



מינהלת מל"מ  
המרכז הישראלי לחינוך מדעי וטכנולוגי  
על-שם עמוס דה-שליט



מרכז מורים ארצי  
למו"ט בחט"ב



## יחידה להוראת השעה הפרטנית לכיתה ח' בנושאים: גורמי סביבה א-ביוטיים וביוטיים, התאמת צמחים בעלי חיים לסביבתם, משימת חקר מדעי ודיון על הממצאים

**מחבר היחידה:**

איגור ארמיאץ', אוספי הטבע הלאומיים באוניברסיטה העברית

**קראו והעירו :**

גב' שושי כהן (מנהלת תחום מדעים ומפמ"ר מו"ט, משרד החינוך)

גב' רחל בן ברית (מדריכה ארצית, משרד החינוך)

גב' ורד זיידמן (מדריכה ארצית, משרד החינוך)

ד"ר אילנה הופפלד (מנהלת מרכז מורים ארצי למו"ט בחט"ב)

ד"ר זהבה שרץ (יועצת אקדמית של מרכז מורים ארצי למו"ט בחט"ב)



מדינת ישראל  
משרד החינוך  
המזכירות הפדגוגית, אגף מדעים  
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה

מינהלת מל"מ  
המרכז הישראלי לחינוך מדעי טכנולוגי  
על-שם עמוס דה-שליט



מרכז מורים ארצי  
למו"ט בחט"ב



המחלקה להוראת המדעים



## גורמי סביבה א-ביוטיים וביוטיים, התאמת צמחים בעלי חיים לסביבתם משימת חקר מדעי ודיון על הממצאים

### תוכן עניינים

75.....	<a href="#">מדריך למורה</a>
75.....	<a href="#">מבוא</a>
75.....	<a href="#">מטרות יחידת ההוראה</a>
76.....	<a href="#">הנחיות דידקטיות</a>
77.....	<a href="#">דפי פעילות לתלמיד עם תדריך נלווה</a>
77.....	<a href="#">פעילות 1. השפעת יצורים חיים על התנאים האביוטיים - איתור ואיסוף מידע</a>
81.....	<a href="#">פעילות 2. משימת חקר – מיקרו-אקלימים בסביבתנו הקרובה</a>
87.....	<a href="#">פעילות 3. התאמת יצורים חיים לסביבתם - עריכת דיון מבוסס על קטעי מידע</a>
94.....	<a href="#">ביבליוגרפיה</a>

## מדריך למורה



### מבוא

יחידת ההוראה מיועדת להעמיק את הידע בנושא יחסי גומלין בין יצורים ובינם לבין סביבתם.

ביחידה ננקטות שתי דרכי הוראה: דרך א. פעילות חוץ כיתתית העוסקת בחקר השפעת הגורמים הבינטיים על הגורמים הא-בינטיים ובחקר השפעת הגורמים הא-בינטיים על הגורמים הבינטיים. במהלך פעילות חוץ כיתתית זו מתבקשים התלמידים לבצע תצפיות ומדידות בסביבה. דרך ב. פעילות כיתתית במסגרתה נערך דיון בעקבות ביצוע התצפיות, תיעודן והמסקנות הנובעות מהן וכן דיון בנושא התאמת יצורים חיים לסביבתם.

שכבת גיל: כיתה ח'  
זמן פעילות: שעתיים

### מטרות יחידת ההוראה

#### בתחום התוכן: מדעי החיים - ביולוגיה

נושא מרכזי: מערכות אקולוגיות

נושאי משנה: יחסי גומלין בין יצורים ובינם לבין סביבתם

- התלמידים יכירו את הסביבה כמספקת צרכים חיוניים לקיום יצורים חיים.
- התלמידים יבחינו בין גורמים בינטיים לגורמים א-בינטיים.
- התלמידים יבינו את הקשר בין גורמי סביבה א-בינטיים לתהליכים ביצורים חיים והתאמות של יצורים חיים לסביבתם: התאמות מבניות, פיסיולוגיות והתנהגותיות.
- התלמידים יחקרו מאפיינים של בית גידול.

#### בתחום המיומנויות:

- התלמידים יאתרו מידע מטקסטים.
- התלמידים ייצגו מידע באופן מילולי.
- התלמידים יבצעו תצפיות על פי הנחיות תוך שימוש בכלי מדידה כגון: מד טמפרטורה ומד לחות.

- התלמידים יקראו/ יאספו נתונים תוך ציון יחידות מידה מתאימות.
- התלמידים ינתחו ממצאי חקר מתוך תצפיות שבוצעו ויתארו ממצאים.

