

# קידום נוער תוכנית היל"ה השכלת יסוד ולימודי השלמה

## מדריך למורה במקצוע

## מדעים – מדעי החיים

## תוכנית לימודים למסלול

## 10-12 שנות לימוד

כותבת התוכנית: ארגון ועריכה: אילת כ"ץ

2019 תש"ף

## **הקדמה למדעי החיים**

מדעי החיים (Life Sciences) או ביולוגיה הוא אחד מהענפים של מדעי הטבע החוקרים את עולם החי: מבנה והרכב יצורים חיים, התנהגות והתפתחות שלהם ויחסי הגומלין בינם לבין עצמם ובינם לבין סביבתם. ללא הבסיס בתחום הביולוגיה לא היו לנו רופאים, וטרינרים, מומחי חקלאות, גנטיקאים ועוד. ההתקדמות וההבנה בתחום הביולוגיה הן שאפשרו פיתוח טכנולוגיות לריפוי של מחלות שנחשבו בעבר חשוכות מרפא כמו גם שיפור של איכות החיים. ללא הבנת תהליכים ותופעות במערכות אקולוגיות וקבלת החלטות מושכלות בתחומי הקיימות לא היה מתאפשר קיומה והמשכה של החברה האנושית מתוך איכות חיים ושמירה על זכויות העולם החי שסביבנו. הבנת נושאים הנלמדים בביולוגיה אמורה לסייע לתלמידים הן בהתמודדות עם בעיות יומיומיות בחייהם כגון סוגיות בנושא בריאות ואיכות חיים והן בהבנת העולם הסובב אותם. הבנה זו תאפשר גם פיתוח של תחושת אחריות אזרחית ברמה לאומית ועולמית.

### **מערכות אקולוגיות**

אקולוגיה היא תחום החוקר את יחסי הגומלין בין יצורים שונים ובינם לבין הסביבה. קיומה של מערכת אקולוגית יציבה מותנה בשמירה על יחסי הגומלין שבתוכה. הוראת הנושא מערכות אקולוגיות מזמנת התייחסות לשלושה היבטים חשובים: האחד, דיון ביחסי הגומלין אדם סביבה תוך התייחסות לעקרונות הקיימות וחינוך לאורח חיים מקיים. השני הבנת הרעיון של התפתחות אבולוציונית של המינים. והשלישי, הוראה חוץ כיתתית המזמנת עריכת תצפיות וחקר בסביבה הקרובה.

## תוכן עניינים

עמודים	נושא
4-7	הקדמה, מבנה סילבוס
8-14	מערכות בטבע
14-32	מארג ושרשרת המזון
33-57	בעלי חיים וצמחים בסכנת הכחדה

## **הקדמה והנחיות למורים המלמדים מדעים בהיל"ה**

זוהי לנו התנסות ראשונה בהכנסת תוכנית לימודים במדעים למסלולי 10-12 שנות לימוד באופן המוצג לפניכם.

### **המסרים שאנו רוצים להעביר ללומדים מדעים**

- כאשר לומדים מדעים, תפיסת העולם וההבנה שלנו את העולם משתנה. הלימוד מאפשר לנו להבין את העקרונות והתהליכים המרחשים סביבנו.
- לימודי המדעים מעניקים את היכולת להבין את העולם בחיי היום יום, באופן בו מתגלה תמונת עולם מרגשת ושלמה יותר.
- לימודי המדעים מסייעים ומפתחים כישורי חשיבה.
- תדמית מקצוע מדעים נתפסת כמקצוע שקשה ללמוד אותו, אך אין צורך להיות איינשטיין כדי ללמוד מדעים. גם הלומדים שלנו בהיל"ה יכולים!!!
- לימוד מדעים מהווה האתגר שניתן להתמודד איתו. ואין חוויית הצלחה טובה יותר מהתמודדות עם אתגרים.

**אופן יישום חינוך להבנה.** בהוראת מדעים אנו חייבים להנחיל את המקצוע

בהוראה לשם הבנה. מהי הבנה?

הבנה היא לחשוב עם ידע שבאה לידי ביטוי בביצועי הבנה כמו: להציג ידע, לבטא ידע במילים שלך, להסביר ידע, להמציא פרשנות לידע, לייצג ידע בצורה חדשה לתאר נקודות מבט שונות על הידע, לפרק ולהרכיב ידע, להשוות ידע להביא דוגמאות, לחזות תוצאות והשלכות של ידע, להצדיק ולנמק ידע לשאול שאלות על הידע, לפתח חשיבה ביקורתית.

תפקיד המורה הוא בהנחלת ומתן כלים המסייעים בעידוד והעמקה החשיבה על לעודד ולאפשר לתלמידים לשאול שאלות מעוררות חשיבה, מעוררות סקרנות, מעוררות דיון ושיח, גורמות לערעור ומעוררת ביקורת.

**לב לימודי המדעים היא שאילת שאלות, התבוננות, ניסוי וטעייה, הנחת הנחות והסקת מסקנות.**

**אתה לא יכול ללמד אדם שום דבר. אתה רק יכול לעזור לו למצוא את זה בתוך עצמו. גלילאו**

## מבנה התוכנית ומטרותיה

- תוכנית הלימודים במדעים היא בת 60 שעות
- תוכנית הלימודים במקצוע מדעים מיועדת ללומדים במסלולי 10-12 שנות לימוד. התוכנית מאושרת למקצוע בחירה מחייבת במסלול 12. ניתן ללמוד את המקצוע במסלול 10 ולקבל קרדיטציה ל-12 – בחירה מחייבת.
- סילבוס תוכנית הלימודים נבנה ובהתאם ובהלימה לתוכניות הלימוד במדעים במשרד החינוך.
- **שעות המוקצות לתוכנית הלימודים: 60 שעות מחולקות ל-15-12 שעות לכל תחום + 10-12 שעות להקדמה ולסיום.**
- תוכנית הלימודים מורכבת מחמישה תחומי חיים/ פרקים:
  - כימיה, פיסיקה, מדעי החיים, מדעי כדור הארץ, טכנולוגיה ומדע.
  - על המורה לבחור וללמד למבחן שלושה תחומים/פרקים מתוך ארבעה שהם: כימיה, פיסיקה, מדעי החיים, מדעי כדור הארץ
- ולהערכה חלופית תחום/פרק נוסף בטכנולוגיה ומדע/ או כל תחום/פרק שתבחרו יחד עם התלמידים.
- ותחום נוסף + ללמידה להערכה חלופית – ציון פנימי המהווה 30 נקודות
- לכל תחום/פרק נבחרו מספר נושאים חשובים רלוונטיים ועדכניים, הנמצאים על סדר היום העולמי.
- ניתן להתחיל ללמד מכל אחד מהתחומים/מהפרקים, אין סדר מסוים.
- יש להקדיש זמן לפתיחה והיכרות עם תחום המדעים
- **אופן הערכת מקצוע מדעים: הערכה מורכבת: ממבחן והערכה חלופית.**
- המבחן מהווה 70 נקודות, הערכה החלופית מהווה 30 נקודות.
- ניתן להיבחן במדעים לאורך כל השנה.
- לרשות המורים אתר היל"ה/מתנ"סים בו נמצאים: מדריכים למורה, חומרי לימוד מלווים, מבנה ודגם מבחן ועוד..

### מטרות התוכנית

- פתיחת דלת לעולם המדע באמצעות נושאים המצויים סביבנו ורלוונטיים לחיי היום יום.
- הרחבת ההשכלה הכללית של הלומד, על מנת שיוכל להבין תהליכים מחיי היום יום המושתתים על עקרונות מדעיים.
- פיתוח ידע והבנת מושגים מדעיים מחיי היום יום.
- פיתוח כשרים ומיומנויות מדעיות כגון העלאת השערות ניתוח תופעות הסקת מסקנות.
- חווית הצלחה וגאווה על התמודדות עם מקצוע מדעי.

### תבנית הוראת התחומים/ הפרקים :

- פתיחה לתחום, מהו? הביטוי של התחום בחיינו.
- לימוד העקרונות והמושגים העיקריים בתחום.
- העמקה בידע תוכן במספר נושאים בתחום.
- שימוש באסטרטגיות ומיומנויות המאה ה-21
- סוגיות של ערכים ועמדות בנושאים הנלמדים.

### סילבוס – מדעי החיים – 12-15 שעות

נושא	פירוט	מושגים עיקריים
מארג ושרשרת המזון	המגוון הביולוגי יחסי גומלין בין יצורים ובינם לבין סביבתם מעורבות האדם במרכיבי הסביבה: השלכות, בעיות ופתרונות	אקולוגיה גישה חד כיוונית לעומת מחזוריות בטבע. מארג מזון שרשרת מזון
הכחדת מינים וצמחים	המגוון הביולוגי סיבות, השלכות ודרכי התמודדות	יערות הגשם, ריאות ירוקות, מין בהכחדה מין פולש מגוון ביולוגי פיתוח בר קיימא

## המלצות להוראה למידה

### עליך ללמד את הנושאים הרשומים בטבלה

1. למד פתיח כללי לתחום מדעי החיים.
  2. חפש פתיח מעניין רלוונטי שקשור לחיי התלמידים לנושא שבחרת ללמד.
  3. רצוי להתחיל במשהו ויזואלי- סרטון תמונה
  4. חשוב ללמד טקסטים לא מילוליים.
1. לפתוח כל נושא במליאה משותפת – תוך חיבור לחיי הלומדים
  2. פעילות ומעורבות של הלומדים בעזרת טקסטים בו יוכל כל לומד להיות עצמאי ולהתקדם בקצב שלו
  3. סיום משותף במליאה.

### **הערכה חלופית = 30 נקודות מהציון**

ההערכה חלופית תתבצע באחד מהתחומים/פרקים אותם התלמידים בהם התלמידים הביעו את התעניינותם/טכנולוגיה ומדע.

### **מבנה מבחן במדעים ל-12-10 מסלולי לימוד**

**משך הבחינה: שעתיים.**

#### **מבנה השאלון ומפתח הערכה**

בשאלון זה ארבעה פרקים מתחומי הדעת הבאים:

**כימיה, פיסיקה, מדעי החיים, מדעי כדור הארץ**

ענה על שאלות **משלושה** פרקים מתוך **ארבעה**.

בכל פרק העוסק בתחום ידע מדעי שונה. תהיינה שאלות מסוג:

1- **שאלת מושגים** = 10 נקודות (בחירה של 2 מבין 3 מושגים)

2- **שאלת אוריינית מדעית/קטע/שאלות** מהתחום = 15 נקודות

יוצג קטע הקשור לתחום הידע ולאחריו יש לענות על כול השאלות/סעיפים.

## מערכות בטבע

### תופעת המחזוריות והמערכות בטבע, האדם מפר את האיזון הטבעי

#### מטרות:

1. היכרות מושגים ברמה בסיסית: אקולוגיה, מחזוריות, מערכת, שרשרת המזון/מארג המזון בטבע.
2. הבנת מורכבות התהליכים בטבע והפרת האיזון ע"י האדם.

### המערכת האקולוגית הטבעית

#### מהי אקולוגיה? – Ecology - למורים

אקולוגיה, תחום במדעי הטבע שעניינו ביחסים שבין אורגניזמים (צמחים, בע"ח ויצורים חד-תאיים) לבין הסביבה שבה הם חיים, ביתר פירוט, חקר מערכות הקשרים המסועפות בתוך קבוצה של יצורים החיים בבית גידול אחד, שבו הם תלויים זה בזה לקיומם.

בית גידול כזה נקרא מערכת אקולוגית, או אקוסיסטמה, ומלבד האורגניזמים החיים בו (מרכיבי הביוטיים), הוא כולל גם את הסביבה הפיסית הטבעית (מרכיבים אביוטיים כמו קרקע, אוויר ומים), וברוב המקרים גם את הסביבה המלאכותית - גורמים מעשה ידי אדם שמעורבים במארג הסבוך של קשרים אקולוגיים.

כדור הארץ הוא המערכת האקולוגית הגדולה ביותר, והוא אף כפוף להשפעות סביבתיות חיצוניות לו: אור השמש, בראש ובראשונה, כמקור האנרגיה החשוב ביותר שלו. כדור הארץ נתפס כיחידה אקולוגית שלמה הנקראת ביוספירה.

#### שני עקרונות יסוד מנחים את חקר האקולוגיה:

- א. מרכיביה של מערכת אקולוגית פועלים כולם אלה על אלה, במידה רבה או מעטה.
- ב. שינוי במצבו של אחד המרכיבים יגרור שינויים במרכיבים רבים אחרים. לפיכך, מערכת אקולוגית היא מערכת דינאמית שלעולם אינה שרויה בשיווי משקל יציב.



## עקרונות חשובים נוספים:

א. **כדור הארץ הוא מערכת סגורה:** החומרים אינם עוזבים את כדור הארץ וחדשים אינם נכנסים, אלא עוברים במחזוריות בין המערכות השונות בהתאם לחוק שימור החומר, אשר לפיו חומר אינו נוצר ונעלם אלא משנה את צורתו.

ב. **במערכות אקולוגיות בטבע נמצא מחזור היסודות** (מחזור הפחמן, המימן, החנקן וכו'). היסודות נמצאים בצורת תרכובות אנאורגניות. אלה מהווים את חומרי הגלם עבור המרכיבים החיים (הביוטים) של המערכת האקולוגית. תרכובות אלה נקלטות על ידי הצמחים ההופכים אותן למולקולות הביולוגיות המשמשות לבניית רקמות הצומח. החומרים עוברים בצורתם הביולוגית בתוך שרשרת המזון, מהצמחים (יצרנים), אל אוכלי הצמחים (יצרנים ראשוניים) ואל הטורפים (צרכנים שניוניים, שלשוניים). חומר אורגני הבונה את גוף האורגניזמים החיים חוזר לסביבה בצורת הפרשות בעודם חיים, או בצורת חומר מת (בעלי חיים מתים או חלקי צמחים מתים שנושרים). חומר אורגני זה עובר פירוק בקרקע ובמים, באמצעות אורגניזמים מפרקים, המשחררים חזרה אל הסביבה תרכובות אנאורגניות פשוטות, שיכולות לשמש מחדש חומר גלם תומך חיים. התנועה המחזורית הזו של היסודות בין הסביבה האביוטית והמרכיבים הביוטים של המערכת האקולוגית, מקנה למערכת האקולוגית שתי **תכונות חשובות:**

- **אין הצטברות של פסולת בסביבה.**
- **מתקיים חידוש מתמיד של חומרי גלם כך שלא נוצר מחסור של חומרי גלם.**

**להדגמה: מחזור החנקן בטבע (למורים בלבד, אין צורך ללמד נושא זה)**

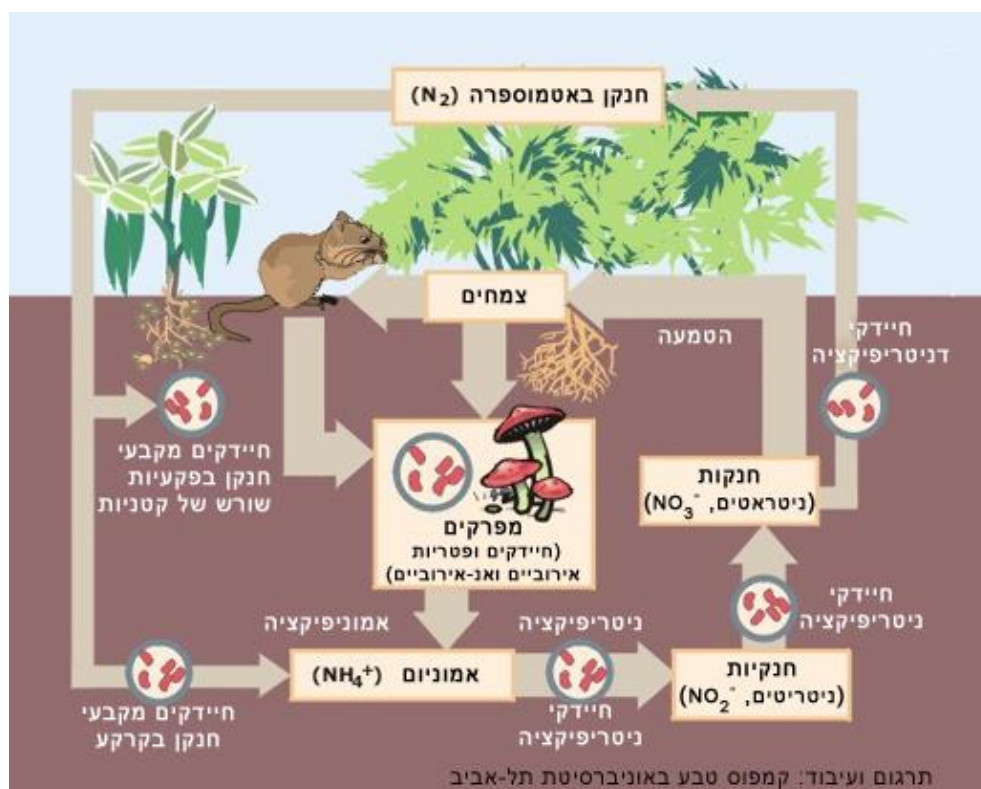
**מחזור החנקן** הוא מחזור ביוגאוכימי שמתאר את הגלגולים של חנקן ושל תרכובות חנקן בטבע. במחזור זה חיידקים ואצות בקרקע ובמים הופכים את החנקן האטמוספרי לתרכובות חנקן הזמינות לצמחים. הצמחים מאפשרים את זמינות תרכובות החנקן לבעלי החיים, ומשם המחזור ממשיך בתהליכים מחזוריים אל הקרקע ואל האטמוספירה.

