישות ביוצנטריות	20
2.3 גישות אקוצנטריות ובעיית הערך הפנימי	21
2.4 הגישות האקוצנטריות לסוגיהן	23
2.5 גישות נוספות	27
2.5.1 אקופמיניזם	27
2.5.2 אקולוגיה חברתית	28
3. מוסר, פוליטיקה וכלכלה	29
3.1 הוויכוח הפוליטי על צדק סביבתי	29
3.1.1 צדק ואתיקת הסביבה בראי הליברליזם המודרני ובראי הגישה האקוצנטרית	30
3.2 היחס לפיתוח בר-קיימא	32
3.3 האתיקה של סירת ההצלה	32
שאלות	37
תשובות	41
ביבליוגרפיה	44

מונחים והערות לשוניות

המונח environment מתורגם כאן ל"סביבה".

המונח environmentalist, כלומר - מי שמחזיק בעמדה או בהשקפה מוגדרת ביחס לסביבה ולשמירתה, בין אם היא תיאורטית ובין אם מעשית, מתורגם כאן ל"סביבָּתָן".

המונח conservation תורגם בדרך כלל ל"שמירה" (ולעתים ל"הגנה"), והמונח preservation תורגם ל"שימור".

אֶקוֹלוֹגְיָה (ecology) היא התורה העוסקת בסביבה ובהשפעתה על מיקרואורגניזמים, על צמחים ועל בעלי חיים (ביוונית, oikos משמעו בית ו-logos - תורה). את המונח טבע הזואולוג הגרמני בן המאה ה-19, ארנסט הקל (Ernst Haeckel). האקולוגיה עוסקת ביחסי הגומלין שבין יצורים בני מין אחד, בין יצורים בני מינים שונים, ובין יצורים לגורמים אחרים בסביבה.

אֶקוֹסִיסְטֵמָה (ecosystem) היא מערכת הכוללת את כל היצורים החיים בשטח נתון והמקיימים יחסי גומלין ביניהם ובינם לבין גורמים אחרים (פיזיקליים וכימיים) בסביבתם.

לרענון זיכרוןך ביחס למונחים ולמושגים אקולוגיים, מומלץ שתפנה אל הקורס *מבוא למדעי החיים*, יחידה 1, "הביוספרה" (הוצאת האוניברסיטה הפתוחה, 1985). רצוי במיוחד שתתעכב על ארבעת הפרקים הראשונים של אותה יחידת לימוד:

- 1.1 הביוספרה (גבולות החיים על כדור הארץ, תנאים לקיום החיים).
- 1.2 זרימה ומחזוריות במערכות אקולוגיות (פוטוסינתזה, זרימת האנרגיה - שרשרת המזון, מחזורים ביוגיאוכימיים, סביבת הקיום - בית גידול וגומחה אקולוגית, הצרכן התובעני).
- 1.3 אדפטציה.
- 1.4 מבט אל העבר.

1. בעיות אקולוגיות: דוגמאות

במחצית השנייה של המאה ה-20 גברה המודעות הכללית לסביבה בעקבות ההכרה שהעולם נתון במשבר סביבתי. המומחים חלוקים בדעתם בדבר חריפות המשבר והיקפו, אך מעטים מפקפקים בעצם קיומו. הראיות למשבר כוללות:

- אסונות אקולוגיים ההולכים ומתרחבים (סחף קרקעות, הידלדלותם והמלחתם, שיטפונות, בצורת, מדבור וכדומה);
 - התגברות תוצא (אפקט) החממה והתחממות כדור הארץ;
 - התמעטות שכבת האוזון באטמוספירה;
 - התפוצצות האוכלוסייה האנושית ולעומתה היכחדותם של מינים אחרים תוך הפחתת המגוון בעולם החי;
 - איום על שטחי בר עקב פיתוח קדחתני;
 - הידלדלות משאבי הטבע החי (כגון עקב דיג מופרז וכריתת יערות הגשם);
 - החרפת הזיהום הסביבתי והיערמות קשיים על הטיפול בפסולת.
- (לסקירה ממצה אך מקיפה של השינויים באקוסיסטמות בעקבות פעולות האדם, ראה Vitousek et al, 1997)

בפרק זה נסקור כמה דוגמאות בלבד מהנושאים שהוזכרו לעיל, ואילו על נושאים אחרים נצפה שתקרא ותעמוד בכוחות עצמך. מקורות המתאימים לשמש כנקודות מוצא ללימוד הם כתבי העת "גליליאו - המגזין הישראלי למדע ולאקולוגיה", "נשיונל גיאוגרפיק" (National geographic) בגרסתו העברית, Science ו-Nature (בכרך 277 #5325) מן ה-25 ביולי 1997 מרוכזים מאמרים אחדים בנושאי אקולוגיה). אתר אינטרנט מועיל בהקשר זה שייך ל" כתב העת האלקטרוני הירוק" <http://egj.lib.uidaho.edu>, שבו כדאי לבחור ברשימה מאת Flora Shrode; האתר האנציקלופדי <http://conbio.rice.edu/vl/browse> מומלץ אף הוא. כדאי שתקרא גם את הספר "האביב השקט", שחיברה הביולוגית האמריקנית רייצ'ל קרסון (Carson, 1962). ספר זה, שהגביר מאוד את המודעות לזיהום הסביבה (ובמיוחד לנזקי ה-DDT), הוביל בשנות ה-60 של המאה ה-20 לייסוד התנועה לשמירת הסביבה בארה"ב.¹

1.1 תופעת החממה והתחממות כדור הארץ

1.1.1 הטמפרטורה על פני כדור הארץ

הטמפרטורה של כדור הארץ תלויה בשלושה גורמים עיקריים: הקרינה המגיעה מן השמש אל הארץ, הקרינה המוחזרת מן הארץ לחלל, וכליאת חום באטמוספירה. גורמים אחרים, כגון שטף

1 הספר תורגם לעברית, אך אזל מן ההוצאה. על שמו של הספר כתבה המחברת: "באזורים הולכים ומתרחבים בארה"ב מופיע האביב בלא סימן וזכר לשיבתן של הציפורים ממרחקים; שעות הבוקר המוקדמות, שהיו רוויות בעבר בקסם זמרת הציפורים, דוממות היום בשקט מוזר".

האנרגיה הגיאוכימית מתוך כדור הארץ אל פניו, זניחים בממדיהם יחסית לקרינת השמש, ומותר להתעלם מהם.

מרבית קרינת השמש המגיעה אל הארץ נמצאת בטווח הנראה של הספקטרום; קרינה זו נבלעת בכדור הארץ ומחממת אותו, ורק מקצתה מוחזרת (reflected) משטח פני היבשות והימים. בנוסף להשבת חלק קטן מקרינת השמש מפני הארץ באמצעות ההחזרה (reflection), נפלט מכדור הארץ חלק מן האנרגיה שנבלעה בו באמצעות קרינה בטווח התת-אדום (infra-red). כדור הארץ, שהוא גוף חם פחות מן השמש, מקרין אפוא קרינה באורכי גל ארוכים יותר ואנרגטיים פחות מקרינת השמש. כדי שטמפרטורת הארץ תישאר קבועה, על כדור הארץ להשיב לחלל אותה כמות אנרגיה שקיבל מן השמש.

הגזים שבאטמוספירה שקופים לקרינת השמש, ומעבירים את רובה אל פני כדור הארץ (אותו חלק מקרינת השמש שאינו מגיע אל כדור הארץ מוחזר, בעיקרו, מפסגות העננים). לעומת זאת, יש גזי אטמוספירה שאינם שקופים לקרינה התת-אדומה הנפלטת מן הארץ: אדי מים, פחמן דו-חמצני (CO_2), מתאן (CH_4), אוזון (O_3), "גז הצחוק" - חנקן חמצני (N_2O) - וגזים אחרים. גזים אלה לוכדים חלק מן הקרינה התת-אדומה ופולטים אותה החוצה בכל הכיוונים, וביניהם בחזרה אל כדור הארץ; עקב כך מתחממים חלקה התחתון של האטמוספירה וכן כדור הארץ.

הגזים הכולאים בתוכם את הקרינה התת-אדומה מכונים "גזי חממה" (greenhouse gases), ותוצאת פעולתם נקראת תופעת החממה (greenhouse effect), משום שיש דמיון-מה בינה לבין תוצאת הפעולה של חממות לגידול צמחים.² בסך הכל מקרינים פני כדור הארץ, בממוצע, 390 ואט למ"ר, ובולעים 170 ואט למ"ר מקרינת השמש ועוד 300 ואט למ"ר קרינה חוזרת בתת-אדום מגזי החממה ומהעננים. האטמוספירה (לרבות העננים שבה) מקרינה ממנה והלאה 500 ואט למ"ר, ובולעת 70 ואט למ"ר מקרינת השמש ועוד 350 ואט למ"ר מקרינת הארץ בתת-אדום. יוצא אפוא, שבממוצע הגלובלי צריכים פני כדור הארץ להתחמם בשיעור של 80 ואט למ"ר, בעוד שהאטמוספירה צריכה להתקרר באותו שיעור (Houghton et al, 1996). אלא שהתחממות פני כדור הארץ והתקררות האטמוספירה מתאזנות בפועל, כל אחת, באמצעות הסעת חום והתאיידות מים שבעקבותיה נוצרים משקעים: במהלך התאיידות המים מאבד כדור הארץ חום כמוס (latent heat), וכאשר האדים מתעבים - כפי שקורה בהתהוות עננים - משוחרר חום כמוס אל האטמוספירה.

המאזן בין כל הגורמים שצוינו לעיל - קרינת השמש, קרינת כדור הארץ, כליאת אנרגיה (ופליטתה) באמצעות העננים וגזי החממה שבאטמוספירה, התאיידות המים והתעבותם - הוא המחזיק את הטמפרטורה הממוצעת של פני כדור הארץ ברמתה הנוכחית. יש לציין, שבהעדר גזי החממה לא היו אפשריים החיים בכוכב שלנו: בלא תופעת החממה הייתה הטמפרטורה של כדור הארץ נמוכה

2 האנלוגיה הזאת איננה מוצלחת במיוחד, כי זכוכית החממה או יריעות הפלסטיק שבחממות פועלות את פעולת החימום שלהן בעיקר דרך מניעת תנועות אוויר (מניעת קונווקציה ואדווקציה convection and advection), ולא באמצעות לכידת אנרגיה ופליטתה; ואף-על-פי-כן השתרש המונח, ואף אנו נוסיף להשתמש בו.

בהרבה מזו הקיימת, ודומה לטמפרטורה של כוכב הלכת נעדר גזי החממה, מאדים. מעריכים שהטמפרטורה הממוצעת הייתה נמוכה בכ- 33°C מהנוכחית, וצונחת מ- 15°C לכמינוס 18°C ! לעומת זאת, אילו הייתה האטמוספירה של כדור הארץ עשירה בהרבה משהינה בגזי חממה, שוב לא היו מתאפשרים החיים בו, שכן תופעת חממה מוגברת משמעה טמפרטורה גבוהה (עד כדי הרתחת מי האוקיינוסים, כפי שקרה לדעת החוקרים בכוכב הלכת נוגה, שהאטמוספירה שלו עשירה מאוד בפחמן-דו-חמצני).

1.1.2 השלכות תופעת החממה וסכנותיה

מעריכים כי מאז ראשית המהפכה התעשייתית עלו ריכוזיהם של גזי החממה באטמוספירה בשיעורים האלה: פחמן-דו-חמצני בכ- 30% (ומראשית המאה ה-20 בכ- 16%), מתאן בכ- 110% וחנקן חמצני בכ- 15%. העלייה בריכוזי הגזים האלה נובעת משרפת כמויות הולכות וגדלות של דלק, מגידול מופרז במספרן של חיות המשק (הפולטות מתאן ממערכת העיכול שלהן), משימוש רב בדשנים בחקלאות, מתהליכים תעשייתיים שונים ומבירוא יערות. כמו כן הוכנסו לאטמוספירה גזי חממה סינתטיים, שלא היו בה בעבר, והבולטים שבהם הם תרכובות הכלורופלואורו-פחמנים (CFCs), הידועות בשם המסחרי "פריאונים", המשמשות כנוזלי קירור במזגנים ובמקררים.³ העלייה בריכוז גזי החממה מגבירה את כליאת האנרגיה באטמוספירה, ועלולה להוביל להתחממות מתמשכת של כדור הארץ. ראוי לציין, שבד בבד עם עליית ריכוז גזי החממה בעקבות הפעילות הטכנולוגית, גדל גם ריכוז האירוסולים (aerosols) הנפלטים לאטמוספירה ממפעלי תעשייה שונים, ובראשם אירוסולים של התרכובות גפרית-דו-חמצנית (SO_2), המתלכדת עם מים ליצירת חומצה גפרתית ונגזרותיה (הסולפטים). האירוסולים הם חלקיקים קטנים המרחפים באוויר. הם חוסמים חלק מקרינת השמש בדרכה אל כדור הארץ, ולכן השפעתם הפוכה לזו של גזי החממה - מיתון ההתחממות של כדור הארץ.⁴

קיימת הסכמה כללית, שפעילות האדם הביאה להעלאת ריכוז גזי החממה באטמוספירה. כמו כן, לית מאן דפליג כי הטמפרטורה הממוצעת של היבשות והימים על פני הארץ עלתה במאה השנים האחרונות (לעדכונים תוכל להתחבר אל אתר האינטרנט של הסוכנות האמריקנית להגנת הסביבה, Environmental Protection Agency, EPA), ולקרוא את פרסומיה שם:

<http://www.epa.gov/globalwarming/climate/trends/temperature.html>

ההערכות על עלייה זו בטמפרטורה במאה האחרונה נעות בין 0.3°C ל- 0.6°C ; עשר השנים החמות ביותר במאה ה-20 היו ב-15 השנים האחרונות למאה, ו-1998 הייתה השנה החמה ביותר מאז החלו ברישום טמפרטורות הארץ. מעטה השלג בהמיספירה הצפונית והקריונים הצפים באזור הארקטי התמעטו; פני המים עלו, גלובלית, בכ- 10 עד 25 ס"מ עקב המסת קרחוני הרים ועקב

3 הכלורופלואורו-פחמנים גורמים נזק סביבתי נוסף, אולי אף חמור יותר, בדלדלם את שכבת האוזון שבאטמוספירה, כפי שיפורט בהמשך.

4 השפעה ברוכה זו, שכרה יוצא בהפסדה, שכן זיהום האוויר בסולפטים הוא המקור העיקרי ליצירת גשם חומצי, שהשפעותיו הרסניות בהקשרים רבים אחרים.

התרחבות מי האוקיינוסים שהתחממו. המשקעים על היבשות גברו בכאחוז אחד, ותדירות סופות הגשמים עלתה אף היא.

ההערכות בדבר הגידול בריכוז גזי החממה ועליית הטמפרטורה בעתיד, בגלל פעילות לא מבוקרת של האדם (בקצב שגבר והלך בעשרות השנים האחרונות), אינן חד-משמעיות. מרבית המדענים סבורים כי אם לא יינקטו אמצעים כלשהם, צפוי ריכוז הפחמן הדו-חמצני באטמוספירה להכפיל את עצמו עד שנת 2050, אך לא ברור באיזו מידה ההכפלה תלווה בהתחממות. האי-ודאות נובעת מהעובדה, שבעבר פיגרה העלייה בטמפרטורת כדור הארץ אחרי העלייה בריכוז גזי החממה בכמה עשרות שנים. כמו כן, קשה להעריך את תרומת האירוסולים הנ"ל למגמה ההפוכה של קירור דווקא. השונות בעלייה בטמפרטורה בעבר באזורים שונים של כדור הארץ מקשה אף היא על ההערכות. מודלים ממוחשבים רבים לחיזוי השינויים בטמפרטורת הארץ הוצעו בעשור האחרון (ראה, למשל, נאור, 1996), ולפיהם צפויה עלייה של $1-3.5^{\circ}\text{C}$ עד שנת 2100.

השאלה באיזו מידה העלייה הממוצעת בטמפרטורה אחראית לשינויים באקלים בכללותו - שאלה זו שנויה במחלוקת, ונראה שטרם פותחו די הצורך הכלים והמדעים הרלוונטיים ליישובה. כידוע לכולנו מניסיונו היומיומי, חיזוי מזג האוויר לימים ספורים קדימה איננו תמיד מדויק; היכולת לנבא שינויים באקלים לטווח ארוך הוא משימה קשה ביותר, ואין קונסנזוס בין המדענים לגבי ההשלכות הכלליות של התחממות כדור הארץ על האקלים הגלובלי.

1.1.3 ההתמודדות עם תופעת החממה

למרות האמור לעיל, יש כיום הסכמה רחבה בקרב אומות העולם בדבר הצורך לנסות ולמתן את תופעת החממה, גם אם השלכותיה אינן ברורות או חד-משמעיות: ההתערבות בטבע דרך הגדלת ריכוז גזי החממה באטמוספירה נתפסת כתופעה המצריכה ריסון, ולו רק בשל **עצם השינוי** שהיא גורמת בהרכב האטמוספירה ובטמפרטורה הממוצעת על פני יבשות כדור הארץ ומימיו לעומת העידן הטרומ-תעשייתי, **והאפשרות** ששינוי זה אכן יוביל לשינוי באקלים הגלובלי.

ב-1988 נערך בטורונטו כינוס על אודות "שינויים באטמוספירה והשלכותיהם על ביטחון העולם", שבו השתתפו נציגים מכמה מדינות. ההצהרה שעליה חתמו הנציגים בתום הכינוס קראה לייצוב ריכוז גזי החממה באטמוספירה בשנת 2000 ברמה של שנת 1988, ולהפחתה בת 20% בפליטה של גזים אלה ב-2005 לעומת 1988.

באותה שנה הקימו האו"ם והארגון המטאורולוגי העולמי, יחדיו, את "הצוות הבין-ממשלתי לשינויי אקלים" (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC), שמטרתו להעריך ולעדכן מידע מדעי וטכני הכרוך בשינויי אקלים גלובליים, בהסתמך על דיווחי מומחים מ-60 מדינות.

בוועידת הפסגה של האו"ם על כדור הארץ (Earth Summit), שנערכה ב-1992 בריו-דה-ז'נרו, נוסחה "אמנת מסגרת על שינויי האקלים" (Framework Convention on Climate Change),

FCCC), ונציגיהן של 156 מדינות חתמו עליה; גם האמנה קראה לייצוב ריכוזם של גזי החממה בשנת 2000 (ברמה של 1990). האמנה כללה התחייבות מרצון (לא משפטית) מצד המדינות המתועשות המפותחות שאשררו אותה, אך לא מצד המדינות המתפתחות, להגביל את פליטת גזי החממה מתחומיהן בהתאם.

ב-1997 נוסח "פרוטוקול קיוטו" בוועידה שלישית מטעם האו"ם להחלת אמנת FCCC, וזאת במטרה לעגן את האמנה מבחינה משפטית באופן שתחייב את המדינות המתועשות והמפותחות להגביל את פליטת הגזים מתחומיהן. בתום ויכוחים בין המדינות השונות - בעיקר בין ארה"ב, ארצות האיחוד האירופי ויפן - הוחלט לצמצם את ריכוז גזי החממה כדלהלן: הפחתת רמתם של הפחמן הדו-חמצני, המתאן והחנקן החמצני בשיעור של 7% לעומת רמתם משנת 1990; והורדת ריכוז גזי החממה הסינתטיים אל מתחת לרמתם משנת 1995 עד 2012. חילוקי דעות בין ארה"ב לבין המדינות המתפתחות על הצורך להגביל את פליטת הגזים גם מן האחרונות מנעו את חתימת ארה"ב על האמנה.

ב-1998 נערכה ועידה נוספת של FCCC בבואנוס איירס, ובה הוחלט על ההליכים המתאימים ליישום פרוטוקול קיוטו. בוועידה זו הודיעה ארגנטינה על התחייבותה מרצון להגביל את עצמה בפליטת גזי חממה חרף השתייכותה לקבוצת המדינות המתפתחות, ו-24 שעות אחר-כך חתמה ארה"ב על אמנת קיוטו (ראה: Earth Negotiation Bulletin, 1998).