## הנחיות דידקטיות

### ידע קודם

צרכים חינוניים לקיום יצורים חיים, גורמים ביוטיים וגורמים א-ביוטיים, בית גידול, שימוש בציוד מדידה

### מבנה היחידה

יחידת ההוראה מיועדת להעמיק את הידע בנושא יחסי גומלין בין יצורים ובינם לבין סביבתם. היחידה מציעה פעילות חוץ כיתתית חוויתית הכוללת איסוף נתונים מהשטח, ארגון הממצאים, דיון בהם והסקת מסקנות.

### הנחיות

\* לפני היציאה לפעילות החוץ כיתתית חובה להציג את כללי התנהגות נאותים לשמירת על בטיחותם ועל הסביבה. (מצורף נספח ובו כללי התנהגות במהלך פעילות חקר בשטח).

\* מומלץ לבצע פעילות זו וכן את משימת החקר ביום שאינו גשום.

\* בפעילות בכיתה המורה יכול לבחור בין שתי אפשרויות: אפשרות אחת שבה התלמידים יעבדו לבד ואח"כ תערך בדיקה תוך הבהרת החומר שאינו ברור או שהמורה ינהל שיחה מקדימה/ קריאת ההסברים על החומר בתוך היחידה ואח"כ התלמידים יעבדו על המשימות.

\* התשובות למורה נמצאות בהמשך לפעילויות המיועדות לתלמיד.

## דפי פעילות לתלמיד עם תדריך נלווה

גורמי סביבה א-ביוטיים וביוטיים, התאמת צמחים ובעלי חיים לסביבתם

### פעילות 1. השפעת יצורים חיים על התנאים האביוטיים - איתור ואיסוף מידע



לתלמיד

קראו את שני הקטעים שלפניכם וענו על השאלות שאחריהם:

קטע א'

יצורים חיים מושפעים מהתנאים האביוטיים בסביבתם. תנאים כגון אחוז החמצן בסביבת היצור החי, הטמפרטורה, הלחות ואף רמת החומציות של הקרקע משפיעים על יכולתו של היצור להתקיים בסביבה זו או אחרת. קביעה שכזו נראית לנו מובנת מאליה: דג זהב לא יוכל לשרוד בסביבה שאינה מימית, דוב קוטב לא יוכל להתקיים בסביבה בה הטמפרטורה גבוהה מדי, בעוד שעץ תמר לא יוכל להתקיים בסביבותיהם הטבעיות של דוב הקוטב (עקב הטמפרטורה) או דג הזהב (עקב מחסור בחמצן). פחות מובנת מאליה העובדה שיצורים חיים יכולים להשפיע על התנאים האביוטיים בסביבתם. לפעמים אלה שינויים קטנים למשל, פסולת שנאגרת סביב קני נמלים מעשירה את הקרקע בחומרי תזונה, בפעמים אחרות אלה שינויים בקנה מידה גדול למשל, הבונה, היוצר סכרים, משנה את זרימתם של נהרות בפעילותו או אף בקנה מידה עולמי למשל, צמחים ואצות מספקים את רוב החמצן באטמוספירה שלנו בתהליך הפוטוסינתזה.

שאלה: נסו לחשוב על שלושה יצורים נוספים המשנים את התנאים האביוטיים בסביבתם.

אילו תנאים הם משנים וכיצד?

תשובה:

---

---

## קטע ב'



פסולת עלים בחורש

לעתים קרובות, קיומו של יצור חי אחד בסביבה יוצר את התנאים האביוטיים המאפשרים את קיומם של יצורים חיים אחרים. עצים מהווים דוגמה טובה לתופעה זו: צמרתם מסוככת על הקרקע מפני קרינת שמש ישירה. וכתוצאה מכך הקרקע מתחממת פחות במהלך היום ופחות מים מתאדים ממנה. פסולת העלים המתים, המצטברת מתחת לעץ, יוצרת לקרקע שכבת הגנה נוספת. בין שכבת עלים זו לקרקע נשמרת רמת לחות גבוהה. תנאי טמפרטורה ולחות כאלה, המצויים רק בחלק קטן של בית-הגידול, קרויים **מיקרו-אקלים**.

מינים רבים של בעלי-חיים, פטריות וצמחים לא היו שורדים לו נאלצו להתקיים ללא תוספת הצל והלחות שהעץ מספק. פסולת העלים מהווה את בית הגידול העיקרי של מינים אלה.

