



# אדם וסביבה

מהדורה שנייה

זאב שטסל



משרד החינוך  
המזכירות הפדגוגית  
אגף מדעים

# אדם וסביבה

מהדורה שנייה

זאב שטסל



ירושלים התשע"ג

מהדורה שנייה  
**כתיבה ושכתוב:** זאב שטסל  
**ייעוץ מדעי:** פרופ' ערן פייטלסון  
**קראו והעירו:** ד"ר נטע עורבי, ד"ר אירית שדה, ד"ר עביר עאבד ודליה חלקיה  
**עריכת הלשון:** בלהה נחמן  
**עיצוב גרפי ועטיפה:** יהודית הלל, ארטפלוס, דפוס ירוק, ירושלים  
**טיפול בזכויות יוצרים:** אורנה יונס

מהדורה ראשונה  
**ריכוז הצוות ועריכה:** ד"ר נטע עורבי  
**כתיבה ועריכה:** זאב שטסל  
**כתיבה:** מנון הרן, לילית זריהן  
**ייעוץ מדעי:** ד"ר ערן פייטלסון  
**הערות והצעות:** חנה סיוון, ישראל ויסנשטרן, מרים צינמון  
**איורים ותרשימים:** הדס בר יוסף  
**מפות:** תמר סופר

© כל הזכויות שמורות למשרד החינוך, 2013  
"מעלות" הוצאת ספרים בע"מ רח' קרליבך 29 תל אביב. טל: 03-5614121

## הקדמה

בעת המודרנית הגיעה האנושות לרווחה חומרית שהדורות הקודמים התקשו לדמיין. די אם נחשוב על השפע העצום של מוצרים שאנו פוגשים בעת ביקור בקניון ועל מוצרים ושירותים רבים נוספים, כמו מכוניות, תרופות, חשמל ומים זורמים בבתים. רווחה זו היא תוצר של הידע אנושי שבאמצעותו השכיל האדם לרתום לצרכיו את משאבי הטבע. אולם ככל שגובר ניצול המשאבים גוברת גם ההשפעה השלילית של האדם על הסביבה, ועל כן הוא חייב לסגל לעצמו אורח חיים שיאפשר לקיים את רווחתו החומרית באופן שהסביבה שבה תלוי קיומו וקיומם של שאר היצורים החיים לא תיפגע. הספר שלפניכם מציג את התהליכים שהביאו להגברת השפעתו של האדם על הסביבה ואת הדרכים שבהן יכול האדם לפעול כדי לצמצם את הנזקים הנובעים מהשפעה זו.

הספר נפתח (פרק 1) בתיאור ייחודו של האדם במערכת האקולוגית כיצור שיכולותיו המיוחדות מאפשרות לו לנצל את משאבי הסביבה, לא רק לצורך קיום החיים בהיבט הביולוגי אלא גם כדי להפיק אנרגיה ולייצר מוצרים המעלים את רמת חייו. בהמשך (פרקים 2–3) מתוארים התהליכים ההיסטוריים שהביאו להגברת ניצול משאבי הסביבה על ידי האדם והגברת השפעתו השלילית עליה. פרק 4 עוסק בהיבטים הערכיים של יחסי אדם וסביבה ובעיקר בשאלה כיצד ראוי מהבחינה האתית (המוסרית) להתמודד עם הבעיות הסביבתיות. פרק 5 מתאר את מגוון הדרכים המעשיות שיכולה החברה וכל אחד בחייו האישי לנקוט כדי להגן על הסביבה ולממש אורח חיים של קיימות, שמשמעותה התנהלות באופן שבה הסביבה שמקיימת את האדם נשמרת למען המשך הקיום של בני הדור הנוכחי וגם למען הדורות הבאים.

פרק 6 כולל דוגמאות קצרות לכמה נושאים סביבתיים שבאמצעותן אפשר להכיר מאפיינים של בעיות סביבתיות ולבחון אילו מהאמצעים, שתוארו בפרקים הקודמים, מתאימים להתמודדות עם הבעיות. לימוד מעמיק של נושאים אלו מתקיים בהמשך הלימודים.