כל מדינה החתומה על פרוטוקול קיוטו אמורה לפעול בהתאם להחלטות לפי לוח זמנים קבוע, ולדווח ל-FCCC על פעולותיה.

1.2 החור באוזון

1.2.1 בעיית ההידלדלות בשכבת האוזון וסכנותיה

האוזון, מולקולה בת שלושה אטומי חמצן, נמצא בסטרטוספירה המקיפה את כדור הארץ.⁵ רוב האוזון נתון בין הגבהים 15 ל-45 ק"מ, וריכוזו מרבי בגבהים 20-22 ק"מ. (אילו היינו מרכזים את כל האוזון הסטרטוספרי בגובה פני כדור הארץ, בלחץ אטמוספרי ובטמפרטורה של אפס מעלות צלזיוס, היה הגז יוצר שכבה דקיכה שעוביה 3 מ"מ בלבד.) האוזון בולע את קרינת השמש בטווח העל-סגול שמתחת ל-290 ננומטר. קרינה באורכי גל קצרים מ-290 ננומטר עלולה לחולל שינויים במבנה הדני"א והרני"א שבגוף, לגרום קטרקט בעין ולפגוע במערכת החיסון; וקרינה בטווח 320-290 ננומטר מגבירה את הסיכון לסרטן העור. שכבת האוזון, הבולעת חלק מקרינת השמש העל-סגולה, מסננת אורכי גל מסוכנים אלה בדרכם אל הארץ, ומשמשת אפוא כשכבת מגן לאדם וליצורים אחרים במונעה נזקי קרינה.

5 הסטרטוספירה היא אותו חלק של האטמוספירה הנמצא בתחום הגבהים שבין 10 ל-50 ק"מ (תחום הגבהים שעד 10 ק"מ מכונה טרופוספירה).

תרכובות הפריאונים (CFCs) והקלונים (המכילות ברום), המשמשות בתעשייה לצרכים שונים, מתפרקות בסטרטוספירה באמצעות בליעת קרינה באורך גל של כ- 200 ננומטר, תוך יצירת רדיקלים חופשיים של הלוגנים. הרדיקלים האלה - F, Br, Cl - משמשים כזרזים בפירוק האוזון לחמצן (Molina and Rowland, 1974). שחרור הפריאונים וההלונים לאטמוספירה הביא לדלדול שכבת האוזון וליצירת ה"חור" באוזון מעל יבשת אנטארקטיקה (Farman, Gardiner and Shanklin, 1985). על הכימיה של האוזון, על שרשרת התגובות הכימיות שבמהלכן נוצר ומתפרק האוזון ועל תרומת ישראל לנזקים ולהפחתתם תוכל לעמוד באמצעות המאמרים האלה: איש-שלום, 1989; שטיינברגר, 1989; לבנת, 1992; הר-לבן, 1995; בן-דב, 1996. על מדידות ושינויים בריכוז האוזון מעל אנטארקטיקה תוכל ללמוד לא מעט באמצעות אתר האינטרנט של המרכז למדע האטמוספירה שבאוניברסיטת קיימברידג':

http://www.atm.ch.cam.ac.uk/tour/anim_toms.html

הסוכנות האמריקנית לשמירת הסביבה מחזיקה מידע מעודכן על ריכוז האוזון מעל ארה"ב ומעל שווייץ באתרים:

<http://www.epa.gov/Ozone/science/marcomp.html>

<http://www.epa.gov/Ozone/science/arosa.html>

אתר הסביבה של קנדה מכיל נתונים נוספים על ריכוז האוזון:

http://199.212.18.79/~ind/english/Ozone/Bulletin/stind3_e.cfm

1.2.2 ההתמודדות עם בעיית האוזון

כבר במרץ 1985 נוסחה בווינה אמנה בחתימת 23 מדינות, שהצהירה כי יש להגן על שכבת האוזון הסטרטוספרי. בשנת 1987, בכינוס שנערך במונטריאול כחלק מתכנית הסביבה של האו"ם (United Nations Environmental Programme, UNEP), בהשתתפות נציגים מ-40 מדינות, הוחלט להפחית את השימוש בפריאונים הורסי אוזון. "פרוטוקול מונטריאול" שהתפרסם בעקבות הכינוס שיקף שילוב בין הידע המדעי לאינטרסים הכלכליים של מדינות שונות, וקבע כמה תרכובות ספציפיות שיש להגביל את השימוש בהן. המדינות שחתמו על הפרוטוקול התחייבו להקפיד בתוך שנה את רמות הפריאונים בריכוזי שנת 1986, ולהוריד את רמתם ב-20% עד 1994 וב-50% נוספים עד 1999. כמו כן קרא הפרוטוקול לעידוד הפיתוח של חלופות טכנולוגיות לפריאונים.⁶ ההתחייבות נכנסה לתוקף בראשית 1989, וחתמו עליה ארצות האיחוד האירופי ועוד 29 מדינות, אשר יחדיו אחראיות ל-83% מתצרוכת הפריאונים העולמית.

מאוחר יותר באותה שנה התכנסו בהלסינקי נציגיהן של 81 מדינות במגמה להחרף את החלטות מונטריאול, תוך חרמה מוחלטת של 8 כימיקלים תעשייתיים (ובניהם 5 פריאונים ו-3 הלונים). החלטות הלסינקי היו אמורות להיכנס לתוקף ב-2000.

6 על החלופות הקיימות ועל מחקרים לפיתוח חלופות חדשות ניתן להתעדכן באמצעות אתר מיוחד של הסוכנות האמריקנית להגנת הסביבה:

<http://www.epa.gov/docs/ozone/title6/snap/lists/index.html>

1.3 הפחתת המגוון הטבעי בעולם החי

1.3.1 המגוון בעולם החי

אחד מגדולי האקולוגים במאה ה-20, אָוּלִין הַצֵּינְסוֹן, עורר את השאלה מדוע קיימים מינים כה רבים בעולמנו (Hutchinson, 1959).⁷ שאלות יסוד נוספות באקולוגיה, בהמשך לשאלה זו, הן: מדוע קיימים מינים רבים יותר באזורים הטרופיים מאשר באזורים הממוזגים? מדוע רבים יותר בעלי החיים הקטנים מן הגדולים? מדוע שרשרות המזון בים ארוכות יותר מאלה שביבשה, ומדוע אוכלוסיות המינים בשוניות צפופות כל כך לעומת אלה שבחופים? הניסיון להשיב על כל השאלות האלה משמעו מאמץ להסביר את דרך הארגון של מגוון היצורים בעולם האורגני.

קשה לדמיין ולהכיל במחשבה את טווח המגוון הטבעי בעולם: מאז ימיו של הבוטנאי השוודי לינאוס (Linnaeus), שהנהיג לפני 250 שנה את שיטת המיון (טקסונומיה) המודרנית המשמשת גם היום, הוגדרו יותר ממיליון וחצי מינים של צמחים ובעלי חיים. לא קל להעריך את מספר המינים הקיימים שטרם זוהו, אך האומדנים המקובלים הם בין 5 ל-100 מיליון. בקורט אדמה בישראל עשויים לשכון 10,000 מינים שונים של מיקרואורגניזמים, ובדונם אחד של יער טרופי ניתן למצוא למעלה מאלף מיני חרקים. בנוסף לכל אלה ישנו גם המגוון מעשה ידי אדם, תוצר הברירה המלאכותית למטרות חקלאיות ואחרות, הכולל אינספור זנים - בני כלאיים וטרנסגנים.

המדען בן המאה ה-19 אלכסנדר פון הומבולדט ניסח את החוק האקולוגי הבסיסי הנוגע למגוון בעולם החי: יש יותר מינים באזור מחיה גדול מאשר באזור מחיה קטן (Humboldt, 1844). תופעה זו אינה נובעת בלעדית מהעובדה, שהתנאים בשטח גדול מגוונים יותר לעומת שטח קטן יחסית, ולפיכך הם מאפשרים תנאי קיום למינים רבים יותר. היא נובעת גם מן היחס שבין גבולות השטח לשטחו, מן האינטראקציות ההדדיות שבין האורגניזמים החיים בשטח, ומגורמים נוספים. כלל אקולוגי גס, המכונה "כלל המינים והשטח", קובע כי בשטח הגדול פי עשרה משטח נתון, מספר המינים השונים גדול פי 2. פירושו של דבר אפוא, שהפחתת שטח מחיה כלשהו לכעשירית מגודלו המקורי גוררת הפחתת המגוון בשטח הנותר לכדי מחצית.

על-פי ההערכות, 100 מינים נכחדים מדי יום ביומו (בערך באותו קצב הכחדה ששרר במקסיקו לפני עשרות מיליוני שנים, עם פגיעת המטאוריט, שעל-פי הסברה הביא לסוף עידן הדינוזאורים). ההכחדה המודרנית נגרמת בראש ובראשונה כתוצאה מפגיעת האדם בבתי גידול עקב פעילויותיו המגוונות; שני במעלה כגורם הכחדה הוא ניצול-יתר של יצורים, אף הוא בידי האדם. המין האנושי מהווה היום איום של ממש על המגוון בעולם החי בעצם קיומו באוכלוסייתו המהממת. כך, למשל, לפי הערכותיו של הביולוג האמריקני וילסון, כ-30% מן הייצור הפוטוסינתטי הטבעי

7 בדרך אגב נזכיר כי הציננסון, שהיה בין השאר אקולוג של אוכלוסיות, הגדיר באופו מדויק וניתן לכימות את המושג הבסיסי "גומחה" (niche). ראה: Hutchinson, 1957.

בעולם נבלעים על-ידי האדם כבר היום (Wilson, 1992).⁸ וילסון צופה כי עד 2020 ייכחדו 25% מהמינים הקיימים בסוף המאה ה-20; הערכתו מבוססת על כלל המינים והשטח, שהוא - כאמור - מדד לגידול במגוון כפונקציה של שטח מחיה. הסכנה הרבה ביותר אורבת ליערות הגשם הטרופיים, כיוון שכמחצית מהמגוון הטבעי של המינים על פני כדור הארץ שוכנת בהם. כבר עתה ניצל האדם לצרכיו למעלה ממחצית יערות הגשם, ונותרו פחות מ-8 מיליון קמ"ר במצבם הטבעי. ההערכות לגבי אובדן שטח טבעי זה עד 2020 נעות בין מחצית ל-90%, ואם יוותרו במצב הטבעי רק 10% מן השטח, צפויים כרבע מהמינים הקיימים על פני כדור הארץ להיכחד.

בשבועון "Nature", בכרך 405 מן ה-11 במאי 2000, התפרסמו 6 מאמרי סקירה עדכניים העוסקים במגוון הטבעי בעולם החי. בשלושה מהם תוכל לעמוד על הדרכים להערכת המגוון, על התפלגותו באזורים שונים בעולם ועל השפעתה של היכחדות מינים על יציבותן של אקוסיסטמות (Purvis and Hector, 2000; Gaston, 2000; McCann, 2000).

1.3.2 הסכנות שבהפחתת המגוון הטבעי

יש הרואים במגוון הטבעי כשלעצמו ערך, ובהפחתתו - בעיה מוסרית; מלבד זאת, קיימת הסכנה הבסיסית של אובדן המאגר והמקור הטבעי לכל סלקציה: אם יישמר המגוון שבטבע, נוכל להפיק זנים שיביאו לנו תועלת; די לחשוב בהקשר זה על העובדה, שכמחצית מן התרופות שבשימוש האדם מקורן בטבע. יתר על כן, המרכיבים הנחבאים ביותר אל הכלים, מכלל היצורים התורמים למגוון הטבעי (החידקים, למשל), הם אלה האחראים על תהליכי המחזור בטבע, בטהרם את האוויר שאנו נושמים ובנקותם את הקרקעות ואת המים מרעלים ומפסולת. על-פי הערכות האו"ם, לפחות 40% מכלכלת העולם ו-80% מצורכי העניים מבוססים על מאגרי הטבע הביולוגיים ומסופקים על ידם.

תמונה עגומה על בעיות הסביבה הצפויות בעולם כתוצאה מהפחתת המגוון הטבעי מתוארת בחלק מקבוצת המאמרים ב"Nature" שהוזכרה לעיל (ראה Tilman, 2000; Chapin et al, 2000).

1.3.3 ההתמודדות עם הפחתת המגוון

- בספרו "המגוון בחיי" קורא וילסון (Wilson, 1992) לאימוץ תכנית בת חמישה סעיפים:
1. סריקה שיטתית של הפאונה (בעלי החיים) והפלורה (הצמחייה) בעולם, שעליה יוכלו המדענים לבסס את חקר המינים.
 2. יצירת עושר ממזונות, מתרופות, ממוצרים ומחומרים ביולוגיים חדשים.
 3. קידומו של פיתוח מקיים ובר-קיימא (sustainable development).
 4. הצלת שיירי המגוון הקיים.
 5. שיקום שטחים מדולדלים.

8 ראוי להדגיש שאין מדובר בצריכה ישירה של האדם לבדו: בחישוב של וילסון נכנסת בעקיפין גם הצריכה הפוטוסינתטית של יצורים רבים אחרים, המנצלים את שטחי החקלאות הנרחבים שיצר האדם.

בעולם גוברת והולכת ההכרה, שהמאגרים הביולוגיים חיוניים לכלכלת האנושות כולה ולפיתוח החברתי בהווה ובעתיד. בנובמבר 1988 התכנסה ועדת אד-הוק של תכנית הסביבה מטעם האו"ם (UNEP) לבדיקת הצורך לנסח אמנה בינלאומית בדבר שימור המגוון הביולוגי. במאי 1992 נערך בנירובי כנס לאימוץ האמנה, וביוני 1992, במסגרת ועידת הפסגה של האו"ם בריו-דה-ז'נרו, החלו מדינות שונות לחתום על האמנה. בסוף 1993 היו 168 מדינות חתומות עליה, ואותן מדינות החלו להשתתף בסדרת כנסים, שכל אחד מהם כונה "כנס השותפות לאמנה על המגוון הביולוגי" (Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity, COP). במהלך הכנסים הללו (נסאו, איי בהאמה, 1994; ג'קרטה, אינדונזיה, 1995; בואנוס-אירס, ארגנטינה, 1996; ברטיסלבה, סלובקיה, 1998; קרטגנה, קולומביה, 1999) נידונו המלצות והתקבלו החלטות בנוגע לחמש הנקודות של וילסון שתוארו לעיל. עיקר ההחלטות הן הנחיות לשימור המגוון בטבע, לשימוש מקיים (sustainable) במאגרים הביולוגיים, ולחלוקה הוגנת של התועלת הצומחת משימוש במאגרים גנטיים.

1.4 אורגניזמים טרנסגניים

1.4.1 יצירת טרנסגנים

אורגניזמים טרנסגניים נוצרים בשיטות הטרנסגניות של ההנדסה הגנטית, המאפשרות להעביר חומר גנטי מאורגניזם נתון לאורגניזם יעד (האחרון מכונה לעתים "צ'רף טרנסגני", transgenic construct), במטרה לבטא באחרון תכונה רצויה.⁹ בשיטות הטרנסגניות מקווים לפתח צמחים ובעלי חיים שישאו תכונות רצויות לתועלת האדם, בין היתר כאלה שלא ניתן לקבלן בשיטות הגידול הקלסיות, ולעשות זאת ביעילות כלכלית גבוהה יחסית לשיטות הישנות. בשיטות המסורתיות אפשר להכליא בין מינים קרובים בלבד, ואילו בשיטות הטרנסגניות אפשר להעביר חומר גנטי ממין אחד למין המרוחק ממנו מאוד. כך, לדוגמה, הצליחו להחדיר את הגן האנושי האחראי ליצירת ההורמון אינסולין לתוך חיידקי *E. coli*, והחיידקים הטרנסגניים האלה מייצרים כמויות גדולות של ההורמון האנושי, המשמשות למטרות רפואיות.

כידוע לך, אף כי הצופן הגנטי הבסיסי משותף לכל היצורים, תהליכי הבקרה הגנטית אינם זהים בהם. גן של חיידק, למשל, לא יופעל כראוי ולא יתבטא אם יוחדר כמות שהוא לתא של צמח או של בעל חיים. כדי להבטיח את הפעלתו הנאותה, יש לבנות **טרנסגן**, כלומר - גן שיוחדר בפועל לאורגניזם היעד. הטרנסגן הזה מורכב מקטע של DNA המכיל את הגן המקודד לתכונה (החלבון) הרצויה ומקטע DNA נוסף האחראי לבקרת התפקוד הנאות של הגן הראשון באורגניזם היעד.¹⁰

9 לעתים מכונים היצורים האלה "אורגניזמים ששוננו גנטית", Genetically-Modified-Organisms, GMO.

10 כל גן מבוקר באמצעות רצף DNA מיוחד, הנמצא בכרומוזום בסמוך לגן ומכונה מקדם (promoter). כשבונים טרנסגן, בדרך כלל מחליפים את המקדם של היצור עצמו במקדם המתוכנן במיוחד באופן שיבטיח את תפקודו של הגן ברקמות הנכונות, וגם יהיה נתון ל"הדלקה" או ל"כיבוי": לדוגמה, ניתן להשתמש במקדם שהמבנה שלו מחייב נוכחות חומר מסוים (מרכיב מזון, למשל) כדי להפעיל גן האחראי ליצירת ההורמון נתון בבעל חיים; יצור היעד לא ייצר את ההורמון החדש אלא אם כן יקבל את החומר האמור במזונו.

לאחר בניית הטרנסגן מחדירים אותו לאורגניזם היעד: אם יצור היעד הוא בעל חיים, בדרך כלל מזריקים עותקים של הטרנסגן לביצית מופרית שלו, ואותה שותלים במערכת הרבייה של הנקבה. ראוי לציין שאחוזי ההצלחה להיקלטות העוברים המוזרקים ולהתפתחותם המלאה הם נמוכים מאוד (פחות מ- 5%), והמדענים שוקדים עתה על מציאת חלופות. יתר על כן, קשה לשלוט על המיקום המדויק של החדרת הטרנסגן בכרומוזום של העובר, וכתוצאה מכך הגן מתבטא אחר-כך בצורות שונות.

אם אורגניזם היעד הוא צמח, מנצלים את העובדה שבכל תאיו טמון הכושר להתפתח ליצור שלם (יכולת רגנרציה): ניתן להחדיר את הטרנסגן לתא יחיד באמצעים מגוונים, למשל - נגיפים או נגזרותיהם. לאחר מכן מנצלים שיטות של תרביות רקמה כדי לעורר את התא להתפתח לצמח, שכל תאיו מכילים את הטרנסגן. מכאן ואילך מתרבה הצמח באופן טבעי, והטרנסגן טמון בחומר התורשתי שלו.

1.4.2 שימושי הטרנסגנים ויתרונותיהם

המטרה העיקרית של השימוש בטרנסגנים בחיות משק לתועלת האדם היא לשפר את תכונותיהן של החיות באמצעות שינוי הביוכימיה, מאזן ההורמונים ותוצרי החלבון שלהן. השאיפה היא, למשל, לגדל עגלים שבשרם דל שומן והם עמידים למחלות ולטפילים, פרות המניבות חלב שהרכבו נתון, כבשים עם צמר בעל תכונות מסוימות, וכדומה. המטרה העיקרית של השימוש בטרנסגנים בצמחים לתועלת האדם היא ליצור גידולים חקלאיים בעלי ערך תזונתי רצוי, יבול גבוה, עמידות בפני חרקים ומזיקים אחרים ועמידות בפני קוטלי עשבים (כדי שהאחרונים יפעלו באופן בררני נגד עשבים שוטים אך לא נגד הגידולים החקלאיים).

מדענים ותעשיינים שואפים לפתח בעתיד בעלי חיים טרנסגניים שייצרו כמויות מסחריות של נוגדנים ותרופות (שיפורשו, למשל, לתוך חלבן של פרות וכבשים); כמו כן מקווים לפתח גידולים חקלאיים טרנסגניים לשימושים נוספים מלבד תזונה ומרפא: להפקת שמנים ועמילנים עם תכונות הנדרשות בתעשייה, לנטרול קרקעות מרעלים, ועוד.