**שאלה:** באילו אופנים נוספים, לדעתכם, תורמת פסולת העלים ליצורים החיים בה?

תשובה: \_

## פעילות 1. השפעת יצורים חיים על התנאים האביוטיים - איתור ואיסוף מידע

למורה



בפעילות זו התלמידים מתבקשים לקרוא את שני הקטעים שלפניהם ולענות על השאלות. ניתן לבצע זאת בכיתה או כשיעורי בית.

קטע א'

יצורים חיים מושפעים ללא הרף מהתנאים האביוטיים בסביבתם. תנאים כגון אחוז החמצן בסביבת היצור החי, הטמפרטורה, הלחות ואף רמת החומציות של הקרקע – לכולם כוח להשפיע על יכולתו של היצור להתקיים בסביבה זו או אחרת. קביעה שכזו נראית לנו מובנת מאליה: דג זהב לא יוכל לשרוד בסביבה שאינה מימית, דוב קוטב לא יוכל להתקיים בסביבה בה הטמפרטורה גבוהה מדי, בעוד שעץ תמר לא יוכל להתקיים בסביבותיהם הטבעיות של דוב הקוטב (עקב הטמפרטורה) או דג הזהב (עקב מחסור בחמצן). פחות מובנת מאליה העובדה שיצורים חיים יכולים להשפיע על התנאים האביוטיים בסביבתם.

לפעמים אלה שינויים קטנים (למשל, פסולת שנאגרת סביב קני נמלים מעשירה את הקרקע בחומרי תזונה), בפעמים אחרות אלה שינויים בקנה מידה גדול (למשל, הבונה, היוצר סכרים, משנה את זרימתם של נהרות בפעילותו) או אף בקנה מידה עולמי (צמחים ואצות מספקים את רוב החמצן באטמוספירה שלנו, על-ידי הפקתו מפחמן דו-חמצני, בתהליך הפוטוסינתזה).

שאלה: נסו לחשוב על שלושה יצורים נוספים המשנים את התנאים האביוטיים בסביבתם. אילו תנאים הם משנים וכיצד?

תשובה: דוגמאות: צמחים המייצבים חולות; צמחי סלעים (כדוגמת הטבורית) מתחחים בשורשיהם את הסלע והופכים אותו לקרקע המתאימה לצמחים אחרים; שלשולים ההופכים את הקרקע ומאווררים אותה; עופות ים המדשנים את הקרקע בלשלתם באזורי החוף; אלמוגים, הבונים את סלעי השונית וכו'.

קטע ב'

לעתים קרובות, קיומו של יצור חי אחד בסביבה יוצרת את התנאים האביוטיים המאפשרים את קיומם של יצורים חיים אחרים. עצים מהווים דוגמה טובה לתופעה זו: צמרתם מסוככת על הקרקע מפני קרינת שמש ישירה. בכך, הקרקע מתחממת פחות במהלך היום ופחות מים מתאדים ממנה. פסולת העלים המתים, המצטברת מתחת לעץ, יוצרת לקרקע שכבת הגנה נוספת. בין שכבת עלים זו לקרקע נשמרת רמת לחות גבוהה. תנאי טמפרטורה ולחות כאלה, המצויים רק בחלק קטן של בית-הגידול, קרויים **מיקרו-אקלים**.





מדינת ישראל  
משרד החינוך  
המזכירות הפדגוגית, אגף מדעים  
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה

מינהלת מל"מ  
המרכז הישראלי לחינוך מדעי וטכנולוגי  
על-שם עמוס דה-שליט



מרכז מורים ארצי  
למו"ט בחט"ב



המחלקה להוראת המדעים



מינים רבים של בעלי-חיים, פטריות וצמחים לא היו שורדים לו נאלצו להתקיים ללא תוספת

הצל והלחות שהעץ מספק. פסולת העלים מהווה את בית הגידול העיקרי של מינים אלה.



פסולת עלים בחורש

שאלה: באילו אופנים נוספים, לדעתכם, תורמת פסולת העלים ליצורים החיים בה?

תשובה: בנוסף ליצירת מיקרו-אקלים, מספקת פסולת העלים מקור לחומרי תזונה לבעלי-חיים ופטריות, ( בעקיפין, גם לצמחים, המשתמשים בחומרי התזונה אחרי שהם הופקו מהעלים על-ידי יצורים אחרים). פסולת העלים משמשת גם כמסתור מפני טורפים.