הספר נכתב על פי תכנית הלימודים במדעי הסביבה המיועדת לתלמידי החטיבה העליונה, והוא המשך לספר 'חיים וסביבה' שבו מתוארים העקרונות והמאפיינים של מערכות אקולוגיות. שני הספרים יחד מהווים את ליבת מקצוע מדע הסביבה והנלמד בהם הוא הבסיס להמשך הלימודים.

ברצוני להודות לכל מי שסייעו בהכנת הספר במהדורתו החדשה: ליועץ המדעי פרופ' ערן פיטלזון, למי שליווה את הספר מטעם האגף לתכנון הלימודים במשרד החינוך ד"ר נטע עורבי, למי שקראו את ספר כולו והעירו הערות חשובות – ד"ר אירית שדה, ד"ר עביר עאבד ודליה חלקיה, ולמי שקראו קטעים מסוימים – איריס האן, אהד שטסל ואמרי שטסל. תודה גם לעורכת הלשונית בלהה נחמן ולעורכת הגרפית בסטודיו ארטפלוס יהודית הלל.

**זאב שטסל**

פברואר 2013

## תוכן

<b>7</b>	<b>פרק 1 – האדם במערכת האקולוגית</b>
7	קיום האדם במערכת אקולוגית
8	המשאבים המשרתים ומקיימים את האדם
12	זמינותם של המשאבים המתכלים בדורות הבאים
12	היווצרות פסולת וזיהום משאבים
16	שירותי המערכת האקולוגית
18	טביעת הרגל האקולוגית
<b>23</b>	<b>פרק 2 – התפתחות התרבות האנושית ומעורבות האדם בסביבה</b>
23	האדם הקדם-חקלאי
25	המהפכה החקלאית
28	המהפכה התעשייתית
30	העת המודרנית
<b>37</b>	<b>פרק 3 – גידול אוכלוסיית האדם</b>
37	הגידול באוכלוסיית האדם
39	הגורמים המשפיעים על גידול האוכלוסייה
42	האוכלוסייה והשפעתה על הסביבה
44	גידול האוכלוסייה בעתיד
46	תהליך העיור והשפעותיו הסביבתיות
<b>49</b>	<b>פרק 4 – סביבה וערכים</b>
49	התפתחות המודעות הסביבתית
52	אתיקה סביבתית: כיצד ראוי לאדם לנהוג ביחס לסביבה
52	מעמד האדם בטבע
54	קיימות
56	צדק סביבתי

	<b>פרק 5 – התמודדות עם בעיות סביבתיות</b>
59	מדע וטכנולוגיה בהתמודדות עם בעיות סביבתיות
61	רשויות השלטון וההגנה על הסביבה
62	התמודדות עם בעיית זיהום הסביבה
62	איפיון בעיית זיהום הסביבה ועקרון המזהם משלם
63	קביעת תקנים ואכיפתם
67	אמצעים כלכליים
73	התמודדות עם בעיית הידלדלות משאבי הסביבה
76	תכנון הסביבה
79	שיתוף פעולה בינלאומי
82	חינוך סביבתי
83	ארגונים ירוקים
86	אורח חיים מקיים של אזרחים וארגונים
	<b>פרק 6 – בעיות סביבתיות – מבחר דוגמאות</b>
93	בעיית ההתחממות הגלובלית
98	המגוון הביולוגי
102	משאב המזון – ייצור וצריכה
106	משאב המים בישראל
110	הסביבה הימית באילת
114	משאב הקרקע בישראל
<b>118</b>	<b>המקורות לתצלומים</b>
<b>118</b>	<b>מפתח עניינים</b>

## המקורות לתצלומים

תודתנו נתונה לצלמים ולמוסדות על הרשות להשתמש בתצלומים בספר זה. כל הזכויות לתצלומים שייכים לצלמים ולמוסדות.  
א.ס.א.פ, קריאייטיב – עמ' 9, 11 למעלה, 20, 24, 25, 27, 28, 29, 44, 49,  
50, 53, 56, 66, 79, 94, 100, 104 למעלה, 109  
ברוך גיאן – עמ' 107  
גרינפיס ישראל – עמ' 83, 105  
דפנה רודיק – עמ' 82, 89  
זאב שטסל – עמ' 3, 17, 26, 55, 73, 74, 85, 96  
חנן יששכר – עמ' 39, 116 למטה  
חברת חשמל – עמ' 59  
לשכת העיתונות הממשלתית – עמ' 47, 51, 104 למטה, 108 למטה, 111, 116 למעלה  
מקורות – 108 למעלה  
עמרם צברי – עמ' 101  
רויטר'ס ישראל – עמ' 14, 110  
רשות העתיקות – עמ' 23  
שמוליק בלום – 113  
  