לשיטות הטרנסגניות יש כמה יתרונות בהשוואה לשיטות הטיפול וההכלאה המסורתיות: ראשית - הן מדויקות יותר ומאפשרות להשיג תכונות רצויות תוך הימנעות מתכונות לוואי שאינן רצויות; שנית - הן מהירות יותר וקובעות את התכונה הרצויה במהלך דור יחיד; ושלישית - הן גמישות וזולות יותר.

1.4.3 הסכנות הטמונות בטכנולוגיית הטרנסגנים

הסיכונים הכרוכים בהנדסה הגנטית בכללותה והמחלוקות לגביהם נידונים בפירוט בקורס "מיזמי גנום האדם: "גנטיקה ונגאטיקה". כאן נעלה בקצרה את הבעיות המרכזיות המעסיקות את החוששים מפני האורגניזמים הטרנסגניים.

1. הסכנות שבהעברת תכונות מהונדסות גנטית מן האורגניזם הטרנסגני אל מינים אחרים: האם מעבר תכונות שכזה עלול להפר את שיווי המשקל האקולוגי? לדוגמה, קיימים צמחים טרנסגניים אחדים, כגון כותנה, אשר הוקנתה להם עמידות בפני חרקים באמצעות החדרת גנים של החיידק קוטל החרקים בצילוס תורנינגינסיס (*Bacillus thuringiensis*) לתוכם. מה יקרה אם תתרחש הפריה בין הכותנה הטרנסגנית לכותנת בר, ועקב כך יתפשטו מיני הבר ללא בקרה? והאם הקניית העמידות הנ"ל לא תוביל להתרבות הולכת וגוברת של חרקים העמידים בפני הבצילוס?

2. הסכנה האפשרית בשינויי לוואי, העשויים להתחולל באורגניזם הטרנסגני עקב החדרת חומר תורשתי זר לתוכו. לדוגמה, התברר שבמהלך הניסיונות לפתח ירקות טרנסגניים בעלי תכונות נבחרות, נוצרו לא אחת צמחים בעלי מטבוליזם השונה מזה של הגידול החקלאי הרגיל; המטבוליזם החדש הוביל, למשל, ליצירת רעלנים בצמחים בכמות העלולה לסכן את אוכליהם, וכן חומרים אחרים, שהתגלו כאַלֶּרגנים קשים (ראה, למשל, Butler and Reichhardt, 1999).

3. מספר האורגניזמים הטרנסגניים השונים שהחוקרים מפתחים הולך וגדל בקצב כזה, שלא ירחק היום והפיקוח על פיתוחם לא יהיה אפשרי. יש לציין, שאם רוצים לבדוק ברצינות את בטיחותו של כל צרף טרנסגני בטרם ייכנס לשימוש, נחוץ לכך זמן לא מבוטל. לפיכך, יש סביבתנים לא מעטים הקוראים להפסקה מוחלטת של ייצור טרנסגנים ולפסק זמן שבמהלכו יוערכו בזהירות הסכנות האקולוגיות באמצעות מחקרים מבוקרים.

המתעניין בבעיות האלה, במחלוקות המלוות אותן ובמדיניות המוצעת לטיפול בהן, מופנה אל המאמרים שלהלן: מעוז, 1994; ריטה, 1994; טשרני, 1998. וכן:

Alstad and Andow, 1995; Arriola, 1996; Mikkelsen, Andersen and Jorgensen, 1996; Steinbrecher, 1996; Hagedorn and Allender-Hagedorn, 1998; van den Daele, 1998; Levidow, Carr and Wield, 1999.

בכרך 398 של השבועון Nature (22 באפריל, 1999) ניתן לקרוא כמה כתבות על המחלוקות המלוות את הדיון בטרנסגנים ובסיכונים.

1.4.4 הפיקוח על השימוש בטרנסגנים

הגופים האחראים במדינות שונות על בקרת הפיתוח והשימוש בתוצרי ההנדסה הגנטית הם המפקחים גם על השימוש באורגניזמים טרנסגניים.¹¹ הארגון לפיתוח תעשייתי של האו"ם (United Nations Industrial Development Organization, UNIDO) פרסם "קוד התנהגות מרצון לשחרור אורגניזמים אל הסביבה". הקוד מגדיר כללים לעריכת מחקרים מדעיים ולשימושים תעשייתיים באורגניזמים טרנסגניים, וממליץ על מנגנוני פיקוח נאותים. (ניתן לעיין בקוד דרך התחברות לאתר: <http://binas.unido.or.at/binas/lib.html> ובחירה שם בכותרת: Voluntary code of conduct for the release of organisms into the environment.)

הבדלים בולטים בין המדינות השונות בהקשרנו נוגעים בעיקר בשאלת הסיכון של תוצרים טרנסגניים, ומשקפים את היחס הציבורי בכל מדינה לתוצרים האלה. בארה"ב אין התנגדות רחבה לגידולים חקלאיים ולמזונות טרנסגניים, כפי הנראה בגלל האמון הרב שהציבור רוחש למנהל המזון והתרופות (Food and Drug Administration, FDA). לעומת זה, באירופה הציבור מפגין יחס חשדני בהרבה (בין השאר, אולי, בעקבות פרשת "הפרה המשוגעת"), ובארצות מסוימות נערך חרם צרכנים על מוצרי מזון המכילים מרכיבים טרנסגניים. יש הטוענים כי חלק מהתנגדותם של האירופים למוצרים המכילים טרנסגנים נובעת מצרות עין ביחס להצלחה הכלכלית האמריקנית בייצור המוצרים האלה ובשיווקם.

עד עתה נכשלו כל הניסיונות לנסח הסכם בינלאומי בנוגע לדרכי ההעברה של טרנסגנים ממדינה למדינה. הכישלון האחרון אירע בפברואר 1999, בכנס COP-שלא מן המניין, שנערך בקולומביה בנוכחות 138 נציגי מדינות, במטרה לסכם פרוטוקול לבטיחות ביולוגית (Biosafety Protocol of the Convention on Biological Diversity). חילוקי דעות התגלעו בין ארה"ב ומדינות מייצאות-דגנים אחרות לבין ארצות האיחוד האירופי ועוד 110 מדינות: המדינות המייצאות דרשו להוסיף ולייצא מוצרי מזון טרנסגניים ותרופות טרנסגניות בלא אישור מיוחד מן המדינות המייבאות אותם; כמו כן דרשו אותן מדינות להבטיח שהפרוטוקול יעלה בקנה אחד עם הסכמי סחר בינלאומיים קיימים. מנגד, ארצות האיחוד האירופי ומרבית המדינות המתפתחות דרשו להבטיח סימון ברור של כל תוצר טרנסגני המיוצא מארץ אחת לרעותה, ולנסח פרוטוקול בטיחות שאינו תלוי בהסכמים אחרים ונושא אופי משפטי מחייב.

בכנס COP החמישי, שהתקיים בניירובי במאי 2000, בהשתתפות נציגי 177 מדינות, נפתח לחתימה פרוטוקול בטיחות מתוקן. לפי הנוסח החדש, כל מדינה החותמת על הפרוטוקול מתחייבת למסור מראש, לפני כל יצוא של תוצרת טרנסגנית, מידע מפורט על תכולת המשלוח. כמו כן, יצוין במשלוח כי אין כוונה להחדיר בכוונה תחילה את התוצרת הטרנסגנית אל הסביבה. החתימה על הפרוטוקול, שהחלה בניירובי, תימשך במרכז האו"ם בניו-יורק עד יוני 2001. הפרוטוקול יקבל תוקף מחייב 90 יום לאחר שיחתמו עליו 50 מדינות.

11 ראה: "מיזמי גנום האדם: גנטיקה וגנאטיקה".

2. פילוסופיות הסביבה

התנגשויות הערכים, המתגלעות בדיונים הפילוסופיים והפוליטיים על היחס שבין האדם לבין יצורים אחרים ובינו לבין סביבתו, שונות מאלה המוכרות לנו מן הוויכוחים שבין ליברלים לשמרנים, בין דתיים לחילוניים, בין ימנים לשמאלנים וכיוצא באלה. בוויכוחים על הסביבה ושמירתה מעומתות **השקפות עולם מדעיות-טכנולוגיות** מצד אחד עם **תפיסות טבע רחבות** מאוד מהצד האחר.

ביחסן אל בעיות הסביבה ושמירתה מסתייעות השקפות העולם המדעיות-טכנולוגיות במושגים המעוגנים בפילוסופיות מערביות מסורתיות, והן יכולות לעלות בקנה אחד עם גישות ליברליות או שמרניות, דתיות או חילוניות, לאומניות או קוסמופוליטיות. לעומתן, תפיסות הטבע הרחבות מנסות לפתח עולם מושגים חדש: הן קוראות להגדיר מחדש את מקומו של האדם בטבע, מתאפיינות בין היתר במגמת "חזרה לטבע", וחלקן אף מעלות על נס את סגנון החיים של חברות שבטיות מסורתיות, לא טכנולוגיות, המדגישות את **רציפות האדם והטבע** ואת יחסי הגומלין שביניהם. הנמקותיהן של תפיסות הטבע הרחבות כוללות בין השאר שיקולים מדעיים, מוסריים, פסיכולוגיים, רגשיים ואסתטיים.

תורות מוסר סביבתיות, כלומר - תורות מוסר בנושא הסביבתנות, שואלות שתי שאלות יסוד :

1. מי או מה ראוי להתחשבות מוסרית?
2. איזה משקל יש לתת לאינטרסים של כל יצור (או דומם) הראוי להתייחסות מוסרית, וכיצד יש לקבל החלטות מוסריות בפועל (בעיקר כאשר מתגלה קונפליקט אינטרסים בין היצורים¹²)?

מרבית הסביבתנים מתקשים להשיב על השאלה השנייה וממקדים את הדיון בראשונה. הם מנסים אפוא לתת מענה לשאלה אם בעלי חיים וצמחים אינדוידואליים, אוכלוסיות ומינים, וכן ישים כגון דיונות, ערבות, אגמים ונהרות - האם כל אלה ראויים להתייחסות מוסרית ולהבטחת קיומם? לעתים ניתנת התשובה בהתחשב בפרטים, ולעתים - בנוגע למינים או למכלולים, וזאת בדרך כלל במסגרת תורות מוסר משלושה סוגים: תורות **אנתרופוצנטריות**, השמות את האדם במרכז השיקולים; תורות **ביוצנטריות**, השמות את הדגש ביצורים חיים; ותורות **אקוצנטריות**, המרחיבות את מעגל ההתייחסות המוסרית לכל מרכיבי האקוסיסטמה.

ההפרדה בין התורות האנתרופוצנטריות, שהן הגישות המסורתיות יותר בפילוסופיה המערבית, לבין התורות האחרות, החדשניות, עולה מהעיון בשאלה התיאורטית הייחודית לתחום האתיקה הסביבתית (environmental ethics): **האם יש לטבע ערך פנימי, או אינטרינזי?** אם התשובה שלילית, כל אתיקה סביבתית חייבת להיות אנתרופוצנטרית; במילים אחרות, אם לטבע אין ערך כשלעצמו, כי אז כל השאלות המוסריות על שמירת הסביבה צריכות להיבחן רק מבחינת השלכותיהן על האדם. חשוב לציין, שהשלכות אלה עשויות להיות רחבות ביותר ולעלות בקנה אחד

12 יציר הוא תרגום של המילה being, כלומר - שם כולל ליצורים ולדברים כאחד (ראה בתפילה: "אדון עולם אשר מלך בטרם כל יציר נברא"); ולעתים נשתמש ב-"יש", "ישים" כתרגום ל-being.

עם שמירה קפדנית של הסביבה: אם רואים את האינטרסים של בני האדם כארוכי טווח וכמגוונים דיים, אין הטבע נתפס כמאגר של משאבים וכמכל לקליטת פסולת בלבד, אלא גם כמקור לא אכזב לטובות הנאה רוחניות; לרבים משמש הטבע מקור להנאה אסתטית, ואחרים שואבים ממנו השראה דתית או תחושות הזדהות והתעלות. ואם האינטרסים של בני האנוש כוללים גם את טובת האנשים החיים בהווה וגם את טובת דורות העתיד, די בכבוד כלפי האנושות בכללותה כדי לצדד בשמירת הטבע (ראה, למשל, Norton, 1991; 1992).

על ערכם הפנימי של יצורים תבוניים עמדנו בקצרה בדיונונו בנושא "ניסויים בבעלי חיים"¹³. כזכור לך מן הדיון שם, הפילוסוף הגרמני בן המאה ה-18 עמנואל קאנט (Immanuel Kant) סבר שרק יצור בעל תבונה, המסוגל להיות פועל מוסרי (moral agent), ראוי להתייחסות מוסרית. קאנט ביסס את עמדתו על ההנחה שיש לראות כל יצור תבוני כבעל ערך פנימי וכתכלית לעצמו. פילוסופים אחרים, וביניהם האמריקני בן-זמננו טום רייגן (Tom Regan), הרחיבו את עמדתו של קאנט וטענו שיש לייחס ערך פנימי גם לבעלי חיים, ושערך זה אוסר עלינו לראותם כאמצעים בלבד. לפי עמדה זו, העיקרון המוסרי שצריך להנחותנו ביחסנו לבעלי החיים הוא עקרון הכבוד, וערכם הפנימי של בעלי החיים מקנה להם את הזכות שלא להיפגע מידנו - ומטיל עלינו את החובה שלא לפגוע בהם.¹⁴ במילים אחרות, גם אם בעלי החיים אינם מסוגלים לפעול באופן מוסרי בעצמם, הם ראויים למעמד של "פציינטים מוסריים", קרי - להתחשבות מוסרית מצדנו. כפי שנראה בהמשך, חלק מן הסביבתנים סבורים ששמירת הטבע והסביבה מחייבת את הרחבת מעגל ההתייחסות המוסרית אל מעבר לבעלי חיים או יצורים חיים.

לייחוס ערך פנימי לטבע נודעת חשיבות רבה גם בהקשר המעשי: ברגע שמייחסים ערך לטבע כשלעצמו, מוסט נטל ההוכחה מכתפיהם של המטיפים לשמירת הסביבה אל כתפי אלה המזיקים לה בשמם של ערכים אחרים, ביודעין או מבלי משים. לדוגמה, כל עוד איננו מייחסים ערך פנימי ליערות עתיקים ואיננו מחוקקים חוקים לשמירתם, יכולים תעשייני העץ לכרות אותם מבלי שיצטרכו להצדיק את פעולתם, ואם שומרי הסביבה מעוניינים למנוע זאת - עליהם לפנות אל בתי המשפט. לעומת זאת, אם תהיה הכרה כללית בערכם הפנימי של היערות, וזו תעוגן בחוק - תעשייני העץ הם שיצטרכו לפנות אל המוסדות המשפטיים לאישור תכניתם לכרות עצים, והם שיידרשו להעלות צידוקים לכך.

2.1 גישות אנתרופוצנטריות

הגישות האנתרופוצנטריות אינן מזניחות בהכרח את הסביבה, אך הן מכירות רק בלגיטימיות של ההנמקות המוסריות המסורתיות, שנקודת המוצא שלהן היא האדם. הגישות המסורתיות

13 ראה: שמעונה גינצבורג, "ניסויים בבעלי חיים", הקדמה במסגרת נושאים נבחרים במחשבה הביולוגית (הוצאה זמנית, האוניברסיטה הפתוחה, 1999).

14 על מושגי הזכות והחובה ראה: אלעזר וינריב, פילוסופיה של המוסר, יחידות 5-6, "חובות" ו"זכויות" (הוצאת האוניברסיטה הפתוחה, 1980).

העיקריות הנדונות בהקשר הסביבתי הן תורות המוסר התועלתניות (utilitarian theories) ותורת האגואיזם האתי (ethical egoism).

הגישה התועלתנית שופטת מעשים כטובים או כרעים על-פי תוצאותיהם. ערכם המוסרי של מעשים תלוי במידת האושר, ההנאה, הסיפוק או הרווחה מצד אחד - ובמידת הסבל והכאב מהצד האחר - שהם גורמים (וכן במספר הפרטים הנהנים או הסובלים מהם).¹⁵ השמירה על הסביבה עשויה להיות חשובה ביותר מנקודת המבט של תורת מוסר תועלתנית אם יש בה כדי להביא תועלת מרבית לאנושות. טיפול זהיר בטבע יכול להבטיח, למשל, את קיומם של משאבים לטווח הארוך, לתועלת האנושות כולה. לכן עשוי התועלתן להעדיף, לדוגמה, את שימורם של יערות הגשם הטרופיים על פני הרווח קצר-הטווח שיביא ניצולם לקבוצה מצומצמת של אנשים: שימור היערות יביא תועלת רבה יותר למספר רב יותר של בני אדם בהבטחת איכות האוויר הנחוץ לנשימה ולשמירת הבריאות. חשוב לציין, שלפי הגישה התועלתנית, ההעדפה שהובאה בדוגמה האחרונה נובעת משיקולי תועלת ולא מייחוס ערך כלשהו ליערות **כשלעצמם**; ערכם של היערות הטרופיים, לפי גישה זו, נובע מתרומתם לרווחת האדם. אילו דרשה טובת האדם, בטווח הארוך, את כריתת היערות, היו התועלתנים מסכימים לכך ואף דורשים זאת.

יש לציין, כי עם התועלתנים בני ימינו נמנים גם כאלה המביאים בחשבון לא רק את תועלתו של האדם אלא גם את האינטרסים של בעלי חיים אחרים; נקודת המוצא של תועלתנים אלה, כדוגמת פיטר סינגר (Peter Singer), היא העובדה שיצורים חיים רבים, ולא רק האדם, מסוגלים להרגיש כאב והנאה.¹⁶

גישת האגואיזם האתי מודדת אף היא את מוסריותם של מעשים לפי תוצאותיהם, אך היא מכירה רק בשיקולים המבוססים על אינטרסים עצמיים כצידוקים מוסריים למעשים ולהתנהגויות.¹⁷ לדוגמה, האגואיסט האתי יכול למצוא הצדקה לרצונו של אדם לשמר גן או חורשה בשל ההנאה האסתטית האישית שהם מספקים לו; אך בה בעת הוא ימצא צידוק מוסרי גם לרצונם של אחרים לוותר על הגן והחורשה כדי לבנות במקומם מגרשי חנייה שיקנו להם רווח כספי אישי. **אגואיסטים קיבוציים** (group egoists) מתעניינים אף הם באינטרסים עצמיים, אך שוקלים לא רק את האינטרס של הפרט אלא גם את האינטרס של הקבוצה המידית החשובה ביותר שעמה הוא נמנה. גבולות הקבוצה יכולים להיות צרים יחסית - כמו המשפחה, או רחבים יותר - הקהילה השכונתית, הקהילה הדתית, הארגון המקצועי, הלאום או המדינה. המאפיין גישה זו הוא ההתייחסות לאינטרסים של הקבוצה בלבד: רק להם מעניקים משקל מוסרי כאשר יש לקבל החלטות.

¹⁵ על תורות מוסר תועלתניות ראה: אלעזר וינריב, פילוסופיה של המוסר, יחידות 3-4: "לאילו דברים יש ערך?" (הוצאת האוניברסיטה הפתוחה, 1980).

¹⁶ ראה, שוב: שמעונה גינצבורג, "ניסויים בבעלי חיים", הקדמה במסגרת נושאים נבחרים במחשבה הביולוגית (הוצאה זמנית, האוניברסיטה הפתוחה, 1999).

¹⁷ לדיון בתורת האגואיזם האתי, ראה: אלעזר וינריב, פילוסופיה של המוסר, יחידה 2: "אגואיזם" (הוצאת האוניברסיטה הפתוחה, 1980).