## פעילות 2. משימת חקר – מיקרו-אקלימים בסביבתנו הקרובה

לתלמיד



בעלי-חיים רבים החיים בסביבתנו הקרובה, מסוגלים לשרוד רק בזכות בתי-גידול בעלי מיקרו-אקלים מתאים, המגן עליהם מפני התייבשות וטמפרטורות קיצוניות. בין בעלי-החיים הללו נמנים מינים רבים של חרקים, עכבישים, סרטני יבשה, זוחלים ואחרים – המוצאים מסתור בבתי-גידול אלו כאשר התנאים מחוץ להם אינם מתאימים. במשימה זו נחקור בתי-גידול אלה.

פעילות זאת מתרחשת בסביבה חוץ כיתתית ומתחלקת לשלוש משימות.

**שימו לב: לפני היציאה יש לקרא את הנספח ובו כללי התנהגות במהלך פעילות חקר בשטח.**

**משימה א' - עריכת תצפית, ביצוע מדידות, ארגון הממצאים בטבלה ודיון במימצאים**

**ציוד נדרש:** מדחום, מד-לחות, מחברת, מכשיר כתיבה.

צאו לשטח בו ישנם עצים או שיחים עם שכבת פסולת עלים מתחתיהם (יער, פארק, גינה).

מדדו את הטמפרטורה והלחות (אם מתאפשר) במקומות הבאים, רשמו את התוצאות

בטבלה וענו על השאלה שאחרי הטבלה:

בתוך פסולת העלים	על-פני פסולת העלים	במקום מוצל, מתחת לעץ	במקום חשוף לשמש, רחוק מהעץ	
				טמפרטורה
				לחות

ערכו דיון במימצאים: האם התוצאות תאמו את ציפיותיכם? הסבירו תשובתכם.

תשובה:

### משימה ב' – עריכת תצפית ודיון בממצאים

חפרו מעט בפסולת העלים. יש להקפיד על כללי בטיחות. לא לחפור באצבעות חשופות.

ענו על השאלות שלפניכם:

שאלה: אילו בעלי-חיים אתם פוגשים שם?  
תשובה:

שאלה: האם אתם רואים בעלי-חיים אלה גם על-פני פסולת העלים? האם אתם רואים אותם גם רחוק מהעץ?  
תשובה:

### משימה ג' – עריכת תצפית, ביצוע מדידות ודיון בממצאים

חפשו מקומות נוספים בסביבתכם, בהם יכולים להתקיים תנאי מיקרו-אקלים. מדדו את הטמפרטורה והלחות במקומות אלה, יש להקפיד על כללי בטיחות. לא לשלוח אצבעות חשופות לסדקים ונקיקים.

ענו על השאלות שלפניכם.

שאלה: מה יוצר מיקרו-אקלים זה? האם הגורם ביוטי או אביוטי?  
תשובה:

שאלה: האם תנאים אלה דומים לתנאים מתחת לפסולת העלים?  
תשובה:

שאלה: האם מצאתם יצורים חיים במקומות אלה? אם כן, אילו?  
תשובה:

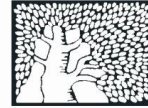


מדינת ישראל  
משרד החינוך  
המזכירות הפדגוגית, אגף מדעים  
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה

מינהלת מל"מ  
המרכז הישראלי לחינוך מדעי וטכנולוגי  
על-שם עמוס דה-שליט



מרכז מורים ארצי  
למו"ט בחט"ב



המחלקה להוראת המדעים

שאלה: כיצד עץ יחיד משפיע על התנאים האביוטיים בסביבתו? האם התנאים שהעץ יוצר

משפיעים על שאר היצורים החיים בסביבתו?

תשובה:

---

## פעילות 2. משימת חקר – מיקרו-אקלימים בסביבתנו הקרובה למורה



בפעילות זו כוללת שלוש משימות חוץ כיתתיות (משימות א' – ג') בהן התלמידים מתבקשים לבצע תצפיות, לערוך מדידות, לארגן את מימצאי התצפיות ולדון בהם. לפני היציאה לפעילות החוץ כיתתית חובה להציג את כללי התנהגות נאותים לשמירת על בטיחותם ועל הסביבה (מצורף נספח ובו כללי התנהגות במהלך פעילות חקר בשטח).

### \*מצורף נספח ובו כללי התנהגות במהלך פעילות חקר בשטח.

יש לבצע פעילות זו ביום שאינו גשום, שכן אז הלחות והטמפרטורה צפויות להיות שוות בפסולת העלים ומחוצה לה.

### משימה א' - עריכת תצפית, ביצוע מדידות, ארגון הממצאים בטבלה ודיון במימצאים

לביצוע משימה זו תזדקקו ל: מדחום, מד-לחות, מחברת, מכשיר כתיבה.