ASSOCIATED PRESS – עמ' 103  
DIGITAL VISION – עמ' 10, 32, 33, 98  
PHOTODISC – עמ' 11 למטה

## מפתח עניינים

אדם טבע ודין 83, 85	"ביוספרה 2" 20
אוכלוסיות מוחלשות 56, 58	ביוצנטרי (גישה ביוצנטרית) 52–53
אוכלוסייה 28–35, 37–46, 102–104, 114–116	ביות 25, 27
אי־צדק סביבתי ראו צדק סביבתי	גזי חממה 47, 95
אמנות בינלאומיות 79–81	גידול מעריכי 37
אנרגיה	גרינפיס 83
אנרגיה במערכות אקולוגיות 7–8	דיג 11, 31, 49, 73, 110
אנרגיה במערכת טכנולוגית 7–10, 12–13,	דמוגרפיה 44
18, 28, 30–31, 46–47, 55, 67, 87,	האביב הדומם (ספר) 49–50
95–96, 109	ההתחממות הגלובלית 30, 87, 93–97
אנרגיה כמקור לזיהום 13, 63–64	החברה להגנת הטבע 51, 83, 85
מקורות אנרגיה פוסיליים 30	הטכנולוגיה הזמינה הטובה ביותר 64
אנתרופוצנטרי (גישה אנתרופוצנטרית) 52	"הטרגדיה של המרעה המשותף" 73
אפקט החממה 95–96	היטלים 67
אקוצנטרי (גישה אקוצנטרית) 53	המהפכה החקלאית 25–27
ארגונים ירוקים 83, 85	המהפכה הירוקה 30, 38, 102
אתיקה סביבתית 52	המהפכה התעשייתית 28–29, 37, 46

כושר נשיאה 19, 23	המועצה הארצית לתכנון ובנייה 76-78
כלכלה אקולוגית 55	המזהם משלם 62-63
כלכלה סביבתית 67	המעבר הדמוגרפי 44-45
לקטים ציידים 23-24	הנדסה גנטית 105
מאבק סביבתי 84	התפלה 109
מגוון ביולוגי 17, 73, 98-102	ועדות תכנון 76-78
מדינות מפותחות 30-35, 38-40, 42, 44-45	ועדת ברונטלנד 54
103, 96, 114-115	זיהום 12-14, 28, 30-32, 49, 54, 56, 58
מדינות מתפתחות 30-35, 38-40, 42, 44-46	87-88, 76, 70-79
54-55, 75, 96-97, 103-104	הגדרת זיהום 12-13
מדע 28, 59-60, 63, 66, 74	זיהום אוויר 13-14, 31, 46, 49, 59, 65, 67, 70
מזון 31, 38, 44, 93, 102-105	זיהום ים 110-112
מחקרים אפידמיולוגים 63, 66	זיהום מים 31, 46, 104, 107-109
מיחזור 7-8, 10, 12, 16, 87-89	חבות סביבתית 63
מינון חסר השפעה 63	חומרי גלם 7-8, 12-13, 28, 30, 46-47
מיסי זיהום 67	חומרים סינתטיים 14
מלתוס תומס 44, 102	חקיקה סביבתית 49, 54, 56, 61-65, 73-74
מערכות תומכות חיים 7, 16	100, 84, 79
משאבים	חוק אוויר נקי 63, 65
הידלדלות משאבים 8-12, 31, 73-75	חוק גנים לאומיים ושמורות טבע 74
זיהום משאבים 12-14	חוק החופים 85
משאבים מתחדשים 8-11, 28, 38, 55	חוק המים 56, 63, 108
86, 88, 106, 110	חוק הפיקדון 89
משאבים מתכלים 8, 10, 12, 28, 31, 38	חוק התכנון ובנייה 76-78
55, 86, 116	חוק רישוי עסקים 63
משאבים תמידיים 8-9	חוקים למניעת זיהום ים 112
משבר סביבתי 30	חינוך סביבתי 82-83, 89
נחלת הכלל 73	חיסכון 74, 87-88, 91, 108
ניטור סביבתי 65, 112	טביעת רגל אקולוגית 18-19
סינרגיזם של מזהמים 66	טכנולוגיה 7-8, 12, 23, 25-26, 28, 30, 33
עיון 46-47	54, 42
עלויות חיצוניות 62-63, 69-70	טכנולוגיה בגידול מזון 44, 46, 102, 104
עקרון ההזהרות (עקרון הזהירות המונעת) 64	טכנולוגיה לחיסכון במים 108
עקרון הזהירות המונעת (ראו עקרון ההזהרות)	טכנולוגיה לטיפול בבעיות סביבתיות 30, 32
"עתידנו המשותף" ראו ועדת ברונטלנד	59, 49, 55, 61-64, 68, 74, 76, 96, 109
פיתוח בר-קיימא 33, 50, 54-55	טכנולוגיות מנקות 59
פסולת 7-8, 10, 12-13, 18, 29-32, 38, 42	טכנולוגיות נקיות 59
46, 47, 49, 55, 67, 74, 78, 87-89, 95	ייבול בר-קיימא 9, 11, 23