ההבדל העיקרי בין הגישות האגואיסטיות לגישות התועלתניות טמון בקבוצת ההתייחסות שלהן. התועלתנים מביאים בחשבון את תועלת האנושות בכללותה, בעוד שהאגואיסטים שוקלים רק תת-קבוצות מתוכה. לפיכך, פעולות ספציפיות, שניתן להצדיקן מוסרית מנקודת המבט של האגואיסטים האתיים, אינן ניתנות להצדקה על-פי תורות מוסר תועלתניות, שכן אולי הן משרתות את האינטרסים של פרטים או של קבוצות מצומצמות, אך אין הן מביאות תועלת לאנושות בכללותה, ואולי אף מזיקות לה.

2.2 גישות ביוצנטריות

נקודת המוצא של הגישות הביוצנטריות היא, שכל האורגניזמים החיים ראויים להתייחסות מוסרית (ראה, למשל, Taylor, 1986). הן ממקדות את הדיון בפרט - יהא זה צמח, בעל חיים או אדם - ובהתנהגותו התכליתית. לפי גישות אלה, לכל יצור חי יש תכלית סופית, טלוס (telos), הבאה לידי ביטוי בגדילתו, בהתפתחותו ובשגשוגו. צמחים גדלים לקראת פריחתם, בעלי חיים מתפתחים לכיוון רבייתם, וכן הלאה. הולמס רולסטון (Holmes Rolston), אחד הפילוסופים הראשונים שניסחו תורה ביוצנטרית מודרנית, טען שיש לראות באדפטציות המתוחכמות, בשרידה ובאסטרטגיות הרבייה של בעלי חיים - אך גם של צמחים ושל יצורים חיים אחרים נעדרי תודעה - ערך כשלעצמו (Rolston, 1988; 1994). ערך זה הוא כמובן אינסטרומנטלי, ולחלק מאסטרטגיות השרידה והרבייה יש ערך אינסטרומנטלי גם לאדם (כגון זרעים אכילים למיניהם) או ליצורים אחרים (כגון העיסים שבפרחים), אך בראש ובראשונה הם בעלי ערך לנושאים. לדעת רולסטון יש לראות כל יצור כתכלית לעצמה בשל ההתנהגות הטלאולוגית שלו, בשל היותו מכוון להישרד. כל אורגניזם חי שוחר את טובת עצמו, והאדפטציות ואסטרטגיות השרידה שלו נמדדות ביחס לטובה עצמית זו. ראוי לשים לב שלפי רולסטון, בקשת טובת עצמו קיימת ביצור בלא תלות בשאלה אם יש לו תודעה. במילים אחרות, אין צורך בתודעה - לא של האדם ולא של היצור עצמו - כדי להקנות לאורגניזם החי ערך פנימי: הודות לעצם קיום התכלית או לעצם ההתנהגות התכליתית ראויים אורגניזמים חיים להתחשבות מוסרית מצדנו, ואסור לנו לפעול נגד התקדמותם לעבר אותה התכלית. אינטואיטיבית, לא קשה להזדהות עם עמדתו של רולסטון אם מהרהרים, למשל, בצער המלווה אותנו לאחר רמיסה לא מכוונת של קן נמלים במהלך שיטוט בשדה, או על הכעס המתעורר בנו לנוכח עץ עתיק יומין שקרס בגלל דחפור פעלתני.

קריטריון הטלאולוגיה מהווה דרך אחת, ניסיון אחד, לבסס את התורות הלא-אנתרופוצנטריות. אלא שקנה מידה זה איננו מוביל למסקנות מרחיקות הלכת שחלק מן הסביבתנים רוצים להסיק ממנו. שגשוגו של פרט או של מין שלם עלול להזיק לקיומם של פרטים ומינים אחרים. כך, לדוגמה, אפשר שקיומו של בעל חיים מסוים תלוי בטרירתו של אחר, ושגשוגו של מין שלם עשוי לחייב מניעת התרבותם של פרטים בני אותו מין. יתר על כן, קיומה המתמשך של אקוסיסטמה שלמה מחייב אולי הכחדת חלק מהמינים שבה (שגשוג של אקוסיסטמה הוא תופעה מורכבת ביותר, ומעורבים בה מופעים כגון שרפה, בצורת וטרף). בנוסף, אם מדברים על תכליות כערך, מה באשר לאדם כתכלית? בני האדם זקוקים להרבה מאוד כדי לשגשג, ואולי הם אף חייבים להזיק

לסביבה לשם טיפוחם העצמי, ולכן קריטריון הטלאולוגיה עלול להיות חרב פיפיות לביסוסה של תורת מוסר לא-אנתרופוצנטרית.

2.3 גישות אקוצנטריות ובעיית הערך הפנימי

על סמך מה ניתן להצדיק את הרחבת מעגל ההתייחסות המוסרית ולתבוע יחס של כבוד לטבע בכללותו? כפי שראינו, קנה המידה של קאנט - התבונניות - לא יסייע כאן, שכן איש לא יטען כי לכל היצורים החיים (צמחים לדוגמה) יש תבונה. קריטריון הטלאולוגיה בעולם החי וייחוס ערך פנימי לחיים באשר הם חיים (ראה Goodpaster, 1978) - אף הם אינם מספקים כשמטרת הסביבתן היא להקיף גם את הטבע הדומם. באופן כללי, הן הגישות האנתרופוצנטריות והן הגישות הביוצנטריות אינן רלוונטיות כאשר שואפים לפתח תורת מוסר המעניקה ערך פנימי לאקוסיסטמות שלמות.

כזכור, ייחוס ערך פנימי לדבר-מה משמעו שאין להשתמש באותו דבר כאמצעי גרידא. יש פילוסופים בעלי עמדה קיצונית ביותר, הסבורים שקנה המידה האמור הוא עצם **קיומו** של אותו דבר, עצם היותו (Hunt, 1980). סביבתנים קיצוניים פחות ניסו לפתח אתיקה סביבתית המבוססת על **הכושר האנושי** לייחס ערך ליצירי הטבע הלא-אנושיים כשלעצמם, בלא תלות בהשפעתם עלינו ובלא תלות בשאלה אם הם שוחרים את טובת עצמם. לדעת אותם פילוסופים, ביכולתנו להעריך הן יצורים אינדיווידואליים ומינים שלמים, הן את האטמוספירה, הביוספירה והאוקיינוסים, הן תצורות נוף, יערות ואקוסיסטמות שלמות, כפי שהם לעצמם, **בנוסף** ליכולתנו להעריכם באופן תועלתני. הערכה מעין זו דומה משהו לאהבה שאינה תלויה בדבר, כמו זו שאנו רוחשים כלפי אדם אהוב בנוסף לאהבתנו אותו באופן תועלתני. אפשר גם למצוא אנלוגיה בין הערכה זו לבין הערך שאנו מייחסים ליצירות אמנות: **המקור** להערכה הוא כמובן האדם, אך הערך המיוחס ליצירה איננו בהכרח אנתרופוצנטרי-אינסטרומנטלי. הפילוסוף פול טיילור, שאזכר לעיל כאחד הסביבתנים הביוצנטריים, כתב במאמרו הראשון על אתיקה סביבתית דברים שכוחם יפה גם מנקודת מבט אקוצנטרית (Taylor, 1981):

עלינו להבין שערך פנימי **איננו** איזושהי תכונה אובייקטיבית מסתורית השייכת ליצורים חיים, ואשר ניתן לגלותה באמצעות תצפית אמפירית או חקירה מדעית. [...] גם אין קשר לוגי בין המושג של יצור שוחר טובת עצמו לבין המושג של ערך פנימי. [...] כדי להראות כי ליציר נתון "יש" ערך פנימי, עלינו לספק טעמים טובים לייחוס של אותו ערך ליציר. ועל אף שבני אדם (אנשים, מעריכים) הם החייבים לבצע את ההערכה לשם בניית אתיקת הכבוד כלפי הטבע, הערך המיוחס עצמו איננו ערך אנושי. במילים אחרות, אין זה ערך הנגזר משיקולים בדבר טובת האדם או זכויות האדם.

אם כן, אחת האינטואיציות המוסריות הבולטות של הסביבתנים האקוצנטריים היא, שערכם של יצירי הטבע אינו ערך אנתרופוצנטרי ואינו תלוי בבני אדם. אינטואיציה זו נוגדת את התובנה של רבים מאתנו, כי בעוד שעובדות הן אכן אובייקטיביות - יש להן קיום עצמאי שאינו תלוי בתודעתנו - ערכים הם סובייקטיביים בהיותם תלויים בתודעת האדם. אפשר שהאינטואיציה המוסרית הזאת בדבר ערך הטבע כשלעצמו נובעת מן התחושה שיש משום יהירות בהנחה שהעולם חסר כל

ערך פרט לערך שאנחנו בני האדם מייחסים לו בשרירות. אפשר גם שהיא נובעת מן ההכרה שלחוויתנו את הטבע נלווית הרגשה של ערכיות. נראה אפוא שאנו נקלעים כאן לקונפליקט בין שתי אינטואיציות: מצד אחד, נדמה שקיימת הבחנה בין עובדות לערכים, ושכל הערכים תלויים באופן כלשהו בתכונותינו כיצורים תבוניים בעלי תודעה. מן הצד האחר, אנו ערים לעובדה שבחוויתנו את העולם אנו תופסים את יצירנו כבעלי ערך כשלעצמם, בלא תלות ביחסם אלינו כבני אדם, ממש כפי שאנו תופסים את התכונות הפיזיקליות של העולם כקיימות בלי תלות בתודעתנו.

כפי שכתב רולסטון, האיכויות שהסביבתנים שואפים להעריך בטבע שונות מן הערכים שבני אדם מקדשים בינם לבין עצמם (Rolston, 1988):

באתיקה הסביבתית איננו מעוניינים בערכי חמלה וחסד, זכויות, אישיות, צדק והוגנות, ואף לא בחתירה להנאה ולאוויר; כל הערכים הללו שייכים לאתיקה הבין-אישית בין בני אדם בתוך תרבותם, לא בתוך הטבע; חיפוש ערכים אלה באתיקה הסביבתית הוא טעות בקטגוריה.

מהו אפוא בדיוק הערך הפנימי שיש לייחס ליצירי הטבע, החיים והדוממים כאחד - עצם קיומם? ואם כן, האם לכל דבר יש ערך פנימי?

אחת ההצעות שהועלו בניסיון להשיב על שאלת הערך הפנימי היא התשובה הנטורליסטית: טבעיות התהליך ההיסטורי שבמהלכו התחוללו ונוצרו הסביבה ומרכיביה היא המעניקה להם את ערכם הפנימי (Goodin, 1991). בניסיון לספק בסיס לא-אנתרופוצנטרי לייחוס ערך לסביבה הועלו גם תכונות השלמות (integrity), ההרמוניה, הרבגוניות, היופי והיציבות של אקוסיסטמות ושל הטבע בכללותו (ראה, לדוגמה, Callicott, 1989).

נגד הצעות אלה הועלתה הטענה שהן מציעות קריטריונים אסתטיים, וכי קני מידה אסתטיים אינם יכולים לשמש בסיס להנמקות מוסריות (ראה, למשל, Lynch and Wells, 1998). כמו כן, פילוסופים רבים סבורים, כאמור, שאין כל מובן לערכים אלא בהקשרם האנושי, וכי אין צורך לפתח גישות אקוצנטריות אם מטרתן היא להביא לשמירת הטבע. כפי שניסח זאת הפילוסוף האוסטרלי ויליאם גריי (Grey, 1993):

הניסיון להגדיר קבוצה אמיתית של ערכים לא-אנתרופוצנטריים הוא חסר תוחלת. משנמנעים אנו מערכים ומהעדפות ואינטרסים אנושיים, **אנו ניצבים בפני אלטרנטיבות רבות מדי**. ההצעות השונות שהועלו בניסיון לייחס ערך לא-אנתרופוצנטרי לטבע מאפשרות ברירות רבות מדי, ויתר על כן - לא כולן מתאימות לנו, ועובדה זו חשובה היא. שומה עלינו לטפח ביוספרה עשירה, רבגונית ורבת חיוניות, ויש לראות בשגשוגם של בני אנוש חלק לגיטימי מן הטיפול הכללי. דאגתם של הסביבתנים נובעת מפעולות האדם המדלדלות את איכותן של מערכות החיים בפלנטה שלנו. ואולם, דאגה זו אפשרית רק אם מניחים קבוצת ערכים (דהיינו, סולם העדפות) המבוססת על העדפות **אנושיות**. אין כל צורך לדחות את האנתרופוצנטריות אלא רק את גרסתה צרת האופקים וקצרת הטווח. הרכיב השלילי

שבגישות האנתרופוצנטריות אינו ההתחשבות בטובת האדם וברוחותו אלא חוסר המחשבה מה באמת נכלל ברווחה זו. עלינו לפתח רעיון אנתרופוצנטרי עשיר ומחוזק בדבר האינטרסים האנושיים, שיחליף את הגרסה השלטת, הצרה וקצרת הראות.

הספרות הפילוסופית על האתיקה של הסביבה והדיון בדבר ערכו הפנימי של הטבע התרחבו מאוד בשני העשורים האחרונים, והתפתחו בעקבות הדיונים ההיסטוריים והתיאולוגיים שקדמו להם כבר בשנות השישים והשבעים של המאה ה-20. (הבולטים שבאלה היו שני מאמרים מדעיים-היסטוריים בעיתון "Science" [White, 1967; Hardin, 1968], והספר הפילוסופי הראשון שהתפרסם בנושא [Cobb, 1972], שהסתמך בעיקרו על שיקולים דתיים). השאלה אם נחוצה בכלל אתיקה של הסביבה הועלתה לראשונה בראשית שנות השבעים של המאה ה-20 (Routley, 1973), ותשובה שלילית לשאלה זו הוצעה מיד אחר-כך (Passmore, 1974). כל המתעניין בספרות הפילוסופית על מעמדם המוסרי של יצירי הטבע ועל ערכם הפנימי, מופנה לרשימה זו:

Attfeld, 1995; Callicott, 1989, 1995; Goodpaster, 1978; Hunt, 1980; Kaufman, 1994b; Norton, 1991, 1992; Regan, 1981; Sapontzis, 1995; Taylor, 1981, 1986; Van DeVeer, 1979, 1995.

2.4 הגישות האקוצנטריות לסוגיהן

ניתן למצוא בגישות האקוצנטריות הד להשקפות תיאוצנטריות במסורת המערבית (וגם במסורת הבודהיסטית), ובמיוחד לפנתאיזם (pantheism)¹⁸. נקודת המוצא של הפנתאיזם היא הרעיון שהאלוהות היא הכל ושהכל אלוהי: היקום והטבע זהים לאלוהים או מבטאים אותו, ויש ביניהם אחדות (ראה Owen, 1971). הפילוסוף בן המאה ה-17 ברוך שפינוזה ניסח את תזת הפנתאיזם והגן עליה בספרו "אתיקה", שהתפרסם לאחר מותו. לדעתו, קיים בעולם רק סוג אחד של חומר (substance), והוא אינסופי והוא הטבע והוא האל. אחדות זו מתיישבת היטב עם הגישה האקוצנטרית (והרבה פחות עם הגישה האנתרופוצנטרית), כפי שנראה בהמשך.

בין הגישות האקוצנטריות המודרניות בולטות שתיים: גרסה אחת היא **האקוצנטריזם האינדיווידואלי**, שלפיה יש להתחשב בכל פרט ופרט הנתון באקוסיסטמה, והגרסה האחרת היא **האקוצנטריזם ההוליסטי**, המעניק משקל מוסרי לכל מין, סוג או אוכלוסייה באקוסיסטמה, ולא לכל פרט בתוכה. חולשתו של האקוצנטריזם האינדיווידואלי הוא כישלוננו לספק קריטריון למתן משקלות מוסריים שונים לפרטים שונים (שהרי אם נותנים לכל פרט אותו משקל, אי אפשר להחליט החלטות מעשיות כשניצבים מול התנגשות אינטרסים). לעומת זאת, האקוצנטריזם ההוליסטי גורס שיש לפעול לשמירת **מינים**, ולא לשמירת פרטים אלה או אחרים בתוכם (אלא כאמצעי לשימור המין), ולשמירת **סוגים** מסוימים של סביבות אקולוגיות כגון דיונות חול, יערות גשם וכדומה.

18 פנתאיזם הוא השקפה מטפיזית דתית, המנוגדת להשקפות הדתיות התאיסטיות: הפנתאיזם שולל הן את ההשגחה הפרטית והן את תפיסת האלוהים כנפרד מהעולם.

הגישות האקוצנטריות ההוליסטיות מכונות לעתים **אקולוגיה עמוקה** (deep ecology).¹⁹ הן שואבות את עולם המושגים שלהן הן ממדעי הטבע והן ממדעי החברה. חלקן תופסות את המכלול (הטבע בשלמותו, האקוסיסטמה) כאורגניזם חי, וחלקן תופסות אותו כקהילה.

היפותזת גאיה (Gaia hypothesis), למשל, שהגה הכימאי הבריטי גיימס לאוולוק (James Lovelock) בשנות השבעים של המאה ה-20, נאחזת במטפורת היצור החי ומדגישה את הדמיון שבין המכלול הסביבתי לבין אורגניזם שלם. בניגוד לתפיסה המכניסטית של הטבע והיקום ולמטפורות המודרניות הנלוות לה,²⁰ היפותזת גאיה גורסת שכדור הארץ והחיים שעל פניו פועלים יחדיו כאילו הם יצור אחד שלם, המגיב לשינויים בתהליך דמוי-הומאוסטזה, במגמה לשמר את עצמו (Lovelock, 1979, 1988).

אלדו ליאופולד (Aldo Leopold), הסביבתן האמריקני שהמציא את המושג "מוסר הארץ" (land-ethic) היה מן הראשונים שהשתמשו במטפורה השנייה - מטפורת הקהילה (Leopold, 1953). לסברתו, "הארץ כקהילה היא מושג מפתח באקולוגיה":

יש לנו אתיקה מנוסחת היטב בין אדם לחברו; נחוצה לנו אתיקה מקבילה בין האדם לארץ. [...] חשוב ביותר שנשנה את תפקידו של הומו ספיינס מכובש קהילת הארץ לחבר רגיל בין אזרחיה.

כשם שהתועלת שמפיקים בני אדם מקהילתם האנושית מצדיקה את נאמנותם לקבוצה, כך גם התועלת הנגזרת מן האינטראקציות שבתוך האקוסיסטמה מחייבת נאמנות לה כמכלול. מוסר הארץ של ליאופולד הוא אתיקה חדשה, הכוללת וחובקת, לדבריו (Leopold, 1970):

את הקרקעות, את מאגרי המים, את הצמחים, את בעלי החיים - ובאופן קיבוצי את הארץ כולה. [...] מעשה טוב נוטה לשמר את השלמות, היופי והיציבות של הקהילה הביוטית, ומעשה רע גורם את ההפך. [...] מוסר, מבחינה אקולוגית, משמעו הגבלת חירותנו האישית במלחמת הקיום; מבחינה פילוסופית, אתיקה היא ההבחנה בין חברתי (social) לבין האנטי-חברתי (anti-social).

ארנה נס, בדומה ללאופולד, קורא אף הוא לזניחת זווית הראייה האנתרופוצנטרית. לדעתו, האקולוגיה האנתרופוצנטרית, המעוניינת רק בשמירת משאבי הטבע ובבקרה על זיהום לתועלתו,

19 את המונח טבע הפילוסוף והסביבתן הנורווגי ארנה נס (Arne Naess), לאחר שקרא את ספרה של רייצ'ל קרסון, "האביב השקט" (Carson, 1962), והחל לעיין בהשפעת האדם והטכנולוגיה על הטבע. מאמרו הראשון בנושא (Naess, 1973) הוא מעין מנשר פוליטי בדבר הצורך בצמצום הילודה, בהפחתת הצריכה של אנרגיה וכדומה, והוא קורא בו לשקול שיקולים ארוכי טווח בהתייחסותנו אל הסביבה. לדבריו, גישות סביבתניות רדודות מתחשבות רק בטווח הזמן המידי ובסימפטומים, בעוד שהאקולוגיה העמוקה נסבה על הגורמים לבעיות הסביבה, מתחשבת גם בטווח הרחוק ושואפת להביא להרמוניה גלובלית. מובן שרבים מן הסביבתנים, המכונים בפי אנשי האקולוגיה העמוקה "רדודים", אינם מקבלים דברים אלה ואינם סבורים שהתחשבות בשיקולים ארוכי טווח היא נחלתן הבלעדית של האקולוגיה העמוקה או של הגישות האקוצנטריות בכללותן.