בעלי-חיים רבים החיים בסביבתנו הקרובה, מסוגלים לשרוד רק בזכות בתי-גידול בעלי מיקרו-אקלים מתאים, המגן עליהם מפני התייבשות וטמפרטורות קיצוניות. בין בעלי-החיים הללו נמנים מינים רבים של חרקים, עכבישים, סרטני יבשה, זוחלים ואחרים – המוצאים מסתור בבתי-גידול אלו כאשר התנאים מחוץ להם אינם מתאימים. במשימה זו נחקר בתי-גידול אלה.

צאו לשטח בו ישנם עצים או שיחים עם שכבת פסולת עלים מתחתיהם (יער, פארק, גינה). מדדו את הטמפרטורה והלחות (אם מתאפשר) במקומות הבאים:

במקום חשוף לשמש, רחוק מהעץ	במקום מוצל, מתחת לעץ	על-פני פסולת העלים	בתוך פסולת העלים

תוצאות צפויות: הטמפרטורה והלחות בתוך פסולת העלים עשויות להיות נמוכות בצורה מובחנת מאותם מדדים במקום חשוף.

האם התוצאות תאמו את ציפיותיכם? הסבירו תשובתכם.

### משימה ב' - עריכת תצפית ודיון במצאים

חפרו מעט בפסולת העלים. אילו בעלי-חיים אתם פוגשים שם?  
**יש להקפיד על כללי בטיחות. לא לחפור באצבעות חשופות.**

ממצאים צפויים: בעלי-חיים הנפוצים בפסולת עלים: עכבישים, תיקנים, כדרוריות וטחביות, צבתנים ואחרים. לרבים מהם גוף בעל קוטיקולה דקה, הפגיעה להתייבשות.

שאלה: האם אתם רואים בעלי-חיים אלה גם על-פני פסולת העלים? האם אתם רואים אותם גם רחוק מהעץ?  
מימצאים צפויים: מינים מסויימים צפויים להימצא רק במקומות מסתור. אלה יהיו בעלי חיים פעילי לילה או כאלה המבלים את מרבית חייהם בתוך פסולת עלים ובקרקע. רבים מהם יהיו

### משימה ג' – עריכת תצפית, ביצוע מדידות ודיון בממצאים

חפשו מקומות נוספים בסביבתכם, בהם יכולים להתקיים תנאי מיקרו-אקלים. מדדו את הטמפרטורה והלחות במקומות אלה.

ניתן למדוד בתוך סדקים וכוכים, וליד מים (אם מתאפשר, גם בתוכם) – בשביל מיקרו-אקלים קריר. **יש להקפיד על כללי בטיחות. לא לשלוח אצבעות חשופות לסדקים ונקיקים.**

קרוב למדרכה חשופה, או על-פני משטחים חשופים אחרים – בשביל מיקרו-אקלים חם.

שאלה: מה יוצר מיקרו-אקלים זה? האם הגורם ביוטי או א-ביוטי?

תשובה: גורמים ביוטיים נוספים היוצרים מיקרו-אקלים הם בעלי-חיים חופרי מחילות.

ניתן, למשל, למדוד את הטמפרטורה והלחות בתוך קן של נמלת-הקציר. אם יש גישה לעצי איקליפטוס המקור, נסו למדוד לחות וטמפרטורה מתחת לקליפה הרופפת וחפשו בעלי-חיים השוכנים שם. יש להקפיד על כללי בטיחות.

שאלה: האם מצאתם יצורים חיים במקומות אלה? אם כן, אילו?  
תשובה: צפויים להימצא בעלי-חיים ברוב המקומות. תיקנים, עכבישים וחלזונות צפויים להימצא בכוכים קרירים ולחים. צפוי להיות דמיון מסוים בין הפאונה של פסולת העלים לפאונה של מקומות קרירים ולחים אחרים.



מדינת ישראל  
 משרד החינוך  
 המזכירות הפדגוגית, אגף מדעים  
 הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה

מינהלת מל"מ  
 המרכז הישראלי לחינוך מדעי טכנולוגי  
 על-שם עמוס דה-שליט



מרכז מורים ארצי  
 למו"ט בחט"ב



המחלקה להוראת המדעים



שאלה: כיצד עץ יחיד משפיע על התנאים האביוטיים בסביבתו? האם התנאים שהעץ יוצר משפיעים על שאר היצורים החיים בסביבתו?  
תשובה: החלק העליון של העץ מצל על חלקים נמוכים יותר ויוצר מיקרו-אקלים יציב מתחתיו, פחות חם ויותר לח מהסביבה המקיפה את העץ. הוא גם מעשיר את סביבתו בחומרי תזונה ויוצר בתי-גידול שונים עבור בעלי-חיים, פטריות וצמחים.