שמורת טבע	111, 75-74, 51	114-112, 110-109
שפכים	111, 46, 31, 14-13	צדק 55-54
שפכים ביתיים	107	צדק בין-דורי 55-54
שפכים חקלאיים	107	צדק סביבתי 56-54, 33
שפכים תעשייתיים	107	צדק תוך-דורי 55-54
תו ירוק	89	צמיחה כלכלית 55-54, 35-32
תוצר מקומי גולמי (תמ"ג)	34	קולחים 111, 109, 107
תכנון המשפחה	40	קיימות 56-54, 50, 33, 9
תכנון סביבתי	78-76	קרינה 64-63, 13
תכנית מתאר (תמ"א)	78-76	קרלטון רחל 50-49
תמריצים	67	רישיונות זיהום 68-67
תסקיר השפעה על הסביבה	78-77	רכש ירוק 89
תקן (תקני איכות סביבה)	66-63	רעב 104-103, 44, 37
תקן סביבה	64-63	רעב סמוי 103
תקן פליטה	64-63	רעש 76, 63, 47-46, 13
תקנים טכנולוגיים	64	רפואה 44, 40-37, 30, 17
תרבות	25	רשות הטבע והגנים 74
תרבות הצריכה	58, 55, 33	שטחים פתוחים 116-114
NIMBY	56	שירותי המערכת האקולוגית 20-16
		שמורה ביוספרית 75



בעת המודרנית הגיעה האנושות לרווחה חומרית שהדורות הקודמים התקשו לדמיין. די אם נחשוב על השפע העצום של מוצרים שאנו פוגשים בעת ביקור בקניון ועל מוצרים ושירותים רבים נוספים, כמו מכוניות, תרופות, חשמל, ומים זורמים בבתים. רווחה זו היא תוצר של הידע אנושי שבאמצעותו השכיל האדם לרתום לצרכיו את משאבי הטבע. אולם ככל שגובר ניצול המשאבים גוברת השפעתו של האדם על הסביבה ועל כן הוא חייב לסגל לעצמו אורח חיים שיאפשר לקיים את רווחתו החומרית באופן שהסביבה שבה תלוי קיומו וקיומם של שאר היצורים החיים לא תיפגע. הספר שלפניכם מציג את התהליכים שהביאו להגברת השפעתו של האדם על הסביבה, ואת הדרכים שבהן יכול האדם לפעול כדי לצמצם השפעה שלילית זו.

הספר נכתב על פי תכנית הלימודים במדעי הסביבה המיועדת לתלמידי החטיבה העליונה. הספר הוא המשך לספר "חיים וסביבה" שבו מתוארים העקרונות והמאפיינים של מערכות אקולוגיות. שני הספרים יחד מהווים את ליבת המקצוע והנלמד בהם הוא הבסיס להמשך הלימודים.

תצלום העטיפה: חוות רוח ברמת-הגולן - זאב שטסל



"מעלות" הוצאת ספרים בע"מ.