20 המפורסמת שבהן היום היא זו שתיאר ריצ'רד דוקינס בספרו "השען העיוור" (Dawkins, 1986).

ולהגנתו של האדם, היא "רדודה". לסברתו, עניין אמיתי בסביבה חורג מעבר לבדיקת השפעתה על האדם גרידא, והוא המבטא את האקולוגיה "העמוקה" (Naess, 1986):

לחברות האנושיות נחוץ מוסר חדש, הכולל צמחים ובעלי חיים בנוסף על בני האדם, כדי שיוכלו לחיות בהרמוניה עם עולם הטבע שבו הן תלויות לקיומן ולרווחתן.

ניתן לסכם את רעיונות היסוד של האקולוגיה העמוקה כך:

1. לשגשוגם של כל יצירי הטבע על פני כדור הארץ יש ערך פנימי. ערך פנימי זה איננו תלוי בתועלת שהאדם יכול להפיק מן העולם הלא-אנושי.
2. למגוון ולעושר בצורות החיים נודע ערך כשלעצמם, והם תורמים למימוש הערך הפנימי של הטבע.
3. לאדם אין זכות להפחית את המגוון שבטבע שלא לצרכיו החיוניים בלבד.
4. שגשוג האדם והחברות האנושיות **עולה בקנה אחד** עם צמצום אוכלוסייתו על פני כדור הארץ, ושגשוג חייהם של מי שאינם בני אנוש **מחייב** הפחתה ניכרת באוכלוסיית האדם.

בנוסף לרעיונות אלה, הפרספקטיבה **ההוליסטית** של האקולוגיה העמוקה כוללת כמה וכמה עקרונות (Merchant, 1990), והבולטים שבהם הם ארבעת אלה:

1. לשלם יש ערך פנימי כשלעצמו.
2. **כל החלקים קשורים זה לזה**. כל שינוי בחלק מן השלם גורר שינויים בחלקים האחרים, ולהפך: כל שינוי במכלול משפיע על החלקים; מערכות אקולוגיות מדגימות עיקרון זה, שכן אי אפשר להוציא חלק אחד מן האקוסיסטמה בלי להשפיע על הדינמיקה שלה, ואם מתחוללים שינויים רבים מדי באקוסיסטמה - היא קורסת. (מן העיקרון משתמע גם כי בידוד חלקים מן הסביבה למטרת חקירתם במעבדה עלול להוביל למסקנות מעוותות בניסיוננו להבין את המערכת האקולוגית השלמה).
3. **המכלול הוא יותר מסכום רכיביו (גשטאלט)**. במערכות אקולוגיות קיים סינרגיזם, כלומר - לפעולתם המשותפת של החלקים נודעת השפעה רבה יותר מסכום השפעותיהם האינדיווידואליות. לדוגמה, נניח שמשליכים לנהר פסולת אורגנית (כגון חיידיקים) ופסולת תעשייתית (כגון כספית). הזיהום האורגני עלול לגרום מחלות בקרב השוחים בנהר, אך אם תצטבר בקרקעיתו גם כספית מתכתית, הנזק הכולל יהיה כפול ומכופל, שכן, החיידיקים עלולים להטמיע את הכספית המתכתית ולהפכה לנגזרת של כספית אורגנית אשר תלך ותתרכז בשרשרת המזון.
4. **בני אנוש והטבע הדומם חד הם**. בהשקפה ההוליסטית אין מקום לדואליזם של טבע ותרבות; האדם והטבע הם חלק מאותה מערכת קוסמולוגית אורגנית.

נציגים אחדים של האקולוגיה העמוקה מטילים ספק בנבדלות של איזשהו יצור בדיד מן הסביבה השלמה, ומציעים לזהות את ה"אני" האמיתי של כל פרט עם הטבע השלם (ראה, לדוגמה, Fox, 1994; Marshall, 1990). היסטוריון הסביבה האמריקני נאש (Roderick Nash) הרחיק לכת וטען, שאפילו לסלעים יש **זכויות** בהיותם "חלק מפרמידת הטבע שבה שולטים חוקי האקולוגיה". הוא העלה על נס את תרבויותיהם של שבטים אינדיאניים ושל כתות הזן-בודהיזם, שבהן נכללת אמונה

דתית-מיסטית בחיותם של סלעים ואבנים (Nash, 1977) ותחושת אחדות עם הטבע (Fox, 1990). ברוח דומה התבטאו סביבתנים נוספים חסידי האקולוגיה העמוקה, בהתבססם על מחקרים אנתרופולוגיים המורים, לדעתם, שחיי האדם טובים יותר בשעה שהם מוותרים על כיבוש הטבע ועל השליטה הבלעדית בו. לסברתם, לחברות לא-טכנולוגיות כדוגמת שבטי הציידים-הלקטנים (hunters-gatherers) יש "מוסר ארץ" של חליפין הדדיים עם הסביבה הלא-אנושית (השמש, המים, העצים, חיות הצייד), וסגנון התנהגות זה מעשיר את חיי האדם ובה בעת שומר על הסביבה. אגף נוסף באקולוגיה העמוקה פונה אל רגש האהבה כבסיס לסביבתנות: כשם שיחסנו אל אהובינו כולל מרכיב של הערכתם כשהם לעצמם, בלי קשר לתועלת שאנו מפיקים מקשר האהבה, יכולים אנו למצוא בתוכנו מרכיב דומה ביחסנו אל הטבע (Macer, 1998).

בהקשר זה ראוי לציין את המשפטן האמריקני פריסטופר סטון, שהעלה את הטענה כי יש להעניק לעצים אותו מעמד משפטי לפחות כמו זה שיש לתאגידים (Stone, 1972). טענתו זו באה בתגובה נגד רשות היערות האמריקנית, שעמדה להתיר למפעלי וולט דיסני (Walt Disney Enterprises) לפתח אתר נופש ושעשועים בעמק פרא בקליפורניה. לדבריו, הענקת מעמד משפטי לעצים וליערות הייתה מאפשרת את ייצוגם המשפטי בזכות עצמם. בית המשפט העליון שדן בנושא דחה את הטענה, אך הייתה גם דעת מיעוט של שופטים, שראו בחיוב את הצעתו של סטון, וזאת בשל האפשרות שהיא פתחה לייצוג ולדיון משפטי באינטרסים של הסביבה עצמה לצד אלה של קהילות בני אדם ושל יזמים כלכליים. בעקבות הדיון המשפטי הזה התעוררו גם ויכוחים בסוגיית ערכן של סביבות מלאכותיות (לרבות עצי פלסטיק) לעומת סביבות טבעיות (Katz, 1992; Elliot, 1982).

ביקורת חריפה הוטחה כלפי הגישות האקוצנטריות, והמשכנעת ביותר היא הטענה כי אימוץ האקוצנטריזם משמעו זניחת הרציונליות. "לטבע לא אכפת, רק לנו אכפת", התבטא אחד המבקרים (Kaufman, 1994a), והזכיר כי רק לנו בני האדם יש רצון, וכי אין דרך חזרה לימי קדם. האקולוגים החברתיים (social ecologists), שעל תפיסתם נעמוד בהמשך, תקפו את האקולוגיה העמוקה מזווית אחרת, בטענה שהיא מיזנתרופית ואף מסוכנת בדרישתה שהאדם יקריב את עצמו לטובת ה"שלם". יתר על כן, היא מסיטה את תשומת הלב מן הרשעים האמיתיים, שהם - לדעתם - הקפיטליזם והחלוקה הלא-צודקת של העושר בעולם. לדבריו של אחד מראשי האקולוגים החברתיים (Bookchin, 1987), האקולוגים העמוקים:

הם גזענים מוסווים וריאקציונרים חברתיים [...] המציעים רעיונות עמומים, לעתים קרובות מלאי סתירות פנימיות, מעין אָקו-ברוטליות היטלריסטית; האקולוגים העמוקים ניזונים כמוצאי שלל רב מאסונות אנושיים, מסבל ומאומללות.

בתגובה לכך טוענים האקוצנטרים, שלא נוכל להתמודד עם בעיות הסביבה אלא אם כן נוזח את פרדיגמות המחשבה אשר להן הורגלנו במסגרת תרבות המערב, לרבות תפיסתנו המכניסטית את העולם כמכונה נטולת חיים הנבדלת מן האדם ונחותה ממנו. לדעתם, נחוץ שידוד מערכות באמונותינו ובהנחותינו, או - בניסוחו של הסביבתן ג'ון ליבינגסטון (John Livingstone) - "בעיית הסביבה איננה טכנית, משפטית, או מוסרית אלא מטפיזית".

2.5 גישות נוספות

2.5.1 אקופמיניזם

אקופמיניזם הוא ניתוח היחס כלפי הסביבה מנקודת מבט פמיניסטית.²¹ רבים מהמחזיקים בעמדות פמיניסטיות רואים דמיון בין שליטת האדם בטבע לבין שליטת הגבר באישה: בשני המקרים צד אחד - הכובש או המדכא - משתמש באמצעים שונים כדי לספק את האינטרסים שלו על חשבון הצד האחר, הנכבש או המדוכא. לפי עמדה זו, גם ההסתכלות האנתרופוצנטרית על הסביבה מקבילה לתפיסה השוביניסטית הגברית (ראה, למשל, Warren, 1994). בשל ההזדהות עם הטבע כקרוב, סבורות אקופמיניסטיות מסוימות שלנשים יש אחריות מיוחדת כלפי שמירת הסביבה, וכי נשים מסוגלות להפגין רגישות רבה יותר מגברים לטיפול הטבע. לדעתן, בגלל הקשרים הרוחניים, החברתיים והביולוגיים שבין האישה לטבע, נשים מתאימות וכשירות - יותר מגברים - להיות נאמנות (stewards) הסביבה.

אחת הדוגמאות הבולטות, שבאמצעותן מציגות האקופמיניסטיות את מקומן של הנשים בשמירת הסביבה, היא נדידתם ההולכת וגוברת של האיכרים-הגברים במדינות המתפתחות אל משרות בעיר, מהלך המותיר את הנשים אחראיות על החקלאות. יכולתן להשתמש במשאבי הקרקע בצורה מבוקרת תלויה בין השאר באופן שבו מתחלקים החובות והזכויות בין הנשים לגברים באותם אזורים, והיא מחייבת התארגנות חברתית חדשה. סיוע מסוים לרעיון זה מספקים ניתוחי **האקולוגיה הפוליטית**;²² בניתוחים אלה מורחבת האנלוגיה בין האישה כקרוב הגבר לבין הטבע כקרוב האדם, ומוחלת גם על יחסי הכוחות שבין ארצות העולם השלישי וקבוצות אתניות מקופחות לבין העולם המערבי ושליטיו.

בחלק לא מבוטל של הספרות האקופמיניסטית מודגש העימות שבין תרבות המערב ("הרעה") לבין הטבע ("הטוב"), ואילו נלוות קריאות לפולחן אמא-אדמה ולסגידה לאלילות טבע נשיות. יש לציין שפמיניסטיות אחרות מתנגדות בתוקף להענקת מעמד מיוחד לאישה בהקשר לטבע, ורואות בכך סכנה. אחת הפמיניסטיות האלה כתבה נגד הגישה האקופמיניסטית (Biehl, 1991):

קוסמולוגיה זו מחדירה כשפים, אלילות, תכונות ביולוגיות כביכול, אי-רציונליות ומיסטיקה לתוך התנועה הפמיניסטית, אשר שאפה במקורה לשאוב את המיטב מן התרבות וההומניזם. [...] אימוץ המטפורות של התחברות בין הנשים לבין הטבע והסביבה היא בבחינת מיסטיפיקציה של סטראוטיפים פטריארכליים של דיכוי וחיזוקם.

21 טבעה את המונח הפמיניסטית הצרפתייה פרנסואז דובון (Françoise d'Eaubonne) ב-1974, בספרה: Le Feminisme ou la mort.

22 אקולוגיה פוליטית היא דיסציפלינה חדשה שמקורותיה הם הכלכלה הפוליטית וההיסטוריה התרבותית. האקולוגיה הפוליטית בוחנת כיצד יחסים חברתיים מעצבים את השימוש שעושה האדם במשאבי הטבע, וכיצד הסביבה הטבעית מעצבת את יחסי הכוחות בחברות שונות.

2.5.2 אקולוגיה חברתית

האקולוגיה החברתית (social ecology) היא גישה פוליטית השואפת לארגן את חיי האדם בתוך אזורים טבעיים (כגון עמקים), בקהילות אנרכיסטיות קטנות (ראה Bookchin, 1980, 1986, 1987). לפי גישה זו, יש לפעול לשמירת הסביבה לטובת האדם עצמו, וזאת באמצעות יצירת הרמוניה בין הרציונליות של האדם לבין תחושתו האסתטית, מוסריותו ורגישותו. האקולוגיה החברתית קוראת לנו לפעול כאילו היינו אנו עצמנו הטבע שנוספה לו תודעה, ולבחור להעמיד את עצמנו לשירותה של האבולוציה הטבעית, תוך סיוע להגברת הרבגוניות בטבע ולהפחתת הזיהום והנזקים לסביבה. לפי גישת האקולוגיה החברתית, הדרך הפוליטית הטובה ביותר להפוך את חברתנו האנטי-אקולוגית לחברה אקולוגית היא ליישם תיאוריות אנרכיסטיות, שיביאו לארגון מחדש של החברות האנושיות בקהילות קטנות והומניסטיות, בתוך הטבע ולא בניכור ממנו.

לסיום פרק זה נמנה את שבע העמדות העיקריות השכיחות היום בנוגע לאתיקה של הסביבה (Brennan, 1998):

1. כל יציר טבע אינדיווידואלי זכאי ליחס של כבוד כי יש לו ערך מוסרי כשלעצמו (ראה, למשל, Rolston, 1988).
2. לכל יצור חי אינדיווידואלי, בלא תלות במינו, יש ערך כשלעצמו (Naess, 1973; Goodpaster, 1978; Taylor, 1986; Rolston, 1988).
3. לקבוצות או לקהילות-חיים (ואולי גם לאקוסיסטמות) יש ערך כשלעצמן, ולעתים יש להעדיף את האינטרסים שלהן על פני אלה של הפרטים המרכיבים אותן (Leopold, 1953; Naess, 1973; Rolston, 1988; Callicott, 1995).
4. למערכות טבעיות וליצירי הטבע יש ערך רב יותר מאשר ליצירים מלאכותיים (Elliot, 1982; Katz, 1992).
5. ההזדהות עם הטבע היא חלק מן ההגשמה העצמית של האדם (Fox, 1984).
6. לדיכוי האישה ולדיכוי הטבע יש שורשים פטריארכליים דומים (Plumwood, 1994; Warren, 1994).
7. רק לאדם יש ערך כשלעצמו, אך השמירה על הסביבה חיונית לשגשוגו בהווה ובעתיד (Norton, 1991).

3. מוסר, פוליטיקה וכלכלה

המחלוקות על שמירת הסביבה מעוגנות בהקשרים פוליטיים וכלכליים. הפרטים המדעיים הנוגעים לבעיות האקולוגיות והשיקולים המוסריים בדבר ערכו הפנימי של הטבע מתגמדים בוויכוחים האלה משמגיעים לשאלות המעשיות, לקביעת המדיניות הממשית ולהחלטות הקונקרטיות בדבר שמירת הסביבה. מובן מאליו שגם בקביעת המדיניות ובקבלת ההחלטות נחוצה מסגרת תיאורטית, ושתי המסגרות הבולטות ביותר בהקשר הסביבה הן ניתוחים כלכליים של עלות-תועלת (cost-benefit analysis) מצד אחד, ותורות של **צדק חלוקתי** (distributive justice)²³ ושל **צדק מתקן** מהצד האחר. שתי המסגרות האלה הן אנתרופוצנטריות, אך מושגיהן שונים. חישובי עלות-תועלת מבוססים על יעילות כלכלית, בעוד שצדק חלוקתי וצדק מתקן מתרכזים בערכי השוויון והדמוקרטיה. בניתוח הכלכלי המטרה היא להגיע למירוב (מקסימיזציה) התועלת במונחי עושר. לעומת זה, צדק חברתי מבוסס על המטרה הגלובלית להגיע לחלוקה שוויונית של משאבים חברתיים, והוא כרוך בהקצאה הוגנת של טובות הנאה ותועלת מצד אחד, ומעמסות ונטל מהצד האחר. ג'ון רולס (John Rawls), אחד הפילוסופים החשובים ביותר במאה ה-20, פיתח תורת צדק חברתי המציעה את העיקרון שלהלן כבסיס להוגנות (fairness): "יש הצדקה לאי-שוויון כלשהו בחלוקת המשאבים החברתיים רק בתנאי שהוא חלק משיטה הפועלת **בסך הכול** לטובתם של אותם אנשים הנמצאים בתחתית החברה".²⁴

לא ניכנס כאן לניתוחי עלות ותועלת (אשר יידונו בתכנית לאחר הרצאה מתאימה בכלכלה), אך נדון בקצרה ברעיון הצדק החלוקתי וביישומו במשימה של שמירת הסביבה.

3.1 הוויכוח הפוליטי על צדק סביבתי

קולות הקוראים לצדק סביבתי בוויכוחים על שמירת הסביבה נשמעים מן האקדמיה, מקבוצות לחץ אקטיוויסטיות וממשלות. הסוכנות האמריקנית להגנת הסביבה (Environmental Protection Agency, EPA), למשל, קוראת ל"יחס הוגן לבני אדם בני גזעים שונים ותרבויות שונות ולבעלי הכנסות שונות, בכל הנוגע לפיתוח חוקי סביבה ולקביעת מדיניות" (ראה את אתר הבית של הסוכנות : <http://www.epa.gov/swerops/ej/index.html>); הצו הנשיאותי (executive order) מספר 12898 של נשיא ארה"ב ביל קלינטון משתמש במושג הצדק הסביבתי בהתייחסותו להשפעות הסביבה על אוכלוסיות מעוטות יכולת.²⁵

23 כדאי מאוד שתעמוד על מושגי הצדק החלוקתי, הצדק הצורני, הצדק הנוהלי (procedural justice) והצדק החברתי באמצעות יחידות 7-8 ("צדק, צדק תרדוף") בקורס בעיות בפילוסופיה של המוסר, מאת אלעזר וינריב (הוצאת האוניברסיטה הפתוחה, 1980).

24 ראה דיון מקיף בתורתו של רולס ביחידות 7-8 של הקורס הנ"ל.

25 הצו, מן ה-11 בפברואר 1994, מכונה:

Federal Actions to Address Environmental Justice in Minority Populations and Low-Income Populations.

שאלת השאלה כמובן למה מתכוונים הקולות השונים בקריאותיהם. הממשל האמריקני, האמון על ליברליזם פוליטי, מתכוון לשוויון פורמלי, דהיינו - לזכויות שוות, ומתרגם את השוויון ל"יחס הוגן" מבלי להיכנס לעובי הקורה של סוגיות כגון אי-צדק תוצר העבר, אי-שוויון הקיים כיום וחוסר איזון בחלוקת העושר בהווה. לעומתו, התנועות האקטיוויסטיות למען צדק סביבתי מכוונות את קריאותיהן בדיוק לשאלות האלה, ומתמקדות בדרכים לתקן את האי-שוויון ואת האי-צדק הקיימים בפועל. בעיניהן, הצעות מבית מדרשו של ג'ון רולס נותנות אולי **כללים** לתחרות הוגנת ולנגישות לצדק, אך אין הן בבחינת פתרון ל**יישום** של צדק חברתי וסביבתי. לדעתן יש לתקן את האי-שוויון הקיים, ולא לשמר את הסטטוס-קוו הכלכלי על חשבון העניים ועל חשבון הסביבה. התנועות הרדיקליות לצדק סביבתי מרבות להטיף לצדק חברתי ולצדק סביבתי כאחת; לדעת חסידיהן, חלוקת משאבים חדשה בין בני האדם בעולם איננה מחייבת להתעלם מן הצורך לחלק מחדש את המשאבים גם בין האדם לבין בעלי חיים אחרים. הצירוף של שתי החלוקות מחדש עלול כמובן לעורר קונפליקטים פוליטיים, ועשויות להתלוות לו העדפות שונות, אך לדעת התנועות הרדיקליות יש להביא בחשבון את שתייהן.