## התאמת יצורים חיים לסביבתם

### פעילות 3. התאמת יצורים חיים לסביבתם - עריכת דיון מבוסס על קטעי מידע

לתלמיד



על-מנת להתקיים, על יצורים חיים להיות בעלי התאמות, שיאפשרו להם להתמודד עם התנאים הסביבתיים השונים בבתי-גידולם. התאמות אלה יכולות להתבטא במבנה גופו של היצור החי (התאמה מבנית), בצורת התנהגותו (התאמה התנהגותית) או בתהליכים המתרחשים בגופו (התאמה פיזיולוגית).

לפניכם שלושה קטעים בנושא התאמת יצורים לסביבתם. קראו וענו על השאלות:

קטע א'

הטילנדסיות הן צמחים קטנים ממשפחת הברומליים, איתה נמנה גם האננס. הן נפוצות



טילנדסיה

ביערות ירוקי-עד באמריקה. ביערות אלה מעט מאוד אור מגיע לקרקעית היער. מסיבה זו, הטילנדסיות (וצמחים רבים אחרים ביערות אלה) אינן צומחות על הקרקעית, אלא על ענפי עצים, בצמרת היער – היכן שיש כמות אור מספקת לגדילתן. לטילנדסיה שורשים קטנים, המשמשים להיאחזות בענף, אך הם רחוקים מהקרקע ואינם יכולים לינוק מים וחומרי תזונה. הצמח פותר את הבעיה הזאת בכך שהוא קולט מים (וחומרי תזונה המומסים בהם) דרך נקבוביות בעלים – בזמן הגשמים והערפילים התכופים ביערות אלה. הטילנדסיה מגדילה את יכולתה לקלוט מים מהאוויר, הודות לשערות זעירות על-פני העלים, הלכודות ביניהן לחות ומאפשרות לעלים לספוג אותה.

- עם אילו תנאים סביבתיים מתמודדת הטילנדסיה?



- אילו סוגי התאמות הטילנדסיה מציגה (מבנית, התנהגותית, פיזיולוגית)?
- 

- האם, לדעתכם, התאמות אלה יכולות להקשות על הצמח? נמקו.
- 

### קטע ב'

**טחבן המדבר** הוא סרטן יבשה, הקרוב לטחביות והכדרוריות (אורי-כדורי, בשמן העממי).



טחבן המדבר

אזור חיותו הוא מדבריות בישראל וסביבתה. כל סרטני היבשה מאבדים מים דרך השריון המכסה את גופם – ולכן הם פגיעים מאוד להתייבשות. מרבית סרטני היבשה (למשל, טחביות) פותרים את הבעיה בכך שהם מוצאים מקומות מסתור שהלחות בהם גבוהה, אך הטחבן חי בבית גידול בו קשה למצוא סביבה העשירה בלחות.

כדי להתגבר על סכנת ההתייבשות במדבר,

הטחבנים הבוגרים חופרים מחילות עמוקות, בהן

נשמרת לחות אוויר גבוהה לאורך היממה. הטחבנים הצעירים שורדים בכך שהם חיים

במחילה של הוריהם עד השלב בו הם גדולים מספיק לחפור מחילה משלהם. עקב אילוצים

אלה, טחבן המדבר הוא סרטן היבשה היחיד שחי במושבות.

- עם אילו תנאים סביבתיים מתמודד הטחבן?
- 

- אילו סוגי התאמות הטחבן מציג?
-

- האם, לדעתכם, התאמות אלה יכולות להקשות על בעל-החיים? נמקו.

## קטע ג'

אחת הדרכים הנפוצות ביותר בין היצורים החיים, להתמודדות עם תנאים סביבתיים קשים, נקראת **תרדמה**. מדובר בהאטת קצב חילוף החומרים וכניסה לתקופה ארוכה של חוסר פעילות. הסיבות לתרדמת ומאפייניה משתנים בין קבוצות יצורים שונות. להלן מספר דוגמאות:

1. **עטלפים** אוכלי חרקים נכנסים לתרדמה בתקופת החורף, כאשר אין פעילות של חרקים. התרדמה מתבטאת בירידה חדה בחום הגוף ובהאטה משמעותית של חילוף החומרים. במהלך התרדמה, העטלפים אינם אוכלים או שותים ומתקיימים ממאגרי שומן תת-עורי, שצברו במהלך הקיץ.
2. **עצים** מסוימים נכנסים לתרדמה בעונת החורף. התרדמה מתאפיינת בהפסקת תהליך הפוטוסינתזה והשרת עלוות העץ. בעת חידוש הפעילות, באביב, העץ משתמש בסוכרים, שהוא אגר במהלך הקיץ, כמקור אנרגיה להצמחת עלים חדשים.
3. באזורים בעלי קיץ יבש, נכנסים מרבית **החלזונות** לתרדמת קיץ (קיוט). התרדמה מאופיינת בהאטה בחילוף החומרים ובסתימת הקונכייה בקרום גירני, המקטין משמעותית את איבוד הנוזלים מגוף החילזון.
4. באזורים בעלי חורף קר, **צפרדעים** נכנסות לתרדמת חורף. חום-גופן מושפע מסביבתן ויורד באופן טבעי, עם צניחת הטמפרטורות. הצפרדעים קופאות יחד עם המים המקיפים אותן. ריכוז גבוה של גלוקוז, המצוי בתאי גופן בעונה זו, מונע גבישי קרח מלהיווצר בתוך התאים. נוזלי הגוף סביב התאים הופכים לקרח, אך התאים נשארים שלמים ולא ניזוקים. הצפרדעים חוזרות לפעילות לאחר הפשרת הקרח, באביב.



חלזונות בתרדמת קיץ

שאלה: עם אילו תנאים סביבתיים מתמודדים היצורים הנכנסים לתרדמה?



מדינת ישראל  
משרד החינוך  
המזכירות הפדגוגית, אגף מדעים  
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה

מינהלת מל"מ  
המרכז הישראלי לחינוך מדעי וטכנולוגי  
על-שם עמוס דה-שליט



מרכז מורים ארצי  
למו"ט בחט"ב



המחלקה להוראת המדעים

שאלה: אילו סוגי התאמות מוצגות בקטע המידע?

שאלה: האם, לדעתכם, התאמות אלה יכולות להקשות על היצורים החיים? נמקו.

## פעילות 3. התאמת יצורים חיים לסביבתם - עריכת דיון מבוסס על קטעי מידע

למורה



התלמידים מתבקשים לקרא שלושה קטעים בנושא התאמת יצורים לסביבתם ולענות על שאלות.

האורגניזמים שנבחרו לקטעי הקריאה מותאמים להתקיים בתנאים קיצוניים. חשוב להדגיש כי גם בתנאים "פחות קיצוניים" קיימת התאמה בין התכונות של היצורים החיים לבין סביבתם.

### קטע א'

**הטילנדסיות** נמכרות תחת השם 'צמחי אוויר'. ניתן לקנות מיני טילנדסיה מסויימים במשתלות בישראל ולא קשה לגדלן בכיתה.



טילנדסיה

שאלה: עם אילו תנאים סביבתיים מתמודדת הטילנדסיה?

תשובה: הטילנדסיה מתמודדת עם כמות אור מועטת המגיעה לקרקעית היער

שאלה: אילו סוגי התאמות הטילנדסיה מציגה (מבנית, התנהגותית, פיזיולוגית)?  
תשובה: התאמות מבניות: השורשים בנויים להיאחזות בענפים, העלים בנויים לספיגת מים.

שאלה: האם, לדעתכם, התאמות אלו יכולות להקשות על הצמח? נמקו. (שאלת בonus)  
תשובה: כן. הנקבוביות המאפשרות ספיגת מים יכולות להגביר איבוד מים ולסכן את הצמח בהתייבשות.

### קטע ב'

קל למצוא את טחבן המדבר על קרקעות לס בנגב. ניתן לזהותו על פי הגבשושיות המכסות את פלג גופו הקדמי.



טחבן המדבר

הפגיעות להתייבשות נובעת ממבנה הקוטיקולה של סרטני היבשה. אצל חרקים, הקוטיקולה מכוסה שעווה, המגנה מפני אידוי, אך אצל רוב סרטני היבשה התאמה זו מעולם לא התפתחה והם מאבדים מים רבים דרך השריון.

שאלה: עם אילו תנאים סביבתיים מתמודד הטחבן?  
תשובה: תנאים של יובש, חום ומחסור במקומות מסתור.

שאלה: אילו סוגי התאמות הטחבן מציג?  
תשובה: התאמה התנהגותית: הטחבן חופר מחילה בה שמרת רמת לחות גבוהה.

שאלה: האם, לדעתכם, התאמות אלה יכולות להקשות על בעל-החיים? נמקו.  
תשובה: כן. הטחבנים לא יכולים להתרחק מרחק רב מהמחילות שלהם.