האטמוספירה של כדור הארץ מורכבת מ-כ-78% חנקן (בצורה מולקולארית), דבר שהופך אותה למאגר החנקן הגדול ביותר בפלנטה. חנקן מעורב בתהליכים ביולוגיים רבים והוא מרכיב חיוני לחיים בכדור הארץ.

החנקן הוא המרכיב העיקרי של חלבונים, המהווים אבן בניין בגופם של כל האורגניזמים.

החנקן הוא הגז השכיח ביותר באטמוספירה (79%), אך למרות זאת מרבית

האורגניזמים אינם יכולים להטמיע אותו לתרכובות אורגניות והם צריכים לקבלו כחומר אורגני מאורגניזמים אחרים. רק מספר מינים של חיידקים ופטריית מסוגלים לקבע חנקן אנ-אורגני לתרכובות אורגניות. מינים אלו, שרובנו איננו מודעים לקיומם, הם בעלי חשיבות בלתי רגילה בביוספירה. החנקן מופיע גם בצורה של חנקה ( $\text{NO}_2$ ). הצמחים קולטים את החנקה ויוצרים חלבון צמחי. חלבון זה הופך לחלבון מן החי לאחר שהוא נאכל על ידי בעלי חיים ומנוצל על ידם לבניית גופם, ובעיקר לבניית מסת השרירים. מתחזור החנקן מושלם עם מותם של בעלי החיים, פרוק גופם ושחרור חנקן חזרה לאטמוספירה.



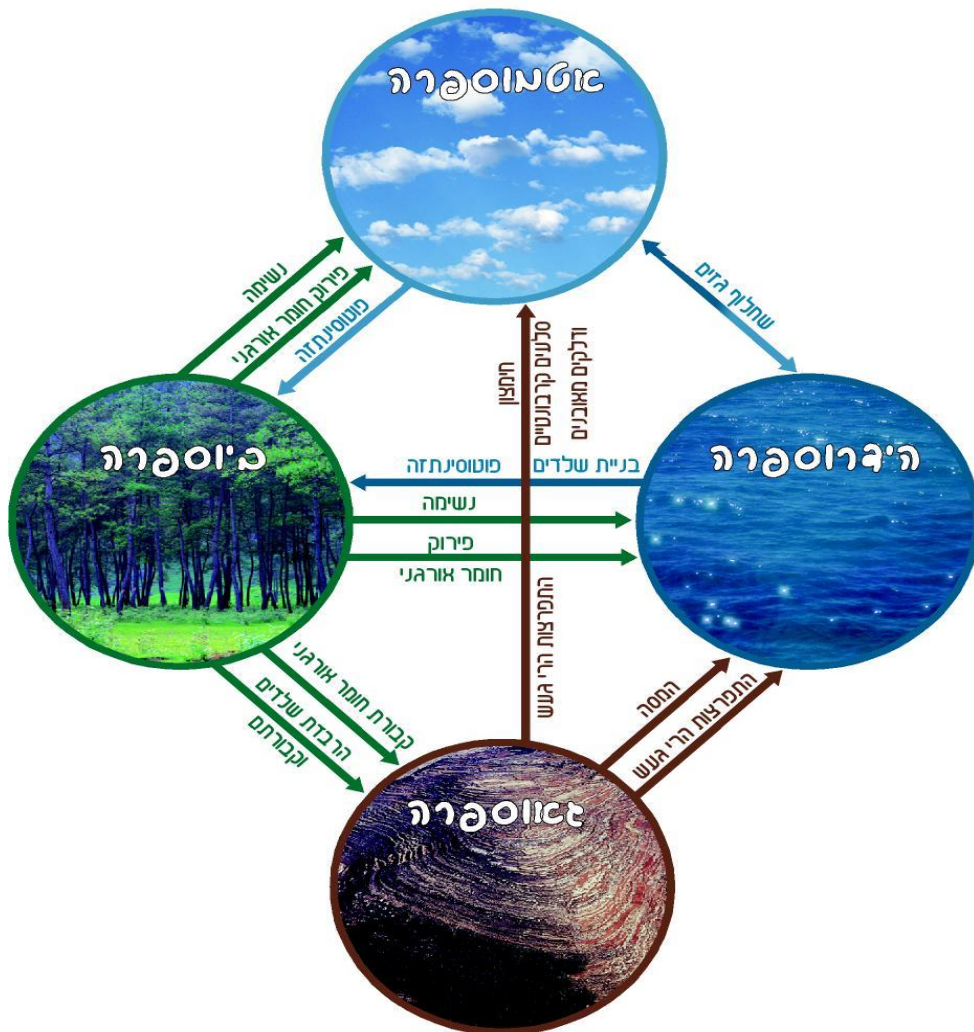
מקור האזור : "The Nitrogen Cycle : Anderson, Phil. <http://schoolworkhelper.net>



השרטוט לקוח מתוך - <http://davidson.weizmann.ac.il>  
 פעילות באתר קל וחומר המסביר באופן פשוט וברור את מחזור המים בטבע  
<http://science.cet.ac.il/science/matter/activity3.asp>

מחזור הפחמן ומערכות כדור הארץ לקוח מתוך:  
[http://stwww.weizmann.ac.il/g-earth/RC\\_cycle\\_pict/ch\\_08.htm](http://stwww.weizmann.ac.il/g-earth/RC_cycle_pict/ch_08.htm)

## מחזור הפחמן ומערכות כדור הארץ



## החברה האנושית המודרנית

החברה האנושית המערבית המודרנית עושה שימוש במשאבים, בצורה חד-כיוונית. משאבים מופקים מהסביבה כחומרי גלם ראשוניים (לדוגמא: פחם, נפט, מינרלים, מים, דגה). חומרי הגלם למיניהם עוברים תהליכי עיבוד שונים המכשירים אותם לייצור תעשייתי של מוצרי צריכה שונים. בהמשך, מוצרי הצריכה מועברים לרשתות השיווק ומשם אל הצרכנים. הצרכנים, בגמר השימוש במוצרי צריכה אלה, משליכים את השאריות לפח. שאריות אשפה אלו, נאספות וברובן מושלכות לאתרי סילוק פסולת. זהו אחד ההבדלים המשמעותיים בין המערכות הטבעיות והחברה האנושית: יעדס הסופי של החומרים בחברה האנושית הוא אתרי סילוק הפסולת. על מנת לייצר מוצרי צריכה חדשים יש צורך להפיק מהסביבה עוד חומרי גלם. לכן, החברה האנושית המערבית היא חברה המשתמשת במשאבי טבע בצורה חד-כיוונית, אלא אם היא משכילה לעשות במוצרים או בחומרים שימוש נוסף.

### בעיות סביבתיות הנובעות מגישה חד-כיוונית

פעילות אנושית מלווה בניצול משאבים ובפליטה של מזהמים, אך עצמת ההשפעה (ניצול משאבים או פליטת מזהמים) אינה אחידה. דפוסי צריכה חד-כיווניים גורמים להידלדלות משאבים ולבעיות של זיהום אוויר.

### דוגמאות להידלדלות משאבים כתוצאה מגישה חד-כיוונית

- **קרקע**: שימוש בקרקע כאתרי סילוק פסולת משמעו אובדן קרקע זמינה לשימושים אחרים.
- **חומרי גלם**: מאגריהם הולכים ומצטמצמים, מחירים עולה ולכן מחיר המוצרים עולה, ונוצר צורך לאתר משאבים חלופיים.
- **אנרגיה**: האנרגיה מהווה חומר גלם הדרוש למכלול השלבים במחזור החיים של המוצר, ולכן גם מאגרי האנרגיה הולכים ומצטמצמים.
- **סכנות תברואתיות לציבור**: שאריות המזון והחומר האורגני הנמצאות בערמת הפסולת מושכות אליהן אורגניזמים, שחלקם מעבירי מחלות ומסוכנים לאדם, המוצאים בשאריות אלו מקור מזון.
- **סכנה לתעופה כתוצאה מציפורים**: ציפורים נמשכות לאתרי פסולת כמקור מזון. כאשר אתרי הסילוק נמצאים בקרבת נמלי תעופה וקווי תעופה, מהוות להקות הציפורים סכנה של ממש למטוסים.
- **זיהום הקרקע ומקורות מים**: מים המחלחלים דרך ערמות הפסולת קולטים לתוכם ושוטפים עמם תוצרי פירוק החומר האורגני וחומרים נוספים הנפלטים מהפסולת (שאריות חומרי ניקוי, חומרים מהתפרקות סוללות ועוד).

תערובת זו של מים המכילה חומרים מזהמים ולעיתים רעילים, מחלחלת לתוך הקרקע, ומשם עלולה לחלחל לתוך מי התהום ולזהם אותם.

משאבי טבע ברשת- מערכות אקולוגיות - [/http://www.hayadan.org.il](http://www.hayadan.org.il)

הידען דף הבית - בדף הבית להיכנס ל"סביבה ואנרגיה"

[/http://www.hayadan.org.il/category/environment/environmental\\_issues](http://www.hayadan.org.il/category/environment/environmental_issues)

-

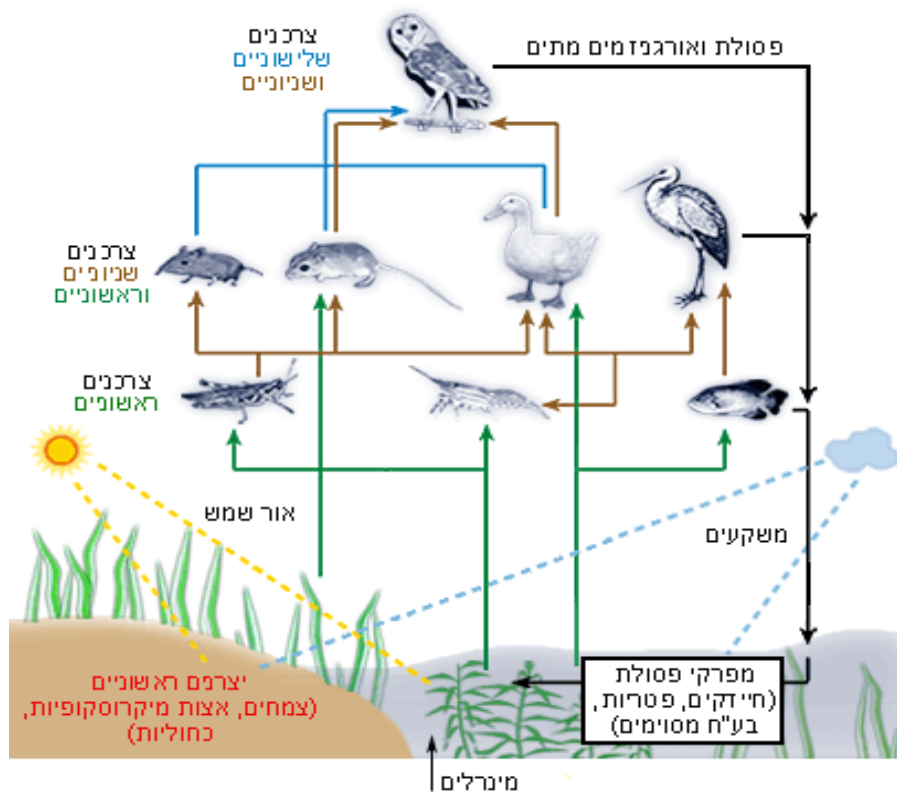
סוגיות סביבתיות – הידען

### מארג המזון - Food Web

**מארג המזון**- מושג בסיסי באקולוגיה המציין יחסי הזנה וזרימת אנרגיה בין אורגניזמים שונים באקוסיסטמה (מערכת אקולוגית מורכבת). מכונה לעיתים גם "שרשרת המזון" (Food Chain), אולם את המושג "מארג המזון" נכון לייחס למערכות מורכבות הכוללות שרשרות מזון רבות הקשורות זו לזו.

### מארג המזון - תרשים סכמטי

<http://www.youtube.com/watch?v=3Bn7wdCP2v4> – סרטון מארג המזון



את שרשרת המזון - סרט מצויר המדגים <http://www.youtube.com/watch?v=cWh-XXhh8xo>

את שרשרת המזון

[http://www.youtube.com/watch?v=uJvRx2L\\_CME](http://www.youtube.com/watch?v=uJvRx2L_CME)

שרשרת המזון ג'נק פוד ופסט פוד

### **בסיום יחידת הלימוד תנו לתלמידים להסביר את השרטוט שלפניכם**

#### **בואו נסביר מהי שרשרת המזון ומארג המזון בשפה פשוטה יותר...**

שרשרת המזון מייצגת רצף של אוכלים ונאכלים בבית גידול, כלומר **שרשרת המזון מתארת מי נאכל ע"י מי.**

אם נבחן היטב את שרשרות המזון בטבע, נגלה בהן חוקיות מעניינת:

- שרשרות המזון מתחילות תמיד **בצמחים** ובהמשך מצויים בעלי-החיים.
- הצמחים הם החוליה הראשונה בכל שרשרות המזון.
- לאחר הצמחים מופיעים **בעלי-חיים** בכל החוליות בשרשרות המזון.
- בעלי-חיים הצמחוניים, הניזונים ישירות מצמחים, הם החוליה השנייה בשרשרת המזון.
- בחוליות השלישית והרביעית ובחוליות שאחריהן נמצאים **בעלי-החיים הניזונים מבשר.**

בכל שרשרות המזון יש לצמחים חשיבות מרובה, הם **יצרני המזון**. הצמחים מייצרים, בעזרת אנרגיית האור, את חומרי המזון הדרושים להם. לכן מכנים את הצמחים בשם **יצרנים** (יצרנים-מייצרים את מזונם בעצמם. המילה יצרן נוצרה מהשורש י.צ.ר, שפירושו לעשות דבר חדש). אנרגיית האור נקלטת בעיקר באיברים הירוקים של הצמח, בעלים ובגבעולים, באמצעות חומר ירוק מיוחד, הנקרא כלורופיל.

#### **צמחים = יצרנים**

בעלי-החיים האחרים אינם מסוגלים לייצר בעצמם את חומרי המזון, הדרושים להם לקיום. לכן, קיומם של בעלי-החיים תלוי בצמחים.