3.1.1 צדק ואתיקת הסביבה בראי הליברליזם המודרני ובראי הגישה האקונוטרית

רעיון הצדק מלווה בעמימות. אחד מהיבטי המושג, שניתן לראותו כנובע מן השכל הישר, הוא העיקרון הקלסי של קבלת "מה שמגיע לך" (לכל אחד): **אי-קבלת** מה שמגיע לנו נתפס בעינינו כאי-צדק; מקובל על הכול כמעט שאי-צדק מתעורר כל אימת ששוים זוכים ליחס לא שווה, וכל אימת שאלה שאינם שווים מקבלים יחס שווה. היבט שני של מושג הצדק הוא בדיוק **הזיהוי** של השווים והלא-שווים. משימת זיהוי זו שנויה במחלוקת חריפה.

השאלה מה מגיע לך תלויה בשאלה הקשה אילו קריטריונים הם לגיטימיים ואילו סיווגים הם בגדר אפליה. עקב כך, במקום רעיון אחד או מושג אחד של צדק, עומדים אנו מול **תורות** צדק. כל תורת צדק חייבת לעסוק בקריטריונים לחלוקת המשאבים ולבחון את תוצאות יישומיהם במצבים שונים, פוליטיים וכלכליים. קרל מרקס סבר **שוויון** הוא המפתח לצדק, ג'ון רולס זיהה את **ההוגנות** (fairness) כבסיס לצדק, ורונלד דוורקין (Ronald Dworkin) העלה את **הזכויות** לראש הסולם (Dworkin, 1977). לא נוכל להיכנס כאן לדיון מקיף בתורות צדק כלליות שונות, אך נציג בקצרה מסגרת תיאורטית אחת לדיון בצדק סביבתי, שאותה הציעה הפילוסופית האנגלייה ברנדה אלמונד (Brenda Almond, 1995).

אלמונד מזהה שתי נקודות מרכזיות בדיון על צדק בהקשר הסביבתי: האחת - היחס בין תורת הצדק הליברלית המודרנית לבין אתיקת הסביבה, והאחרת - הצורות השונות של צדק חלוקתי הנוגעות לסביבה.

א. מושג הזכויות תופס מקום מרכזי ברעיון הליברלי של צדק. אמנם, כמעט כל ראשי הפילוסופים הליברליים בני ימינו - כדוגמת רולס ודוורקין - לא טענו להרחבת הזכויות ולהחלתן גם על בעלי

חיים וצמחים;²⁶ ואולם, ניתן בהחלט לצדד בכך, כפי שעשו פילוסופים שונים, החל באסכולה הסטואית ביוון, דרך שפינוזה, לייבניץ, גתה, שופנהאואר וּבְנָתָם, וכלה בפילוסוף בן-זמננו פיטר סינגר. כזכור, היה זה פריסטופר סטון (Stone, 1972) שהצית מחדש את הדיון הציבורי על אותן הזכויות. ניתן לומר שעם תום האלף השני, תפיסת הזכויות של הטבע נעשית מקובלת יותר ויותר על תיאורטיקנים ליברליים, ואילו דווקא על הסביבתנים האקוצנטריים אין היא מקובלת כלל. הרעיון של זכויות הטבע איננו לרוחם של חסידי התפיסות האקוצנטריות משום שהוא נוטה להוביל בדרך כלל למבוך או לפתרון משפטי, המונעים דיון בשאלות "העמוקות באמת", דיון שרק באמצעותו נוכל, לדבריהם, להביא לשינוי ערכים עולמי ביחס אל הסביבה.

ב. בדיונה של אלמונד על הצורה המתאימה של צדק חלוקתי בהקשר של הסביבה, היא מונה כמה קריטריונים לחלוקת טובין (goods) וטובות הנאה (benefits): חלוקה שוויונית, חלוקה לפי צרכים וחלוקה לפי נטל. חלוקה שוויונית מוחלטת לוקה בחיסרון בהתעלמה מההבדלים הקיימים בין בני אדם שונים וכן בין בני אדם לבין יצורים אחרים. חלוקה אריתמטית שוויונית איננה התשובה לצורך לסייע לנזקקים, ואי אפשר להביא לצדק חברתי באמצעותה. באופן דומה, אין להשיג צדק סביבתי בלי להכיר בצורכיהם הנבדלים של בני האדם בנוגע לסביבה, ובלי להודות שהסביבה עצמה זכתה לניצול ולחוסר תשומת לב. קריטריון הצרכים נראה נאות יותר לחלוקת טובין, אך הבעיה כאן היא להגדיר את הצרכים. קל לציין צרכים בסיסיים כגון מזון ומחסה (לנו, החיים כיום, וכן לדורות העתיד), ולמצוא גם אנלוגיות לצורכיהם היסודיים של בעלי חיים, צמחים ואקוסיסטמות, הכרוכים ביכולת לחיות, להתרבות ולשגשג. לדעת אלמונד, כשם שיש לנו אינטואיציה מוסרית בדבר הצרכים הבסיסיים של בני האדם, לא קשה לפתח אינטואיציה מקבילה לגבי הטבע. הקושי בקריטריון זה מתגלה ברגע שאנו נדרשים להגדיר את צרכי הטבע ביתר דיוק, ובמיוחד **מול** צרכינו שלנו. הקריטריון השלישי - חלוקה על-פי נטל - מביא בחשבון את הייחודיות של יש כלשהו ואת ההיסטוריה שלו. כאן מודגשים הנטל והמעמסה שהושתו על ישים שונים, והקורבן שהקריבו אלה בעבר, כקנה מידה רלוונטי לחלוקה צודקת. עקב כך מוביל קריטריון זה לרעיון ה**פיצוי**: מאחר שהטבע נוצל בעבר בצורה כה קיצונית לתועלת האדם, ומכיוון שצפוי שיוסיף להיות מנוצל גם בעתיד, יש לפצות את הטבע ולאזן את מצבו באמצעות שמירתו.

לפי אלמונד, שלושה נושאים בולטים במיוחד ב**יישום** של רעיון הצדק החלוקתי לנושא הסביבה. הראשון הוא ההתחשבות בעניים ובמקופחים, הכוללים את כל המיעוטים והקבוצות המופלים לרעה על-ידי המערכות הכלכליות-חברתיות השוררות. (לכאן שייכים הקונפליקטים בין עניים לעשירים, לבנים ושחורים, צפון ודרום, תרבות המערב ותרבויות אחרות - קונפליקטים שהביאו לייסוד התנועות הסביבתניות הרדיקליות.) הנושא השני המצריך התייחסות מוסרית הוא דורות העתיד, והנושא השלישי הוא ההתחשבות בעולם הטבע שאינו אנושי. מנקודת ראות ליברלית ואנתרופוצנטרית, הטבע נמצא מחוץ למעגל ההתחשבות המוסרית, אך מזווית הראייה האקוצנטרית, יש להרחיב את המעגל (כפי שראינו בסעיפים 2.2, 2.3, 2.4).

26 ראוי אולי לציין יוצא מן הכלל אחד: הפילוסוף הישראלי היושב באנגליה, יוסף רז, כתב: "זכויות מקבעות דרישות לפעולה למען האינטרסים של ישים (beings) אחרים" (Raz, 1986).

3.2 היחס לפיתוח בר-קיימא

הוויכוחים הנוקבים ביותר היום לגבי שמירת הסביבה מתנהלים ברמה העולמית, ה"גלובלית", ומתמקדים בנושא של **פיתוח בר-קיימא** (sustainable development). הכוונה לפיתוח העונה על צרכיו של הדור הנוכחי מבלי להעמיד בסכנה את צורכיהם של דורות העתיד. ברעיון גלומים שני מרכיבים: מושג הצרכים, ובמיוחד **הצרכים החיוניים** של עניי העולם, אשר להם יש להעניק עדיפות גבוהה ביותר; ומרכיב **המגבלות** של הסביבה בסיפוק צרכי ההווה והעתיד, מגבלות הנובעות ממצבה של הטכנולוגיה העכשווית ומהארגון החברתי הקיים. (האקווצנטריס מוסיפים לרעיון הפיתוח הבר-קיימא מרכיב שלישי, והוא חובתנו כלפי הטבע בכללותו, אשר בלעדיו נותר המושג, לדבריהם, טכנוקרטי גרידא.) בתוך הגישה האנתרופוצנטרית לפיתוח בר-קיימא, המכירה בשני המרכיבים הראשונים, משתקפים כוחות פוליטיים ונאבקים אינטרסנטיים שונים, המעוררים שאלות שנויות במחלוקת: האם יש להעניק עדיפות לחלוקה הצודקת של משאבי הטבע ולנשיאה בנטל בתוך החברה ובין חברות שונות על פני החלוקה הצודקת בין דורות ההווה והעתיד? האם עוניים של החיים היום מחייב התחשבות רבה יותר מאשר מצב האנשים שיבואו אחרינו? האם יש להטיל מסיים רק על המדינות המפותחות, המזיקות לסביבה יותר מאחרות, ולהשתמש במסיים אלה לשמירת הסביבה? האם להטיל מגבלות ייצור על אותן מדינות מפותחות (למניעת זיהום, למשל), אך לא להשיתן על מדינות מפותחות פחות, שהחלו לאחרונה אף הן לנצל טכנולוגיות ייצור?

עצם הביטוי "פיתוח בר-קיימא" הפך למוקד למחלוקות, שכן כוחות שונים מתחרים על פירושו בהתאם לאינטרסים שלהם. כדברי הסביבתנית (והפיזיקאית-פילוסופית) ההודית וַנְדָנָה שִׁיבָה (Shiva, 1992):

המשמעות האמיתית של "בר-קיימא" היא המשך קיומם של בני האדם ושל הטבע. פירוש זה מחייב שנשוב ונכיר בעובדה שהטבע הוא המספק את אמצעי המחיה שלנו והוא המקור העיקרי לקיומנו. קיום הטבע משמעו שימור שלמותם של תהליכיו ומחזוריו. ואולם, יש גם פירוש אחר ל"בר-קיימא", שבו עושים שימוש תעשיינים, כלכלנים ופוליטיקאים, ופירוש זה נוגע לשוק. [...] "בר-קיימא" בשוק משמעו הבטחת האספקה של חומרי גלם, זרימת טובין, צבירת הון ותשואה מהשקעות. תפיסה זו אין בכוחה לתת מענה לסכנת הקיום המאיימת עלינו בגין הפגיעה בכושרו של הטבע להמשיך ולתמוך בחיים.

3.3 האתיקה של סירת ההצלה (lifeboat ethics)

עמדה אנתרופוצנטרית מסעירה ביותר לגבי חלק מן השאלות האחרונות הציג הביולוג האמריקני גארט הרדין (Garrett Hardin). במאמר שפרסם בשנת 1974, "האתיקה של סירת ההצלה - נגד סיוע לעניים", טען הרדין כי **מחובתנו שלא לסייע** לעניים ולרעבים בארצות הלא-מפותחות (Hardin, 1974). וכך כתב:

בניסיונם לשכנע מדינות, תעשיות ואנשים לחדול מבזבז משאבי הטבע שלנו ולהפסיק לזהמם, משתמשים הסביבתנים במטפורה של העולם כחללית. לטענתם, מכיוון שכולנו חולקים את חיינו יחדיו כאן על פני כדור הארץ, אין לאיש או למוסד כלשהו הזכות להרוס, לבזבז או לנצל את המשאבים באופן לא הוגן. ואולם, האמנם יש לכל אחד זכות שווה לחלק שווה ממשאבי הארץ? משל החללית עלול להיות מסוכן כשמשתמשים בו אידיאליסטים נאיביים ותועי דרך להצדקת מדיניות אובדנית בחלוקת משאבינו, וזאת באמצעות הגירה לא מבוקרת וסיוע חוץ חסר גבולות. בנדיבותם הנלהבת אך הלא ריאליסטית, הרי הם מבבלים ומחליפים בין אתיקה של חללית לבין אתיקה של סירת הצלה. לחללית אמיתית יש קברניט, שכן שום ספינה איננה יכולה לשרוד אם מסלולה ייקבע בידי ועדה שלמה. לספינת החלל כדור הארץ אין שום קברניט: ארגון האו"ם הוא נמר של נייר, הנעדר כל כוח של ממש לכפות את מדיניותו על חבריו הניצים.

אם נחלק את העולם בצורה גסה למדינות עשירות ועניות, יוגדרו כשני שלישים מהן כעניות, ורק כשליש - כעשירות יחסית, ובראשן ארה"ב - העשירה מכולן. באופן מקפודי, ניתן לראות כל מדינה עשירה כסירת הצלה המכילה אנשים עשירים יחסית; באוקיינוס שמחוץ לסירה שוחים עניי העולם, והם שואפים להיכנס לסירה, או לכל הפחות לחלוק במקצת העושר. מה צריכים לעשות נוסעי הסירה?

ראשית כל, עלינו להכיר בקיבולת המוגבלת של הסירה. שטחה של מדינה, למשל, מוגבל בכושרו לשאת אוכלוסייה: משברי האנרגיה הדגימו שבמידה מסוימת כבר מיצינו את כושר הקיבול של אדמתנו. [...] ובכן, כאן יושבים אנו, נאמר, חמישים אנשים, בסירת הצלה. למען הנדיבות, הבה נניח שיש בספינה מקום לעשרה אנשים נוספים. נניח שאנחנו, חמישים יושבי הסירה, צופים במאה אנשים השוחים במים שמסביב, ומתחננים בפנינו להעלותם לסירתנו או לתת להם נדבת מזון. עומדות בפנינו כמה ברירות: אנו יכולים להתפתות לנהוג לפי האידיאל הנצרי ולהיות "שומרי אחינו", או לפי האידיאל המרקסיסטי - "לכל אחד לפי צרכיו". מאחר שצורכיהם של כל השוהים במים שווים, ומכיוון שאת כולם ניתן לראות כ"אחינו", נוכל להעלות את כולם על הסירה, באופן שתישא בסך הכל 150 איש, אף-על-פי שתוכננה לשאת 60 בלבד. הסירה כורעת תחת הנטל, נשברת וכולם טובעים. צדק מושלם, קטסטרופה שלמה.

הואיל ולסירה יש קיבולת כוללת המאפשרת לשאת רק עוד עשרה אנשים, ביכולתנו להעלות אליה מספר זה בלבד. אך מי יהיו עשרת הנבחרים? כיצד נקבע מי יהיו? הנבחר בעשרת האנשים הטובים ביותר או בנזקקים ביותר? או שמא נפעל לפי הכלל "כל הקודם זוכה"? ומה נגיד לתשעים הנותרים במים? ואם אכן נעלה לסירה עשרה אנשים, נסכן את עצמנו, שהרי נאבד בכך את טווח הביטחון שתוכנן לכושר הנשיאה של הסירה, אותו עיקרון הנדסי חיוני ביותר. אם איננו מותירים מקום לטווח ביטחון בחקלאות המדינה, לדוגמה, הרי שמחלת צמחים חדשה, או שינוי לרעה במזג האוויר, עלולים להיות הרי אסון.

נניח שהחלטנו לשמור על טווח הביטחון ולא להעלות איש לסירת הצלה. הישרדותנו אז אפשרית, אבל עלינו לשמור בשבע עיניים שאנשים לא יטפסו על הסירה. פתרון זה, שהוא האמצעי היחיד

לשרידתנו, מתועב מוסרית בעיני רבים. יש האומרים שהם מלאים רגשות אשמה על מזלם הטוב להימצא בסירה. תשובתי פשוטה: צאו מן הסירה ופנו את מקומכם לאחרים. הדבר עשוי לפזר את רגשות האשם שלהם, אך איננו משנה כלל את האתיקה של סירת ההצלה: אותו נזקק, אשר בר-המזל רדוף האשמה פינה לו מקום, לא יחוש בעצמו כל רגש אשמה על המזל שהאיר לו פנים (אילו חש אשם, הוא לא היה מטפס על הסירה מלכתחילה). תוצאתו הסופית של הוויתור מצד אנשי המצפון על מקומם הלא-מוצדק בסירת ההצלה היא מחיקת אנשי מצפון מקרב יושביה.

הטרגדיה של המשאבים הציבוריים²⁷

הטעות היסודית באתיקה של החללית ובחלוקת המשאבים הנגזרת ממנה היא מה שאני מכנה "טרגדיית המשאבים הציבוריים". בשיטת ההון הפרטי, בעלי הרכוש מכירים באחריותם לדאוג לרכושם ולטפל בו, שכן אם יזניחוהו, הם עצמם יינזקו. איכר, למשל, לא ירשה להעמיס על אדמתו צאן ובקר מעבר לכושר הנשיאה של שדות מרעהו. אם יטיל עומס יתר על קרקעותיו, סחף ודלדול יהיו מנת חלקו, ושוב לא יוכל לעשות בהן שימוש.

כאשר שדה הופך לאדמה ציבורית נחלת הכול, הזכות לעבד את הקרקע או לרעות בה איננה מלווה בהכרח באחריות הנחוצה לשמירה על השדה. פנייה אל הציבור לנהוג בשיקול דעת ולהשתמש בקרקע במתינות, תוך התחשבות גם בזולת, לא תועיל, שכן בוקר בעל רגש אחריות, שיימנע מלהעמיס על השדה נטל כבד מדי, יפסיד יותר מבוקר אנוכי, הטוען שצרכיו גדולים יותר. אם כולם יתאפקו ויגבילו את עצמם, יהא הכל טוב ויפה; אך די באדם אחד בלבד כדי להרוס את השיטה הוולונטרית של איפוק עצמי. בלא פיקוח ובקרה בעולמנו הצפוף, המאוכלס בני אדם שהם פחות ממושלמים, הרס הדדי הוא צפוי ובלתי-נמנע.

אחת ממשימות החינוך היום צריכה להיות פיתוח מודעות כה חדה לסכנות ההידלדלות של משאבי הטבע, שכולם יבחינו בהן על כל גוניהן. לדוגמה, המים והאוויר הזדהמו משום שהתייחסנו אליהם כאל משאבים ציבוריים. גידול נוסף באוכלוסייה יחריף את בעיית הזיהום הסביבתי. כך יקרה גם לגבי דגת האוקיינוסים והימים. רק המרה של שיטת המשאבים הציבוריים בשיטה אחראית של פיקוח תוכל להציל את האדמה, את האוויר ואת משאבי הדגה שבים.

לאחרונה מצטברים לחצים כבדים ליצירת משאב ציבורי חדש בדמות **בנק מזון עולמי**, מחסן בינלאומי למאגרי מזון שיתרמו מדינות שונות לפי יכולתן, ואשר ממנו ימשכו מדינות אחרות לפי צורכיהן. [...] התומכים בייסוד בנק זה מרבים לדבר על "מצב חירום" ועל "משבר" בהיצע המזון העולמי. אך מהו מצב חירום? מצבי חירום עשויים להיות נדירים ופתאומיים, אך ידוע לכל שהם אכן קורים מדי פעם; משפחה המנוהלת היטב, חברה, ארגון או מדינה - כולם מכינים את עצמם

27 באנגלית: The tragedy of the commons; במקור, commons היו כרי דשא ציבוריים; הרדין הרחיב את המושג והחיל אותו גם על משאבי טבע ציבוריים נוספים כגון אוויר, מים ועוד. את הביטוי השלם - הטרגדיה של המשאבים הציבוריים - טבע הרדין במאמר הנושא שם זה (Hardin, 1968), חיבור פרובוקטיבי גם הוא, שעורר בזמנו דיונים נוקבים.