## קטע ג'

אחת הדרכים הנפוצות ביותר בין היצורים החיים, להתמודדות עם תנאים סביבתיים קשים, נקראת **תרדמה**. מדובר בהאטת קצב חילוף החומרים וכניסה לתקופה ארוכה של חוסר פעילות. הסיבות לתרדמת ומאפייניה משתנים בין קבוצות יצורים שונות. להלן מספר דוגמאות:

1. **עטלפים** אוכלי חרקים נכנסים לתרדמה בתקופת החורף, כאשר אין פעילות של חרקים. התרדמה מתבטאת בירידה חדה בחום הגוף ובהאטה משמעותית של חילוף החומרים. במהלך התרדמה, העטלפים אינם אוכלים או שותים ומתקיימים ממאגרי שומן תת-עורי, שצברו במהלך הקיץ.



חלזונות בתרדמת קיץ

2. **עצים** מסויימים נכנסים לתרדמה בעונת החורף. התרדמה מתאפיינת בהפסקת תהליך הפוטוסינתזה והשרת עלוות העץ. בעת חידוש הפעילות, באביב, העץ משתמש בסוכרים, שהוא אגר במהלך הקיץ, כמקור אנרגיה להצמחת עלים חדשים.

3. באזורים בעלי קיץ יבש, נכנסים

- מרבית החלזונות לתרדמת קיץ (קיוט). התרדמה מאופיינת בהאטה בחילוף החומרים ובסתימת הקונכייה בקרום גירני, המקטין משמעותית את איבוד הנוזלים מגוף החילזון.
4. באזורים בעלי חורף קר, צפרדעים נכנסות לתרדמת חורף. חום-גופן מושפע מסביבתן ויורד באופן טבעי, עם צניחת הטמפרטורות. הצפרדעים קופאות יחד עם המים המקיפים אותן. ריכוז גבוה של גלוקוז, המצוי בתאי גופן בעונה זו, מונע גבישי קרח מלהיווצר בתוך התאים. נוזלי הגוף סביב התאים הופכים לקרח, אך התאים נשארים שלמים ולא ניזוקים. הצפרדעים חוזרות לפעילות לאחר הפשרת הקרח, באביב.

שאלה: עם אילו תנאים סביבתיים מתמודדים היצורים הנכנסים לתרדמה?  
תשובה: מחסור במזון, טמפרטורות נמוכות, מחסור במים.

שאלה: אילו סוגי התאמות מוצגות בקטע המידע?  
תשובה: התאמות פיזיולוגיות: האטת חילוף החומרים והעלאת ריכוז הגלוקוז בתאי גופן של הצפרדעים למניעת נזק לרקמות עקב קיפאון.

שאלה: האם, לדעתכם, התאמות אלה יכולות להקשות על היצורים החיים? נמקו.  
תשובה: כן. על היצורים הנכנסים לתרדמה לאגור חומרי מזון בגופם טרם התרדמה. בנוסף הם פגיעים לגורמים חיצוניים (טורפים וכו') בזמן התרדמה.



## ביבליוגרפיה

### (1) השפעת יצורים חיים על התנאים האביוטיים

Packham, J.R.; Harding, D.J.L.; Hilton, G.M.; Stuttard, R.A. (1992). *Functional Ecology of Woodlands and Forests*. London: Chapman & Hall. pp. 133–134, 246–247, 265.

### (2) התאמת יצורים לסביבתם

טילנדסיות –

- Paul T. (2009). *Tillandsia II : the world's most unusual airplants*. Redondo Beach, Calif.: Botanical Press.

טבחן המדבר –

- אלון (1985), החי והצומח של ארץ-ישראל : אנציקלופדיה שימושית מאוירת - כרך 2 – חסרי חוליות יבשתיים, ע' 105-108
- Schmidt-Nielsen (1975) *Animal Physiology: Adaptation and Environment*, Cambridge University Press, P. 329

תרדמה –

- שני, מי ישן בחורף? <http://bioteach.snunit.k12.il/upload/.webpage/hyber.html>
- אלון (1985), החי והצומח של ארץ-ישראל : אנציקלופדיה שימושית מאוירת - כרך 2 – חסרי חוליות יבשתיים, ע' 125
- University of the Western Cape. "Trees that lose their leaves". [botany.uwc.ac.za](http://botany.uwc.ac.za)
- *How do frogs survive winter? Why don't they freeze to death?* (1997)Emmer Scientific American, a division of Nature America, Inc. [/http://www.scientificamerican.com/article/how-do-frogs-survive-wint](http://www.scientificamerican.com/article/how-do-frogs-survive-wint)

צילומים ביחידת ההוראה : איגור ארמיאץ'.