**לכן שמם הוא צרכנים** (צרכנים-מקבלים מזון מן המוכן).

בעלי-החיים צורכים את חומרי המזון הדרושים להן מן הצמחים. בעלי-החיים הצמחוניים אוכלים איברי צמחים שונים. בדרך זו הם ניזונים מחומרי מזון הדרושים לקיומם ולהתפתחותם, נקראים:

**צרכנים ראשוניים = הניזונים רק מצמחים.**

בעלי-החיים אוכלי הבשר ניזונים מבעלי-חיים אוכלי צמחים, או מבעלי-חיים שטרפו את אוכלי הצמחים, נקראים:

**צרכנים שניוניים = ניזונים מבעלי חיים, הניזונים ישירות מאוכלי העשב.**

**צרכנים שלישוניים = בעלי חיים הניזונים מבעלי חיים טורפים.**

**טורפי-על** הם אותם יצורים חיים הנמצאים בקצה שרשרת המזון, כלומר, אין שום יצור חי המסוגל לטרוף אותם בתור בוגרים.

### יחסי גומלין בין יצורים חיים במערכת אקולוגית

כל היצורים החיים המתקיימים בביוספירה של כדור הארץ זקוקים למזון כדי לחיות. המזון מכיל חומרים ואנרגיה הדרושים ליצורים החיים לגדילה ולהתפתחות, לתנועה, להתרבות ולביצוע כל פעולות החיים.

**רק צמחים מסוגלים לייצר מזון.** בעלי-החיים תלויים בצמחים לקיומם. הצמחים הם בעלי יכולת ייחודית לקלוט את אנרגיית השמש ולנצל אותה בתהליך הפוטוסינתזה לשם בניית חומר אורגני(סוכר). יכולת זו זיכתה אותם בכינוי **יצרנים**.

הצמחים הם היצרנים העיקריים בסביבות חיים יבשתיות, והאצות הן היצרנים העיקריים בסביבות חיים ימיות.

**הצמחוניים = צרכנים ראשוניים:** בעלי-החיים אינם יכולים לייצר חומר אורגני מחומר אי-אורגני, ועל כן הם חייבים לצרוך חומר אורגני – מזון. הם צורכים את החומרים האורגניים שנוצרו על ידי היצרנים, ולכן הם נקראים **צרכנים**.

**הטורפים = צרכנים שניוניים:** הטורפים הם כל בעלי החיים הניזונים מבעלי חיים אחרים. את הטורפים אפשר למיין לצרכנים שניוניים ושלישוניים ולטורפי-על.

**הצרכנים השניוניים** הם בעלי החיים הניזונים ישירות מאוכלי העשב.

**צרכנים שלישוניים** ניזונים מבעלי חיים טורפים.

**טורפי-על** הם אותם יצורים חיים הנמצאים בקצה שרשרת המזון, כלומר, אין שום יצור חי המסוגל לטרוף אותם בתור בוגרים.

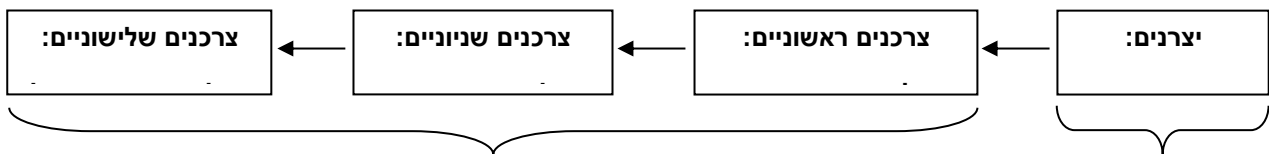
### **המפרקים – ממחזרים חומרים**

לצד החוליות השונות בשרשרת המזון נמצאת קבוצת המפרקים. הם פעילים במקביל לכל החוליות בשרשרת המזון, וכוללים בעיקר חיידקים ופטריות. המפרקים ניזונים מיצורים שאינם חיים, ומהפרשות של בעלי חיים. תוצרי הפירוק האי-אורגניים שנשארים בסביבה, נקלטים על ידי הצמחים ומשמשים בהם ליצירת החומרים האורגניים. למפרקים יש חשיבות עצומה לקיום החיים, כי הם מאפשרים מחזור של חומרים שונים בטבע.



## שרשרת מזון

במערכות האקולוגיות שבכדור הארץ בים, ביבשה וגם מתחת לפני הקרקע, אפשר למצוא מינים שונים של בעלי חיים וצמחים החיים אלו בצד אלו ותלויים אלו באלו. רבים מהם מהווים זה את מזונו של זה. הקשרים האלה בין אוכלים לנאכלים הם חלק מ"יחסי טורף-נטרף". טורפים ונטרפים ויחד יוצרים **שרשרת מזון**. בשרשרת המזון החומרים הבונים את גופו של יצור חי אחד והאנרגיה האצורה בהם, עוברים בתור מזון אל יצור חי אחר, ומשם הם עוברים ליצור הבא, וכך הלאה, חוליה אחר חוליה.



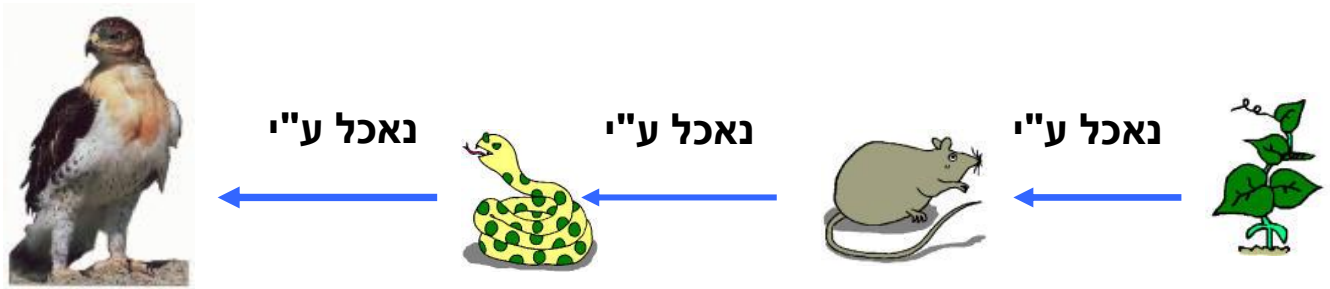
## מארג מזון

בטבע, רוב היצורים החיים משתייכים ליותר משרשרת מזון אחת. כמעט כולם אוכלים מזונות ממקורות שונים, ורבים נאכלים או נטרפים על ידי מגוון של יצורים. שרשרות מזון באותה סביבת חיים משולבות זו בזו ועשויות ליצור רשת סבוכה. במארג המזון מיוצגים גם יחסי גומלין מסוג **תחרות** על מקורות המזון בין היצורים החיים. **סוגים של יחסי גומלין בין יצורים חיים: יחסי טריפה, הזדדיות, טפילות, תחרות** במערכת האקולוגית יש יחסי גומלין שונים בין המרכיבים הביוטיים, הם היצורים החיים. יחסי גומלין אלו משפיעים במידה ניכרת על מגוון המינים במערכת.



**תאר מה אתה רואה באיור?**

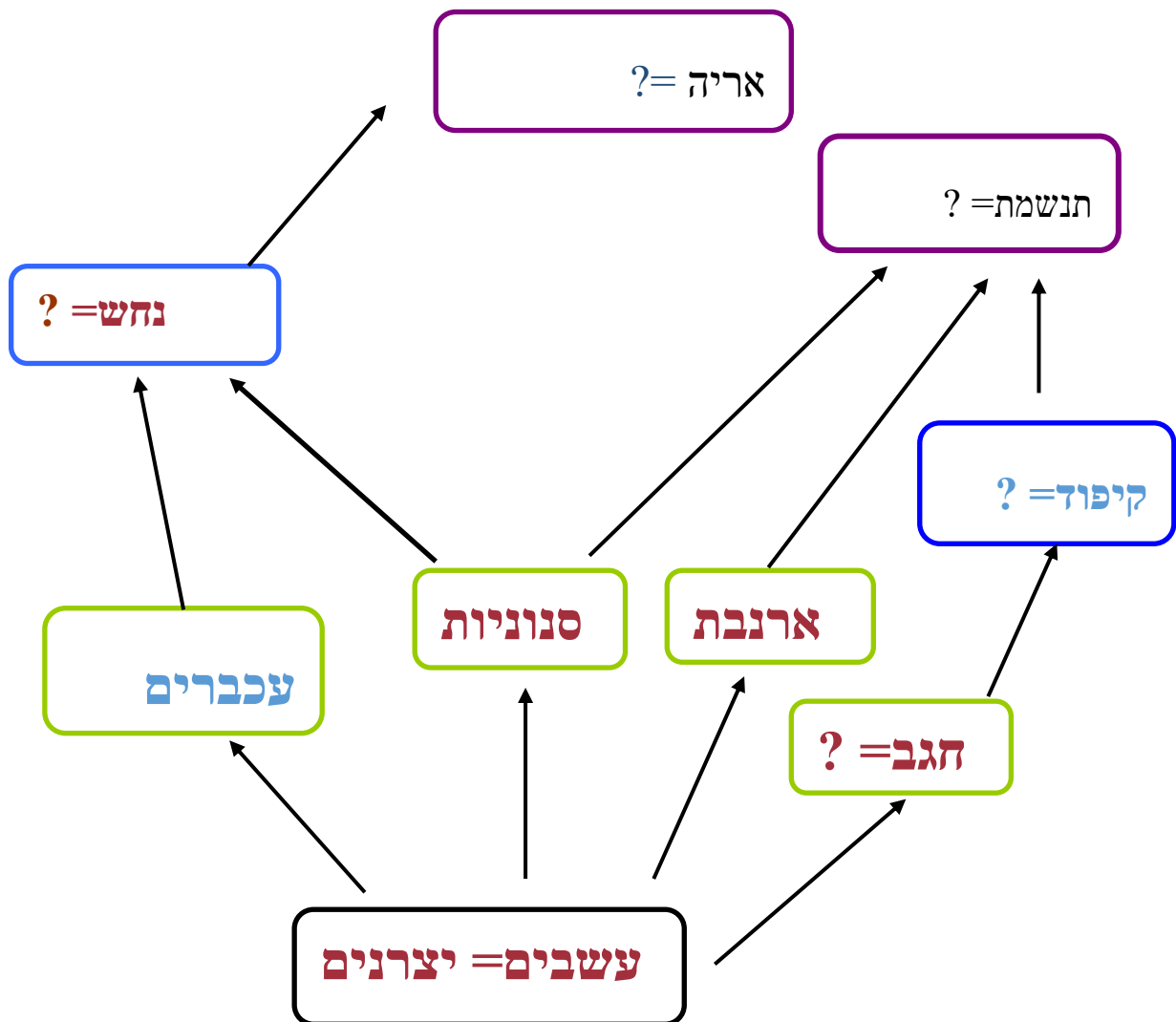
כדי להבין את שרשרת המזון, יש לכתוב מעל כל חץ את המילים הבאות: נאכל ע"י.



בטבע יש המון שרשראות מזון מספר שרשרות מזון נקראים מארגי מזון.

רשום ליד כל אחד מבעלי החיים מהו? צרכן ראשוני, שניוני, שלישוני, טורף על

דוגמה למארג מזון:



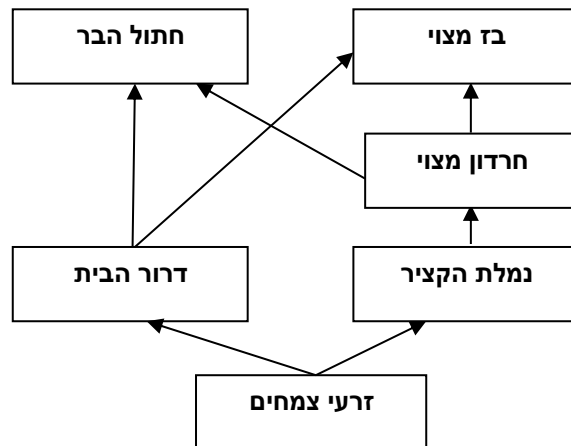
[http://portal.herzliya.k12.il/sites/science\\_9/ecology/default.aspx](http://portal.herzliya.k12.il/sites/science_9/ecology/default.aspx)

### למורה - פירוט מארג מזון ויחסי הגומלין

בטבע, רוב היצורים החיים משתייכים ליותר משרשרת מזון אחת. כמעט כולם אוכלים מזונות ממקורות שונים, ורבים נאכלים או נטרפים על ידי מגוון של יצורים. שרשרות מזון באותה סביבת חיים משולבות זו בזו ועשויות ליצור רשת סבוכה. רשת כזו של שרשרות מזון הקשורות זו בזו נקראת **מארג מזון**. גם כאן חשוב להקפיד על הכיוון הנכון של החצים (מן הנטרף אל הטורף), על פי כיוון מעבר החומרים והאנרגיה במארג המזון.

אם כך, מארג מזון הוא תיאור מופשט של מצב שבו יש ליצור חי יותר ממקור מזון אחד, והוא עצמו מהווה מזון ליצורים אחרים. בבסיס מארג המזון נמצאים הצמחים ובקצהו נמצאים טורפי-העל.

### דוגמה למארג מזון:



חשוב לציין כי במארג המזון מיוצגים גם יחסי גומלין מסוג **תחרות** על מקורות המזון בין היצורים החיים. התחרות עשויה להתקיים בין יצורים חיים מאותו המין (תחרות תוך-מינית) או בין יצורים חיים ממינים שונים (תחרות בין-מינית). היא עלולה לגרום להקטנה של אוכלוסיית המין בעל פוטנציאל הקיום החלש יותר על חשבון גידול באוכלוסיית המין בעל פוטנציאל הקיום החזק יותר או אפילו לגרום להיעלמות מינים שהם בעלי פוטנציאל הקיום החלש יותר, שאינם עומדים בתחרות.

**סוגים של יחסי גומלין בין יצורים חיים: יחסי טריפה, הדדיות, טפילות, תחרות יחסי טריפה.**

סוג נפוץ ביותר של יחסי גומלין במערכת האקולוגית הם קשרי **טורף-נטרף**. מקור המזון של כל בעלי החיים הם יצורים אחרים. כך לדוגמה, הצבי ניזון מצמחים, והשועל טורף בעלי חיים קטנים אחרים. בשל קשרי התזונה, יצורים חיים תלויים זה

בזה לקיומם. קיומו או הכחדתו של בעל חיים או של צמח כלשהו יכול להשפיע על קיומו של בעל חיים אחר.

**הדדיות** - אחד הקשרים החשובים בין יצורים חיים הוא קשר של שיתוף פעולה בין מינים שונים של יצורים חיים. קשר זה נקרא **הדדיות**. בקשר מסוג זה יצורים חיים מספקים זה לזה צרכים שונים הדרושים לקיומם כמו מזון, מים, הגנה, האבקה, הפצת פירות וזרעים ועוד. כל היצורים השותפים בקשר זה מפיקים ממנו תועלת – אין נפגעים! קשרי הדדיות מתקיימים בין מינים שונים של צמחים, בין מינים שונים של בעלי חיים ואפילו בין צמחים לבין בעלי חיים. יש מקרים שהשותפות חזקה כל כך, ששני השותפים יכולים להתקיים רק יחד, ואינם יכולים להתקיים בנפרד. דוגמות ליחסי הדדיות:

א. האבקת פרחים על ידי מאביקים.

ב. הדדיות המבוססת על ניקוי - מינים מסוימים של בעלי-חיים התמחו בפניו טפילים או בניקוי תאים מתים. כך, לדוגמה, דג נקאי או סרטן נקאי שמנקים דגים גדולים או ציפורים נקאיות שמנקות קרנפים. פעולה זו מביאה ברכה לשני הצדדים: היא שומרת על בריאות בעלי החיים המנוקים, ומספקת מזון למנקים. ג. החזיית היא יצור המורכב מאצה ומפטרייה החיות בקשר הדוק. האצה מייצרת מזון בתהליך הפוטוסינתזה, ואילו הפטרייה קולטת בעזרת הקורים שלה מים ומינרלים ומאפשרת לאצה חיים בסביבה לחה ועשירה במינרלים.

**טפילות**-יחסי גומלין מסוג **טפילות** מוגדרים בתור חיים משותפים של יצורים ממינים שונים, שאחד השותפים מפיק מהם תועלת – **הטפיל**, ולאחר נגרם נזק – **הפונדקאי** הטפיל מתקיים בתוך גופו של הפונדקאי או צמוד לגופו, ומקבל ממנו מזון או חומרים חיוניים אחרים. מובן שהטפיל אינו יכול להתקיים בלי הפונדקאי. ברוב המקרים הטפיל גורם נזק לפונדקאי ולעתים אף גורם למותו. דוגמאות לטפילות:

א. צמח כשות השדות אינו מסוגל לייצר לעצמו מזון. לעומת הצמחים הירוקים, לכשות השדות אין כלורופיל המאפשר לו לקלוט את האור, והוא אינו מבצע פוטוסינתזה. כמו כן לכשות השדות אין שורשים באדמה ועל כן אינו מסוגל לקלוט מים ומלחים מן הקרקע. כשות השדות נטפל לצמח כלשהו וגבעוליו הדקים והצהבהבים נכרכים על ענפיו. בעזרת אברי יניקה מיוחדים הוא יונק מן הצמח הפונדקאי את חומרי המזון ואת המים הדרושים לקיומו.

ב. כינת הראש היא דוגמה לטפיל של האדם, פטריות מסוימות הן טפילות של צמחים מסוימים, של בעלי חיים ואפילו של האדם.

**תחרות-לרוב**, משאבי הסביבה מוגבלים בכמותם, ולכן היצורים החיים באותה סביבה מתחרים על משאבים שונים כגון מזון, מים, חמצן או אור. התחרות מתקיימת בין פרטים מאותו המין אשר חיים באותה אוכלוסייה (תחרות תוך-מינית). התחרות מתקיימת גם בין יצורים ממינים שונים, אשר חיים באותה סביבה וצורכים משאבים דומים (תחרות בין-מינית). התחרות מתקיימת בין בעלי חיים, בין צמחים וגם בין האדם לבין יצורים שונים.

ביחסי תחרות שני השותפים-המתחרים ניזוקים תחרות עלולה לגרום לפגיעה באוכלוסיות או במינים של יצורים שחיים בסביבה, ואפילו לגרום להכחדה שלהם, אבל ברוב המקרים נוצר שיווי משקל, והאוכלוסייה של המין החזק יותר בתחרות היא גדולה יותר מאוכלוסיית המין החלש. לעתים התחרות גורמת למינים המתחרים לאכלס גומחות (נישות אקולוגיות) שונות באותה סביבת חיים, והתחרות ביניהם נפסקת. הגומחות האקולוגיות שונות זו מזו בכמה מתנאי הסביבה (לדוגמה: אזור מוצל ואזור חשוף לשמש), בזמן (לדוגמה: פעילות בלילה לעומת פעילות ביום), או במרחב (לדוגמה: חיים בעומק שונה בתוך המים, אכילת מזון שמקורו בצמחים שונים שגדלים באותו מקום).

**האם גם בין בני אדם קיימים יחסי גומלין כמו אלה  
המצויים בין בעלי החיים? הדגם**

להלן סיפור הממחיש מהו מארג מזון והשפעתו  
תמצית הסיפור - המלך והצפרדעים שלמה עבס

פעם היה מלך שחי בארמון מפואר. למלך היו יועצים רבים וביניהם אחד חכם במיוחד.

לילה אחד כאשר המלך עלה על יצועו הוא שמע קולות קרקור של הצפרדעים. המלך לא הצליח להירדם. כך קרה לילה אחר לילה.

לאחר כשבוע, זימן המלך את יועציו וסיפר להם בכעס שאינו מצליח להירדם בשל קרקור הצפרדעים. אני רוצה לשלוח את חיילי שיהרגו את כל הצפרדעים שאינן נותנות לי מנוח ובגללן איני מצליח לישון כבר שבוע שלם!

היועצים שפחדו מהמלך אמרו לו שהתוכנית נפלאה, רק היועץ החכם שתק.

מדוע אתה שותק? שאל המלך. האם תוכניתי אינה טובה? ענה היועץ

אסור להשמיד את הצפרדעים, כי כל הדברים קשורים זה בזה. שטויות אמר המלך ושלח את חייליו. ועד הערב שום צפרדע לא נשארה בחיים.

המלך הלך לישון מרוצה. אך לפתע חש עקיצה, ועוד אחת, וזמזום טורדני לא נתן לו מנוחה, הוא החל להתגרד, ושוב לא הצליח לישון. בבוקר הזעיק את יועציו וסיפר להם מה קרה בלילה. הם הוסיפו כי גם הם נעקצו, וכך גם כל תושבי עיר הבירה.

אתה מבין, אדוני המלך, היועץ הזקן צדק, הצפרדעים היו מביאות לנו תועלת – הן היו צדות את היתושים. ועכשיו, כשאין צפרדעים, היתושים השתלטו על העיר כלה. אכן, כל הדברים קשורים זה בזה."

**זו רק דגמה אחת למה שיכל לקרות אם האיזון בטבע מופר.**

**כי הכול קשור!!!**

• **הסבר מה קשור למה על פי הסיפור, וכיצד ניתן להסביר את שרשרת המזון בעזרתו?**

• **מה מוסר ההשכל בספור?**



## לשם מה קיימים יתושים בעולם? / (נתן אלתרמן)



לשם מה קיימים יתושים בעולם?  
יתושים, לשם מה קיימים?  
מטרידים ועוקצים, דם אדם מוצצים  
מן הדם מתקיימים ורק גרוד גורמים.  
יתושים קיימים בשביל צפרדעים  
ובשרם לחיכם הוא ערב וטעים  
קיימים הם בשביל הצפרדעים!  
לשם מה קיימות הצפרדעים בעולם?  
צפרדעים, לשם מה קיימות?  
בביצה הן עומדות, מקרקור כבר צרודות  
מיתושים מתקיימות וחירוש רק גורמות.  
לשם מה הן בכלל קיימות?  
צפרדעים קיימות בשביל החסידות  
שאותן הן בולעות ועל רגל אחת עומדות.  
קיימות הן בשביל החסידות!  
לשם מה קיימות חסידות בעולם?  
חסידות לשם מה קיימות?  
הן תמיד נודדות, משחיתות השדות,  
גם אינן חכמות, רק להרס גורמות  
לשם מה הן בכלל קיימות?  
חסידות, זה ברור, מביאות ילדים  
אשר יהיו אנשים נחמדים.  
חסידות מביאות ילדים!  
לשם מה קיימים אנשים בעולם?  
אנשים, לשם מה קיימים?  
הם הופכים עולמות ועושים מלחמות  
לשם מה הם בכלל קיימים?  
קיימים הם בשביל היתושים  
אשר קיימים מדם אנשים!  
לכן אל תתגאה אדם  
ואל תרבה קושיות.  
לכל יצור כאן בעולם יש סיבה לחיות



ואל תפגע נא ביתוש שעל אפך עומד  
יבוא יום ובגללו עוד ילד יוולד.

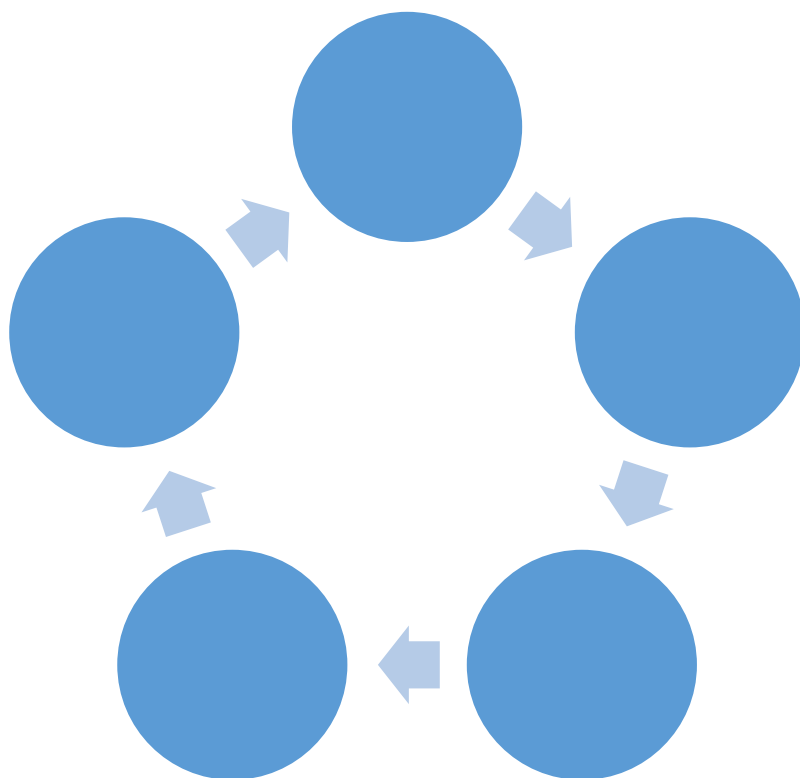
- השיר של נתן אלתרמן מציג מארג מזון. הסבר!
- שרטט את מארג המזון המוצג בשיר
- מה יקרה אם מסיבה כלשהי תשתלט אוכלוסיה אחת על מארג המזון?
- מה מקומו של האדם במארג המזון?
- מה אינו מדויק בשיר מבחינה מדעית?

**לסיכום:** במארג מזון מבנה אחיד: בכול מארגי המזון החוליה הראשונה הם היצרנים. היצרנים הם הצמחים. אוכלי הצמחים נקראים צרכנים ראשוניים. הצרכנים הראשוניים אינם מסוגלים ליצר חומר מזון אלא רק צורכים אותו מהיצרנים.

בחוליות הבאות במארג המזון הם הטורפים. הם נקראים צרכנים שניוניים. ניתן לאמור כי השועל הנו טורף על לפיכך יש שיכנו אותו צרכן שלישוני. קבוצה נוספת של צרכנים הם המפרקים. המפרקים הם בעיקר פטריות וחיידקים המפרקים בחייהם כמויות גדולות של הפרשות בעלי חיים וגופות. חלק מתוצרי הפירוק של המפרקים הם חומרים פשוטים שתהליך הפירוק מחזיר אותם לטבע. בכך ניסגר מעגל שתחילתו בבניית חומרים אורגניים מחומרים אנאורגניים, בתהליך ההטמעה המנצל את אור השמש, המשכו במארג מזון בו קיימים קשרי גומלין בין יצורים חיים-קשרי תזונה, וסיומו בפירוק חומרי פסולת ע"י מפרקים.



רשום בתבנית את שרשרת המזון: יצרנים, צרכנים ראשוניים, צרכנים שניוניים,  
צרכנים שלישוניים, טורפי על, מפרקים



### פעילות לסיכום היחידה

1. זחל של פרפר, נץ, עלים של צמח וזיקית, מרכיבים שרשרת מזון.  
כתוב את שמות היצורים המרכיבים את שרשרת המזון הזאת, לפי הסדר הנכון.

## 2. אוריינית מדעית - תנשמות נגד מכרסמים

קרא את קטע המידע וענה על השאלות שאחריו.  
בשדות הדגנים של עמק בית שאן סבלו החקלאים לאורך שנים ממכת מכרסמים (כגון נברנים ועכברים), שפשטו בשדות ואכלו מהיבולים. אחד הפתרונות המקובלים למלחמה במכרסמים הוא פיזור גרגרי חיטה מורעלים בשדות. המכרסמים אוכלים את הגרגרים המורעלים ומתים, וכך נמנעת הפגיעה ביבולים. בדרך זו הצליחו החקלאים להקטין את הנזקים שגרמו המכרסמים'אך בה בעת נצפתה עלייה בתמותה של מיני עופות דורסים כמו בז ועיט, ושל ציפורי שיר כמו דרור וחוחית.

1. צייר את מארג המזון המתואר בקטע (כולל האדם).

2. רשום שתי סיבות אפשריות למות העופות.

לאור הנזקים שנגרמו בעקבות שימוש בהדברה כימית (לדוגמה, שימוש בגרגרי חיטה מורעלים), החלו להשתמש בשנים האחרונות בהדברה ביולוגית. החקלאים החלו להיעזר בתנשמות להדברה ביולוגית, וכך לצמצם את נזקי המכרסמים. התנשמת היא עוף דורס לילי והיא ניזונה ממגוון מזונות. מחקר העלה שכ-90% ממזונה של התנשמת הם מכרסמים, ורובם (53%) מינים המזיקים לחקלאות. הצבה של תיבות קינון לתנשמות בשדות, מאפשרת את התרבותן שם. התנשמות מטילות ביצים בתיבות הקינון, ומגדלות בהן את הגוזלים. את המזון לגוזלים הן אוספות בשדות שמסביב.



תנשמת

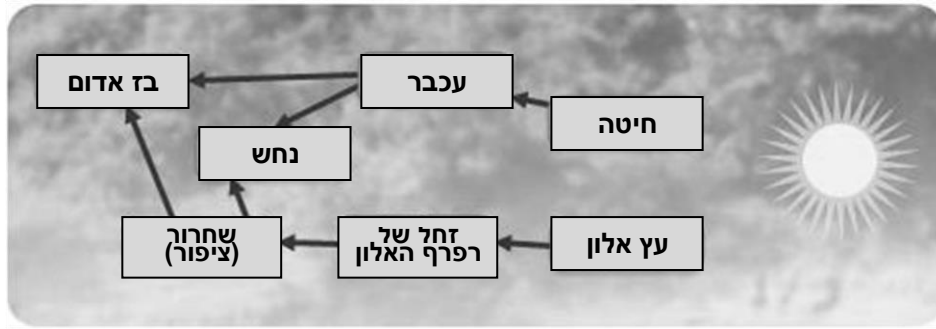
3. הוסף למארג המזון ששרטטת את התנשמת.
4. מארג מזון כולל: קבוצת יצרנים, צרכנים ראשוניים (צמחוניים) וצרכנים שניוניים (טורפים). ציינו לאיזו קבוצה שייך כל אחד מהיצורים במארג המזון ששרטטת.

### נושא יחסי גומלין בין יצורים חיים במערכת אקולוגית

#### **סמן את התשובה הנכונה**

1. מיהו "צרכן ראשוני" במערכת האקולוגית?
- בעל חיים שאין לו אויבים.
  - בעל חיים הניזון מצמחים.
  - בעל חיים טורף.
  - צמח טורף.
2. מיהם היצרנים במערכת האקולוגית?
- בעלי חיים הניזונים מבעלי חיים זעירים.
  - בעלי חיים שאוכלים את הצמחים.
  - הצמחים הירוקים.
  - בני האדם.
3. איזו תופעה מבין התופעות הבאות היא דוגמה ליחסים שבין צרכן לבין יצרן בשרשרת המזון?
- עכברים אוכלים זרעים.
  - בני אדם אוכלים פטריות.
  - נחשים טורפים עכברים.
  - צמחים קולטים מים מן הקרקע.
4. נמר טורף איילה שאוכלת עשב.
- ציינו מיהו יצרן, מיהו צרכן ראשוני ומיהו צרכן שניוני במקרה זה.
- עשב = יצרן, איילה = צרכן ראשוני, נמר = צרכן שניוני.
  - עשב = צרכן ראשוני, איילה = יצרן, נמר = צרכן שניוני.
  - עשב = יצרן, איילה = צרכן שניוני, נמר = צרכן ראשוני.
  - עשב = צרכן שניוני, איילה = צרכן ראשוני, נמר = יצרן.

5. לפניך איור של מארג מזון:



א. רשום שני יצרנים במארג זה:

\_\_\_\_\_

ב. רשום שני צרכנים ראשוניים במארג זה:

\_\_\_\_\_

ג. רשום שני צרכנים שניוניים במארג זה:

\_\_\_\_\_

ד. רשום שם של טורף-על במארג זה:

\_\_\_\_\_

6. בטבלה שלפניך רשומים הסברים.

התאם לכל הסבר את המושג המתאים לו מתוך רשימת המושגים שלפניך.  
מושגים: טורפים, מארג מזון, יצרנים, מפרקים, צרכנים

המושג	ההסבר
1.	יצורים הניזונים מפירוק של שרידי יצורים אחרים והפרשותיהם.
2.	יצורים הניזונים מצמחים או מבעלי חיים אחרים.
3.	יצורים חיים הניזונים מבעלי חיים אחרים.
4.	קשרי הזנה במערכת אקולוגית – סך כל שרשרות המזון.
5.	יצורים חיים מעולם הצומח, שיודעים לנצל את אנרגיית השמש.

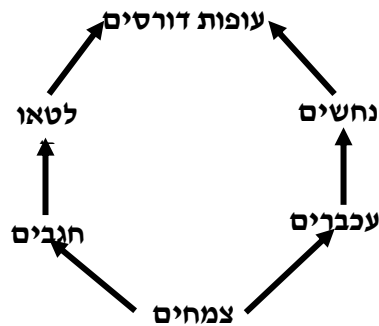
7. לפניך כמה דוגמאות המתארות יחסי הזנה בין יצורים חיים.

בחר סעיף אחד, צור תרשים תצים, המתאר את שרשרת המזון.

- א. הנמלה ניזונה מזרעי חיטה ונטרפת על ידי הדוכיפת.
- ב. החיטה משמשת מזון לעכבר שניצוד על ידי התנשמת.
- ג. הדולפין ניזון מדגים. הדגים ניזונים מאצות הגדלות בים. הדולפין נטרף על ידי הכריש.

8. התבונן באיור שלפניך המתאר מארג מזון.

- א. מה יקרה בשלב הראשון לאוכלוסיות הנחשים והלטאות, אם נסלק את העופות הדורסים? נמקו את תשובתכם.
- ב. מה יקרה בשלב הראשון לאוכלוסיית העכברים והחגבים, אם נסלק את העופות הדורסים? נמק את תשובתך..



(הפעילות לקוחה מתוך חוברת בנושא: מערכות אקולוגיות - מטח ומשרד החינוך)

## האדם, האיזון ושרשרת המזון

האם גם אנחנו, בני האדם, נמצאים בשרשרת המזון? כמובן. בני האדם קשורים לשרשרת המזון בשתי צורות. האחת, בהיותנו טורפי-על ואוכלי-כל. אנחנו ניזונים גם מצמחים וגם מבעלי חיים אחרים. בנוסף, האדם הוא יצור חכם ומפותח, שמסוגל במעשיו להשפיע על מערכת האיזונים שבטבע. לפעולות רבות של האדם יש השפעה גדולה והרסנית על שרשראות מזון רבות ועל מארג המזון על פני כדור הארץ. פגיעה בחוליה מסוימת בשרשרת המזון תשפיע לרעה על כל החוליות הבאות.

כשהמתיישבים האירופאים הראשונים החלו להגיע לִיְבֵשֶׁת אוֹסְטְרָלְיָה, בסוף המאה ה-18 הם הביאו עמם סוגים שונים של בעלי חיים, ובהם גם ארנבונים. בשנת 1859 שוחררו לטבע 24 ארנבונים במטרה לצוד אותם לאחר מכן. לכאורה זהו מעשה בלתי מזיק, אולם, בְּהִיעָדָרְם שֶׁל טוֹרְפִים טְבֻעִים לארנבונים, הם החלו לְהִתְרַבּוֹת בקצב אדיר. מאותם 24 ארנבונים מקוריים יש כיום באוסטרליה כ-300 מיליון ארנבונים, שגורמים נזק רב לחקלאות ולסביבה, וגרוע מכך, הם משתלטים על מְקוֹרוֹת מְחִיָּה של בעלי חיים אחרים שחיו שם בעבר.

חלק מבעלי החיים הִמְקוֹרִים שֶׁל אוֹסְטְרָלְיָה אינם מצליחים להשיג את מזונם בשל התחרות עם כמות הארנבונים העצומה.

כיום מאיימת סְכָנַת הִכְחָדָה על מספר מִיְנֵי בעלי חיים הנמצאים רק באוסטרליה. כל זאת, רק בגלל הפרת האיזון העדין שבין החוליות השונות בשרשרת המזון. ממשלת אוסטרליה נאלצה להשקיע משאבים גדולים בטיפול במה שזכה לכינוי "מגפת הארנבונים".

אז, בפעם הבאה שתראו חתול שותה חלב, פרה מְלַחֶקֶת עשב במרעה או כלב המתענג על עצם, חישבו עליהם כעל חוליות קטנות מתוך הפאזל העצום של שרשרות המזון בטבע.

**הכתבה המלאה מתפרסמת בגיליון פברואר של "גליליאו צעיר – הירחון לילדים סקרנים"**

<http://www.ynet.co.il/articles/0,7340,L-3504121,00.html>

<http://go.ynet.co.il/interactiveclass/Projects.aspx?Project=1151&cat=1063>

הכיתה האינטראקטיבית – שרשרת המזון שלב אחר שלב. מה ניתן ללמוד מהמצגת?

## סיפור מדהים על הקפה היקר ביותר בעולם!!!

### הסבר כיצד הסיפור שלפניך קשור לשרשרת המזון?

#### קפה לואק – הקפה היקר בעולם - מתוך אתר האוכל של גיל חובב

תרבות הקפה והצריכה שלו הפכו בשנים האחרונות לחלק בלתי נפרד משגרת חיינו. בתי קפה רבים הפכו למרכז בתרבות הביילוי שלנו. ניתן לראות כי עולם הקפה הפך למעצמה המכניסה כסף רב,

#### קפה לואק – מה זה?

המושג קפה ברור לכולנו, אך לואק זו מילה אשר אינה אומרת הרבה לרוב אנשים. אם כן, הלואק הינו חיה המזכירה נמיה, למעשה השם הנכון הוא "גחן דקלים אסיאתי". חיה זו מצויה לרוב באזור אינדונזיה והסיבה ששמה משולב בשם הקפה האיכותי הזה היא מכיוון שחיה זו אוכלת את פולי הקפה הטריים והאיכותיים ביותר, תוך שהיא פוסחת על הפולים הרקובים או הבוסריים. לאחר שהלואק אוכל את פולי הקפה, ואלה עוברים תהליך עיכול אשר אינו פוגע בהם, אלא רק מטיב עימם, הם יוצאים בצואה שלו ונאספים על ידי העובדים. לאחר תהליך של ניקוי, עוברים הפולים לייבוש על ידי הנחתם על משטח החשוף לאור השמש ולבסוף מתקבלים הפולים הנחשבים לטובים בעולם. מדובר בכמויות קטנות עם ביקוש רב, דבר אשר הביא את העלות של קפה לואק למחיר של 600 דולר לקילו.

#### היכן ניתן לקנות קפה לואק

בעולם ניתן להשיג קפה לואק בשלל מקומות, גם לארץ החל יבוא הקפה היוקרתי. הקלייה הקצרה שהפולים עוברים, נעשית אך ורק לאחר ההזמנה והתשלום הגבוה. מרגע ההזמנה תאלצו להמתין כשבוע עד לקבל פולי הקפה וזאת עקב הצורך להזמין את הפולים במיוחד וגם בגלל שלאחר תהליך הקלייה, רמת הפחמן הדו-חמצני בפולים גבוהה ולוקח כארבעה ימים עד שהפולים מוכנים לטחינה ולשתייה.

#### קפה לואק – החיים טובים

ניתן להבין כי רובנו לא יזכו לטעום את הקפה היקר בעולם, והוא יישאר לאלה שיכולים להרשות לעצמם לשלם מחירים אסטרונומיים עבור קפה שעבר דרך מערכת העיכול של גחן דקלים אסיאתי.

הלואק (Luwak) הוא מין חתול-נמיה אינדונזי בעל טעם משובח מאין כמותו בקפה. ביערות הצפופים של יאווה וסומטרה מטפסים הלואקים הפרונוניים לצמרות שיחי הקפה ובחרים לעצמם את הפולים המשובחים ביותר. או-אז הם אוכלים אותם, מעכלים אותם, וכדרך כל חיה גם מפרישים אותם "מחרבנים אותם", וכאן אנחנו נכנסים לסיפור: בני אנוש אוספים את "הקקי" היקר מפז, מפרידים ממנו את הפולים המעוכלים למחצה, שוטפים היטב, קולים (אני בטוח) ומכינים מהם קפה. טוענים שזה הקפה הכי טעים בעולם. והכי יקר.



קקי של לואק



לואק

קילו פולי קפה לואק עולה כ-700 דולר, ובארץ, אם כבר מצליחים להשיג אותו, הוא עולה 3000 (כן, שלושת אלפים) ₪. מה איכפת לנו? למה אנחנו צריכים לדאוג? מחקרים מוכיחים שוב ושוב שכמות קפה הלואק הנמכרת בעולם (והיא קטנה יחסית) עולה עשרות מונים על הכמות המשוערת של קקי של נמיות בכל יערות הגשם של אינדונזיה. נו, אז איך זה קורה? הנה איך:

לאחרונה החלו לגדל לואקים בחוות גידול ובתנאים מזעזעים. מכריחים אותם לאכול עוד ועוד קפה כדי "לקצור" מהם יותר תוצרת (או במילים פשוטות: קקי). אלא שהתהליך הזה אכזרי. הרי החיות בשבי אינן יכולות לטפס לעצים ולבחור פולים מיוחסים במיוחד. הן פשוט אוכלות מה שנותנים להן. כך שזה לא הוגן, לא אנושי וגם לא חכם. אבל זה כדאי כלכלית.

מכל מקום, קניתי מאה גרם בשלוש מאות ₪ הכנתי במקינטה בבית (על בסיס מים מינרליים, כדי לא לתת לכלור ולפלואור שבמים להתערב ולהשפיע), הגפתי תריסים, עשיתי קצת מדיטציה לריכוז, נשאתי תפילה לאלוהי הקקי שהפולים שלי הם מלואקי חופש מאושרים ולא מלואקי כלוב מנוצלים, נשקתי להון המשפחתי לשלום וטעמתי. ואתם יודעים מה? יש לזה ממש טעם של קפה.





## בעלי חיים וצמחים בסכנת הכחדה

### מטרות:

1. להעלות למודעות את נושא מגוון המינים בטבע.
  2. להבין את הקושי והמורכבות בשמירה על האיזון ומארג החיים בעולם.
  3. ללמוד על יערות הגשם וחשיבותם.
  4. להכיר פתרונות ודרכים לשמירה על מגוון המינים.
- אנחנו לא אדוני העולם, למרות שאנו חושבים כך! אנחנו בטוחים שהאדם הוא "נזר הבריאה" אבל אולי הוא "נזק הבריאה".
- לאחר מה שלמדת ביחידות קודמות וביחידה זו הסבר את ההיגד, והצג את דעתך. בכדור הארץ חיים מגוון מינים וזנים של בעלי חיים וצמחייה.

<http://www.matar.ac.il/animals/danger.asp>

**מגוון המינים** הוא מושג המבטא את העושר במספר המינים של היצורים החיים. על פי הערכות שונות, חיים אתנו על פני כדור הארץ בין 5 ל- 30 מיליון מינים של יצורים שונים: צמחים, בע"ח ומיקרואורגניזמים, שמהם זוהו עד כה רק כ- 1.5 מיליון מינים.

תהליך הכחדתם של מינים מתרחש באופן טבעי, אולם העלייה בממדי התערבותו של האדם בטבע הגדילה את קצב ההכחדה שהגיע לשיא של כ- 10,000 מינים בשנת 1990. צופים שבשנות ה-2000 יוכחדו כ- 20000 מינים בשנה (מין אחד בכל 30 דקות) היעלמותו של מין אחד ויחיד מהמערכת האקולוגית משפיעה על המערכת כולה. די בהיעלמותו של מין אחד של צמח, כדי להשפיע על שרשרת מזון שלמה, שהוא נמצא בבסיסה: החל בחרקים החיים עליו וניזונים ממנו, המשך בציפורים ובצפרדעים הניזונים מחרקים אלה, וכלה בטורפים גדולים יותר, כגון: נחשים, עופות דורסים ושועלים, הטורפים את הציפורים ואת הצפרדעים.

את המערכת האקולוגית, על כל המינים המרכיבים אותה, ניתן להשוות למגדל קלפים: אם נוציא קלף אחד, המגדל יעמוד, ואולי - גם אם נוציא שניים, אבל אם נמשיך כך - המגדל יתמוטט!

<https://www.youtube.com/watch?v=Um8tZsJFKn8>

### מהו מין בסכנת הכחדה?

בשנת 1973 העביר הקונגרס האמריקני את "חוק המינים בסכנת הכחדה", וקבע שתי הגדרות:

**מין בסכנת הכחדה** הוא מין אשר אוכלוסייתו קטנה עד כדי סכנה להישרדות המין.  
**מין באיום הכחדה** נמצא בסבירות גבוהה להפוך למין בסכנת הכחדה - אם לא יינקטו צעדים להגנתו.

ברשימה האמריקנית של מינים בסכנה ובאיום של הכחדה נמצאים כרגע 1117 מינים, ועוד 4000 מינים "מחכים לתורם" להיכנס לרשימה!

### מי נמצא בסכנת הכחדה?

מקובל לחשוב שהחיות בסכנת ההכחדה הן בעלי-חיים, כגון: זאבים, פילים, נמרים וקרנפים. למעשה, מינים רבים של יצורים חיים מכל המחלקות נמצאים בסכנת הכחדה, כולל מינים רבים של דו-חיים, של זוחלים, של עופות, של חרקים ושל צמחים.

### מהן הסיבות להיעלמותם של מינים?

אובדן בית הגידול, או זיהומו, מאיימים על הישרדותם של מינים רבים. בית הגידול כולל: שטח מחיה, מזון, מים, מחסה ועוד. על כל אלה מאיימת התפשטות האדם: אנו כורתים יערות, מייבשים נהרות, בונים כבישים ובתים ומייצרים חומרי הדברה ונפט, ובדרך הורסים או מזהמים בתי גידול טבעיים רבים. האדם גורם להיכחדות מינים גם בדרכים ישירות יותר, בעיקר בציד למטרות שונות: מזון, פרווה, ספורט או מסחר באיברי החיות.

[http://kids.gov.il/cgi-bin/sababa/sababa\\_pool/catalog.pl?ParentId=37](http://kids.gov.il/cgi-bin/sababa/sababa_pool/catalog.pl?ParentId=37)

- בחרו כתבה וציינו 5 עובדות חדשות שלא ידעתם

<http://lib.cet.ac.il/pages/item.asp?item=3766&str1=%D7%93%D7%95%D7%9C%D7%A4%D7%99%D7%9F&str3=&find=1&ex=0&docs=1&pic=1&sites=1&title=&all=1&x=0&y=0>

דולפינים מחשבים את קיצם לאחור- מדוע? מהם הסכנות?

<http://lib.cet.ac.il/pages/sub.asp?kwd=570>

היכנסו לאתר ובחרו באחד המאמרים

- במי בחרתם ומדוע?
- מה הסכנה לבע"ח שבחרתם?
- האם יש מה לעשות? האם ישנם פתרונות מעשיים?

אתר אינטרנט, קמפוס טבע ברשת

: <http://www.campusteva.tau.ac.il/>

<http://www.hayadan.org.il/%D7%9E%D7%99%D7%9C%D7%99%D7%95%D7%9F-%D7%9E%D7%99%D7%A0%D7%99-%D7%91%D7%A2%D7%9C%D7%99-%D7%97%D7%99%D7%99%D7%9D-%D7%95%D7%A6%D7%9E%D7%97%D7%99%D7%9D-%D7%91%D7%A1%D7%9B%D7%A0%D7%AA-%D7%94%D7%9B%D7%97>

## הקשר בין התחממות כדור הארץ להכחדת מינים – יובל דרוור

התחממות כדור הארץ – הנגרמת בין השאר כתוצאה מפליטת גזי חממה לאטמוספירה – תביא לסף הכחדה של יותר ממיליון מינים וזנים של בעלי החיים וצמחים הגדלים על פני כדור הארץ בעוד כ-50 שנה. כך עולה ממחקר חדש שפורסם בכתב העת המדעי Nature. "המחקר מגלה כי איום ההכחדה הגדול ביותר הוא השינוי האקלימי" מתוצאות המחקר עולה שבחלק מהמקרים השינוי האקלימי הוא כה דרמטי עד שבמקרים מסוימים למינים השונים לא יהיה מקום להימלט אליו כדי להישאר בחיים ובמקרים אחרים, המקומות המתאימים למחייה, יהיו רחוקים מכדי שיגיעו אליהם. "מינים מסוימים צפויים לשרוד ואולם מספר האזורים המתאימים למחייה יקטן. לכן, באזורים שבהם יצטופפו המינים השונים, הם יהיו חשופים לאיומים מצד בעלי חיים או צמחים אחרים". קהילות בעלי החיים והצמחים המוכרים לנו כיום, לא יהיו קיימות בעוד 50 שנה. להתחממות כדור הארץ השפעות שונות על החיים. המחקר החדש הינו ניסיון ראשון מסוגו לאתר את ההשפעות האפשריות על הכחדת בעלי חיים וצמחים הגדלים על האדמה או מעליה (אין המדובר בבעלי חיים ימיים).

אזורים אקולוגיים בהם תהיה סכנת הכחדה בשנת 2050*			
סביבה אקולוגית	אחוז משטח העולם (1990)	אחוז השטח שישתנה	אחוז המינים שבסכנת הכחדה
אדמה לגידול יבולים	10.9	0.0	0.0
שדות מרעה	23.1	0.0	0.0
טונדרה (ערבות קפואות)	4.6	0.2	1.0
יערות עצי מחט קרירים	2.1	0.6	6.1
יערות מעורבים עם טמפ' משתנה	2.2	3.0	19.2
יערות עצים נשירים	1.5	3.0	24.2
יערות חמים מעורבים	1.9	2.8	20.3
ערבה	6.9	6.8	15.7
מדבריות	11.8	3.1	5.6
אזורי שיחים נמוכים	1.9	5.4	28.9
סוואנה	6.2	5.7	15.1
יערות טרופיים	6.4	1.1	4.0

\* תשיטה חלקית

Nature: מקור

במחקר השתתפו מדענים ממדינות שונות בעולם מתחומי הביולוגיה, הסביבה, גיאוגרפיה ועוד.

החוקרים בחרו 1,103 מינים של צמחים, יונקים, ציפורים, זוחלים, צפרדעים, פרפרים ובעלי חוליות נוספים ובדקו מה יקרה לבית הגידול שלהם בשנת 2050 – ביבשות אוסטרליה ואירופה ובמדינות ברזיל, מקסיקו ודרום אפריקה. אזורים אלו מייצגים כחמישית מכלל שטח האדמה בכדור הארץ.

לאחר שקבעו אילו מינים ואזורים יבדקו, השתמשו החוקרים בשלושה מודלים שונים שתפקידם לחזות עד כמה כדור הארץ יתחמם ב-50 השנים הקרובות. את התוצאות הם חילקו לשלוש קבוצות: התחממות קלה (1.7-0.8 מעלות צלסיוס), התחממות בינונית (1.8-2.0 מעלות צלסיוס) והתחממות גבוהה (מעל 2.0 מעלות צלסיוס).

באמצעות מודלים ממוחשבים בדקו החוקרים כיצד ולאן ינועו המינים שנבדקו כדי שיוכלו להתאים עצמם ואת בית הגידול שלהם לסביבה האקלימית המשתנה. החוקרים לקחו בחשבון שתי אפשרויות: הראשונה – שבאזורים מסוימים בעלי החיים או הצמחים לא יוכלו "לברוח" מהאזור בו הם חיים. האפשרות השנייה היא שהמינים שנבדקו יוכלו לנוע לכל כיוון ובהצלחה מלאה. התוצאות מפחידות למדי. מתברר כי אם המודל שחווה התחממות בינונית בלבד הוא המודל שיתרחש בפועל, אזי 15%-37% מהמינים באזורים שנבדקו יהיו על סף הכחדה בשנת 2050. לטענת החוקרים, אף שלא כל האזורים על כדור הארץ נבדקו, התרחשות דומה של הבאת בעלי חיים וצמחים לסף הכחדה תתרחש גם באזורים נוספים. "במידה שמרחיבים את התוצאות של המחקר שלנו לכל המינים של בעלי החיים והצמחים הגדלים על פני כדור הארץ מגלים כי יותר ממיליון מינים וזנים צפויים להיות בסכנת הכחדה כתוצאה מהשינוי האקלימי", דברי כריס תומאס מאוניברסיטת לידס בבריטניה, שהיה המדען שהוביל את המחקר. עם זאת, לדברי החוקרים, מספר המינים שיעמדו בסכנה יפחת באופן דרמטי במידה והאנושות תצליח להקטין את אפקט החממה ואת התחממות כדור הארץ. "החלפה מיידית ותקיפה של טכנולוגיות ישנות בטכנולוגיות חדישות שלא פולטות גזי חממה, יחד עם לחימה אקטיבית ברמות דו-תחמוצת הפחמן שקיימות באטמוספירה עשויה להציל מיליון ויותר מינים שיהיו בסכנת הכחדה"

## יערות הגשם/ הריאות הירוקות של כדור הארץ

- מהו יער גשם/ הריאות הירוקות - הסבר כל אחד מהשמות
- ציין שמות מדינות בהן מצויים יערות גשם- לפניך מפות
- מה חשיבותם של יערות הגשם?
- מדוע יערות הגשם נמצאים בסכנה?

לפניכם מידע וסרטונים שיעזרו לכם במציאת תשובות

[http://kids.gov.il/sababa/sababa\\_pool/pages/4357](http://kids.gov.il/sababa/sababa_pool/pages/4357)

יערות הגשם וחשיבותם

### לפניכם סרטונים

<http://www.youtube.com/watch?v=rqN598mE-u0>

סרטון על יערות הגשם

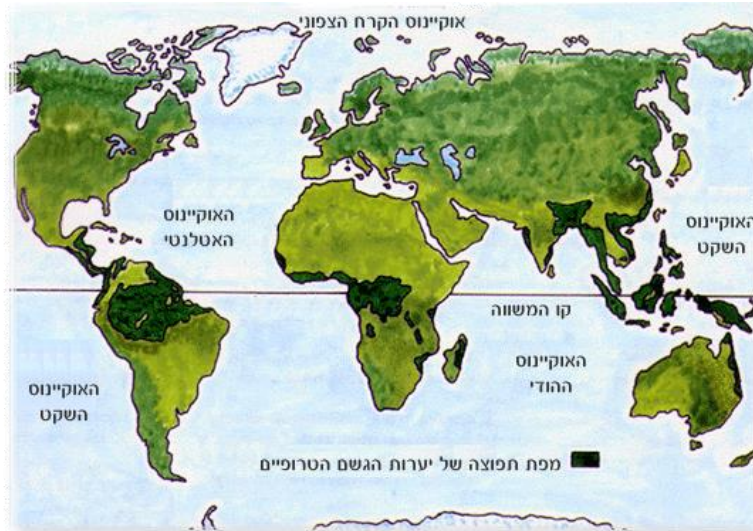
<http://www.youtube.com/watch?v=13ClKVhGggs>

בירוא יערות- סרטון של דיסקברי

שרפות יזומות ביער מה בעיתן וסכנתן

<http://www.youtube.com/watch?v=O-j0TvTzJJw>





**רשימת מדינות ושטחי יערות בעבר ובהווה**

שטחים מושמדים מידי שנה	שטחי יער בהווה	שטחי יער בעבר	שם המדינה
1,500 (2.1%)	45,000	90,000	בוליביה
50,000 (2.3%)	1,800,000	2,860,000	ברזיל
6,500 (2.3%)	180,000	700,000	קולומביה
700 (0.8%)	80,000	100,000	קונגו
3,000 (4.0%)	44,000	132,000	אקוודור
12,000 (1.4%)	530,000	1,220,000	אינדונסיה
1,000 (1.5%)	25,000	110,000	לאוס
2,000 (8.3%)	10,000	62,000	מדקסקר
7,000 (4.2%)	110,000	400,000	מכסיקו
4,000 (14.3%)	10,000	72,000	ניגריה
2,700 (5.4%)	8,000	250,000	פיליפינים
6,000 (8.4%)	22,000	435,000	תיאלנד

מהי המגמה הנראית בטבלה? מה האסון בכך?

באילו מדינות המצב גרוע במיוחד?

### פעילות - היכרות עם צמחייה ובעלי חיים ביער האמזונס

יער האמזונס הוא היער הגדול בעולם. שטחו מעל 6 מיליון קמ"ר ומגוון המינים בו הוא הרחב ביותר בתבל. היער משתרע על פני תשע מדינות: ברזיל עם כ-60% משטחו הכולל, קולומביה, פרו, ונצואלה, אקוודור, בוליביה, גיאנה, סורינאם, וגיאנה הצרפתית. הוא קרוי על שם נהר האמזונס הזורם בו, שהינו הנהר הגדול בעולם. בשנת 2011, לאחר תהליך בחירה שנמשך ארבע שנים, נבחר היער והנהר הזורם בו לאחד משבעת פלאי עולם הטבע.

האזור משמש בית ל כ-2.5 מיליון מינים של חרקים, עשרות אלפי צמחים וכ-2,000 ציפורים ויונקים. מגוון מיני הצמחים הוא מהגבוהים בעולם; מומחים מעריכים כי קמ"ר אחד יכול להכיל מעל 75,000 מיני עצים ו-150,000 מיני צמחייה גבוהה. קמ"ר אחד ביער האמזונס יכול להכיל כ-90,000 טון של צמחייה חיה ולכן היער מהווה את אוסף מיני הצמחים ובעלי החיים הגדול בעולם. אחת מכל חמש ציפורים בעולם חיה ביער האמזונס. נתגלו עד כה כ-438,000 מיני צמחים המהווים עניין כלכלי או חברתי. בנהר הזורם ביער חי הפיראנה, דג טורף ואחד מהדגים הרעבים ביותר לבשר.

### רשום יער האמזונס בגוגל, היכנס לאתר – ויקיפדיה וענה

- מה מייחד את יער האמזונס מבחינת צמחייה ובעלי חיים?
- מה קורה למגוון האדיר של צמחייה ובעלי חיים בשנים האחרונות?
- מה ניתן לעשות?

<http://itonhai.allmag.co.il/page/20979>

איך להציל את מגוון המינים ביער האמזונס? כתבה

<http://www.nrg.co.il/online/1/ART2/391/948.html?hp=1&cat=459&loc=14>

מאז שנת 1972 אוספים לווייני Landsat מידע על פני השטח של כדור הארץ. לאחרונה החליטו בגוגל (בעזרת Google Earth) לאסוף כמות משמעותית של תמונות אשר צולמו לאורך השנים על ידי הלוויינים. התוצאה מדהימה. בדוגמה המוצגת כאן ניתן לראות איך יערות הגשם באמזונס מתכווצים בקצב מהיר, כדי לספק קרקע לחקלאות ולגידולי בקר.

בגרינפיס מסבירים כי לבירוא היערות יש השפעה כפולה: פעם אחת על קצב התחממות כדור הארץ - היערות מקבעים פחמן דו חמצני, וכריתת כל עץ מגדילה את כמות הפחמן באטמוספירה, ופעם שנייה על יכולתם של בעלי חיים להתקיים.



יערות הגשם באמזונס מכילים מגוון ביולוגי עצום של צמחים ובעלי חיים - מספר מיני הדגים באמזונס גדול ממספר מיני הדגים באוקיאנוס האטלנטי כולו - מגוון ביולוגי זה מספק לעולם כולו שירותים חיוניים, שירותי המערכת האקולוגית. כד למשל, כ-20% מהחמצן העולמי מיוצר ב"ריאה הירוקה" של האמזונס, ומגיע גם אלינו עם זרמי האוויר העולמיים. "האמזונס מהווה גם גורם המסלק גזי חממה מהאטמוספירה ובכך מסייע לבלום את שינויי האקלים. מדענים משערים כי יערות האמזונס מהווים מעין משאבת מים אדירה, המייצרת ענני גשם ומשפיעה על משטר הרוחות והגשם העולמי. בירוא יער מאסיבי מעלה חשש מעצירת המשאבה הזו, כך שאזורים נרחבים ביבשת אמריקה ואף באירופה יעברו תהליכי מדבור משמעותיים.

### **מצילים את האמזונס**

<http://www.teva.org.il/?CategoryID=649&ArticleID=6633>

[/http://www.hayadan.org.il/rosental-amazone-240705](http://www.hayadan.org.il/rosental-amazone-240705)

אילו בעיות עולות מקריאת הכתבה: "דלקת הריאות של העולם"?

המושג: "ריאות ירוקות", מה משמעותו?

מדוע הכתבה קיבלה את השם "דלקת ראות"?

<http://itonhai.allmag.co.il/page/20979>

תן דוגמא לבעלי חיים שנכחדים ביער האמזונס, כיצד ניתן להצילם?



**האמזונס (צילום: גטי אימג' בנק ישראל)**

[http://www.youtube.com/watch?v=a\\_h03GvaPhw](http://www.youtube.com/watch?v=a_h03GvaPhw)

נייר יערות הגשם - נתונים אז והיום תפקיד וחשיבות העצים

טיפים כיצד אני יכול לחסוך, מה אני יכול לעשות

[http://www.youtube.com/watch?v=OEV\\_UQcGyx8](http://www.youtube.com/watch?v=OEV_UQcGyx8)

גרינפיס בעיות סביבתיות תנו יד לכדור הארץ

### בעלי חיים בסכנת הכחדה (ויקפדיה)

בעלי חיים בסכנת הכחדה הם בעלי חיים שעתידם נמצא באיום קיומי ממשי כאשר הכוונה היא למין כולו ולא רק לאוכלוסיות שונות שלו. לדוגמה, אם הנשר המקראי יעלם מנופה של ישראל הוא לא ייכחד משום שיש רבבות כמותו בעולם ולכן אי אפשר לומר שהנשר בישראל נמצא בסכנה. המינוח הנכון לצמצום אוכלוסיות הוא סכנת התמעטות אך כאשר כל אוכלוסיות המין מצויות בסכנת התמעטות, הרי שהמין כולו נמצא בסכנת הכחדה. המינוח סכנת הכחדה מתאים רק ליצורים שאוכלוסייתם מידלדלת מיום ליום או שהידלדלה מאוד ועתה היא בכמות קבועה שאינה גדלה ויש סכנה כי כשיתחיל שלב דלדול נוסף כמו התפשטות מגפה, המין לא ישרוד. ישנם מינים שככל הנראה, תמיד קיימו אוכלוסיות זעירות, דוגמת הפרס, שלעתים מופיע בארץ ולעתים נעלם ולא רק בישראל. הפרס, למרות אוכלוסייתו הדלילה אינו נמצא בסכנת הכחדה או התמעטות.

טיגריס סיבירי



<http://www.the-green->

[/blog.com/tag/%D7%94%D7%9B%D7%97%D7%93%D7%94](http://www.the-green-blog.com/tag/%D7%94%D7%9B%D7%97%D7%93%D7%94)

## סכנת הכחדה



חומרים כימיים מזהמים נפלטו לנהר בסין, וגרמו למותם של מאות אלפי דגים. כ-100 אלף קילוגרם של דגים מתים נמשו מנהר פו. בדיקת המים העלתה אמוניה בכמויות גדולות, שנפלטו, ככל הנראה, מפתח הביוב של יצרן כימיקלים. כ-2,000 דייגים מתפרנסים מדיג באזור הזיהום בנהר.

מוקדם יותר השנה, כ-16 אלף גופות של חזירים נמצאו בנהר בסין, וסיכנו את מי השתייה של שנגחאי. הרשויות הסיניות פעלו במהירות כדי להשתיק כל מחאה ציבורית בנושא, והסבר מניח הדעת להימצאות הגופות במים טרם נמצא.

## דו"ח: 19,817 מיני בע"ח וצמחים בסכנת הכחדה

רבע ממיני היונקים ושליש משוניות האלמוגים בעולם בסכנת הכחדה, כך קובע איגוד השימור העולמי בדו"ח השנתי בו הוגדרו 19,817 מיני בע"ח וצמחים בסכנת הכחדה מתוך 63,837 מינים מוכרים למדע. "אם נתעלם מהאחריות שלנו, נסכן את המשך הישרדותנו", אומרים אנשי הארגון.

איגוד השימור העולמי (IUCN) פרסם את "הרשימה האדומה" של המינים המצויים תחת איום בטבע ברחבי העולם. ברשימה מופיעים 63,837 מיני בעלי חיים וצמחים מוכרים למדע, שמתוכם 19,817 בסכנת הכחדה.



הדו"ח קובע כי 25% מכל מיני היונקים, 41% מכל מיני הדו-חיים, 13% מכל מיני הציפורים, ו-33% משוניות האלמוגים מאוימים בטבע בדרגת סיכון נמוכה עד כדי סכנת הכחדה מוחלטת. 801 מיני בעלי חיים וצמחים הוגדרו כמינים שהוכחדו לחלוטין, בנוסף ל-63 מינים שנכחדו מהטבע. באיגוד הזהירו כי "המקור למזון, תרופות ומים נקיים, בנוסף לאזורי המחיה של מיליוני בני אדם נמצאים בסכנה עם היעלמותם המהירה של מיני בעלי חיים וצמחים ברחבי העולם. רשימת המינים האדומה מהווה סמן קריטי לבריאות המגוון הביולוגי בעולם כולו". באיגוד קראו למנהיגי העולם בוועידת הסביבה בריו, ברזיל, להשקיע מאמצים נוספים כדי להבטיח את המשך קיומן של מערכות טבעיות בים וביבשה. אחד מהיונקים הנדירים בעולם הוא קוף טיטי צווחני ואדמדמם, שהתגלה ביערות

קולומביה לפני שנתיים. הקוף הקטן בעל פרווה אדומה אפורה, מצויד בזנב חזק וארוך, בגודל של כולב קטן, נצפה לראשונה בשנת 1976 ורק ב-2010 נלכד ותועד בשטח. קוף "טיטי קאקטה" (titi Caquetá) הוא בעל פרווה חומה אפורה ושייך למשפחת הסבוסיים ובה עשרה סוגים ועוד עשרות מינים של קופים בגדלים וגוונים שונים. קוף הטיטי, מצויד בזנב לופת באורך של כ-60 סנטימטרים, המסייע לו להיתלות על העצים ולשמור על שיווי משקל. הוא בעל פרווה אדומה ומזוקנת מסביב לחיו, גודלו מוערך כשל חתול או כולב קטן והוא משתמש בקריאות מורכבות וקולניות מדי בוקר, כדי להצהיר על הטריטוריה שלו. כיום מוערכת האוכלוסייה המפוזרת ביערות בפחות מ-250 פרטים, דבר המעמיד אותה בסכנת הכחדה חמורה. באיגוד השימור העולמי צירפו את מין הקוף לרשימת המינים בסכנת הכחדה עולמית, והוא מצוי בסכנת הכחדה עקב כריתת יערות ופיתוח למטרות חקלאות. מצבן של שוניות האלמוגים הוא שברירי במיוחד. לדברי האיגוד, מיני הדגים בשוניות האלמוגים מספקים מקור מזון למאות מיליוני בני אדם ודיג יתר באזורים הללו, משפיע על 55 אחוז מהשוניות ברחבי העולם. מינים פולשים הוגדרו כאחד האיומים הגדולים ביותר לדו-חיים, ציפורים ויונקים, שעלולים לגרום נזק גם לפגיעה בגידולים חקלאיים ולמערכות אקולוגיות רבות, במיוחד נוכח העובדה שקשה להילחם בהם אם לא נוקטים בפעולות מניעה לזיהויים ולהתרחבות אזורי התפוצה שלהם. "השירותים והערך הכלכלי של מיני בעלי חיים וצמחים מספקים אינם ברי תחליף והם נחוצים לקיומנו", אומר ג'ון פול רודריגז, נציג האיגוד במחלקה לשימור מינים וקרא לנהל את משאבי הטבע בעולם באופן שיבטיח דו קיום לשני הצדדים. "אם נתעלם מהאחריות שלנו, נסכן את המשך הישרדותנו".

<http://www.teva.org.il/?CategoryID=806> - **ציפורים בסכנת הכחדה**

בחר באחת מהציפורים וכתוב את סיפורה

ישראל היא אחת מהמדינות העשירות ביותר במיני עופות ביחס לשטחה. בעונות השנה השונות ניתן לצפות בארצנו במיליוני ציפורים מ-530 מינים. אל 206 מיני הציפורים מקננים בישראל חוברים 283 מיני עופות הנודדים מאירופה ומאסיה לאפריקה, החולפים על פני הארץ בשתי עונות הנדידה. ישראל מציעה לעופות מגוון רחב של אזורים ביוגיאוגרפים ועושר במגוון מקומות חיות. הפיתוח המואץ בישראל הביא לשינוי והרס מקומות החיות הטבעיים, במיוחד בצפון הארץ ובמרכזה ולאורך החוף. לכך מצטרפים שימוש ברעלים, התחשמלות, ציד והיפגעות עופות מרשתות חקלאיות. מכלול זה יוצר איום אמיתי על ציפורי

ישראל ועל העופות הנוודים.

מדו"ח החברה להגנת הטבע עולה כי בישראל יש 45 מינים, מהם 18 בסיכון חמור ובסבירות גבוהה להיכחד מארצנו בשנים הקרובות, אם לא תיעשה פעולה כלשהי למנוע זאת. 19 מינים העלולים להיכחד מישראל בעשור הקרוב. בנוסף, בין הציפורים המגיעות לישראל יש מיני ציפורים המוגדרים כמינים בסכנת הכחדה עולמית.

על מנת להביא למפנה במצב הציפורים ולבלום את הכחדת המינים, יש להביא לשינוי מדיניות ולנקיטת צעדים מערכתיים הכוללים את צמצום הלחץ על שטחים טבעיים, הכרזת שמורות טבע נרחבות, שיקום מקורות המים, צמצום שימוש ברעלים והפחתת הצייד. על המדינה להתגייס להצלת המערכות הטבעיות בישראל ולהפנים את הצורך בקבלת החלטות אמיצות בהן היא תביע את הכרתה בחשיבות השמירה על משאבי הטבע למען הדורות הבאים.

כתבה מתוך מסע אחר בעלי חיים בסכנת הכחדה מהדודו עד לפנדה – מסע אחר

<http://www.masa.co.il/article/47/%D7%91%D7%A2%D7%9C%D7%99-%D7%97%D7%99%D7%99%D7%9D-%D7%91%D7%A1%D7%9B%D7%A0%D7%AA-%D7%94%D7%9B%D7%97%D7%93%D7%94--%D7%9E%D7%94%D7%93%D7%95%D7%93%D7%95-%D7%95%D7%A2%D7%93-%D7%9C%D7%A4%D7%A0%D7%93%D7%94>

היכנס לכתבה וספר את סיפורו של בעל חיים אחד על פי בחירתך

<http://www.teva.org.il/migvan>

## בעלי חיים בסכנת הכחדה מגוון ביולוגי - ויקיפדיה

אתר החברה להגנת הטבע סבבה שומרים על הסביבה (קמפוסטבע אוני' ת"א



בישראל: זאב - מין בסכנת הכחדה בישראל: צב היבשה - מין באיום הכחדה

### סכנת הכחדה: מכל המחלקות של היצורים החיים

מקובל לחשוב שהמינים בסכנת הכחדה הם בעלי חיים גדולים, כגון: זאבים, פילים, נמרים וקרנפים. למעשה, סכנת הכחדה נשקפת למינים רבים של יצורים חיים מכל המחלקות, כולל מינים רבים של דו חיים, של זוחלים, של עופות, של חרקים ושל צמחים.

מינים שנכחדו הם אלה שנעלמו לחלוטין מהעולם; מינים שנכחדו בטבע הם אלה שיש עוד מעטים מהם, אך רק בגני חיות. הידעתם? - עד היום תועדו למעלה מ-800 מינים של צמחים ובעלי חיים שנכחדו לחלוטין או שנכחדו בטבע!



ברדלס - נכחד בישראל משנת 1958 עזניית הנגב. (צילם: איל ברטוב).

נכחדה בטבע בישראל משנות ה-80.

כיום מצויה רק בגרעיני רבייה בגני חיות.

עכשיו כשאתם יודעים, בקשו מהסבתא והסבא שלכם להתבונן מחדש בסביבה. בקשו מהם להיזכר: אילו יצורים חיים היו בסביבה כשהם היו בגילכם? אילו מהם נעלמו ואינם עוד?

### מהם מינים פולשים?

מה מעוללים אורחים לא קרואים?

### כשאורח מגרש בעל בית (גידול)

בכל העולם, בעלי חיים, צמחים, פטריות ויצורים זעירים (מיקרו-אורגניזמים) ממינים שונים פולשים למקומות שאינם בית הגידול הטבעי שלהם. כאשר הפולשים מגיעים לבית גידול זר, האויבים הטבעיים שלהם אינם נמצאים שם. וכאשר אין להם אויבים, הם עלולים לגרום לתופעות הבאות:

1. להתרבות באופן בלתי מבוקר
2. לשנות את המערכת הטבעית במקום
3. להתחרות ביצורים החיים במקום ולפגוע בהם

### פגיעה במגוון הביולוגי, ועוד

אחת הפגיעות הקשות של מינים פולשים היא במגוון הביולוגי: כמחצית מן המינים המוגדרים "מינים בסכנת הכחדה" הגיעו למצב הקשה הזה בגלל מינים פולשים! הפולשים התחרו במקומיים על המשאבים של בית הגידול הטבעי שלהם (מזון, מים, אור ועוד). הם דחקו את המקומיים, שינו את המערכת הטבעית, הפיצו מחלות או פשוט... טרפו אותם! מלבד הפגיעה במגוון הביולוגי, הפולשים עלולים לגרום גם נזקים כבדים לחקלאות, למים וגם לבריאות האדם.

### קרפדות רעילות, נמלים משוגעות ומדוזות צורבות...

- **אוסטרליה – קרפדות קנה** ענקיות ורעילות מתרבות במהירות ופוגעות במינים המקומיים, אשר מנסים לאכול אותן; **מיינה מצוינה** – ציפור זו פוגעת באופן קשה במינים מקומיים של עופות.
- **אגם ויקטוריה** (באפריקה) – הדג **נסיכת הנילוס** שהוכנס למקום על ידי האנגלים, התרבה באגם בהצלחה ודחק חלק גדול מן המינים המקומיים שחיו בו.
- **הים התיכון, באזור צרפת – אצות רעילות**, ש"ברחו" ככל הנראה מאקווריום ביתי, התרבו באזור בהצלחה, והן פוגעות באצות ובמינים ימיים מקומיים.

• **ישראל** – המתרחצים בים התיכון בעונת הקיץ סובלים מפלישה המונית של מדוזות צורבות מסוג **חוטית נוֹדָדָת**. המדוזות האלה פולשות אל הים התיכון מן האוקיינוס ההודי, דרך תעלת סואץ; **הַשִּׁיטָה המכחילה** נחשבת מין פולש אלים במיוחד, והיא משתלטת בהדרגה על נופי החורש הטבעי בארץ. **מין**

### **פולש – הַדְרָרָה**

הדררה הובאה לארץ כחיית מחמד וכפי הנראה ברחה מכלוב באזור גוש דן. היא ניזונה מזרעים, פירות, ותפרחות צוף. הדררה מזיקה לגידולים חקלאיים, והיא גם דוחקת מבית הגידול ציפורים אחרות כמו הדוכיפת והנקר.



[http://kids.gov.il/sababa/sababa\\_pool/pages/4206](http://kids.gov.il/sababa/sababa_pool/pages/4206)



### **שטחים פתוחים/ ריאות ירוקות וחשיבותם**

מה מרגישים האנשים החיים בסביבה עירונית צפופה ואפורה שאין בה מרחבים ירוקים? מה החשיבות של השטחים הפתוחים לאיכות החיים שלנו בעידן המודרני?

איך אנחנו פוגעים בנוף הטבעי סביבנו? האם יש דרך

לשלב פיתוח של סביבה טכנולוגית יחד עם שמירה על הנוף הטבעי? מה אנחנו

יכולים לעשות כדי לשמור על השטחים הפתוחים בסביבה, ומה כל אחד מאיתנו

יכול לתרום למען טיפוח ושימור הטבע באזור המגורים שלנו?

שטח פתוח הוא שטח שאינו בנוי, כלומר: שדה בור, חוף ים, שמורת טבע, פארק ואף

שדה חקלאי. ואצלנו בארץ? - בארצנו הקטנטונת מרחבים הם נכס יקר, ושטחים

פתוחים - כלומר, מרחבים לא בנויים - הם ממש אוצר!

### **פתוח לכול**

החורשה שבקצה הרחוב, הפארק הציבורי, השדות שמפרידים בין היישוב שלנו

ליישוב השכן, שטחי החולות הסמוכים לחוף הים, השטחים הפתוחים האחרים -

האם צריך אותם? מדוע? ומי בעצם צריך אותם?

[http://kids.gov.il/sababa/sababa\\_pool/pages/4234](http://kids.gov.il/sababa/sababa_pool/pages/4234)



מה חשיבותם של השטחים הפתוחים?

מה ומי עושים כדי לשמור עליהם?

### "נלבישך שלמת בטון ומלט..."

אם תנסו "לצאת אל הטבע" בישראל, ממש אל הטבע - בלי כבישים, בלי עמודי חשמל, בלי מבנים, בלי שטחי אש - טבע "נקי", תתקשו למצוא אותו... מדינת ישראל היא אחת המדינות הצפופות ביותר בעולם המערבי!



עם קום המדינה חזו המייסדים "לבנות את הארץ ולהיבנות בה", "להפריח את השממה", "להלביש אותה שלמת בטון ומלט", ועוד שאיפות, שהיו נכונות לימים ראשונים של בניית הארץ. גלי העלייה הראשונים חייבו לבנות ערים ותשתיות בקצב מהיר ולהרחיב את שטחי החקלאות - לפעמים גם ללא תכנון לטווח ארוך.

### להפרכת השממה יש מחיר: הסביבה

הבינוי והפיתוח המואצים, שנעשו בתוך ממדיה הקטנים של המדינה, פגעו בסביבות חיים רבות, במינים רבים של בעלי חיים ושל צמחים, אשר נכחדו לבלי שוב. אתרי נוף רבים נהרסו, והאזור כולו השתנה כל כך, עד שאי אפשר להחזיר את הגלגל לאחור.



לאן נעלם הנוף הפתוח? כיום יש בארץ 1.5 מיליוני דונמים של שטח בנוי, המשמש למגורים. הוסיפו לכך כבישים, אזורי תעשייה, מבני ציבור ותשתיות נוספות, ותקבלו את "הנוף הבנוי" בישראל, שאינו מותיר מספיק מקום ל"נוף הפתוח". המצב חמור במיוחד באזורים שרוב האוכלוסייה של ישראל מצטופפת בהם. למשל, במרכז הארץ (באזור המשתרע מחיפה, דרך המרכז, תל-אביב ועד ירושלים) תמצאו 68% מאוכלוסיית המדינה! באזורים צפופים כאלה יש חשיבות רבה לשטחים פתוחים, אך רק 11% מהשטחים הפתוחים של ישראל נמצאים בהם!

### פיתוח בר קיימא - פיתוח עם טיפוח

#### **האם אפשר גם לפתח וגם לטפח?**

השטחים הפתוחים בארצנו נפגעים מסיבות רבות אך כמעט לכולן משותפת מילה אחת - פיתוח.

מובן שפעולות פיתוח הן בלתי נמנעות. הדבר נכון במיוחד בארצנו: האוכלוסייה בישראל גדלה כל הזמן, ורמת החיים בה עולה בהתמדה... אי אפשר להימנע מבניית בתים חדשים, מפתחת מפעלים, מסלילת כבישים וכדומה. חייבים לפתח, אבל... הבעיה היא שכל פעולת פיתוח משפיעה על המערכות הטבעיות בסביבה - על הנוף, על בעלי החיים ועל הצמחים, ופוגעת בהן. לעתים הפגיעה היא מזערית (למשל, הכשרת שטח לצורך תיירות אקולוגית). אך יש פעולות שעלולות לגרום נזקים כה כבדים, עד שהמערכת הטבעית חדלה מלהתקיים (למשל, פיתוח מערכת עירונית).

לכן יש להכיר בעובדה החשובה הבאה:

**פעולות פיתוח אינן נעשות בחלל ריק, אלא תמיד על**

**חשבונן של מערכות טבעיות.**

**התשובה: פיתוח בר קיימא**

אם ברור שהפיתוח הכרחי, איך נוכל להימנע מפגיעה במערכות הטבעיות החיוניות לכולנו? התשובה טמונה במונח פיתוח בר קיימא. המונח פיתוח בר קיימא נטבע בשנת 1987 על ידי המועצה העולמית לסביבה ולפיתוח. משמעותו: ניצול משאבים בקצב המאפשר לתהליכים טבעיים לחדש את מה שנוצל (למשל, שאיבה מבוקרת של מי תהום, המתחדשים באטיות; חיפוש אחר מקורות מים חלופיים, כגון התפלת מי ים; ניצול משאבים על ידי דיג, ציד או רעייה, במידה המאפשרת את התחדשות בעלי החיים והצמחים). אך לפיתוח בר קיימא יש משמעות נוספת: שמירה על מרחבי השטחים הפתוחים ושמירה על המערכות הטבעיות בסביבה הקרובה לנו. מגוון הצמחים ובעלי החיים

המאפשרים את מארג החיים בטבע, יכולים להתקיים לאורך זמן רק בשטחים המעניקים להם מספיק מקורות מזון, מקומות מחיה וכדומה.

פיתוח בר קיימא מתבסס על ההבנה כי בני הדור הנוכחי - כלומר אנחנו - נושאים באחריות לסביבת החיים שלהם ושל הדורות הבאים. אחריות זו מתבטאת הן בנושאים כלל עולמיים והן בנושאים מקומיים יותר.

[http://kids.gov.il/sababa/sababa\\_pool/pages/4252](http://kids.gov.il/sababa/sababa_pool/pages/4252)

[http://kids.gov.il/cgi-bin/sababa/sababa\\_pool/catalog.pl?ParentId=39](http://kids.gov.il/cgi-bin/sababa/sababa_pool/catalog.pl?ParentId=39)

### **מהו פיתוח בר קיימא?**

<http://www.adamteva.org.il/?CategoryID=910>

### **אדם טבע ודין תכנון בר קיימא:**

24,000 קמ"ר הוא שטחה הכולל של ישראל. 60% ממנו מדבר, וביתרת השטח מתגוררים כתשעים אחוז מתושבי המדינה בצפיפות אוכלוסין מהגבוהות במדינות המפותחות. המחסור ההולך ומחמיר בקרקעות הוביל לאיום ממשי על שטחי החוף ועל שטחים פתוחים נוספים אשר נתונים ללחצי פיתוח תמידיים.

לתפיסתנו, ההכרה במחסור בקרקעות חייבת לעמוד בבסיס עקרונות התכנון והבנייה בארץ, ומכאן פעילותנו לפיתוח מושכל ולשיפור איכות החיים במתחמים העירוניים. אנו נאבקים נגד בנייה מסיבית לרוחב (צמודי קרקע) ונגד פיתוח מיותר בשטחים הפתוחים ובחופי הים - ופועלים ליצירת מרחב עירוני מפותח הכולל שטחים ירוקים, תחבורה ציבורית וניצול אנרגיה יעילי. אדם טבע ודין מחויבת להמשיך במאבקה העיקש למען מדינה מפותחת, המנצלת בתבונה את יתרת משאביה למען תושביה ולמען הדורות הבאים.

- ספר בקצרה את הסיפור של חוף פלמחים.
- על מה מדבר השיר? הסבר מה הקשר בינו לבין מה שלמדת ביחידה זו

## ולס להגנת הצומח

להקת הנח"ל-מילים ולחן: נעמי שמר



כבר פורחים נרקיסים בשמורות הטבע  
מרבדים נפרשים בשפלת החוף  
כלנית וכרכום, אלף גון וצבע  
והחוק שאומר - כאן אסור לקטוף!

רק עלי אין החוק משגיח  
רק עלי איש אינו שומר  
לו היו לי עלי גביע  
אז, היה מצבי אחר.



ציפורים נדירות כבר דוגרות בסלע  
אילנות נדירים נשמרים לחוד  
איילות נבהלות מסתכלות בשלט  
בו כתוב בפירוש שאסור לצוד!

רק עלי עוד לא שמו שלט  
מסביב אין לי כל גדר  
לו הייתי, נאמר, איילת  
אז היה מצבי אחר!



אדוני, היזהר, אל תיגע באיריס!  
צבעוני ההרים הוא מחוץ לתחום!  
כל גבעה נישאה בשולי העיר היא  
שטח בר מגודר ואיזור רשום!



אז אני לפעמים חושבת  
כי היה זה אולי רצוי  
לו הייתי נרקיס או רקפת  
או אפילו איזה בן חצב מצוי

הסתכלו מה שקורה לי בדרך:

כל אחד עובר, חוטף, קוטף, קולע לו זר  
לו הייתי חיה או פרח  
אז היה מצבי אחר!

<http://www.youtube.com/watch?v=w2E3hxbAc4>



סרטון השיר: גידי גוב ומזי כהן

מתוך אתר הצפרות בחר אחת מהכתבות והסרטונים

<http://www.birds.org.il/708-he/Birding-Israel.aspx>

בחירת הציפור הלאומית – קמפיין שנערך ב-2008 – מה חשיבותו?

פורשים כנף – אימוץ הנשרים והדורסים בישראל

<http://www.birds.org.il/972-he/Birding-Israel.aspx>

לטוס עם הציפורים - בחר אחת מיחידות הלימוד המעניינות אותך סכם בקצרה מה  
למדת

<http://www.birds.org.il/974-he/Birding-Israel.aspx>

היכנס לאחת המצגות המעניינות אותך. ציין 5 עובדות חדשות שלמדת

<http://www.yardbirdsil.info/daf/migration.htm>

מעוף הזרזירים

[/http://www.agamon-hula.co.il](http://www.agamon-hula.co.il)

<http://www.youtube.com/watch?v=Siddk7W6Y3s>

### אגמון החולה ק"קל

אגמון החולה נחשב לאחד מאתרי הצפרות המובילים בעולם - בעזרת תרומתה של  
קרן קיימת לישראל הפך אגמון החולה למרכז תיירות מקומי ובינלאומי ובעקבות  
כך למוקד כלכלי חשוב לכל איזור צפון מדינת ישראל.

<http://www.teva.org.il/?CategoryID=806>

## ד"ר דניאל מדר עולם הולך ונעלם

הטיגריסים נכחדו מקמבודיה, גורילת השפלה על סף הכחדה באפריקה, מכרסם אוסטרלי נעלם מעל פני האדמה באוסטרליה. פעולות האדם מזרזות הכחדה המונית של בעלי חיים וצמחים בכדור הארץ. האם אפשר לעצור את התהליך הקטלני הזה? 12 בינואר 2017

חמישה אירועי הכחדה המוניים התרחשו בהיסטוריה של כדור הארץ. המפורסם ביותר, אם כי לא הגדול והחמור ביותר, הוא אירוע ההכחדה ההמוני של הדינוזאורים לפני כ-65 מיליון שנים. אירועי הכחדה המוניים אלה התרחשו עקב קטסטרופות כגון פעילות געשית מוגברת ששחררה לאטמוספירה כמויות עצומות של גזים רעילים, או פגיעות אסטרואידים ענקיים. כיום, חוקרים מראים ראיות לכך שהעולם ניצב כבר בתחילתו של **אירוע המוני – אירוע הכחדה שישי** מחקרים מצאו שקצב הכחדת בעלי החוליות (בעלי חיים כגון דגים, יונקים, זוחלים) במאה האחרונה גבוה פי 8-100 (תלוי במשפחת בעלי החיים – יונקים, דגים, זוחלים, דו-חיים) מאשר קצב ההכחדה המתון בתקופות שבין אירועי ההכחדה ההמוניים. קצב זה נמצא במגמת עליה מתמדת ומהירה.

**רוצים לנחש מהי הסיבה העיקרית לאירוע ההכחדה הנוכחי? התשובה המצערת היא שהאדם אחראי לכך**, החל מהרס בתי גידול לטובת חקלאות ובניית תשתיות, דרך ציד, זיהום, ועד שינוי האקלים. התחזית לעתיד עגומה עוד יותר: עם התגברות שינוי האקלים, החמצת האוקיינוסים, התגברות הזיהום, התגברות הרס בתי גידול והתגברות הציד והדיג צפוי כי קצב ההכחדה יואץ. מחקר אחר חוזה כי אחד מכל ששה מינים ייכחדו עד שנת 2100.

הקיץ, לראשונה, הוכרז על הכחדה של יונק עקב שינוי האקלים. מדובר במכרסם זעיר בשם Bramble Cay melomys שחי עד לא מזמן רק על אי אחד קטנטן באוסטרליה. החוקרים הסיקו שעקב עליית פני הים במאה השנים האחרונות האי הקטנטן חווה אירועי הצפה תכופים וקשים, שהורגים את החיות על האי ופוגעים בצמחיה ובבתי הגידול שלהן. תוך עשור, הצטמצם כיסוי הצמחייה באי ב-97 אחוז. למכרסם הקטנטן לא היה סיכוי.

במקרה, או שלא במקרה, הכרזה זו באה בקיץ החם ביותר שנמדד על פני כדור הארץ. מאז שהתחילו המדידות. גם אוגוסט האחרון היה החם ביותר. מה שעושה אותו לחודש ה-16 ברציפות בו נשברת הטמפרטורה החודשית הממוצעת. מעולם לא נמדד רצף כה ארוך של שבירת שיאי טמפרטורה ממוצעת.

אילו מינים נמצאים בסכנה מיוחדת? בעיקר מינים שחיים באזורים קטנים יחסית, עם יכולת הגירה מוגבלת – למשל מינים שחיים באיים. מין כזה הוא האופוסום ממין [lemuroid ringtail possum](#), שעלול למות תוך שעות כאשר הוא נחשף לטמפרטורה גבוהה מ-30 מעלות צלזיוס. מין נוסף שנמצא בסכנה הוא הצמח היפה Haleakalā silversword, שצומח על פסגת הר געש בודד בהוואי, ושכיום [מתקשה להצמיח נבטים](#) (צמחים חדשים), עקב התגברות חום ויובש, והעובדה שאין לו לאן לנדוד.

[דו"ח](#) של האגודה העולמית לשימור חיי בר (Wildlife Conservation Society – WCS) בשיתוף עם מכוני מחקר נוספים מהעולם, מראה שהאוכלוסייה העולמית של תת-המין גורילת השפלה המזרחית (*Gorilla beringei geruari*, Grauer's gorilla) – הגדול ביותר בעולם – עבר ממצב של סכנת הכחדה (Endangered) אל סכנת הכחדה חמורה (Critically Endangered). מאז 1995, ירדה אוכלוסיית הגורילות (שחיות ככל הנראה רק ברפובליקה הדמוקרטית של קונגו במרכז אפריקה) מ-17 אלף פרטים, ל-3,800 פרטים – כלומר, כמעט 80 אחוז תוך כעשרים שנה.



הסיבות העיקריות שגרמו להידרדרות במצב הן הרס בתי גידול לטובת יצירת שטחים חקלאיים וציד, אבל הזרז העיקרי למצב ביש זה היא מלחמת האזרחים שהשתוללה במדינה בשנים 1996-2003. בתקופה זו מיליציות יריבות שונות הקימו מכרות זעירים במזרח המדינה כדי להשיג כספים למימון הלחימה. המיליציות האכילו את הכורים

ואת אנשיהן בבשר צייד של חיות בר, בין השאר גורילות. גם לאחר תום מלחמת האזרחים האזור נותר ללא חוק והתושבים שנפגעו קשות בלחימה, פונים לציד חיות בר כמקור מזון, סוחרים בחיות בר אקזוטיות ומבראים יערות כדי ליצור שטחי חקלאות ומרעה חדשים. למרות התייצבות במדינה, מצב הגורילות (ושאר חיות הבר) יכול להמשיך ולהחמיר, אם פיתוח תשתיות ומסחר חדשים לא יבוצעו בצורה זהירה, תוך הבטחת שטחים מוגנים לשימור הגורילות.

## פרידה מהטיגריס הקמבודי

ביבשת אסיה, מצבו של יונק אחר בכי רע גם כן. בקמבודיה הוכרז לאחרונה שהטיגריסים במדינה הוכחדו. הפעם האחרונה שנצפה שם טיגריס בטבע ב-2007. בדרום מזרח אסיה, ציד בלתי חוקי לשם שימוש של חלקי טיגריס ב"תרופות" מסורתיות, פגיעה בחיות שמהן ניזונים הטיגריסים וכן הרס בתי גידול עקב התפשטות האדם, מביאים לירידה מתמדת במספר הטיגריסים. כיום, נותרו פחות מ-4,000 טיגריסים בטבע במזרח אסיה.

### מה אפשר לעשות?

בקמבודיה מתכננים להחזיר לטבע טיגריסים שיועברו אליה מהודו, כחלק מתכנית בינלאומית שאפתנית להכפלת מספר הטיגריסים בטבע עד שנת 2022. קמבודיה היא המדינה השנייה, אחרי הודו, ביישום תכנית להשבת טיגריסים לטבע.



### טיגריס קמבודי בגן החיות של ברלין. נכחד בטבע

השבה מוצלחת של טורפי על שנכחדו לשטח מסוים ממנו נכחדו בעבר, אינה רק "תיקון אתי" למעשי האדם. מערכות אקולוגיות שאיבדו את טורפי העל שלהן מאבדות מיציבותן. מקרים כאלה מאפשרים לטורפים קטנים יותר להתרבות יותר מדי ולפגוע גם במערכת האקולוגית וגם באדם. דוגמה לכך היא התרבות התנים בארץ, שפוגעים בחיות בר קטנות יותר מבעבר וגם פוגעים בחיות משק. אחת הסיבות להתרבות זו היא הכחדת טורפי העל בארץ, כמו זאבים ונמרים. אולם, כדי להפוך את המגמה של ההכחדה ההמונית הנוכחית, השבה של מין זה או אחר לטבע לא באמת תעזור. כיום, מעריכים כי כשליש מכל בעלי החוליות על היבשה, הם בני אדם, ורוב שני השליש הנוותרים הם חיות המשק שלנו (עופות, בקר, צאן, חזירים). רק כחמישה אחוזים הם חיות הבר בעלי החוליות היבשתיים בעולם.



כדי להאט או לעצור את מגמת ההכחדה הנוכחית, עלינו לצמצם בצורה דרסטית פליטות גזי חממה (מעבר לרכב חשמלי או לגז טבעי לא יעזור), לצמצם צריכת בשר, למצוא דרכים חסכוניות פי 10 ופי 100 לייצר את המזון שלנו (צומח או חי), להפסיק את גידול האוכלוסין, ולצמצם בצורה דרסטית את זיהום כדור הארץ.

בעקבות הכתבה ב"זווית" הסיפור פורסם גם ב-[קול הגליל העליון](https://www.heschel.org.il/hebrew-media-story-252191)

<https://www.heschel.org.il/hebrew-media-story-252191>