לאפשרות של תאונות ומצבי חירום, ומקדמים את פני הרעה בחיסכון ובאגירה לעת מצוא. מה קורה אם ארגונים ומדינות אחדים מתקצבים את עצמם לקראת תאונות, בעוד שאחרים אינם עושים כן? אם כל מדינה אחראית באופן בלעדי לרווחת עצמה, מדינות המנוהלות באופן גרוע יסבלו; אך הן יכולות ללמוד מן הניסיון. הן יכולות לשפר את דרכיהן ולהתחיל לחסוך ליום סגריר. [...] יוסף הורה לפרעה חכמה מעשית זו לפני יותר מאלפיים שנה, בעוד שמדינות רבות בנות-ימינו מתעלמות ממדיניות נבונה זו, אם מטפשות ואם מאזלת-יד. האם אותן מדינות שכן נוהגות בתבונה ובזהירות, ומותירות רזרבות בצד, חייבות להתגייס לעזרת האחרות כל אימת שמתרחש מצב חירום במדינה ענייה?

[...]

השאלה המרכזית היא: מהן התוצאות האופרטיביות שייגרמו מייסוד בנק עולמי למזון? אם הבנק יהיה פתוח לכל מדינה כל אימת שיעלה הצורך, ממשלים מרושלים לא יונעו לשמוע בעצת יוסף. מדינות מסוימות תמיד יפקידו מזון בבנק, ואחרות ימשכוהו, ללא כל חפיפה כמעט בין הנותנות למקבלות. עקב פתרון זה למצבי חירום של מחסור במזון, לא ישכילו המדינות העניות לתקן את דרכן, ויסבלו עוד יותר במצבי חירום חדשים, אשר ילכו ויגברו עם הגידול באוכלוסיותיהן. [...] בנק מזון עולמי הוא אדמה ציבורית במסווה אחר. לאנשים תהיה מוטיווציה חזקה יותר למשוך מן הבנק מאשר להפקיד בו. המדינות הזהירות פחות והמוכשרות פחות יתרבו על חשבון אלה הזהירות והמוכשרות יותר, וימיטו כליה והרס על כל המשתמשים במשאב במשותף.

....]

ברור כשמש כי מושג הצדק הטהור מביא לרגרסיה אינסופית אל האבסורד. [...] דבר אחד הוא להיות נדיב לגבי רכושך, ודבר אחר לגמרי הוא לגלות נדיבות ביחס לרכוש הזרות בעתיד. יש להזכיר עובדה זו לכל אלה המוכנים, בשם אהבת הצדק והשוויון, לייסד משאבים ציבוריים מזון חדש בדמות בנק מזון עולמי או חוקי הגירה פתוחים ולא מגבילים. אם ברצוננו להציל לפחות חלקים מן העולם מהרס סביבתי, עלינו לשכנעם בטעותם. בלא שלטון עולמי, שיפקח פיקוח של ממש על גידול האוכלוסייה ועל ניצול משאבי הטבע הזמינים, לא תתאפשר האתיקה של החללית. הישרדותנו בעתיד הנראה לעין מחייבת להפעיל את האתיקה של סירת ההצלה, אכזרית ככל שתהיה. העתיד לא יסתפק בפחות ממנה.

התזה של הרדין קשה אפוא ביותר: אסור לנו לסייע לאנשים במדינות עניות; לטענתו, התוצאה-נטו של סיוע כזה תהיה שלילית, ותוביל לאסון כללי וכוללני. כצפוי, מאמרו של הרדין זכה לתגובות רבות, המוסיפות להתפרסם עד היום. מי שבוער בעצמותיו לסתור את התזה של הרדין, מופנה אל "תחמושת" התחלתית זו:

Aiken, 1977; Howie, 1989; O'Neil, 1977; Shue, 1980; Singer, 1993.

בינתיים, ראוי שתחשוב על חולשותיה של המטפורה שהציע הרדין. האם נכונות טענותיו תלויה בקיומו של קברניט? האם כל המדינות הן בהכרח עשירות או עניות? האמנם די שאדם אחד בלבד ינהג באנוכיות בשדה הציבורי כדי להוביל להרס, או שפני הדברים הם שונים אם מרבית האנשים נוהגים באיפוק ובהתחשבות? ומעל הכול: האמנם אין ברשותנו המשאבים הנחוצים להציל את הכול?

ההתנגדויות לגישתו של הרדין מגוונות מאוד, אך משותפת לכולן האמונה בזכות היסוד של כל אדם **למחיה** (subsistence). זכות זו מחייבת את הכול להימנע משלילת האמצעים למחייתו של אדם כלשהו, להגן עליו מפני העמדת קיומו בסכנה, ולסייע לאלה שאינם מסוגלים להתפרנס ולכלכל את עצמם (ראה Shue, 1980). לצד שלוש החובות האלה עומדת ההגבלה המכונה **תנאי הצורך שווה-הערך** (equivalent-need condition). לפי תנאי זה, שניסח וויליאם אייקן (Aiken, 1977), מדינה עשירה איננה מחויבת מוסרית להציל מדינה אחרת אם במהלך ההצלה היא תסתכן עד כדי כך שתביא את עצמה למצב שווה-ערך בחומרתו למצבה של המדינה הנזקקת. קשה לחשוב על אחת מן העשירות שבמדינות העולם כיום היכולה להצדיק את השימוש בתנאי מגביל זה.

שאלות

הערה: שאלות המסומנות בריבוע הן שאלות לדיון, והתשובות עליהן אינן מובאות כאן.

שאלה 1

בתהליך הנשימה של צמחים ובתהליכי הפירוק הטבעיים של חומרים אורגניים משתחרר לאטמוספירה פחמן דו-חמצני בכמות העולה פי 10 על הכמות המשתחררת עקב פעילותו הטכנולוגית של האדם. מדוע אפוא מייחסים סכנה כה רבה דווקא לפחמן הדו-חמצני הנפלט לאטמוספירה בעקבות שרפת דלק בידי האדם?

שאלה 2

מנה כמה השלכות חשובות אפשריות של העלייה בטמפרטורת כדור הארץ על האדם, על אורגניזמים אחרים ועל הסביבה.

שאלה 3

גישה מקובלת היום בסיוע חוץ למדינות נזקקות היא לתת ידע וטכנולוגיות תחת כסף ומזון, כמאמר הפתגם הסיני העתיק (שצוטט חלקית במקומותינו זה לא כבר מפי ראש הממשלה אהוד ברק): "תן לאדם דג, ויאכל במשך יום אחד; למד אותו לדוג - וישבע לכל חייו". שיפור החקלאות במדינות מוכות רעב ותכניות סיוע טכנולוגי אחרות הובילו למהפכה הירוקה וליצירת "אורז פלא" ו"תבואת קסם".

כיצד לדעתך היה מתייחס גאָרְט הרדין לגישה זו?

שאלה 4

תאר לעצמך שהפיסה האחרונה של יערות הגשם עומדת להתכלות: חוזים נחתמו כבר עם יזמים שונים, בתי המשפט כבר דנו וחזרו ואישרו את הקרבת היער למטרות פיתוח, ובעלי הקרקעות והפוליטיקאים הרלוונטיים נחושים בדעתם שלא לפתוח את הנושא שוב לדיון ציבורי. בצעד נואש אחרון הקימו כמה ביולוגים צוות חירום במגמה לשמר את המגוון הביולוגי ביערות הגשם, וגייסו לשם כך אמצעים יוצאי דופן. משימתם היא לאסוף במהירות דגימות של כל מיני היצורים ביער בטרם תחל הכריתה, ולשמר אותם בגני חיות, בגנים בוטניים ובתרביות מעבדה, או - לחלופין - להקפיא דגימות מרקמות היצורים בחנקן נוזלי. בסופו של דבר, לכשירווח, מטרת הביולוגים היא לפתח הליך לשחזור הקהילה השלמה של יערות הגשם הטרופיים (בשטח פתוח).

האם יש סיכוי לדעתך שיצליחו במשימתם, ומדוע?

שאלה 5

הנה ציטוט מן התלמוד (בבא מציעא ס"ב, א):

שניים שהיו מהלכין בדרך וביד אחד מהן קיתון של מים; אם שותין שניהם מתים, ואם שותה אחד מהן, מגיע ליישוב; דרש בן פטורא: מוטב שישתו שניהם וימותו ואל יראה אחד מהם במיתתו של חברו; עד שבא ר' עקיבא ולימד: וחי אחיך עמך - חייך קודמים לחיי חברך."

על סמך קטע זה, מה היה אומר לדעתך רבי עקיבא על חובתן של מדינות עשירות לסייע למדינות עניות?

שאלה 6

אחת הטענות שמעלים מתנגדי הקבוצות הרדיקליות של ה"ירוקים" למיניהם היא, שגם הנאצים נטעו מיליוני עצים ואהבו את הטבע, וכי הגישות האקוונטריות מובילות לאקופשיזם (סגידה לטבע העליון).

האם זוהי טענה מופרכת?

שאלה 7

קרא את שני הקטעים שלהלן ונסה לשייכם לאסכולות הסביבתניות:

קטע 1

בכל מאמצי כוחנו נגיע שיהיה לנו הרבה, ולפנים היה לנו **הכול**. מבלי שעמלו בה הייתה האדמה יותר פורייה והספיקה את כל תבואתה ברווחה לעמים שלא היו שודדים. [...] האנשים ההם אשר בצל עצי יער מצאו מחסה משמש ואוהלם הדל העשוי מענפי עצים הגן עליהם מפני הגשמים בימות החורף, ישנו לבטח בלילות ובלי אנחות, ואנחנו מתהפכים על משכבנו במיטות מוצעות ארגמן, והדאגה העוקצת אינה נותנת לנו לישון. מה נעימה הייתה להם השינה על הארץ הקשה! מעל לראשם לא היה סיפון עם מקלעות פטורי ציצים, אך בשכבם בחוף היו נראים להם הכוכבים במרום והלילות במחזה הדרם. [...] להם לא היו עדיין בתים גדולים כמו ערים. אוויר צח, רוח חופשי נושב, צללי סלעים או עצים, מעיינות טהורים ונחלים זורמים כדרכם - לא צינורות מלאכותיים אשר מימיהם נעים דלוחים במרוצתם הסגורה."

קטע 2

לא נשארו היום מהמצב הקדום אלא שרידים שהנם כשלד של גוף שִנְחָלָה, כיוון שנשטפו כל חלקי הקרקע השמנים והרכים, ולא נותר אלא גופה המצומק של הארץ. ואולם בזמן ההוא, בטרם תיפגם, היו הריה גבעות רמות ששכבת אדמה כיסתה אותם; ואותם המישורים שעכשיו נקראים בשם "פלויס", דהיינו טרשים, היו עדית מן העדית, ובהריה רבו החורשות, כפי שעד היום ניתן להכיר. שכן רואים אנחנו הרים, שעכשיו רק דבורים מוצאות בהם מזון; אך לפני זמן לא רב היו שם אילנות, ועוד קיימים גגות שקורותיהם מהאילנות הללו, שנכרתו והספיקו לקירווי הבתים הגדולים ביותר. ומלבד אלה היו שם עצי פרי גבוהים, וכן

הדשיאו ההרים הללו מרעה לעדרים בשפע שאין כמותו. והארץ ראתה ברכה ממי הגשמים [...] מדי שנה בשנה, והיא לא איבדתם כדרך שהיא מאבדת אותם עכשיו, כשהמים זורמים מעל שלד הארץ לתוך הים, אלא קלטה אותם בקרקעה העשירה ואגרתם באדמת החימר המשמרת; ומתוך שקיבצה במחילותיה את המים שנספגו בגבהים, סיפקה לכל אזוריה מעיינות ונהרות לרוב.

לאילו אסכולות סביבתניות מתאימים אפוא הקטעים הנ"ל?

שאלה 8

האם גישת האגואיזם האתי מחייבת פגיעה בסביבה?

■ שאלה 9

- א. האם לכל דבר יש ערך? (הבא דוגמה לדבר מה הנעדר ערך פנימי, והסבר מדוע לדעתך אין לו ערך כשלעצמו).
- ב. נסח את עמדתך ביחס לשאלה אם ערכים הם אובייקטיביים או סובייקטיביים. (למה מובילה ההשקפה שערכים הם סובייקטיביים?)

■ שאלה 10

מהי הבעייתיות בשימוש בשיקולים אסתטיים כהנמקות מוסריות להגנת הסביבה? חשוב על השאלות: מה "יפה"? האם הטבע כולו "יפה"? האם אנו נוהגים להיעזר בניתוחים אסתטיים בהתמודדות עם שאלות מוסריות בהקשרים אחרים?

■ שאלה 11

חוה את דעתך על המשפט הזה:
 "הסביבתנות ה'רדודה' כלואה בתוך גישות אנתרופוצנטריות מכניסטיות, טכנוקרטיות ורדוקציוניסטיות, בעוד שהאקולוגיה ה'עמוקה' מציעה השקפה טובה יותר: הוליסטית, ביוצנטרית ולא רדוקציוניסטית."

בחן את דעתך מול הניתוח של ויליאם גריי (Grey, 1986).

■ שאלה 12

בהקדמה לספר שחיברה הלנה נורברג-הודג', על אודות קהילה טיבטית שהתפרקה עקב פיתוח טכנולוגי ותיירות (Norberg-Hodge, 1992), כותב הדאלאי לאמה:

חרף האטרקטיביות הגדולה שניתן למצוא בחברה כפרית-מסורתית, אסור למנוע מחבריה את ההזדמנות ליהנות מפירותיו של הפיתוח המודרני. [...] אלא שפיתוח ולמידה חייבים להיות דו-כיווניים, ולא רק נחלתו של צד אחד.

כיצד לדעתך היו מתייחסים הדוגלים בגישה אקוצנטרית לאמירה זו?

■ שאלה 13

התחבר אל האתר :

http://www1.snunit.k12.il/heb_journals/galileo/010054.html

וקרא את המאמר "מיסטיקה ירוקה" מאת סטיבן פלאוט (גליליאו 10, מאי-יוני 1995).

מהי ביקורתו של פלאוט על "השתדלנות הירוקה", ומה דעתך עליה?

האם אתה מסכים לדברי המחבר, שרק חישובי עלות-תועלת הם רציונליים? נמק.

■ שאלה 14

התחבר אל אתר "גרינפיס" ("שלום ירוק") :

<http://www.greenpeace.org/home.shtml>

ובחר בזה אחר זה בנושאים : climate, toxics, genetic engineering, forests.

א. על-פי המתואר באתר, מהן הפעילויות המרכזיות של ארגון גרינפיס בכל אחד מהנושאים הללו?

ב. מצא באתר את הנושא ecotimber. מהו אֶקוֹטימבר ואיזו בעיה הוא אמור לפתור?

ג. מצא באתר את עמדות הארגון לגבי יערות עתיקים ולגבי תושביהם הוותיקים. מה תהיה

לדעתך עמדת הארגון ביחס לתושבים מקומיים שיחליטו לכרות את היערות כדי להתקיים?

■ שאלה 15

חפש באתר גרינפיס הנ"ל את Israel; קרוב לוודאי שתעלה בחכתך כמה פריטים (המתעדכנים ומשתנים מדי פעם בפעם), שרובם עוסקים באנרגיה גרעינית ומקצתם בנושאים אחרים. בחר אחד מן הנושאים האחרים ונסח את דעתך על המדיניות שמציע ארגון גרינפיס בנידון. (לדוגמה, בידיעה שהופיעה באתר גרינפיס ב- 17.10.99, דוֹחַ על 17 פעילי הארגון שנעצרו בעכו בעקבות הפגנה נגד המפעל התעשייתי EIL, המייצר PVC, אשר השליך פסולת רעילה בחוף ציבורי; פעילי גרינפיס החזירו את הפסולת אל שטחו של המפעל, וקראו לממשלת ישראל למנוע את הרחבת המפעל, שאותה אישר המשרד לאיכות הסביבה תוך התעלמות מאמנת ברצלונה.²⁸)

28 כל מדינות אגן הים התיכון חתמו על אמנה זו, שנוסחה כבר בשנת 1976 בברצלונה, במטרה להציל את הים התיכון מזיהומים כימיים ואחרים. מאז הוכנסו באמנה מספר תיקונים, ועד מרץ 2000 היו המדינות אמורות לאשרר את חתימתן תוך חקיקה מתאימה בכל מדינה והענקת תוקף משפטי לאמנה.

תשובות

תשובה 1

כמות הפחמן הדו-חמצני המשוחררת בתהליכים הטבעיים (נשימת הצמחים ופירוק חומרים אורגניים) מאוזנת על-ידי התהליך הטבעי של הפוטוסינתזה, שבמהלכה מוטמע ה- CO_2 בצמחיית כדור הארץ. לעומת זאת, הפחמן הדו-חמצני המשתחרר בעקבות הפעילות הטכנולוגית של האדם אינו מאוזן בתהליכי קליטה חוזרת, והוא הולך ומצטבר באטמוספירה.

תשובה 2

להלן כמה השלכות חשובות אפשריות של העלייה בטמפרטורת הארץ על האדם, על יצורים חיים אחרים ועל הסביבה:

- א. אפשר שההשלכה הראשונה במעלה לאדם קשורה בבריאות: קיימות מחלות ומגפות כדוגמת אלה שנושאים יתושים, המתפתחות או מתפשטות רק באזורים חמים, והתחממות מקומית של אזורים מסוימים עלולה להגבירן; כמו כן, מחלות כרוניות כמו מחלות לב וריאה עלולות להחמיר בטמפרטורות גבוהות; נתונים סטטיסטיים מראים כי שיעור התמותה עולה בחדות בימים חמים במיוחד. (אמנם נכון שעלייה בטמפרטורת כדור הארץ תקטין את התמותה מקור, הקיימת אף היא בעולם, אך הנתונים מלמדים ששיעור זה קטן פי 2 משיעור התמותה מחום.)
- ב. עלייה בטמפרטורה עשויה להוביל להגברת המשקעים באזורים מסוימים ולהגברת ההתאיידות באזורים אחרים: במקומות שבהם תגבר ההתאיידות על המשקעים יתייבשו קרקעות ופני המים ירדו, ובמקומות שהמאזן יתהפך יתרבו השיטפונות.
- ג. התחממות כדור הארץ עשויה להשפיע על היערות, על הגידולים החקלאיים ועל בעלי החיים שביבשה, בים ובאוויר בכיוונים הפוכים. היערות עשויים להתפשט לאזורים שכיום קרים מדי לשגשוגם, ולהידחק מאזורים שבהם יגבר היובש; התחממות תועיל לגידולים חקלאיים מסוימים ותזיק לאחרים; הדגים במקווי מים מסוימים יתרבו ובאחרים יידלדלו; התחממות תביא לאכלוס אזורים, שהיום הם קרים מדי, ביצורים שונים כמו עופות. באופן כללי, ייתכנו אפוא שינויים מסיביים בהרכב הפאונה והפלורה שבכדור הארץ עקב ההתחממות, אך קשה לצפות כיצד ישפיעו אותם שינויים על המבנים המפורטים של האקוסיסטמות ועל האיזון הפנימי בתוכן.

תשובה 3

גם סיוע הומניטרי "מחנך" מעין זה לא היה הרדין מקדם בהתלהבות רבה. ייתכן שהידע והטכנולוגיות יגבירו את תנובת הארץ במדינות העניות, אך לגישתו, סביר שיובילו לניצול יתר לא קביל של הקרקעות. בהקשר זה, במאמרו על האתיקה של סירת ההצלה (Hardin, 1974), מצוטט אחד מראשי קרן רוקפלר במידה לא מבוטלת של ציניות: "גידולים סרטניים זקוקים למזון, אך למיטב ידיעתי, מעולם לא נרפאו מאספקתו".

תשובה 4

סביר מאוד שלא ניתן יהיה לבצע את המשימה אפילו בעזרת המוני ביולוגים ומיליארדי דולרים. אין לנו מושג כיצד לשחזר יער גשם שחיים בו, לדוגמה, 300 מיני עופות, 500 מיני פרפרים, 200 מיני נמלים, 50,000 מיני חיפושיות, 1,000 מיני עצים, 5,000 מיני פטריות, עשרות אלפי מיני חיידקים, ועוד. כל מין ומין תופס גומחה מדויקת, המצריכה מרחב מחיה מסוים, מיקרו-אקלים נתון ומצע מזון ייחודי. חלק גדול מהמינים חיים בסימביוזה אלה עם אלה, ולא יוכלו לשרוד ולהתרבות אלא בשיתוף מתמשך.

במילים אחרות, אפילו יצליחו הביולוגים - בכוח הממון ומשאבי האנוש שיגייסו - במשימה הראשונית של איסוף הדגימות, לא יעלה בידם להרכיב מחדש את הקהילה האקולוגית השלמה. זאת מהטעמים האלה: איננו מכירים כמעט את הביולוגיה של המיקרואורגניזמים הנחוצים להחיות מחדש את הקרקע; מאביקיהם של מרבית הפרחים אף הם אינם ידועים לנו; ובורים גמורים אנו גם בכל הנוגע לאופן שבו המינים השונים צריכים להתנחל בסביבה כדי שיוכלו לחיות יחדיו לאורך זמן.

למתעניינים בנושא מומלץ לעיין בהצעה מפורטת לתכנון ריאליסטי של שימור המגוון הטבעי בעולם החי, שתוארה לאחרונה (ראה Margules and Pressey, 2000).

תשובה 5

בניגוד לבן פטורא, רבי עקיבא סבור שכאשר אין די מים לשני האנשים שבדרך כדי לשרוד (עד שיגיעו לעיר שבה ימצאו מקורות מים נוספים), **אין חובה** על בעל הקיתון לחלוק את המים עם חברו; מוטב שיציל את חייו שלו. על-פי דברים אלה, על דרך הגזרה השווה, נראה שרבי עקיבא היה דוגל בעיקרון שניסח Aiken: הוא היה משתמש בתנאי הצורך שווה-הערך (equivalent need condition), ומורה כי מדינה עשירה איננה חייבת לסייע למדינה נזקקת אם בעשותה זאת היא מסתכנת ומדרדרת את עצמה למצבה של המדינה הענייה.

תשובה 6

בראש ובראשונה, זוהי טענה דמגוגית. גם אם קיימים סביבתנים אקוצנטריים פשיסטיים, לא נובע מכך שכל ה"ירוקים" הם כאלה. קיומם מראה רק שסביבתנות, או דאגה לסביבה, עולות בקנה אחד עם מגוון רחב של תפיסות פוליטיות, אשר לחלקן רובנו מתנגדים בגין זלזולן בחירויות הפרט ורמיסתן בשם ערכים אחרים. (מובן מאליו שדאגה לסביבה יכולה לעלות בקנה אחד עם עקרונות החירות והצדק החברתי.)

תשובה 7

שני הקטעים מבטאים געגועים לימי קדם, שבהם היה האדם חלק אינטגרלי יותר מן הטבע. ניתן אולי לראותם כאקוצנטריים מהסיבה שהם מעדיפים את הימים ההם על פני הימים ה"תרבותיים" יותר, שבהם הידלדל הטבע, אך אפשר שזהו פירוש מוגזם; מכל מקום, הם בוודאי מבטאים מודעות להשפעתו השלילית של האדם על הטבע.

את הקטע הראשון כתב סְנֶקָה, הסופר והפילוסוף בן רומא, במאה הראשונה לספירה, במכתב אל לוציליוס שליט סיציליה²⁹ סנקה, שנמנה עם הסטואיקנים המאוחרים, מבכה במכתב זה את החמרנות והבזבזנות שהולידו, לדעתו, האמנויות והאומנויות.

הקטע השני נלקח מ"קריטיאס" של אפלטון:³⁰ ההקשר שבו נאמרים הדברים הוא בהצגת המלחמה המיתית בין אנשי אטלנטיס לבין האתונאים הקדמונים; אפלטון מעלה על נס את אדמת אַתִּיקָה העתיקה, ומצר על הידלדלותה בתקופתו (המאות החמישית והרביעית לפני הספירה).

(ההפניות אל שני הפילוסופים האלה נלקחו מספרו של היסטוריון הרעיונות והגיאוגרף קְלָרְנֶס גְּלֶאקֶן, "עקבות על חופי רודוס" (Glacken, 1967). בחיבור רחב יריעה זה פורש גלאקן ומפרש את תפיסת התרבות המערבית בכל הנוגע לקשר שבין האדם לבין הסביבה והטבע בעולם העתיק, בימי הביניים, בתקופת הרנסנס ובמאה ה-18.)

תשובה 8

אם נוקטים בגישת האגואיזם האתי, כל אחד ממשאבי הטבע הוא נושא למאבק בין פרטים או בין קבוצות, והחזקים מנצחים. במבט ראשון נראה כי תאגידיים ויזמים כלכליים, שמטרתם הראשית היא רווח כספי, הם הדוגמאות המובהקות לאגואיסטים האתיים החזקים, אשר אינם חסים על הטבע. ואולם, יש להכיר בעובדה שניצחון החזקים אינו מחייב בהכרח פגיעה בסביבה: אפשר, למשל, להעלות על הדעת את קבוצות העשירים בפרברי הערים, המעוניינות מאוד בטיפוח הנוי הטבעי בסביבתן; לא חסרים בעולמנו גם מולטימיליונרים הרוכשים איים שלמים במטרה להצילם ולשמרם במצבם הבתולי (בעיקר לשם הנאתם הפרטית).

29 ראה סנקה, כתבים נבחרים, מכתב צ'.

30 ראה כתבי אפלטון (כרך רביעי), קריטיאס (111-112).

ביבליוגרפיה

איש שלום, דבורה (1989). "הצהרת הלסינקי - האם ניצלה שכבת האוזון?" *הביוספרה - ירחון המשרד לאיכות הסביבה י"ט* (1), 2-5. ניתן לקרוא את המאמר בספרייה הווירטואלית של "סנונית":

http://www1.snunit.k12.il/heb_journals/biosfera/190101.html

אפלטון. *כתבי אפלטון* (תרגום יוסף ג' ליבס), הוצאת שוקן, ירושלים ותל אביב, תשכ"ה.

בן-דב, יואב (1996). "סביבה: מצב האוזון". *גליליאו - המגזין הישראלי למדע ולאקולוגיה* 14, 2. ניתן לקרוא את המאמר בספרייה הווירטואלית של "סנונית":

http://www1.snunit.k12.il/heb_journals/galileo/014000.html

הר-לבן, יהודית (1995). "פרס נובל בכימיה - והפעם לאוזון". *גליליאו - המגזין הישראלי למדע ולאקולוגיה* 13, 53-54. ניתן לקרוא את המאמר בספרייה הווירטואלית של "סנונית":

http://www1.snunit.k12.il/heb_journals/galileo/013053.html

טשרני, אנה (1998). "סופר-גנים". *כמעט 2000 - כתב עת למדע וטכנולוגיה* 17, 38-42. ניתן לקרוא את המאמר בספרייה הווירטואלית של "סנונית":

http://www1.snunit.k12.il/heb_journals/kimat2000/frhoveret17.html

לבנת, מיקי (1992). "הגנה על שכבת האוזון הסטרטוספרי - חברת אינטל כמשל". *הביוספרה - ירחון המשרד לאיכות הסביבה כ"א* (1), 16-19. ניתן לקרוא את המאמר בספרייה הווירטואלית של "סנונית":

http://www1.snunit.k12.il/heb_journals/biosfera/210908.html

מעוז, אריה (1994). "הנדסה גנטית ואיכות הסביבה". *הביוספרה - ירחון המשרד לאיכות הסביבה כ"ג* (6-7), 7-17. ניתן לקרוא את המאמר בספרייה הווירטואלית של "סנונית":

http://www1.snunit.k12.il/heb_journals/biosfera/230603.html

נאור, שגיב (1996). "אפקט החממה העולמי". *גליליאו - המגזין הישראלי למדע ולאקולוגיה* 15, 22-26. ניתן לקרוא את המאמר בספרייה הווירטואלית של "סנונית":

http://www1.snunit.k12.il/heb_journals/galileo/015022.html

סנקא, לוציוס אנאוס. *כתבים נבחרים* (תרגום אהרן קמינקא), הוצאת דביר, תל אביב, תשכ"ב.

ריטה, עוזי (1994). "האם מהווה ההנדסה הגנטית סיכון אקולוגי?" *הביוספרה - ירחון המשרד לאיכות הסביבה כ"ג* (6-7), 18-19. ניתן לקרוא את המאמר בספרייה הווירטואלית של "סנונית":

http://www1.snunit.k12.il/heb_journals/biosfera/230604.html

שטיינברגר, חוה (1989). "החור בשכבת האוזון". *מדע - עיתון מדעי לכל ל"ג* (4), 185-180. ניתן לקרוא את המאמר בספרייה הווירטואלית של "סנונית":

http://www1.snunit.k12.il/heb_journals/mada/334180.html

Aiken, W. (1977). "The right to be saved from starvation". In Aiken, W. and LaFollette, H. (eds.), *World Hunger and Moral Obligation* (Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ).

Almond, B. (1995). *Introducing Applied Ethics* (Blackwell, Oxford).

Almond, B. (1995). "Rights and justice in the environmental debate". In Cooper, D. and Palmer, J. (eds.), *Just Environments: Intergenerational, International and Interspecies Issues* (Routledge, London).

Alstad, D. N. and Andow, D. A. (1995). "Managing the evolution of insect resistance to transgenic plants. *Science* **268**, 1894-1896.

Arriola, P. E. (1996). "Risks of escape and spread of engineered genes from transgenic crops to wild relatives". *AgBiotechNet* **8**.

Attfield, R. (1995). "Preferences, health, interests and value". *Electronic Journal of Analytical Philosophy* **3**, (spring).

Biehl, J. (1991). *Rethinking Ecofeminist Politics* (South End Press, Boston).

Bookchin, M. (1980). *Toward an Ecological Society* (Black Rose Books, Montreal).

Bookchin, M. (1986). "The greening of politics: Toward a new kind of political practice". *Green Perspectives: Newsletter of the Green Program Project*.

Bookchin, M. (1987). "Social ecology versus deep ecology". *Newsletter of the Green Program Project* **4**.

Brennan, A. (1998). "Environmental ethics". In Zalta, E. N. (ed.), *Stanford Encyclopedia of Philosophy* (electronic edition).

- Butler, D. and Reichhardt, T. (1999). "Long-term effect of GM crops serves up food for thought". *Nature* **398**, 651-653.
- Callicott, J. B. (1989). "On the intrinsic value of nonhuman species". In *In Defense of the Land Ethic: Essays in Environmental Philosophy* (State University of New York Press, Albany, NY), pp. 129-155.
- Callicott, J. B. (1995). "Intrinsic value in Nature: A metaethical analysis". *Electronic Journal of Analytical Philosophy* **3** (spring).
- Carson, R. (1962). *Silent Spring* (Houghton Mifflin, Boston, MA).
- Chaplin, F. S., et al. (2000). "Consequences of changing biodiversity". *Nature* **405**, 234-242.
- Cobb, J. B. (1972, 1994). *Is It Too Late? A Theology of Ecology* (Environmental Ethics Books).
- De Jardins, J. R. (1993). *Environmental Ethics* (Belmont, CA).
- Dawkins, R. (1986). *The Blind Watchmaker* (W. W. Norton & Co, NJ).
בתרגום עברי: ריצ'רד דוקינס. השען העיוור. הוצאת דביר, תל אביב, 1993.
- Dworkin, R. (1977). *Taking Rights Seriously* (Harvard University Press, Cambridge, MA).
- Earth Negotiation Bulletin* (1998), **12**, 1-14 (International Institute for Sustainable Development Publication).
- Elliot, R. (1982). "Faking Nature". *Inquiry* **25**, 81-93.
- Farman, J. C., Gardiner B. G. and Shanklin, J. D. (1985). "Large losses of total ozone in Antarctica reveal seasonal ClO_x/NO_x interaction". *Nature* **315**, 207-210.
- Fox, W. (1984). "Deep ecology: A new philosophy of our time?" *The Ecologist* **14**, 194-200.
- Fox, W. (1990). *Towards a Transpersonal Ecology* (Shambhala Publications, Boston).
- Glacken, C. J. (1967). *Traces on the Rhodian Shore* (University of California Press, Berkley, CA).

- Goodin, R. (1991). "A green theory of value". In Mulvaney, D. J. (ed.), *The Humanities and the Australian Environment* (Australian Academy of the Humanities, Canberra), 61-86.
- Goodpaster, K. (1978). "On being morally considerable". *Journal of Philosophy* **75**, 308-324.
- Grey, W. (1986). "A critique of deep ecology". *Journal of Applied Philosophy* **3**, 211-216.
- Grey, W. (1993). "Anthropocentrism and deep ecology". *Australian Journal of Philosophy* **71**, 463-475.
- Hagedorn, C. and Allender-Hagedorn S. (1998). "Public perceptions of transgenics in biocontrol". *AgBiotechNet* **10**, 217N-222N.
- Hardin, G. (1968). "The tragedy of the commons". *Science* **162**, 1243-1248.
- Hardin, G. (1974). "Lifeboat ethics: The case against helping the poor". *Psychology Today* **8**, 38-43.
- Houghton, L. G. et al. (eds.) . (1996). *The Science of Climate Change: Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)* (Cambridge University Press, U.K.).
- Howie, J. (1989). "World hunger and a moral right to subsistence". *Journal of Social Philosophy* **18**, 27-31.
- Humboldt, A. von (1844). *Cosmos: A Sketch of a Physical Description of the Universe*, Translated from German by E. C. Otte (Harper and Brothers, New York).
- Hunt, W. M. (1980). "Are mere things morally considerable?" *Environmental Ethics* **2**, 59-65.
- Hutchinson, G. E. (1957). "Concluding remarks". *Cold Spring Harbor Symposium for Quantitative Biology* **22**, 415-427.
- Hutchinson, G. E. (1959). "Homage to Santa Rosalia, or why are there so many kinds of animals?" *American Naturalist* **93**, 145-159.
- Katz, E. (1992). "The call of the wild". *Environmental Ethics* **14**, 265-273.

- Kaufman, F. (1994a). *No Turning Back: Dismantling the Fantasies of Environmental Thinking* (Basic Books, New York).
- Kaufman, F. (1994b). "Machines, sentience and the scope of morality". *Environmental Ethics* **16**, 57-70.
- Leopold, A. (1953). *Round River* (Oxford University Press, New York).
- Leopold, A. (1970). *A Sand County Almanac: With Essays on Conservation from Round River* (Ballantine Books, New York).
- Levidow, L., Carr, S. and Wield, D. (1999). "Market-stage precautions: Managing regulatory disharmonies for transgenic crops in Europe". *AgBiotechNet* **11** (April).
- Livingstone, J. A. (1981). *The Fallacy of Wildlife Conservation* (McClelland and Stewart, Toronto).
- Lovelock, J. E. (1979). *Gaia: A New Look at Life on Earth* (Oxford University Press, New York; reprint edition 1987).
- Lovelock, J. E. (1988). *The Ages of Gaia: A Biography of Our Living Earth* (W.W. Norton & Company; updated revised edition 1995).
- Lynch, T. and Wells, D. (1998). "Non-anthropocentrism? A killing objection". *Environmental Values* **7**, 151-163.
- Macer, D.R.J. (1998). *Bioethics is Love of Life* (Eubios Ethics Institute, Christchurch).
- Marshall, P. (1994). *Nature's Web: Rethinking Our Place on Earth* (Paragon House, New York).
- Merchant, C. (1990). "Environmental ethics and political conflict". *Environmental Ethics* **12**, #1.
- Mikkelsen, T. R., Andersen, B. and Jorgensen, R. B. (1996). "The risk of crop transgene spread". *Nature* **380**, 31-32.

- Molina, M. J. and Rowland, F. S. (1974). "Stratospheric sink for chlorofluoromethane: Chlorine atom catalysed destruction of ozone". *Nature* **249**, 810-812.
- Naess, A. (1973). "The shallow and the deep, long-range ecology movement: A summary". *Inquiry* **16**, 95-100.
- Naess, A. (1986). "The deep ecological movement: Some philosophical aspects". *Philosophical Inquiry* **8**, 10-31.
- Nash, R (1977). "Do rocks have rights?" *The Center Magazine* (November-December), p. 10.
- Norberg-Hodge, H. (1992). *Ancient Futures: Learning from Ladakh* (Yale University Press, New Haven).
- Norton, B. (1991). *Toward Unity Among Environmentalists* (Oxford University Press, Oxford).
- Norton, B. (1992). "Epistemology and environmental value". *The Monist* **75**, 208-226.
- O'Neil, O. (1977). "Lifeboat Earth". In Aiken, W. and LaFollette, H. (eds.), *World Hunger and Moral Obligation* (Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ).
- Owen, H. P. (1971). *Concepts of Deity* (Macmillan, London).
- Passmore, J. (1974). *Man's Responsibility for Nature* (Duckworth, London).
- Plumwood, V. (1994). *Feminism and the Mastery of Nature* (Routledge, London).
- Rawls, J. (1971, revised edition 1999). *A Theory of Justice* (Harvard University Press, Cambridge, MA).
- Raz, J. (1986). *The Morality of Freedom* (Oxford University Press, Oxford).
- Regan, T. (1981). "The nature and possibility of environmental ethics". *Environmental Ethics* **3**, 19-34.
- Rolston, H. III (1988). *Environmental Ethics: Duties to and Values in the Natural World* (Temple University Press, Philadelphia).

- Rolston, H. III (1994). *Conserving Natural Value* (Columbia University Press, New York).
- Routley, R. (1973). "Is there a need for a new, an environmental ethic?" *Proceedings of the 15-th World Congress of Philosophy* **1**, 205-210.
- Sapontzis, S. F. (1995). "The nature of the value of Nature". *Electronic Journal of Analytical Philosophy* **3**, (spring).
- Sessions, G. (1981). "Shallow and deep ecology: Review of the philosophical literature". In Schultz, R. C. and Hughes, J. D. (eds.), *Ecological Consciousness* (University Press of America, Washington), pp. 391-462.
- Shue, H. (1980). *Basic Rights: Subsistence, Affluence, and U.S. Foreign Policy* (Princeton University Press, Princeton, NJ).
- Shiva, V. (1992). "Recovering the real meaning of sustainability". In Cooper, D. and J. Palmer, J. (eds.), *The Environment in Question* (Routledge, London).
- Singer, P. (1993). "Rich and poor". In *Practical Ethics* (2-nd edition, Cambridge University Press, New York).
- Steinbrecher, R. A. (1996). "From green to gene revolution: The environmental risks of genetically engineered crops". *The Ecologist* **26**, 273-282.
- Stone, C. D. (1972). "Should trees have standing?" *Southern California Law Review* **45**, 450-501.
- Taylor, P. W. (1981). "The ethics of respect for nature". *Environmental Ethics* **3**, 197-218.
- Taylor, P. W. (1986). *Respect for Nature: A Theory of Environmental Ethics* (Princeton University Press, Princeton, NJ).
- Van DeVeer, D. (1979). "Interspecific justice". *Inquiry* **22**, 55-70.
- Van DeVeer, D. (1995). "Interspecific justice and value". *Electronic Journal of Analytical Philosophy* **3**, (spring).

Van den Daele, W. (1998). "Risk prevention and the political control of genetic engineering: Lessons from a participatory technology assessment on transgenic herbicide-resistant crops".

AgBiotechNet **10**, 355N-358N.

Vitousek, P. M., et al., (1997). "Human domination of Earth's ecosystems". *Science* **277**, 494-499.

Warren, K. J. (1994). *Ecological Feminism* (Routledge, London).

White, L. (1967). "The historical roots of our ecological crisis". *Science* **155**, 1203-1207.

Wilson, E. O. (1992). *The Diversity of Life* (Harvard University Press, Cambridge, MA).

Zimmerman, M. E. (ed) (1993). *Environmental Philosophy: From Animal Rights to Radical Ecology* (Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ).