

מים רבים

תוכן:

5	פרק א – החיים בסביבה המימית
13	פרק ב – כיצד הגיעו היצורים החיים לשלולית
30	פרק ג – מפגש תאי הרבייה
44	פרק ד – רבייה בצמחים
58	מילון מושגים

פרק א - החייט כסביבה הניחית

ביחידת הלימוד "למה חייט?" צמדנו על הקשר שבין חייט. ביחידה זו נלמד באופן מפורט על החייט כסביבה תומכת חייט.



פעילות 1: סיור לשלולית חורף

השלולית היא מקווה-מים עונתי המוגבל לעונת הגשמים. למרות משך הזמן הקצר שבו קיימת השלולית, מוצאים בה יצורים רבים, בני קבוצות שונות - חיידקים, חד-תאיים, אצות, סרטנים זעירים, זחלי חרקים, תולעים, חרקים בוגרים, ראשני דו-חיים ועוד. כל אלה מוצאים בשלולית מזון ותנאים מתאימים לקיומם ומדגימים מגוון רחב של הסתגלויות לחיים במים.



אנו ננצל את מגוון בעלי החיים המתקיימים בשלולית על מנת לאפיין את המים כסביבת חיים.

דף הנחיות איזואה אסיוור:



נתונים כלליים: (דאגו לקבל מהמורה את הפרטים החסרים).

הסיוור יערך ביום _____ בתאריך _____
יציאה מבי"ס בשעה _____. החזרה לבי"ס בסביבות השעה _____.
הנסיעה עד לאתר הפעילות תיערך כ- _____ ומשך הפעילות יהיה כשעתיים.
הפעילות בכל אתר תיערך בשני שלבים:

שלב א - עבודה עצמית בחוליות המונחת על ידי דפי עבודה.

שלב ב - דיון קבוצתי בממצאים ובמסקנות הפעילות העצמאית.

חובה להצטייד ב:

- נעלי הליכה סגורות
- כריכים לארוחת עשר
- מים (לפחות 1 ליטר לתלמיד)
- כובע
- תרמיל גב קטן
- שקיות לאיסוף אשפה
- ביום גשום יש להצטייד במעיל ומטרייה

ציוד וחומרים ללמידה בסיוור:

לכל תלמיד:

באחריות התלמידים:

- חוברת סיוור
- כלי כתיבה
- לוח קשיח לכתיבה
- לוח לזיהוי יצורים בשלולית (עמוד 11 בחוברת)

לכל חוליה

באחריות המורה:

- רשת פלנקטון ללכידה
- 5 שקיות שקופות לאיסוף
- 5 צנצנות זכוכית
- 4 גביעי אשל
- קערת פלסטיק בקוטר 30 ס"מ
- זכוכית מגדלת
- כפיות פלסטיק

באחריות התלמידים:

- מרקר לסימון דוגמאות
- מצלמה



חקר השלולית בסביבה הטבעית

א. הידרוספירה - ביוספירה:



1. תצפית התקרבו אל השלולית והתבוננו במים מקרוב (ניתן להכניס צנצנת רחבה למים ולהתבונן דרכה).

תארו את מה שאתם רואים: _____

2. איסוף: העבירו את הרשת מספר פעמים במים מצד לצד ללא מגע עם הקרקע. הוציאו את הרשת מהמים, ובמידה ולכדתם יצורים חיים, העבירו אותם בעזרת כפית לצנצנת ובה מי-שלולית. חיזרו על הפעולה מספר פעמים ונסו לאסוף מגוון של יצורים.

ב. גיאוספירה - הידרוספירה:

- אספו בעזרת אחת הכוסות דוגמה מהמסלע הבונה את קרקעית השלולית ובחנו את תכונותיו.



1. תצפית מהי דרגת העיסתיות של המסלע שאספתם? _____



2. אסקנה מה הקשר בין תכונות המסלע שבקרקעית השלולית להיווצרות השלולית דווקא במקום זה? _____



אל תשכחו לצלם תמונות אותן תרצו לשלב בדו"ח הסיור!!!



פעילות 2: חקר יצורים שנלקחו מהשלולית במעבדה



1. **זיהוי:** הכניסו מים ויצורים לשקית ניילון שטוחה. החזיקו את השקית מול האור ונסו לזהות את היצורים אותם דגמתם מהשלולית בעזרת לוחות הזיהוי (בעמוד 11).
רשמו את שמות היצורים אותם זיהיתם: _____

2. **תנועה:** התבוננו באופן התנועה במים של כל אחד מהיצורים אותם זיהיתם ומלאו את הטבלה הבאה:

איברי התנועה המאפשרים תנועה במים	אופן התנועה	שם היצור

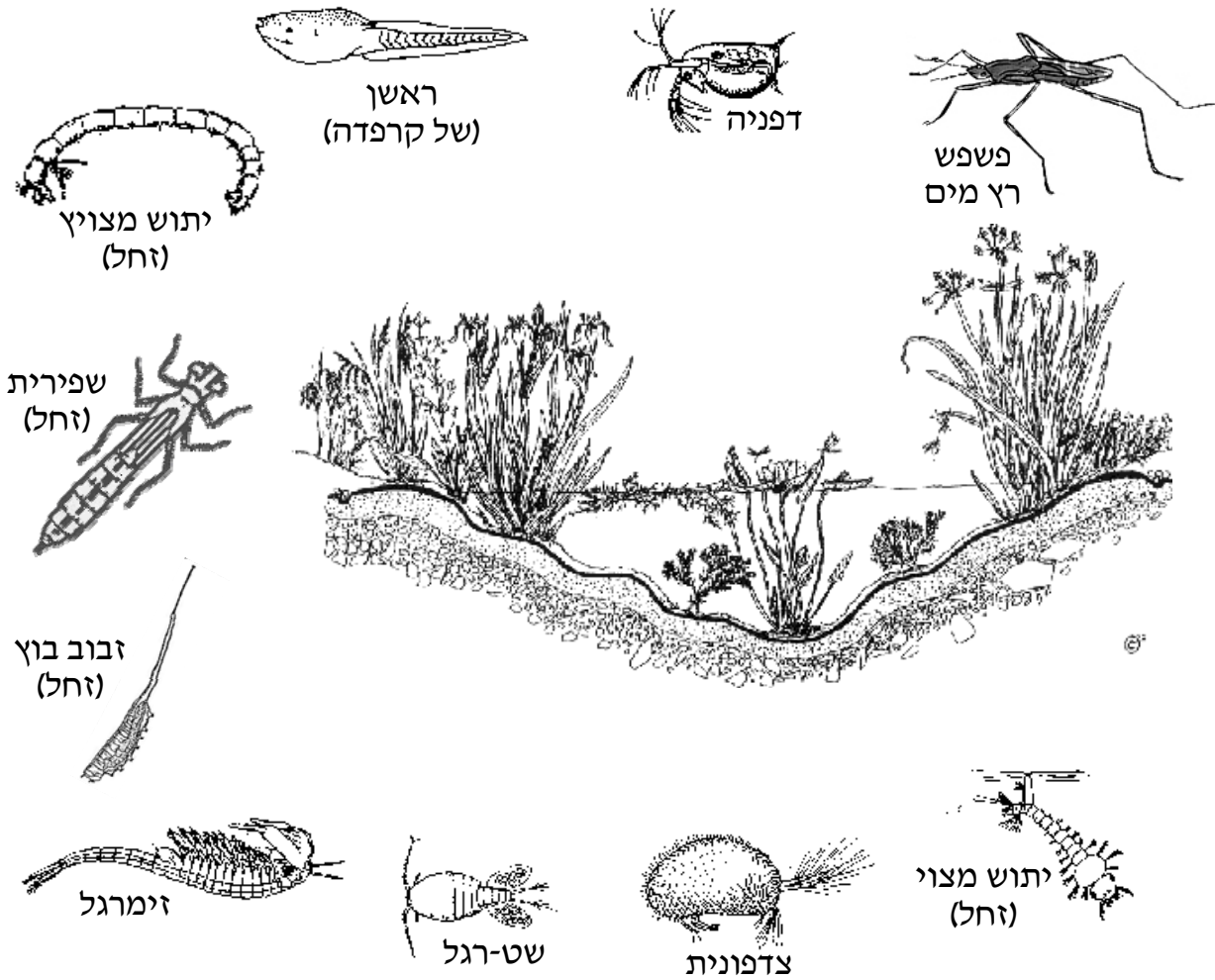
3. **נשימה:** נסו לבחון כיצד נושם כל אחד מהיצורים במים. האם קיימת שיטה אחת או שיטות רבות? מלאו את הטבלה הבאה:

שיטת הנשימה	שם היצור

4. היכן חי כל יצור בשלולית: מלאו צנצנת שקופה במים והכניסו לתוכם את היצורים שאספתם. העמידו את הצנצנת במשך 5 דקות מבלי לטלטל אותה. התבוננו בצנצנת מבלי לגעת ומלאו את הטבלה הבאה:

שם היצור	מקום המחיה (הקיפו בעיגול)	תנועה	נשימה
	<ul style="list-style-type: none"> • קרוב לפני המים • באמצע • בקרקעית 		
	<ul style="list-style-type: none"> • קרוב לפני המים • באמצע • בקרקעית 		
	<ul style="list-style-type: none"> • קרוב לפני המים • באמצע • בקרקעית 		
	<ul style="list-style-type: none"> • קרוב לפני המים • באמצע • בקרקעית 		
	<ul style="list-style-type: none"> • קרוב לפני המים • באמצע • בקרקעית 		
	<ul style="list-style-type: none"> • קרוב לפני המים • באמצע • בקרקעית 		

חברו בחץ בין היצורים שלמטה לבין סביבת החיים שלהם במקווה המים. אם חסר לכם מידע מצאו אותו בספרות ובמאגרי המידע.

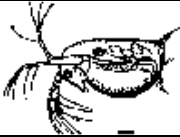




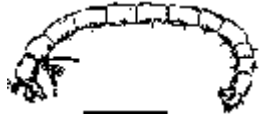



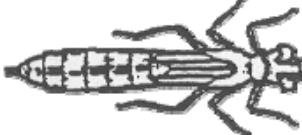


5. מיינו את בעלי החיים שאספתם לקבוצות על פי שיטות תנועה ושיטות נשימה. היעזרו במאגרי המידע ובחומר עזר:

שיטת הנשימה	בעלי החיים	שיטת התנועה	בעלי החיים

לאח לזיהוי יצורים בעלולות

היצורים החיים שבלוח צוירו בהגדלה. ליד כל ציור – קו המציין את הגודל הטבעי.

הקבוצה	שם היצור	המראה	הסימנים
סרטנים זעירים	דפניה		שוחה בקפיצות. גופו שקוף. גודלו כ-2 מ"מ.
סרטנים זעירים	שט-רגל		שוחה בקפיצות. לפעמים צבעו כתום. יש לו עין אחת. גודלו 1-3 מ"מ.
סרטנים זעירים	צדפונית		מתרוצץ ומטפס על עצמים. יש לו שריון דמויי צדפה. גודלו כ-2 מ"מ.
סרטנים זעירים	זימרגל		שוחה על גבו. גודלו עד 15 מ"מ.
חרקים	יתוש מצוי (זחל)		מתקפל ומתישר. צבע שחור. בעל זיפים בולטים. גודלו עד 10 מ"מ.
חרקים	יתוש מצויץ (זחל)		חי בתוך הבוץ. מתפתל במים. צבע אדום. גודלו עד 10 מ"מ.
דו-חיים	ראשן של קרפדה או של אילנית		שוחה בעזרת תנועה של סנפיר הגב. גודלו 10 עד 30 מ"מ.
חרקים	פשפש רץ-מים		
חרקים	זבוב בוץ (זחל)		
חרקים	שפירית (זחל)		

אם גילית יצור שצורתו שונה מאלו שבטבלה, הראה אותו למורה.



פעילות סיכום

1. הכינו דוח שיכלול התייחסות לנקודות הבאות (אל תשכחו לשלב בדוח תמונות מתאימות שצילמתם במהלך הסיור):
 - א. מה התנאים הנחוצים להיווצרות השלולית?
 - ב. מה הן צורות התנועה השונות שזיהיתם אצל יצורים בשלולית?
 - ג. מה הן תכונות המבנה של היצורים החיים ואיזה אברי תנועה יש להם, המתאימים לתנועה במים?
 - ד. מה הן צורות הנשימה השונות שזיהיתם אצל יצורים בשלולית? מה תוכלו לומר על המים כבית גידול?
 - ה. מה קורה בקיץ ליצורים החיים בשלולית? נסו לשער איך מגיעים יצורים חיים לשלולית בחורף הבא?
 - ו. על פי הסיור בשלולית החורף, מה הם היתרונות בחיים במים ומה החסרונות? כיצד הסתגלו (אם בכלל) היצורים החיים לחסרונות? ציינו דוגמאות.



פרק ב - כיצד הציצו היצורים החיים של אלה?

הפצילות החקר של אלה הציצו הציצו כי מי אלה החיים החיים.
מאין הציצו היצורים החיים של אלה?
פרק זה ננסה לציצו על אלה זו.



נסו לשער כיצד מגיעים יצורים חיים לשלולית? _____

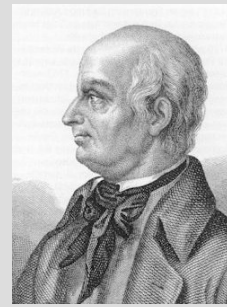
מחשבה מהירה אומרת לנו כי יצורים חיים באו מהוריהם. בזאת אמרנו למשל כי בעלי חיים וצמחים מדור אחד מקורם בבעלי חיים וצמחים שקדמו להם. הדברים די פשוטים לגבי חתול, כלב או דג. אנו רואים את התנהגויות החיזור והרבייה של בעלי חיים אלה ומעריכים כי מוצא גור הוא מהוריו. אך, מה לגבי הסרטנים בשלולית? מה לגבי החיידקים והחד-תאיים אותם נראה בעזרת המיקרוסקופ במי-השלולית?

שאלות אלה נשאלו לאורך הדורות ובודאי תשתוממו לדעת, כי קבלו תשובה רק לפני כמאה שנה. הבה ונראה, כיצד חיפשו אחר התשובה לשאלה בה אנו עוסקים והיא:

האם מוצאם של יצורים חיים הוא מיצורים חיים בלבד?

שאלה זו ודומות לה הביאו מדענים למחלוקת סוערת בקשר לאפשרות של "בריאה מאליה" (בריאה ספונטנית)- כלומר שדומם יכול לברוא חי. לדוגמה, מדענים בעבר השתמשו בעובדה שבשר רקוב הופך להיות רוחש רימות זבובים לאחר זמן מה. כהוכחה לכך שדומם (בשר), יכול לברוא חי (רימות).

בסוף המאה ה-18 ביצע האיטלקי לזרו ספלנצני ניסויים רבים על מנת לבחון את האמונה ששררה בזמנו, כי מתרחשת בריאה מאליה של יצורים חיים.



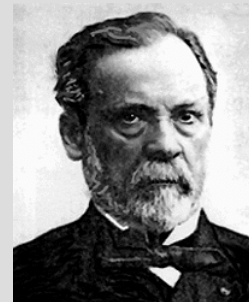
ספלנצני הכניס קש רווי במים לשמונה מבחנות והרתיח אותן. לאחר מכן חתם ארבע מבחנות בפקק שעם (המאפשר מעבר אוויר) ואת ארבע המבחנות האחרות חתם בפקק אטום למעבר אוויר. התוצאות היו מפליאות. במבחנות החתומות בפקקי שעם הופיעו יצורים בשפע. במבחנות האטומות לאוויר לא הופיעו יצורים כלל וכלל.

על פי ספלנצני האוויר שחדר למבחנות דרך פקקי השעם נשא עמו יצורים מיקרוסקופיים המצויים כל הזמן באוויר. לכן, לטענתו לא הופיעו חיים במבחנות האטומות לכניסת אוויר. ספלנצני טען כי כך הוא הוכיח שאין בריאה מאליה.

אולם חסידי גישת הבריאה מאליה לא השתכנעו מהניסוי של ספלנצני. הם טענו כי הבריאה הספונטנית מתבצעת רק בנוכחות אוויר. האוויר הוא תנאי הכרחי לחיים ואטימת המבחנות לא אפשרה לאוויר להיכנס ולאפשר היווצרות חיים.

הויכוח המשיך עד 1862 והסתיים בעקבות הניסויים שערך החוקר הצרפתי לואי פסטר.

פסטר חיפש דרך להכניס אוויר למבחנות הניסויי מבלי להכניס חיידקים שמצויים באוויר. פסטר הניח שהחיידקים המצויים באוויר כבדים מן האוויר ולכן אם יזרום האוויר דרך צינור מפותל – כי אז החיידקים והאבק ישקעו בתחתית הכפיפות והאוויר ימשיך בדרכו אל המבחנה כשהוא נקי וחופשי מחיידקים. כך יכול היה לבדוק אם מוצא החיידקים שבמבחנה הוא מהאוויר או מיצורים אחרים.



נסו לשער מה היו תוצאות הניסויי? מה מוצא החיידקים?



בפעילויות הבאות ננסה לשחזר את ניסוייהם של לזרו ספלנצני ושל לואי פסטר.



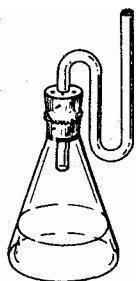
פעילות 1: שיחזור הניסויים של ספלנצני ושל פסטר

כלים וחומרים: 500 מ"ל מרק מזין; 6 בקבוקי ארלנמייר בנפח 250 מ"ל; צינור זכוכית ישר; צינור זכוכית כפוף ל-S; 4 פקקי שעם תואמים, מהם שניים מנוקבים; גזה לכיסוי; משורה בנפח 100 מ"ל; נר; גזיה; חצובה ורשת אסבסט; 8 מדבקות; לורד; גפרורים.

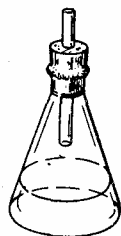
מהלך הניסוי: את הניסוי הבא נכין בקבוצות. הכיתה צריכה להתחלק ל-6 קבוצות.

1. כל קבוצה תיצוק לבקבוק ארלנמייר 70 מ"ל מרק מזין ותפעל בהתאם להוראות:

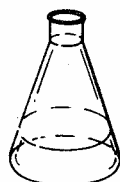
- **קבוצה א:** סתמו בפקק שעם את הבקבוק וכסו בשעווות נר את החרץ בין הפקק לצוואר הבקבוק. רשמו על מדבקה "קבוק 1 - בקרה כללית" והדביקו אותה לבקבוק.
- **קבוצה ב:** הרתיחו בקבוק במשך 15 דקות, כסו בגזה למניעת חדירה של בעלי חיים לניסוי. רשמו על מדבקה "קבוק 2 - בקרה *fe ספלאנצני*" והדביקו אותה לבקבוק.
- **קבוצה ג:** הרתיחו בקבוק במשך 15 דקות. הורידו מהרתחה וסתמו בפקק שעם. הניחו לבקבוק להתקרר ואטמו במצב קר את הפקק בשעווה. רשמו על מדבקה "קבוק 3 - ניסוי *fe ספלאנצני*" והדביקו אותה לבקבוק.
- **קבוצה ד:** העבירו בקבוק לעיקור בן 15 דקות. אחרי העיקור כסו את פי הבקבוק בגזה והשאירו את הבקבוק פתוח. רשמו על מדבקה "קבוק 4 - בקרה *fe פסטר*" והדביקו אותה לבקבוק.
- **קבוצה ה:** העבירו בקבוק לעיקור בן 15 דקות. לאחר העיקור פקקו אותו באמצעות פקק ובו צינור ישר ואטמו אותו בשעווה. רשמו על מדבקה "קבוק 5 - בקרה *fe פסטר*" והדביקו אותה לבקבוק.
- **קבוצה ו:** העבירו בקבוק לעיקור בן 15 דקות. לאחר העיקור פקקו אותו באמצעות פקק שעם ובו צינור דמוי האות S, ואטמו אותו בשעווה. רשמו על מדבקה "קבוק 6 - הניסוי הסופי *fe פסטר*" והדביקו אותה לבקבוק.



6—מעוקר



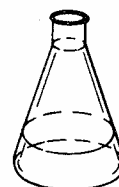
5—מעוקר



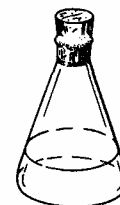
4—מעוקר



3—מורתח



2—מורתח



1—בלתי מחומם

2. העמידו את הניסוי במקום מוגן במעבדה. בדקו את התוצאות בהתאם לזמנים המצויינים בטבלה שבעמוד הבא. **שימו לב, מרק עכור מראה על נוכחות יצורים זעירים במרק.**

בטרם ביצוע הניסוי, בררו לעצמכם את מהותו באמצעות השאלות הבאות:

1. לשם מה חתמנו את הפקקים בשעווה? _____

2. נניח שכיסינו בגזה למניעת מגע עם זבובים. אם זבוב היה שותה מהמרק מה היה קורה?

3. צויין כי בקבוקים 1, 2 ו-4 הם בקבוקי בקרה, מה חשיבותם? _____

4. מה ההבדל בין בקבוק 2 (הבקרה של ספלאנצני) ובקבוק 4 (הבקרה של פסטר)?

5. בקבוק 3 הוא הניסוי של ספלאנצני ובקבוק 6 הוא הניסוי של פסטר.

ההשערה של שניהם זהה ביסודה. מדוע רק הניסוי של פסטר שכנע את המדענים

שתמכו בבריאה ספונטנית? _____



תצפית מלאו את הטבלה הבאה:

תצפיות נוספות	ריח המרק	מראה המרק	בקבוק מספר	בדיקה
			1	24 שעות
			2	
			3	
			4	
			5	
			6	
			1	2 ימים
			2	
			3	
			4	
			5	
			6	
			1	שבוע
			2	
			3	
			4	
			5	
			6	

א  מסקנה

מהי המסקנה העולה מתוצאות הניסוי שערכתם?

ב  תצפית

מהן התצפיות עליהם אתם מבססים את מסקנתכם?

ג  שאלה

מה הייתה חשיבות בקבוקי הבקרה בניסוי?

ד  שאלה

לאור תצפיותיכם, מה המקור של היצורים במרק?

ה  מסקנה

מהי מסקנתכם לגבי מקורם של היצורים שזיהיתם בשלולית החורף?

פסטר וספלאנצני הוכיחו באמצעות ניסויים דומים לניסויים שאנו ערכנו, כי חי מוצאו מחי.

הם השתמשו בגישה המדעית שעקרונותיה היו:

- התבססות על ניסויים

- השוואה לבקרות

- ההשוואה נעשית כאשר בין הניסוי והבקרה קיים שוני במרכיב אחד בלבד.

- חזרות מרובות על הניסוי.

- דיוק ושיטתיות בבדיקה.

- התבססות על המדידה כשיטת בדיקה מהימנה.

לאחר ניסוייו של פסטר נותר רק קומץ של מדענים שלא השתכנעו. המסקנות של פסטר שכנעו את עולם המדע, מאחר ופסטר הוכיח שמוצא החיידקים הוא מחיידקים ולא מהאוויר.

עתה נחזור לשלולית שלנו ונראה מהיכן הגיעו אליה היצורים.

דרך ראשונה: **יבוא**

חרקים רבים כמו שפיריות, יתושים ועוד מנצלים את מקווי המים כבית גידול נוח להתפתחות צאצאיהם. חרקים אלו מתרבים מחוץ למים ומטילים את ביציהם במים ושם יתפתחו צאצאיהם עד להתבגרות.

הבוגרים נעים ממקום למקום וברגע שיזהו שלולית מתאימה יטילו את הביצים שלהם לתוכה. לכן דרך האכלוס שלהם היא יבוא.

החרקים באופן כללי הם קבוצה המתאפיינת במאפיינים הבאים:

- א. גופם עטוי שלד חיצוני העשוי חומר הנקרא כיטין.
- ב. כדי שיוכל לגדול, משיל החרק את השלד החיצוני שלו ומגדל שלד חדש גדול יותר.
- ג. למרביתם 3 זוגות רגלים פרוקות.
- ד. לחלקם במצב הבוגר כנפיים המשמשות לתעופה ולחפייה.
- ה. לכל החרקים גלגול. גלגול זו תופעה בה הצעיר לא דומה לבוגר אלא מחליף צורה. כאשר שלבי הגלגול הם: ביצה, זחל, גולם ובוגר (כמו בטוואי המשי או ביתוש), במחזור חיים זה שלב בוגר השונה באופן מובהק מהופעתו בשלבים אחרים במהלך המחזור הגלגול מכונה **גלגול מלא**.
כאשר הצעיר דומה בצורתו לבוגר ועובר מדרגה צעירה לבוגרת תוך השלת מספר נשלים, הגלגול מכונה **גלגול חסר**. בגלגול חסר החרק אינו עובר את שלב הגולם (לדוגמה שפירית).

הידעתם? - גלגול בחרקים

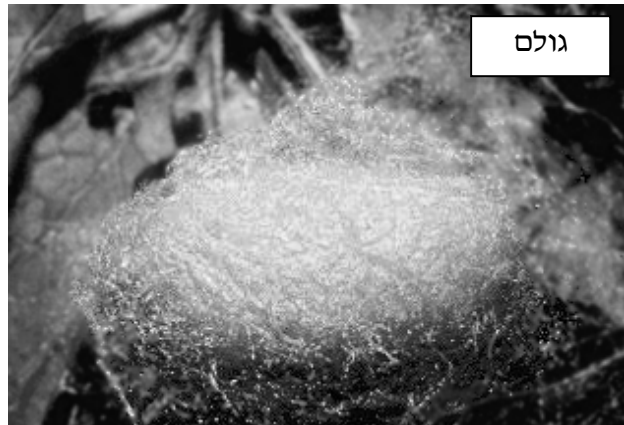
רבים מכירים את זחלי טוואי המשי. זחלים אלו אינם אלא שלב בגלגולו של פרפר טוואי המשי. הביצים של טוואי המשי הבוגר מוטלות בקיץ ונשארות בתרדמה במשך כל החורף.



באביב הן בוקעות ויוצאים מהן **זחלים**. מיד בצאתם של הזחלים מהביצים הם מתחילים לזלול עלים של עץ תות. לזחלים תיאבון רב. תוך כדי אכילה הם הולכים וגדלים מגודל של 2 מ"מ לגודל של 80 מ"מ ומשקלם גדל פי 9000. לחרקים שלד חיצוני המגביל את גידולם.

כדי לגדול הזחל משיל את הכיסוי החיצוני שלו ויוצר כיסוי חדש. הכיסוי החיצוני שנשר מכונה **נש**. הזחל משיל את הכיסוי החיצוני שלו 4 פעמים תוך כדי גידולו.

כאשר הזחל משלים את גידולו הוא טווה סביב גופו פקעת חוטי משי שגודלה כ-3 ס"מ והיא עשויה חוט יחיד שאורכו כ-500 מטר. הזחל שבתוך הפקעת הופך ל**גולם**. הגולם חסר תנועה, אולם חלים בו שינויים פנימיים רבים. איברים חדשים נוצרים. הגולם אינו אוכל הוא ניזון מהמזון המצוי בגופו.



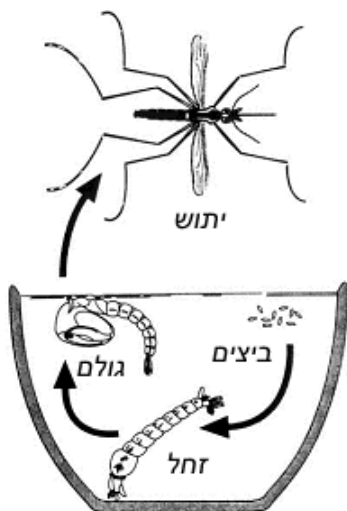
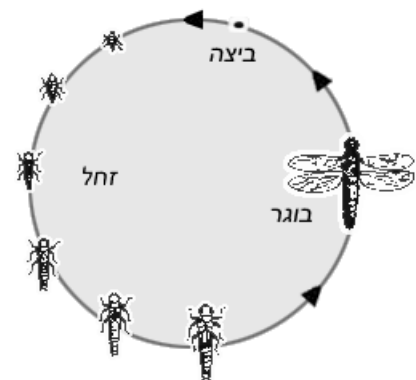
לאחר שבועיים נבקע עורו של הגולם ומתוכו מגיח **פרפר**. בתחילה כנפיו מקופלות אך אט אט הן נפרשות. הפרפר הוא טוואי המשי. קיימים פרפרים זכרים ופרפרים נקבות. במשך 10 ימים הזכר מפרה את הנקבה. הנקבה מטילה כ-600 ביצים שיבקעו באביב הבא לזחלים. הפרפרים, לאחר שסיימו את תפקידם, מתים.

קראו בעיון את העמוד הקודם ועל פיו שרטטו והסבירו את שלבי הגלגול של טוואי המשי.



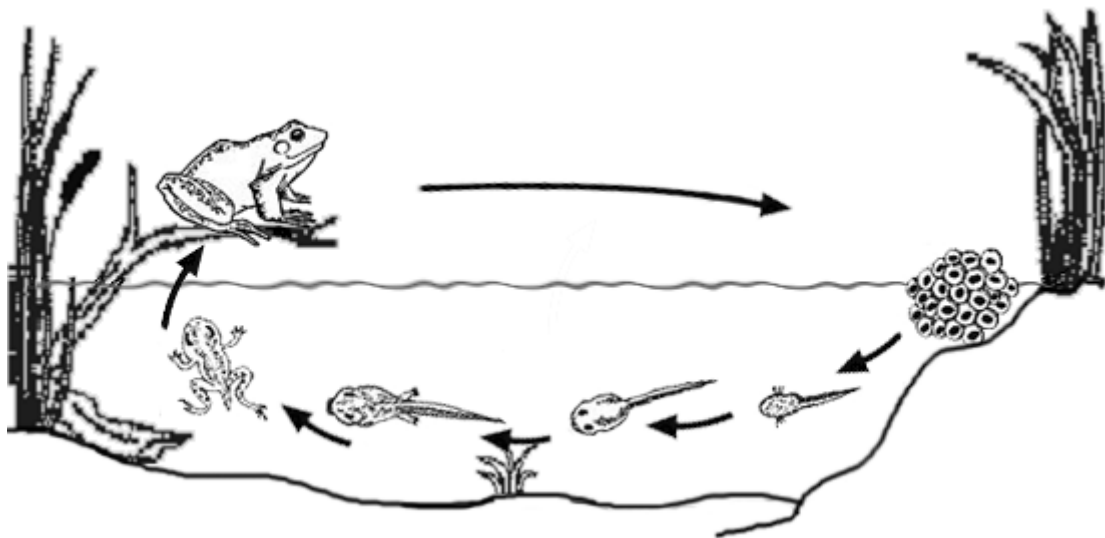
גם בשלולית אנו מזהים חרקים המייבאים את צאצאיהם למים לשם השלמת הגלגול. לדוגמה - גלגול חסר של שפירית.

שפירית נקבה מטילה על צמחי מים ביצים המתפתחות לזחלים טורפים. הזחל הטורף עובר מספר נשלים, כאשר לאחר כל נשל כנפיו מתפתחות וגדלות. את הנשל האחרון יבצע הזחל מחוץ למים וממנו תבקע שפירית בוגרת שתחפש בן או בת זוג להפריה והתחלת המעגל מחדש.



גלגול מלא של יתוש. היתוש מייבא ביצים לשלולית מהם יבקעו זחלים המלקטים מזונם על שטח פני המים. זחלים אלה לאחר מספר נשלים יתגלמו. מגולם זה יבקע יתוש בוגר. מאחר ולמחזור חיים זה שלב בוגר השונה באופן מובהק מהופעתו בשלבים אחרים במהלך הגלגול המחזור נקרא גלגול מלא.

למעשה גם הקרפדה מייבאת את צאצאיה למים. הקרפדה מסתרת בקיץ באדמה ובורחת מיובש. עם הגשמים הקרפדה יוצאת החוצה ומחפשת לה שלולית חורף. הקרפדה עוברת גלגול מלא כאשר הבוגרים מזדווגים במים. הנקבה מטילה ביצים והזכר מפרה אותן. הראשנים הבוקעים מהביצים למעשה מיובאים לשלולית מבחוץ. הראשנים שונים מאד מהקרפדה. הם דומים יותר לדג, יש להם ראש גדול, והם חסרי גפיים ובעלי זנב. לאחר כ-6 שבועות תשלים הקרפדה את הגלגול ותיהפך לצפרדע קטנה, המסוגלת לצאת מהמים ולנשום אוויר. צפרדע זו תגדל תוך 3 שנים לצפרדע בוגרת. צורת הצעיר דמוי הדג והבוגר דמוי הקרפדה העניקה לקבוצה זו את השם **דו-חיים**.



משימה: לפניכם תמונה המתארת גלגול מלא של צפרדע. בגלגול הדו-חיים משתנה הצאצא מיצור המותאם לחיים במים ליצור המותאם לחיים ביבשה. לפניכם טבלה משווה. השוו בין דרגת הצעיר לבוגר על פי תיאור גלגול הצפרדע המצוי בסיכום למעלה.

בוגר	ראשן

1. מהן התכונות המיוחדות של הראשן המאפשרות לו לחיות במים?

2. מהן התכונות המיוחדות של הקרפדה המאפשרות לה לחיות ביבשה?

3. הקרפדה מטילה מאות ביצים בהטלה אחת. האם כולם תפתחנה לבוגרים? הסבירו:

4. האם הראשנים מסוגלים להתרבות? הסבירו:

5. התבוננו בחומר החי שהבאתם מהשלולית ומצאו עוד בעלי חיים המייבאים את הצאצאים שלהם לשלולית. רשמו את שמותיהם:

6. סכמו לעצמכם- מה היתרונות של יבוא צאצאים לשלולית?



דרך שנייה- התכנסות בקשוות ותרדמה

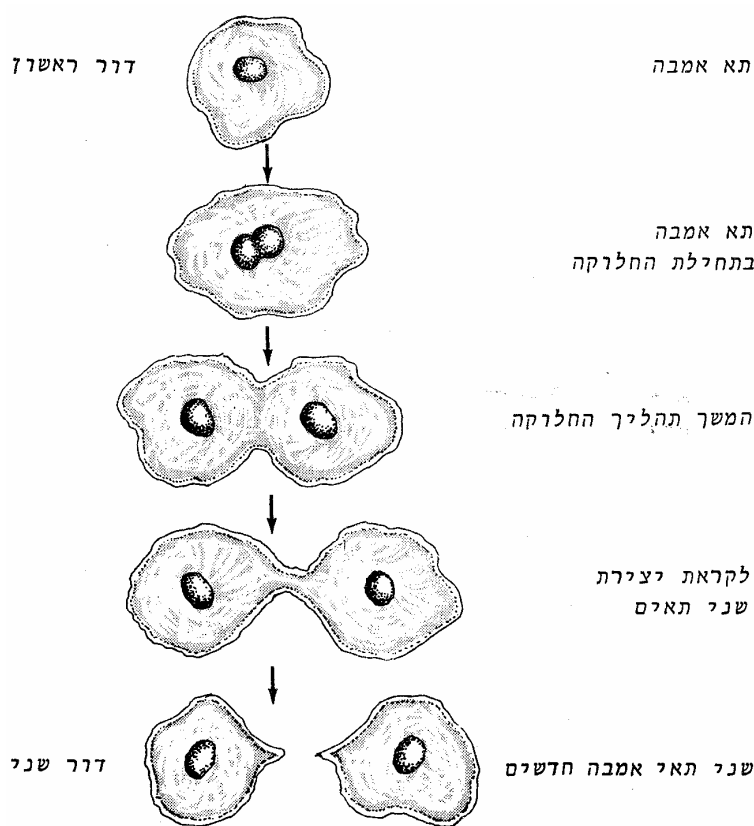
לצדפוניות קשווה עגולה וקשה מאד (בדומה לצדפה של רכיכה) המגינה על גופם. צדפוניות יכולות להתכנס לקשווה, לשקוע לתוך הבוץ ולהירדם עד שהגשמים יחזרו ויציפו את השלולית. במחקר שנערך בבריטניה הצליחו להעיר צדפוניות ששהו 24 שנים בבוץ.

דרך שלישית- רבייה אל-זוויגית

ישנם יצורים ירודים כדוגמת האמבה והסנדלית המתרבים בשלולית בדרך אל-זוויגית. אצל האמבה הבנויה מתא אחד, נוצר דור חדש על ידי חלוקת תא אמבה לשני תאים. שני תאים אלה בבוא זמנם מתחלקים שוב לשני תאים כל אחד. וכך דור מתרבה על ידי התחלקות.

הרחבה:

כאשר תנאי הקיום משתנים לרעה, כמו בתקופת יובש, האמבה מתכנסת ומפרישה קרום שעוטף אותה ומתקשה. קרום זה משמש לאמבה כסות הגנה ויכול לקיים אותה במצב תרדמה משך כמה שנים. בצורה זו הרוח יכולה לשאת את האמבה ולהביאה לסיבה לחה – שם הקרום מתמוסס והאמבה מתעוררת לחיים חדשים.



רבייה שמקורה בהורה אחד מכונה **רבייה אל-זוויגית**.

רבייה הנוצרת מזוג הורים מכונה **רבייה זוויגית**.

בשלולית החורף יש יצורים נוספים המתרבים בדרך רבייה אל-זוויגית.



סרטן התריס הוא לא סרטן

אלא למעשה סרטן נקבה. אין כנראה זכרים של סרטני תריס בארץ. דרך הרבייה של סרטנים אלה היא דרך רבייה אל-זוויגית. הנקבות מטילות ביצים לתוך כיס ולאחר זמן מה מדביקות את הביצים לעשבים. הביצים בוקעות לסרטני תריס חדשים.

מאחר ורבייה זו נעשית על ידי הנקבות לבד היא מכונה רביית בתולין או רבייה אל-זוויגית.

גם **הדפניה**, במרבית השנה, מתרבה ברביית בתולין. הנקבות מטילות ביצים לכיס מיוחד

הנמצא בגב ושם הביצים בוקעות לדפניות צעירות המופרשות למים (כולן נקבות). גם כאן במרבית השנה התהליך נעשה ללא נוכחות זכרים כלל וכלל.

כאשר השלולית מתחילה להתייבש, חלק מהנקבות הופכות לזכרים. הזכרים הללו מזדווגים עם אותן הנקבות שנשארו כאלו, וכתוצאה מכך רואים בכיס הדגירה שלהן ביצים עטופות במעטה קשיח - **ביצי קיימא**. כאשר תתיבש השלולית לחלוטין ימותו כל

הדפניות שבה, זכרים ונקבות, אך ביצי הקיימא ישרדו את תקופת היובש הארוכה עד אשר תוצף השלולית שוב במים בחורף הבא. ביצי הקיימא יכולות לעמוד בתנאי יובש גם במשך כמה שנים. כאשר שוב תוצף השלולית במי גשם – תבקענה ביצי הקיימא ושוב תתמלא השלולית בדפניות. זוהי דרכן של הדפניות להתמודד עם תקופת הקיץ הקשה.





שאלת חשיבה

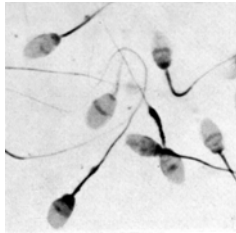
נסו לשער מה היתרון בדרך רבייה בה שני ההורים משתתפים?

דרך רביעית- רבייה זוויגית

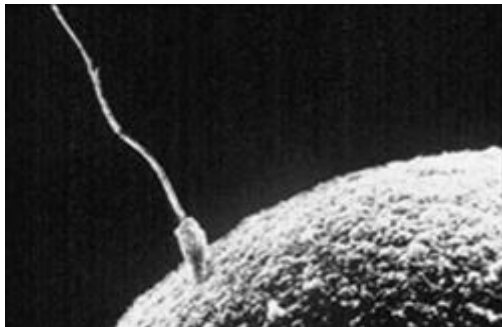
רוב היצורים בשלולית נוצרים כתוצאה מרבייה זוויגית. רבייה זוויגית היא רבייה שבה משתתפים זוג הורים. רבייה זו קיימת אצל רוב היצורים החיים - באדם, בבעלי חיים ובצמחים. דרך רבייה זו מעבירה תכונות מהורים לצאצאים באמצעות חומר תורשתי שבתאי- רבייה.

1. מי מההורים תורם כל אחד מתאי הרבייה? (הקיפו בעיגול את המין המתאים)

<p>תא ביצה</p> 
<p>זכר / נקבה</p>

<p>תאי זרע</p> 
<p>זכר / נקבה</p>

2. איזה תהליך צריך להתרחש בין תא הזרע ותא הביצה, שבתצלום, כדי שיווצר וולד?



חלק מתא ביצה ותא זרע של אדם

תהליך התמזגות תא זרע עם תא ביצה מכונה הפריה.

בעלי חיים כמו חרקים (בר-יומנים, שפיריות, יתושים וחיפושיות) וקרפדות מטילים למי השלולית ביצים מופרות הנוצרות באמצעות רבייה זוויגית. ביצים מופרות אלו מיובאות לשלולית מאחר וההורים יכולים לחיות מחוץ לשלולית.

גם הסרטנים הירודים כמו סרטן הבוץ, הזימרגל, הצידפונית ושטרגל מתרבים בשלולית החורף ברבייה זוויגית ויוצרים ביצים מופרות מיוחדות בעלות מעטה עבה וקשה, המסוגלות להתקיים שנים רבות ביובש ולשמור על חיוניותן. ביצים אלו מכונות ביצי-קיימא והן לרוב זעירות. כאשר נקוים המים לשלולית בחורף הבא, נובטים זרעי צמחי מים בשלולית, ובאותו זמן בוקעות ביצי הקיימא ומהם בוקעים סרטנים זעירים. ביצי הקיימא של הזימרגל, סרטן הבוץ והצידפונית הם ביצי קיימא שנוצרו ברבייה זוויגית. וכבר למדנו כי ביצי הקיימא של סרטן התריס הן ביצי קיימא שנוצרו על ידי רבייה אל-זוויגית.

הדפניה נהנית משני העולמות. כל עוד השלולית מתקיימת נוצרות רק דפניות נקבה היוצרות ביצי קיימא באמצעות רבייה אל-זוויגית. כאשר השלולית מתייבשת מופיעים זכרי דפניה המפריים את הנקבות ויוצרים ביצי קיימא מופרות.



שאלות חשיבה

1. על פי סיפורה של הדפניה, נסו לשער מה היתרון ברבייה זוויגית?

2. מה היתרון בחילוף דרך הרבייה דווקא לקראת סיום חיי השלולית?

סיכום:

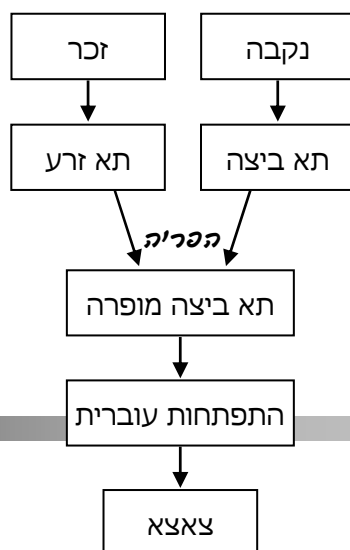
בפרק הקודם ראינו את תהליכי הרבייה המתרחשים בשלולית החורף. השלולית הנה מקווה עונתי שעצם קיומו זמני וקצר. בכדי להמשיך ולקיים את המין בעלי החיים המאכלסים את השלולית חייבים להעמיד צאצאים תוך זמן קצר ביותר. בשלולית אפשר לצפות בדרכי רבייה שונות הקיימות בעולמנו. על פי מחזורי החיים של בעלי החיים בשלולית נוכל להסיק את המסקנות הבאות:

- בעלי חיים שבעולמנו מתרבים. דורות חדשים באים לעולם. דור הולך ודור בא. דורות של בעלי חיים מסתלקים מהעולם, ודורות חדשים נוצרים וממשיכים את קיום בני מינם.
- מיצורים חיים בוגרים נוצרים צאצאים הדומים להם. צאצאים אלה הם דור חדש של בני מינם. הצעירים גדלים ומתבגרים וגם מתרבים ומעמידים צאצאים.
- בשלולית קיימת רבייה אל-זוויגית, אולם מרבית היצורים מתרבים ברבייה זוויגית שמקורה בזכר ונקבה.
- ניתן גם לומר כי כל יצור חי מקורו ביצור חי שקדם לו.

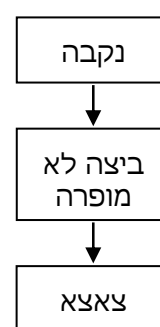
כדי להמשיך ולעסוק בסוגיה זו נעלה מספר שאלות:

- כיצד מתרבים יצורים חיים?
 - איך נוצרים צאצאים וכיצד הם מתפתחים?
- בוודאי יש לכם שאלות נוספות. אנא, העלו אותם על הכתב ומסרו אותן למורה.

רבייה זוויגית

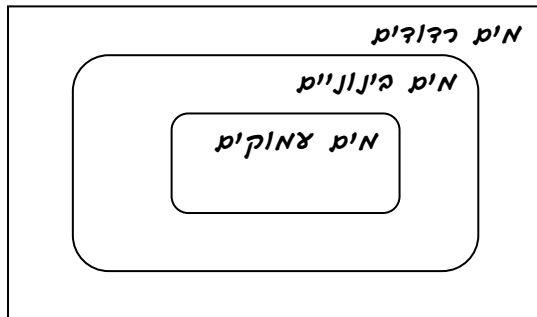


דוגמה לרבייה אל-זוויגית





פעילות 2 - בינת הרגש - לתת אמון



דמיינו לעצמכם שהחדר הוא שלולית חורף. חלקו בדמיונכם את החדר כך שבשוליים יהיו מים רדודים, לאחריהם מים בעומק בינוני ובמרכז מים עמוקים.

מקמו את עצמכם באזור המיצג את הרגשתכם ביחס למתן אמון בחברי הכיתה.

1. איך אתם מרגישים במקום שבחרתם? _____

2. מדוע בחרתם את המקום אותו סימנתם? _____

3. מה זה אומר על מערך היחסים בכיתה? _____

4. מה היה צריך להתרחש כדי שתשנו מקום? _____

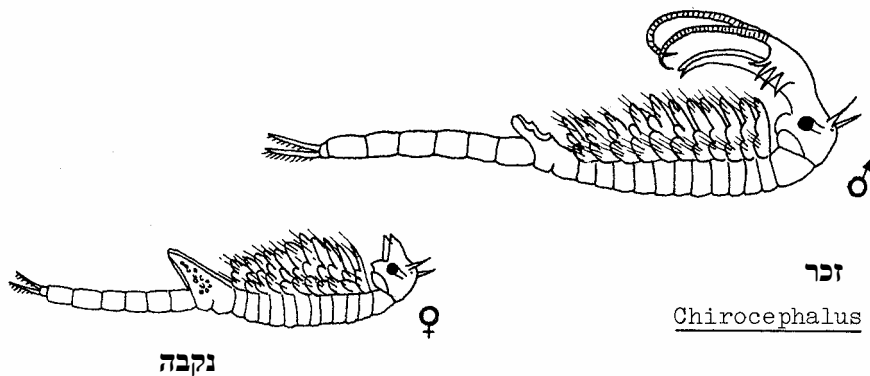
5. רשמו פתק סמוי (ללא שם) לחבר שהייתם רוצים לבטוח בו יותר. עם סיום המפגש כל

אחד לוקח את הפתקים שלו קורא אותם וחושב עליהם בינו לבין עצמו.

פרק ד - מפלס תאי הרבייה

הפרק הקודם למדנו כי רוב היצורים החיים מתרבים בתקופה קצרה הנקראת עונת הרבייה.
 למדנו כי הצאצאים של רוב היצורים מוצאם בלילה הורית לזכר ונקבה.
 ואומנם לקראת עונת הרבייה הצליח החיים מחפשים להם בני-לילה.
 הפרק זה נלמד כיצד מוצאים הצליח חיים את בני מינם.

אצל בעלי חיים רבים יש שוני במראה של הזכר והנקבה. לדוגמה, הזימרגל המצוי בשלולית. אצל זימרגל, כמו אצל בעלי חיים אחרים מראה הזכר בולט יותר ממראה הנקבה. יש לו אנטנות בולטות בקדמת הראש.



לזכרים על פי רוב יש צבעים, קישוטים, כתמים ותוספות כמו קרניים ורעמות שיער. ההבדלים בין הזכר לנקבה עוזרים להם למצוא זה את זה. הזכר והנקבה דומים זה לזה רוב ימות השנה. רק בעונת הרבייה מופיעה אצלם דו-צורתיות מינית. גם אצל בעלי חיים השומרים על דו צורתיות מינית כל השנה ניתן לראות לקראת עונת הרבייה לבוש כלולות, השונה מלבוש רגיל בצבעיו היפים.



פעילות 1: מי כאן האדון ומי הגברת?



1. לפניכם תמונה של יעל נקבה

ושל יעל זכר צעיר.

מי הזכר ומי הנקבה?

2. אספו חומר מעיתונים, חוברות

גזירה, ואינטרנט על בעלי חיים

(חרקים, זוחלים, עופות ויונקים),

המציגים דו-פרצופיות מינית.

הדביקו את החומר שאספתם

בחוברת.

3. מה חשיבות לבוש הכלולות לרבייה?

4. ספרו על תופעות דו-צורתיות מינית בבעלי חיים שאתם מכירים.

5. נסו לשער באיזה חושים נעזרים בעלי החיים כדי לזהות את בני מינם?

לבוש הכלולות הוא כאילו בגד חדש הנוצר אצל בעלי החיים לקראת עונת הרבייה. כאשר יש הבדל ניכר בין מראה הזכר למראה הנקבה, קוראים לתופעה **דו-צורתיות מינית**.

התנהגות החיזור לקראת הרבייה

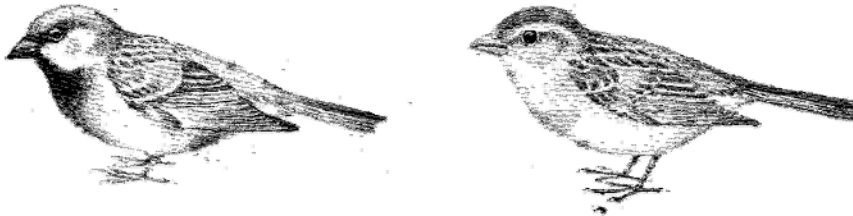
בתקופת הרבייה חלים לרוב שינויים לא רק במראה של בעלי החיים, אלא גם בהתנהגותם. הזכרים מחזרים אחר הנקבות, הם נעזרים באותות תקשורת שונים: מראה, תנועה, קול וריקוד. הנקבות משיבות להם בתנועות משלהן. ישנם בעלי חיים השרים לנקבות שירי אהבה. ישנם המחזרים בתנועות ריקוד והזמנה. ישנם אף כאלה המסמנים לנקבה על מציאותם באותות ריח מושכים. לעתים מלווה החיזור באותות תוקפנות של זכרים כלפי זכרים אחרים.



תצפית בחרו באחת משתי המשימות הבאות ובצעו אותה:

א. תצפית על דרור הבית

1. צאו לחצר בית הספר להתבונן בדרורים (רצוי עם משקפת). שימרו על שקט, אחרת הם יתעופפו למקום אחר.
2. זהו מי הזכר ומי הנקבה בקרב הדרורים. סמנו על גבי התמונה המצורפת מי זכר ומי נקבה והסבירו איך זיהיתם?



3. נסו לבחון התנהגויות חיזור בקרב דרורים. כגון קרבות בין זכרים, חיזור, הזדווגויות, ריקוד, התנהגות קולית והתנהגות קינון. תארו את שראיתם:

ב. חיזור אצל דגים

1. התבוננו באקווריום התצוגה בבית הספר. בחרו לעצמכם דג כלשהו. נסו להבחין בדו-צורתיות מינית. מי הזכר? מי הנקבה?

2. מה ההבדל ביניהם?

3. התבוננו בהתנהגות הזכר כלפי הנקבה. האם אתם מבחינים בחיזור?

4. כיצד מתבטאת התנהגות החיזור של הזכר?

5. כיצד מתנהג הזכר כלפי זכרים אחרים?

6. האם הוא משנה צבעים?

7. האם הוא מבצע תנועות בסנפיריו?

8. מה צבע הדג הנכנע?

9. האם הוא מתקרב לנקבות?

10. האם קיים קשר בין שינויי הצבע והתנהגות הדגים? הסבירו: _____

11. מה עשוי להיות תפקיד הצבע המבליט זכר ברבייה?

12. מה מסקנותיכם מתצפית זו?



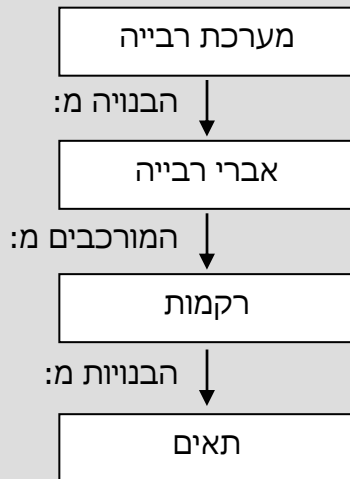
פעילות 2: מערכת הרבייה ותאי הרבייה

בפעילות הקודמת למדנו כי הזכר והנקבה מוצאים זה את זה כדי להעמיד צאצאים. בגוף ההורים- הזכר והנקבה, ישנם איברים מיוחדים המשתתפים בתהליך הרבייה.

איברים אלה מכונים אברי הרבייה.

אברי הרבייה הם חלק ממערכת הרבייה.

במערכות הרבייה של הזכר נוצרים תאי הזרע, ובמערכות הרבייה של הנקבה נוצרים תאי המין של הנקבה, תאי הביצה.

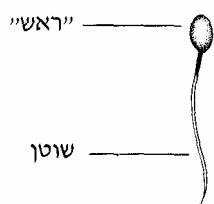


בפרק שעסק בחשיבות המים לחיים ראינו כי תאי הזרע ותאי הביצה יכולים להתקיים רק בסביבה לחה. לכן גם ייצור תאי המין וגם מקום התלכדותם חייב להיות לח.

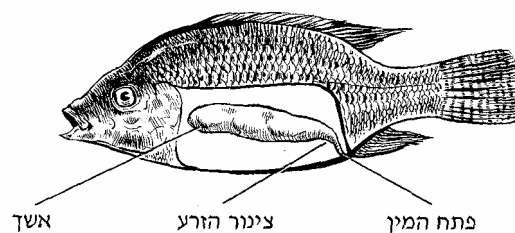
בפעילות זו נערוך תצפית בתאי המין של דגים, כדוגמה למערכת רבייה ולייצור תאי רבייה בבעלי חיים בכלל.

ציוד וחומרים: דג זכר ודג נקבה (קרפיון או אמנון), תמיסה פיסיולוגית, 2 כוסות כימיות בנפח של 250 מ"ל, מיקרוסקופ, זכוכיות נושאות, זכוכיות מכסה, זכוכית מגדלת, טפי, מחטי מתקן, כלי ניתוח, צלחות פטרי.

1. התבוננו בנקבת הדג, פתחו הבטן בחתך אורך, וצרו חלון בחיתון אחד הדפנות.
2. זהו את שתי השחלות המלאות ביצים. היעזרו בציור (נראית בו רק שחלה אחת).
3. הבחינו בשני צינורות הביצים המסתיימים בפתח המין.
4. קחו קטע שחלה ופזרו את תוכנה בתוך צלחת ובה מעט תמיסה פיסיולוגית. הבחינו בביצים.
5. הסתכלו בביצים באמצעות מגדלת.
6. הסתכלו בדג זכר החתוך באותו אופן. הבחינו בזוג אשכים לבנים בהם נוצרים תאי הזרע (היעזרו בציור).
7. זהו את צינורות הזרע, המסתיימים בפתח המין.
8. קחו קטע של אשך ופזרו את תוכנו בצלחת המכילה מעט תמיסה פיסיולוגית. יתקבל נוזל לבן המכיל תאי זרע. קחו מטיפת הנוזל ושימו על זכוכית נושא. כסו בעזרת זכוכית מכסה והסתכלו מבעד למיקרוסקופ בהגדלה גדולה. תוכלו לראות תאי זרע נעים.



תא זרע של דג (מוגדל פי 1000)



דג זכר חתוך

סיכום

תאי הביצה נוצרים באיברים הנקראים **שחלות**, שהם חלק ממערכת הרבייה של הנקבה. בדרך כלל הם מכילים **חלמון** שהוא חומר תשמורת.

תאי הזרע נוצרים באיברים הנקראים **אשכים**, שהם חלק ממערכת הרבייה של הזכר. בהשוואה לתאי הביצה הם קטנים יותר, וניידים מאד.

תאי הרבייה עטופים בקרום דק מאד ומסוגלים להתקיים רק בסביבה לחה.



משימת סיכום:

1. סמנו בטבלה אלו אברי רבייה שייכים לזכר ואלו לנקבה.

שם האיבר	זכר	נקבה
שחלה		
אשך		
פתח מין נקבי		
תא זרע		
צינור זרע		
תא ביצה		
פתח מין זכרי		
צינור ביצה		

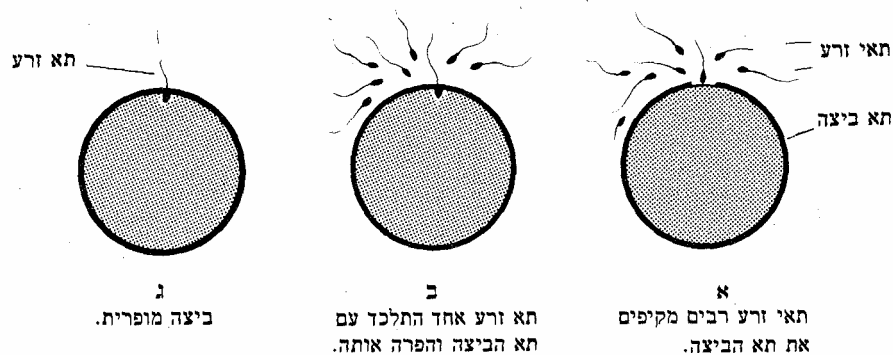
2. במה דומים תאי הזרע והביצה זה לזה ובמה הם שונים?

על מערכת הרבייה באדם תוכלו להוסיף וללמוד
בספר "פרקים ברבייה" הוצאת ת"ל ע"מ 29-36.

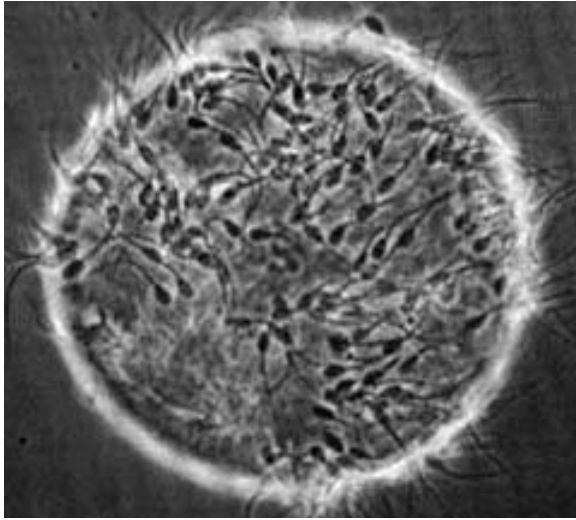
בפעילות הקודמת למדנו על מבנה מערכת הרבייה, שבה נוצרים תאי המין: תאי הביצה אצל הנקבה ותאי זרע אצל הזכר. וכן למדנו כי יצור חדש יכול להתפתח רק מביצה מופרית. בפעילות זו נלמד כיצד חלה ההפריה? וכיצד מגיע תא זרע לתא הביצה ומפרה אותה?

ההפריה היא תהליך שבו מתלכדים תא זרע עם תא ביצה.

תא הזרע הוא תא קטן יחסית ויש לו כושר תנועה. תא הביצה גדול יחסית, הוא מכיל חומרי תשמורת ואין לו כושר תנועה. בתהליך ההפריה נעים תאי זרע רבים לכיוון תא הביצה. רק תא זרע אחד מתלכד עם הביצה ומפרה אותה, הגרעינים של תאי הרבייה מתלכדים בתהליך זה. לאחר ההפריה תאי זרע נוספים אינם יכולים לחדור אל הביצה המופרית. זו רבייה זוויגית אותה הכרנו כבר קודם לכן, והתוצר שלה הוא תא ביצה מופרה. הביצה המופרית היא התא הראשון ממנה ייווצר היצור החדש והיא מכילה מידע תורשתי מהאב והאם גם יחד.



הביצה המופרית מתחלקת מספר פעמים ויוצרת גוש המורכב מתאים רבים הנשארים מחוברים אלה לאלה. מתאים אלה נוצר העובר. החלמון בביצה משמש כחומר מזון לעובר המתפתח. בסוף תהליך התפתחותו הופך העובר ליצור חדש, צאצא להוריו.



1. תבוננו בתמונה שלפניכם המתארת תהליך הפריה. התמונה צולמה בהגדלה במיקרוסקופ אלקטרוני (בהגדלה של כ-100000). איזה מסקנות תוכלו להסיק מתמונה זו לגבי המימדים של תא הזרע ושל תא הביצה ותפקודם הכולל.

2. כל תא ביצה יכול להיות מופרה על ידי תא זרע אחד בלבד. בכל זאת נוצרים יותר תאי זרע מאשר תאי ביצה. כיצד תוכלו להסביר זאת?

3. הביצה המופרית מורכבת משני חלקים: חלק אחד שמקורו בתא הביצה שנוצר בגוף הנקבה וחלק אחר שמקורו בתא הזרע שנוצר בגוף הזכר. כיצד מסבירה עובדה זו את הדמיון של הצאצא לאביו ולאמו גם יחדיו?

4. מה חשיבותם של חומרי התשמורת בביצה?

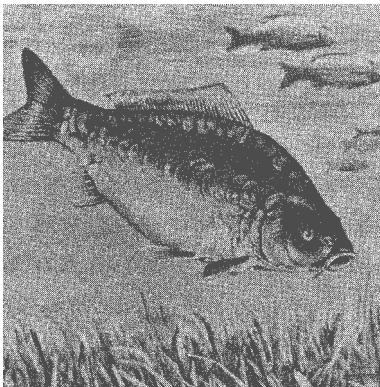
5. מה חשיבות השוטון בתא הזרע?

6. איזה תא נחשב לתא הראשון היוצר את הצאצא: תא ביצה, תא זרע, ביצה מופרית, עובר? הסבירו

הפריה חיצונית והפריה פנימית

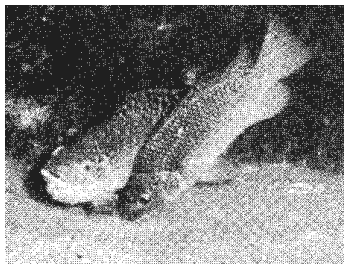
אצל רוב הדגים והדו-חיים ההפריה חיצונית. הנקבות מטילות למים תאי ביצה, הזכרים מפרישים למים תאי זרע הנעים במים באמצעות שוטונים. כאשר תא זרע פוגש תא ביצה הוא חודר לתוכו. מספר תאי הרבייה המופרשים למים אצל בעלי חיים שאצלם ההפריה חיצונית, הוא גדול יותר מאשר אצל בעלי חיים המתרבים בהפריה פנימית.

הפריה חיצונית

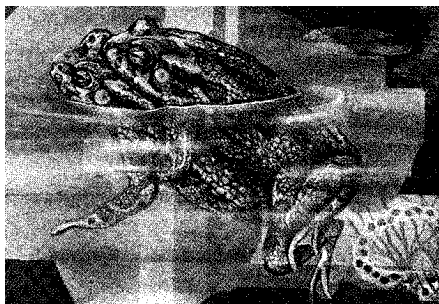


ההפריה החיצונית אינה מחייבת מגע ישיר בין גוף הזכר והנקבה, אך כדי שהיא תתקיים, חייבת הפרשת תאי הזרע ותאי הביצה להתרחש בסביבה קרובה באותו זמן. דרגות הקרבה בין הזכר והנקבה מושגות באמצעות טקסי חיזור.

דגי קרפיון שוחים בלהקות. בעונת הרבייה הזכרים והנקבות מפרישים את תאי הרבייה שלהם למים ההפריה מתרחשת במים.



אצל **דגי אמנון הירדן**, הנקבה המוכנה להטלה מחפשת זכר לרבייה. הזכר והנקבה שוחים במעגלים, כשהם נוגעים בצד התחתון שלהם בקרקע. הנקבה מטילה ביצים על הקרקע, והזכר מפריש עליהם זרע ואז מתרחשת ההפריה. ההפריה חיצונית, אך מתרחשת לאחר מפגש בין זכר ונקבה.



הקרפדות חיות במקומות לחים ברוב אזורי הארץ. ההפריה שלהם מתרחשת במים. אצל הקרפדות יש חיזור, ואחר כך עולה הזכר על גב הנקבה ולוחץ עליה. לחץ זה מגרר את הנקבה להטיל שרוך ביצים מפותל. באותה עת מפריש הזכר את תאי הזרע.

1. מספר תאי הרבייה המופרשים על ידי בעלי חיים המתרבים בהפריה חיצונית רב יותר מאשר אצל בעלי חיים המתרבים בהפריה פנימית. מהו לדעתכם ההסבר לתופעה זו?

2. מה היתרון של הפגישה בין הזכר לנקבה בבעלי חיים שההפריה שלהם חיצונית?

3. בעונת הרבייה של הקרפיון מופרשים למים גם תאי זרע של מינים אחרים. האם יתכן שתא זרע של מין אחר יפרה תא ביצה של קרפיון? הסבירו:

הפריה פנימית

אצל בעלי חיים החיים ביבשה - זוחלים, עופות יונקים ואצל חרקים ואפילו סרטנים ירודים החיים בשלולית, ההפריה פנימית. בדרך זו תא הביצה מצוי כל הזמן בסביבה הלחה של גוף הנקבה.

תאי הזרע עוברים מגוף הזכר אל גוף הנקבה דרך פתח המין. **העברה ישירה זו מבטיחה שתאי הזרע יישארו כל הזמן בסביבה לחה.**

כיצד מתרחש תהליך זה?

לאחר החיזור, מתרחשת הזדווגות. ההזדווגות מבטיחה את המעבר הבטוח של תאי הזרע לתוך מערכת הרבייה הנקבית ומשם עד לתא הביצה ולהפריה. לשם כך לזוחלים, יונקים, חרקים ובעלי חיים אחרים הזכרים והנקבות מצוידים **באיברי הזדווגות.**

1. רשמו את המשפטים שלמטה בעמודה המתאימה בטבלה:

הפריה פנימית	הפריה חיצונית

המשפטים:

- מתקיימת מחוץ לגוף הנקבה.
- מתקיימת בגוף הנקבה.
- לא דרוש מגע בהזדווגות.
- דרוש מגע בהזדווגות.
- לא קיימים אברי הזדווגות.
- קיימים אברי הזדווגות.

2. מה היתרון בהפריה הפנימית? _____

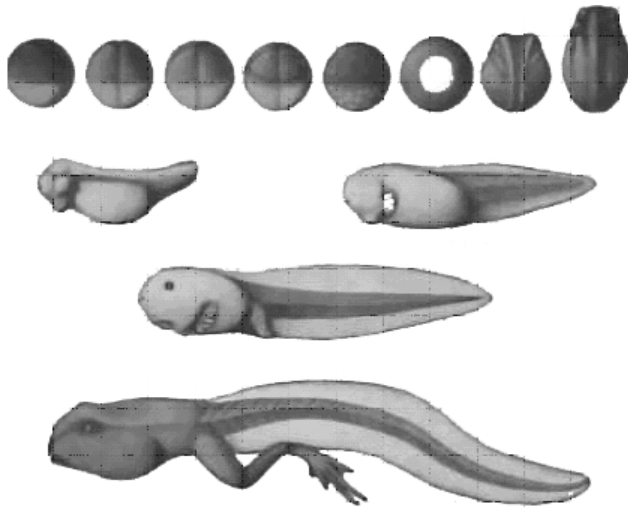
3. האם ניתן לקבוע על פי שיטת ההפריה מהו מקום חיותו של יצור חי? _____

על ההפריה באדם תוכלו לקרוא בספר "פרקים ברבייה" ע"מ 42-43

התפתחות העובר

מביצה מופרית מתפתח עובר, אשר בסוף התפתחותו יהיה יצור חדש, צאצא להוריו.

כיצד הופכת ביצה לעובר הבנוי תאים רבים כל כך?



תא הביצה המופרית מתחלק ויוצר שני תאים ואחר כך כל תא מתחלק שוב ונוצרים ארבעה תאים, שמונה תאים וכו'. עד שנוצר גוש קטן של תאים, הצמודים זה לזה. בהמשך, תוך כדי חלוקת תאים, מתחילים להתפתח איברים שונים של העובר. תמונת התפתחות העובר לראשן צפרדע (משמאל) מדגימה תהליך זה.

העובר הנוצר מהביצה המופרית הוא יצור חי. הוא זקוק למזון, לחמצן, ללחות, לטמפרטורה נוחה ולהגנה. העובר אינו יכול להשיג את צרכיו בעצמו. אצל הצפרדע יקבל העובר את שיידרש מהביצה המלאה בנוזל החלמון, ולאחר שיבקע ניזון הראשן מהסביבה המימית. אבל הוא פגיע מאד.

זוחלים וציפורים שומרים על העובר בתוך **ביצה** המלאה בנוזל וחלמון. לזוחלים קליפה דמוית קלף ולעופות קליפה סידנית. קליפה זו מגינה על העובר המתפתח ובעיקר שומרת על הלחות סביבו.

העובר של יונקים מקבל את הדרוש לו מגוף האם. אצל היונקים מתפתחת הביצה המופרית באיבר מיוחד הנקרא **רחם**. ברחם האם מתפתח העובר בתוך שק מלא נוזל המספק לו סביבה לחה. ברחם האם העובר מוגן גם מאויבים ומכות. את המזון והחמצן מקבל העובר מגוף האם באמצעות **השיליה**. השיליה נמצאת במגע עם דופן הרחם, ומקשרת בין האם לעובר. המזון והחמצן עוברים לעובר מהאם דרך **חבל הטבור**. דרך חבל הטבור מופרשת גם הפסולת הנוצרת בגוף העובר. גם הטמפרטורה ברחם נוחה להתפתחות העובר.

בגמר ההתפתחות נולד תינוק ויוצא לאוויר העולם, כשהוא משתחרר מגוף האם. תהליך זה מכונה **לידה** באדם ו**המלטה** בבעלי חיים.



בתמונה:
עובר אדם, בן כ-12 שבועות
אורכו כ- 8 סנטימטרים.

קראו את הקטע שבעמוד הקודם וסמנו על התמונה שלמעלה את האיברים השונים המוזכרים בו ואת תפקידם.

*על הריון ולידה באדם תוכלו להמשיך ולקרוא בספר
"פרקים ברבייה" הוצאת ת"ל, ע"מ 68-75.*

סיכום

הביצים המוטלות מחוץ לגוף האם, מכילות מלאי מזון לעובר המתפתח. העובר שבביצה קולט חמצן מן הסביבה דרך הקרומים העוטפים את הביצה. בביצים המוטלות ביבשה, העובר מתפתח בשלפוחית נוזלים, המספקים לו סביבה לחה, והוא מוגן על ידי קרומים וקליפה.

פרק 3 - רבייה במצמחים

בפרקים הקודמים צסקנו רבייה באצלי החיים.

בפרק זה נלמד על הרבייה במצמחים.

העקרונות ודרכי הרבייה בצמחים דומים לאלה שבבעלי חיים. גם הצמחים מתרבים ברבייה אל-זוויגית וזוויגית. בשלולית החורף נבחין בצמחים המרבים בדרך אל-זוויגית ובכאלה המתרבים בדרך זוויגית או בשתייהן גם יחד.





פעילות 1: רבייה אל זוויגית בצמחים

בשולי שלולית החורף נבחין בכרים של דשא וגומא. צמחים אלה מצמיחים שלוחות. מכל שלוחה מתפתחים צמחים נוספים היכולים להתנתק מצמח האם ולהפוך לצמח נפרד. כך נוצרים צמחים חדשים השווים לצמח האם. קיימות דרכי רבייה אל-זוויגית נוספות בצמחים התמר מצמיח חוטרים מבסיס הגזע, השום מצמיח בצלצולים, וצמחים רבים ניתן להשריש מייחור.

חומרים: ענף פוטוס או יהודי נודד וצנצנת מים.

מהלך העבודה: שימו ענף של יהודי נודד באורך של כ-20 ס"מ בצנצנת מים ועקבו אחר הגידול במשך שבועיים.

שאלות:

1. תארו את מה שהתרחש עם הענף במשך זמן המעקב:

2. ענף המשריש והופך לצמח חדש נקרא ייחור. מדוע הייחור נחשב לצמח חדש?

3. מה מקור התכונות של הייחור?

4. שיטת הריבוי על ידי ייחורים היא רבייה זוויגית או אל-זוויגית? מדוע?

5. במשתלות משתמשים לעיתים ברבייה אל-זוויגית לריבוי של צמחים מסוימים. מה היתרון בכך?



פעילות 2: הרבייה הזוויגית ומערכת הרבייה בצמחים

בדומה לבעלי חיים, גם בצמחים כרוכה הרבייה הזוויגית ביצירת תאי רבייה ובהתלכדותם, וגם אצלם יש מערכות רבייה ובהן איברים זכריים ונקביים. בפעילות זו נלמד על הקבוצה הגדולה והמפותחת ביותר מבין הצמחים - קבוצת בעלי הפרחים. מערכת הרבייה הזוויגית של הצמחים נמצאת בפרח, ושם תאי הרבייה מוגנים מהתייבשות. צמח פורח הוא צמח בוגר המוכן לרבייה. לעיתים האיברים הזכריים והנקביים נמצאים בפרח אחד ולעיתים בפרחים נפרדים. בין חלקי הפרח יש אברי רבייה, שבהם נוצרים תאי רבייה, וישנם חלקים המסייעים ברבייה.

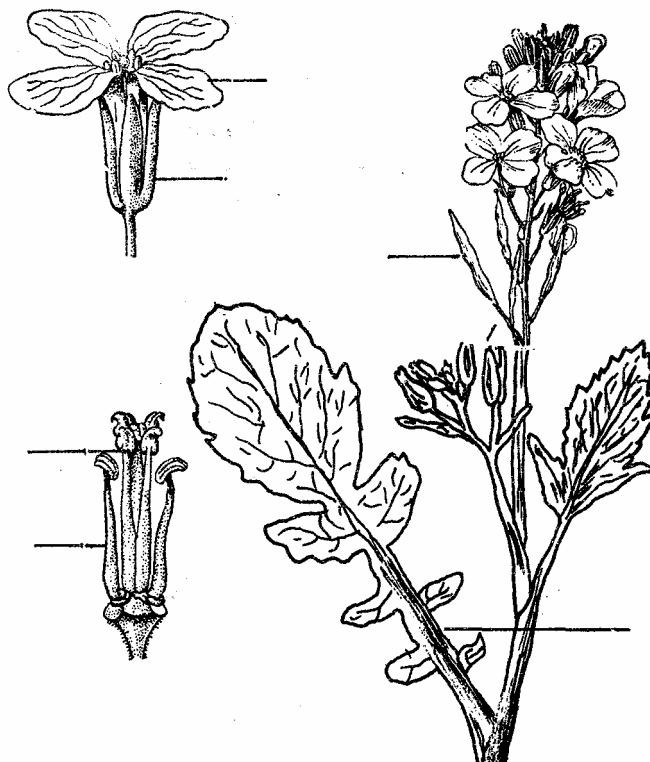


תצפית לפניכם פרח של צמח ממשפחת המצליבים. זהו את חלקי הפרח על פי המידע הנוסף שבעמוד הבא וענו על השאלות הבאות:

1. **עלי גביע:** עלי הגביע הם עלים העוטפים את ניצן הפרח לפני הפריחה. הם קטנים יחסית לכותרת ולא צבעוניים.
- זהו את עלי הגביע של הפרח: מה צבעם? מה מספרם? _____
2. **עלי כותרת:** העלים הצבעוניים ובולטים של הפרח (היעזרו באיור שבעמוד הבא).
- מה צבעם? מה מספרם? _____
3. **צופנים ושבילי צוף:** הצופנים הם בלוטות צוף המצויות בתחתית עלי הכותרת ומפרישות חומר מתוק. שבילי הצוף הן מסילות בהירות על עלי הכותרת המובילות אל הצופנים. התבוננו בפרח בעיון (רצוי להיעזר בזכוכית מגדלת) ונסו לזהות את הצופנים ושבילי צוף (וודאו עם המורה כי זיהיתם נכון).
4. **אבקנים:** זהו את האבקנים ואת חלקי האבקן: זיר, מאבק גרגרי אבקה (היעזרו באיור שבעמוד הבא).
- כמה אבקנים יש בפרח? _____
- נערו את גרגרי האבקה על נייר לבן והסתכלו עליהם במגדלת. נסו לספור אותם.

5. **עלי:** זהו את העלי ואת חלקיו: **שחלה, עמוד עלי, צלקת** (היעזרו באיור שבעמוד הבא).
 - האם יש עלי אחד או יותר? _____
 - פתחו בסכין את השחלה ונסו לספור באמצעות מגדלת את הביציות.
 - הסתכלו על הצלקת וזהו את צורתה.

6. **השוואה בין פרחים ממינים שונים:**
 - האם לכל הפרחים עטיף כפול (גביע וכותרת)? _____
 - האם יש הבדל בין מספר עלי הגביע וצבעם? _____
 - האם בכל הפרחים צופנים? _____
 - האם יש הבדל בצורת האבקנים וצבעם? _____
 - האם יש הבדל בצורת הצלקות ובמספרן? _____
7. לפניכם שרטוט של פרח וקווים המצביעים על חלקי הפרח השונים. רשמו ליד כל קו, את שם חלק הפרח עליו הוא מצביע.

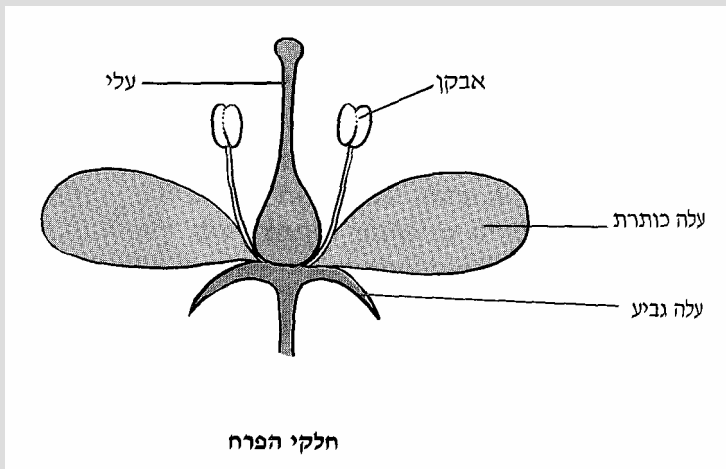


בנק מילים

- עלי אביז
- עלי כותרת
- צוקנים
- שביאי צוף
- אבקנים
- עלי
- שחלה
- עמוד עלי
- צלקת



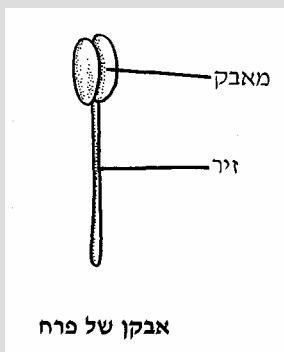
ברוב הפרחים ישנם עלי עטיף, העוטפים את איברי הרבייה של הצמח. ישנם פרחים בעלי עטיף כפול: העטיף החיצוני נקרא גביע, והוא בדרך



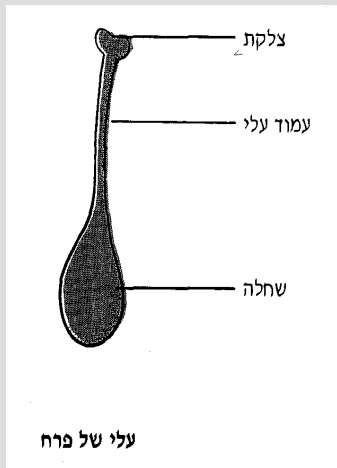
כלל ירוק ומשמש להגנה על הפרח בעודו ניצן; העטיף הפנימי נקרא כותרת, והוא בדרך כלל צבעוני, ומבליט את הפרח לעין. ישנם פרחים בעלי עטיף אחד- ירוק או צבעוני. בצמחים רבים נמצאים בפרח גם צופנים, המפרישים נוזל מתוק וריחני. בפרחים בעלי צופנים יש

לעיתים על עלי הכותרת פסים וכתמים בצבעים מיוחדים, ה"מאותתים" על מציאות צוף בפרח ועל מיקומו. סימונים אלה נקראים "שבילי צוף". אפשר לראותם, למשל, בפרחים של כובע הנזיר או בפרחי פלרגוניום.

מספר עלי העטיף, צורתם וצבעם, אופייניים לכל מין של צמח. כך גם מיקום הצופנים. פנימה לעלי העטיף נמצאים איברי הרבייה של הפרח: אבקנים ועליים.



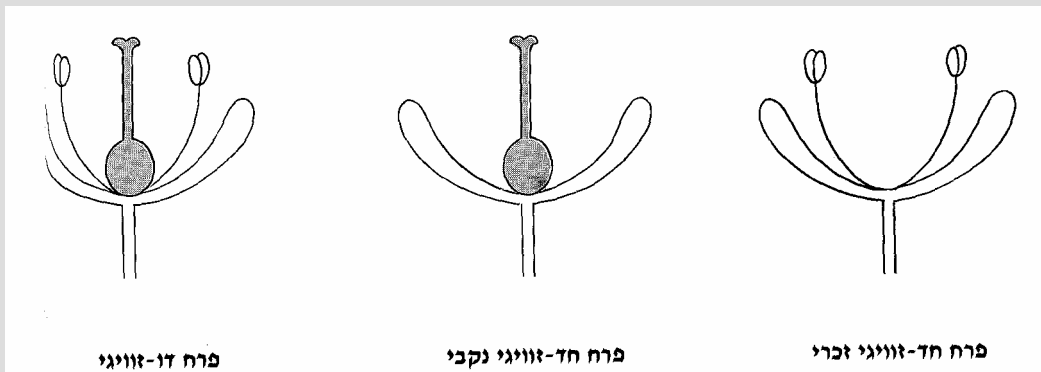
האבקן הוא איבר הרבייה הזכרי של הצמח ובו נוצרים תאי הזרע. האבקן בנוי לרוב מבסיס דק הנקרא זיר, שבקצהו העליון חלק מעובה הנקרא מאבק. בתוך המאבק נוצרים גרגרי אבקה ובתוכם תאי הזרע. תאי הזרע נשמרים בסביבה הלחה שבתוך גרגרי האבקה. בדרך כלל לצמחים שונים יש גרגרי אבקה בעלי צורה שונה. גרגרי האבקה נוצרים בכמויות גדולות מאוד. הם מועברים באמצעים שונים מהאבקן, שבו נוצרו, אל איבר הרבייה הנקבי של אותו הפרח או של פרח אחר.



העלי הוא איבר הרבייה הנקבי של הצמח, ובו נוצרים תאי הביצה. לעלי בסיס מורחב, השחלה. בשחלה נוצרות ביציות ובתוך כל ביצית מתפתח תא הביצה, ושם הוא נשמר בסביבה לחה. בראש העלי יש צלקת, שהיא לרוב מחוספסת ולעיתים דביקה, ועליה נקלטים גרגרי האבקה. לרוב הצלקת נישאת על עמוד המחבר בינה לבין השחלה. עמוד זה נקרא עמוד העלי. לעיתים הצלקת יושבת על השחלה. מספר האבקנים והעליים וצורתם אופייניים לכל מין של צמח.

הפרח- זכר, נקבה, או שניהם?

ברוב הצמחים נמצאים באותו הפרח אבקנים ועליים, כלומר איברי רבייה זכריים ונקביים. אך ישנם צמחים, שפרחיהם מכילים אבקנים בלבד או עליים בלבד. פרח המכיל אבקנים ועליים גם יחד, נקרא פרח דו-זוויגי (או דו-מיני). פרח המכיל אבקנים או עליים בלבד, נקרא פרח חד-זוויגי (או חד-מיני). הצמחים העשבוניים רובם בעלי פרחים דו-זוויגיים. לדוגמה: כלנית, חלמית, צבעוני, ציפורן, חיטה.



פרחים חד-זוויגיים נפוצים בעצים. לדוגמה: תמר, אגוז, אלון, חרוב, צפצפה. לעיתים הפרחים הזכריים והנקביים נמצאים על צמח אחד, כמו באלון או באגוז. לעיתים הפרחים הזכריים והנקביים נמצאים על צמחים נפרדים, כמו בתמר או בחרוב, ואז יש עץ זכר ועץ נקבה.

פעילות 3: האבקה



לאחר שהבשילו בצמחים תאי הרבייה הזכריים והנקביים, מגיע שלב ההתקרבות ביניהם. כאמור, תאי הזרע נמצאים בתוך גרגרי האבקה, ותאי הביצה בתוך הביציות. הביציות נשארות במקומן בתוך השחלה, ואילו גרגרי האבקה יוצאים מתוך האבקן ומגיעים אל הצלקת שבפרח. העברת גרגרי אבקה אל הצלקת נקראת האבקה. ההאבקה מקדימה את שלב ההפריה, שבו מתלכדים תאי זרע עם תאי ביצה. שלב זה מכונה, כאמור, האבקה.



* כאשר דנים בתהליכים המתרחשים בבעלי חיים ניתן להשתמש לתיאור תא המין הנקבי במושג תא ביצה או ביצית. לעומת זאת בצמחים יש להבחין בין המושגים, היות ותאי הביצה מתפתחים בתוך ביציות.



פעילות 4: פרחים ומאביקים - פעילות חוץ-כיתתית

צאו לשדה בר המצוי בקרבת בית הספר ובו פרחי בר או לגינה ציבורית ובה פרחי תרבות. ובצעו את התצפיות הבאות.

א. תצפית בפרח בעל צבעים

1. עמדו במקום בו יש ריכוז פרחים צבעוניים והתבוננו במתרחש.
- האם כל הפרחים גדולים? _____
- האם כל הפרחים צבעוניים? _____
2. בחרו פרח גדול וצבעוני.
- כמה עלי גביע לפרח? _____
- כמה עלי כותרת? _____
- כמה אבקנים? _____
- כמות האבקה בצמח: **רבה/מצטה**
- האם יש לו ריח? _____
- האם יש לו צוף? _____
- האם אתם מזהים שבילי צוף? _____
- נסו לצייר ציור פשוט של מרכיבי הפרח.



ב. תצפית במאביקים

1. התבוננו בפרחים בשקט ובריכוז רב ונסו לזהות בעלי חיים מעופפים המבקרים בצמח.
אילו מעופפים זיהיתם: **כרפריט / דבורים / זמרים / זמרים / חרקים בלתי מזוהים**
2. היכן על הפרח נחת בעל החיים המעופף? _____
3. כמה דקות הוא נשאר על הפרח? _____
4. מה לדעתכם הוא חיפש בפרח? _____
5. התבוננו בעיון במעופף העוזב את הפרח ונסו לזהות גרגרי אבקה על רגליו או גחונו.
עקבו אחר המעופף ונסו לראות מה קורה לגרגרי האבקה? _____
6. מה לדעתכם "מרוויח" מעופף המבקר בפרח הצמח? _____
7. מה לדעתכם "מרוויח" הצמח מביקור המעופף? _____

ג. תצפית בפרח ירוק

1. חפשו בשדה פרח ירקרק קטן. - מה שם הצמח (היעזרו במורה)? _____
2. האם יש לפרח עלי גביע? _____ - אם כן, מה צבעם, גודלם, וצורתם? _____
3. האם יש לו עלי כותרת? _____ - אם כן, מה צבעם, גודלם, וצורתם? _____
4. מה מספר האבקנים בפרח? _____ - האם הזיר דק או עבה? _____
5. נערו את הפרח האם הוא מפזר אבקה צהובה בעלת גרגרים גדולים או אבקה אחרת _____
6. האם יש לפרח צלקת? _____ - אם כן מה צורתה? _____
7. האם יש לפרח ריח וצוף? _____
8. האם אתם מזהים בעלי חיים מעופפים המבקרים את הפרח? _____
9. האם ניתן לזהות בפרח משטח נחיתה לחרקים? הסבירו: _____
10. נסו לשער כיצד הפרחים הירוקים מואבקים? _____
11. כיצד הפרח מותאם לשיטת האבקה זו? _____
12. סכמו לעצמכם, מהי התאמת פרח המואבק על ידי הרוח ופרח המואבק על ידי חרקים, לשיטת האבקה המאפיינת אותו.



רגע חושבים!



חושים על תצפית מדעית

1. קראו את הקטע הבא והשיבו על השאלות:

במסגרת עבודת החקר שגל עשה על צמח **חרצית השדה** הוא התבקש לערוך תצפית מדעית ולתאר אותה. גל צילם חרצית בשדה והגיש את התמונה למורה. בכך, חשב גל, תיאר את חרצית השדה בדרך הטובה והמדויקת ביותר. כי הרי... "תמונה אחת שווה אלף מילים".

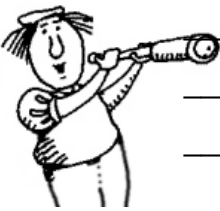


1. מה ניתן ללמוד על חרצית השדה מהתצפית של גל?

2. על איזה חוש או חושים מתבססת התצפית של גל?

3. מה לא ניתן ללמוד על חרצית השדה, מהתצפית של גל?

4. עזרו לגל לתכנן תצפית ראשונית שבאמצעותה ניתן יהיה לאיסוף מידע נוסף על חרצית השדה. המידע יכול להיות איכותי (תיאור כללי של נתונים) או כמותי (מדדות מדויקות בעזרת מכשירי מדידה). כתבו את כל השלבים בתהליך תכנון התצפית:



5. הסבירו על סמך מה החלטתם כיצד לתכנן את התצפית הראשונית:

כל קבוצה תציג בפני הכיתה את תכנון התצפית שלה. דונו במקרים שהוצגו בכיתה.



התצפית שתכננתם הינה **תצפית ראשונית** המהווה התרשמות כללית, במהלכה אוספים מידע באמצעות החושים (חוש הראיה, חוש השמיעה, חוש הריח, חוש המישוש), ללא התערבות בתופעה הנצפת. את מה שהחושים שלנו קולטים במהלך התצפית, רושמים בדיוקנות, ללא הבעת דעה, הבעת רגשות או פרשנות אישית.



תיאור התצפית יכול להיעשות בדרכים שונות להצגת מידע: מילים, מספרים, תמונות, איורים וכו'. יש לבחור את הדרך המתאימה להצגת כל סוג של מידע.

6. חוקר רצה לצפות בהתנהגות של ציפורים באזור מסוים. כדי למשוך את הציפורים הוא פיזר באזור כמות גדולה של מזון. האם התצפית משקפת את המציאות בצורה נכונה? נמקו תשובתכם.

7. הביאו דוגמאות להתערבות החוקר בתופעה הנצפת:

8. מדוע החוקר צריך להקפיד לא להתערב בתופעה הנצפת? (מה קורה אם החוקר ב מתערב?)

9. מדוע לדעתכם חשוב לרשום את ממצאי התצפית בדיוקנות, ללא הבעת דעה, רגשות או פרשנות אישית?

אם בעקבות **התצפית הראשונית**, עולות שאלות שונות על התופעה הנצפת, על החוקר להגדיר שאלת מחקר, לנסח השערת מחקר ולבחור דרך מתאימה לבדיקת ההשערה: **ניסוי מדעי** או **תצפית מכוונת**.



לדוגמה: בתצפית ראשונית, חוקר הבחין, שחרציות הגדלות באזור מוצל גבוהות יותר מחרציות שגדלות באזור מואר. התעוררה אצלו השאלה: כיצד עוצמת האור משפיעה על גובה החרציות? השערת החוקר הייתה כי: ככל שעוצמת האור גדלה, גובה החרציות קטן. החוקר צריך לבחור דרך מתאימה לבדיקת השערת המחקר - ניסוי מדעי או תצפית מכוונת:

ניסוי מדעי: גידול חרציות במעבדה, בעוצמות אור שונות, ובדיקת ההבדלים בגובה הצמחים. החוקר קובע מראש את תנאי הניסוי: עוצמת האור, סוג הקרקע, כמות המים להשקיה, כמות החרציות וכו'. החוקר חייב להקפיד על תכנון הניסוי המדעי: בידוד משתנים, חזרות, ריבוי פריטים ובקרה.

תצפית מכוונת: מעקב אחר חרציות הגדלות באופן טבעי באזור מוצל לבין חרציות הגדלות באזור מואר באותו השדה. החוקר מתכנן מראש את התצפית: היכן לצפות, מתי לצפות, כמה חרציות למדוד וכו', אך אינו מתערב בתנאי התצפית.

9. הסבירו את ההבדל בין תצפית ראשונית לבין תצפית מכוונת:

10. הסבירו את ההבדל בין תצפית מכוונת לבין ניסוי מדעי:

תצפית מכוונת היא כלי מחקר לאיסוף נתונים (ללא התערבות החוקר) בצורה מאורגנת ומסודרת התואמת את שאלת המחקר וההשערה. כלומר, בתצפית מכוונת החוקר צופה בגורמים שהוגדרו מראש (הגורמים בשאלת המחקר), בזמנים שהוגדרו מראש.

11. חזרו לתצפית של גל על חרצית השדה והביאו דוגמה **לתצפית מכוונת** במקרה זה:



ארגון מידע בטבלה

לסיכום מלאו את הטבלה שלפניכם:

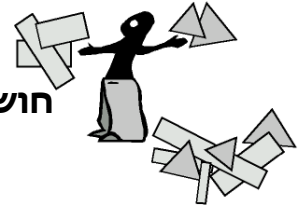
דוגמה	הסבר	סוג תצפית
		תצפית ראשונית
		תצפית מכוונת
		תצפית איכותית
		תצפית כמותית
		תצפית ממושכת



זכרו!

כל תצפית מדעית (בין שהיא ראשונית או מכוונת, איכותית או כמותית, ממושכת או חד-פעמים) מבוססת על **ידע קודם** של החוקר ומתוכננת על סמך השערתו. לדוגמה: אם חוקר משער שיש קשר בין השעה במהלך היום לבין התנהגות של בעל חיים מסוים, הוא יתכנן תצפית שבמהלכה יעקוב אחר כל שינוי בהתנהגותו של בעל החיים במשך כל שעות היום.

חושבים על מה שלמדנו....



תצפית מדעית

מתי לבצע תצפית מדעית? באילו מקרים?

למה לבצע תצפית מדעית?



איך לבצע תצפית מדעית?



חושבים על תצפית מדעית - לאורה



תצפית היא כלי מחקר לאיסוף נתונים ללא התערבות החוקר.

תצפית ראשונית מהווה התרשמות כללית, במהלכה אוספים נתונים

באמצעות החושים ומתעדים אותם בדיוקנות ובאובייקטיביות עד כמה שניתן.

בתצפית מכוונת אוספים נתונים של גורמים שהוגדרו מראש (בשאלת המחקר)

באמצעים ובזמנים שהוגדרו מראש. כלומר, התצפית המכוונת מחייבת תכנון מוקדם

וקפדני של מושאי התצפית, דרך מדידת הגורמים, זמן (עונה, שעה), מקום וכיו"ב.

חשוב לדון עם התלמידים באופן מפורש בהבחנה בין ניסוי מדעי לבין תצפית מדעית.

בתצפית, החוקר אינו מתערב בתופעה אלא מתעד אותה כפי שהיא - באמצעות

החושים ו/או על ידי מדידות כמותיות באמצעות מכשירים טכנולוגיים.

בניסוי מדעי החוקר מתערב בתופעה, הוא משנה (בכוונה) גורם אחד בלבד (בידוד

משתנים) כדי לבדוק את השפעתו על התופעה הנחקרת.

יחידה זו נועדה להבנות ידע על אודות תצפית מדעית (ידע מטה-אסטרטגי מל"א - מתי,

למה ואיך להשתמש באסטרטגיה). את היחידה ניתן לשלב בכל פעילות לימודית בה

נדרש לבצע תצפית מדעית. היחידה נועדה ליצור גירוי ראשוני ולהוביל לדיון

באסטרטגיה. ניתן להרחיב ולהעמיק בדוגמאות ובהקשרים בהתאם לשכבת הגיל.

לאחר הבניית הידע על אודות תצפית, חשוב לחזור לפעילות הלימודית ממנה יצאנו,

ליישם את האסטרטגיה באותה פעילות ולדון בשינוי שחל אצלנו בעקבות הלמידה.

כלומר, להעלות למודעות את השינוי שחל בחשיבה שלנו בעקבות הבניית הידע על

תצפית. כמו כן, חשוב ליישם את האסטרטגיה בהקשרים שונים (בנושאים אחרים

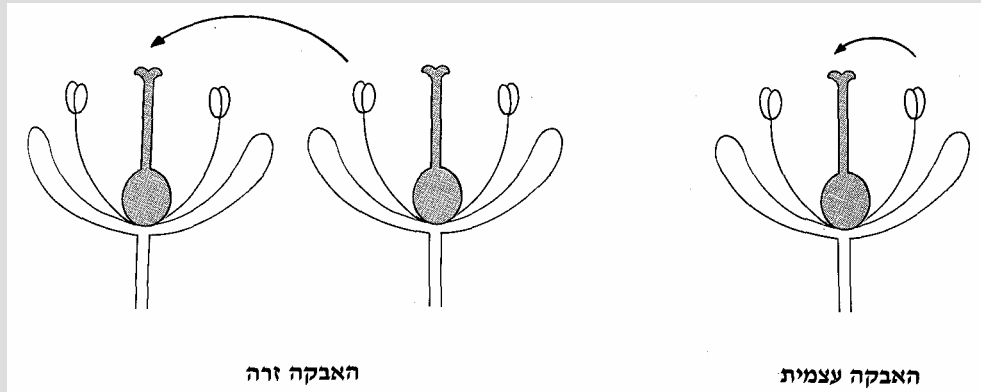
במסגרת שיעורי מדעים).

כיצד נשמרים תאי הרבייה, בשלב ההאבקה, מפני תנאי היובש שבסביבה החיצונית?



תאי הביצה בסביבה הלחה שבתוך הביצית, המוגנת על ידי עטיפות ונמצאת בתוך השחלה. תא הזרע נמצא בסביבה הלחה שבתוך גרגר האבקה, המצופה דופן עבה ומבודד. בעת ההאבקה עוברים גרגרי האבקה עם תאי הזרע שבתוכם אל צלקות הפרחים.

כיצד מגיעים גרגרי האבקה אל הצלקת?



במרבית הצמחים יש פרחים דו-זוויגיים, המכילים גם אבקנים וגם עלים, וכאשר גרגרי האבקה משתחררים מן האבקן הם עשויים להגיע אל הצלקת הסמוכה. ישנם צמחים בעלי פרחים דו-זוויגיים, שבהם גרגרי האבקה אמנם עוברים מן האבקנים אל הצלקת של אותו הפרח עצמו. דרך האבקה זו נקראת האבקה עצמית. האבקה עצמית קיימת, למשל, באפונה. לעומת זאת, ישנם צמחים בעלי פרחים דו-זוויגיים, שאצלם גרגרי האבקה עוברים מפרחים של צמח אחד אל צלקות הפרחים של צמח אחר. דרך האבקה זו נקראת האבקה זרה והיא קיימת בצמחים רבים, למשל במרווה. בצמחים בעלי פרחים דו-זוויגיים ישנם לעיתים מנגנונים מיוחדים המונעים האבקה עצמית.

כיצד מתקיימת האבקה זרה בצמחים? כיצד מגיעים גרגרי אבקה מפרח אחד אל צלקת של פרח מרוחק ממנו?

להאבקה הזרה מסייעים גורמי טבע כגון רוח ומים, או בעלי חיים הנמצאים בסביבת הצמחים. אלה נושאים את גרגרי האבקה מן האבקנים של פרח אחד אל צלקות של פרח אחר. צורות ההאבקה הנפוצות ביותר הן על ידי רוח והאבקה על ידי חרקים. בצמחים שונים מותאמים הפרחים לדרכי ההאבקה השונות, ואפשר לשער על פי מראה הפרח ומבנהו מהי דרך ההאבקה שלו.



פרחים המואבקים על ידי חרקים

הפרחים בדרך כלל בולטים בצבעם, בריחם, בגודלם ובצורתם, והחרקים נמשכים אליהם. החרקים מוצאים בפרחים מזון- גרגרי אבקה ולעיתים גם צוף. על פי רוב גרגרי האבקה מחוספסים והצלקות לעיתים דביקות, וכאשר החרקים מבקרים בפרחים, גרגרי האבקה נאחזים ומועברים מפרח לפרח.

פרחים המואבקים על ידי הרוח

הפרחים בדרך כלל קטנים וירקרקים והאבקנים והצלקות בולטים מתוכם במידה ניכרת. יש כמות עצומה של גרגרי אבקה חלקים וקלים, והצלקות גדולות ומסועפות. כאשר הרוח נושבת גרגרי האבקה מתפזרים לכל עבר, נישאים ברוח ומגיעים אל פרחים אחרים, שם הם "נלכדים" בצלקות.



פעילות 5: הפריה בצמחים



בצמחים, כמו בבעלי חיים, עיקרו של תהליך ההפריה הוא התלכדות תא הזרע עם תא הביצה ויצירת תא אחד - תא הביצה המופרה. מתא הביצה המופרת מתפתח הצאצא. ההפריה מתרחשת אך ורק בסביבה לחה, כי בסביבה יבשה תאי הרבייה אינם יכולים להתקיים. ברוב הצמחים ההפריה היא פנימית. התא הזכרי מגיע אל התא הנקבי הנמצא בתוך הצמח, ושם חלה ההפריה ומתפתח העובר. רק במינים מסוימים של אצות, שהן צמחים החיים במים, קיימת הפריה חיצונית. להפריה קודם שלב ההאבקה. בשלב זה עוברים גרגרי האבקה מן האבקנים אל הצלקות, לרוב מפרח אחד למשנהו. על צלקת של פרח מסוים עשויים ליפול גרגרי אבקה של צמחים בני מין אחר, אולם הפריה תיתכן רק בין צמחים בני מין אחד. מן הצלקת אל הביצית

גרגרי האבקה, ובתוכם תאי הזרע, נופלים על הצלקות. משם יש לתאי הזרע כברת דרך נוספת עד שיגיעו אל תאי הביצה. אצל בעלי חיים ראינו כי לתאי הזרע יש שוטנים, שמסייעים להם לנוע במערכת הרבייה הנקבית ולהגיע אל תאי הביצה. ואולם לתאי הזרע בצמחים בעלי פרחים אין שוטנים.

כיצד אפוא הם נעים במערכת הנקבית של הצמח?

על גבי הצלקת קיימים תנאים מיוחדים, וכאשר נופל עליה גרגר אבקה מתאים הוא מתחיל לנבוט, כלומר להצמיח מתוכו בליטה ההולכת ומתארכת. בליטה זו נקראת נחשון. הנחשון צומח אל תוך הצלקת, ממשיך בעמוד העלי אל השחלה ומגיע עד הביצית שבתוכה. תא הזרע שבגרגר האבקה מועבר בתוך הנחשון, המשמש מעין צינור, וכך מגיע אל הביצית. בתוך הביצית מתלכד תא הזרע עם הביצה, ומתא הביצה המופרת מתפתח העובר. הנחשון הוא אפוא אמצעי רב ערך בצמחים; הוא מאפשר את מעבר תא הזרע מן הצלקת ועד לתוך הביצית.

חומרים: פרחים טריים של היביסקוס; זכוכית נושא עם מצע גידול אגר וסוכר ומכסה; מיקרוסקופ; צלחת פטרי; מחט מתקן; נייר סינון

מהלך העבודה:

1. הניחו זכוכית נושא שיש עליה מצע גידול אגר וסוכר.
2. קחו אבקן מפרח טרי ונערו אותו על זכוכית הנושא.
3. תנו לגרגרי האבקה להידבק למצע וכסו למשך-30 דקות בנייר סינון לח.
4. התבוננו בהגדלה קטנה וזהו גרגירי אבקה בהם נובט נחשון.



6. מדוע מניחים נייר סינון לח על האבקה?

7. למה משמש אגר סוכר?

8. הנחשון הוא אמצעי העברה. הסבירו:

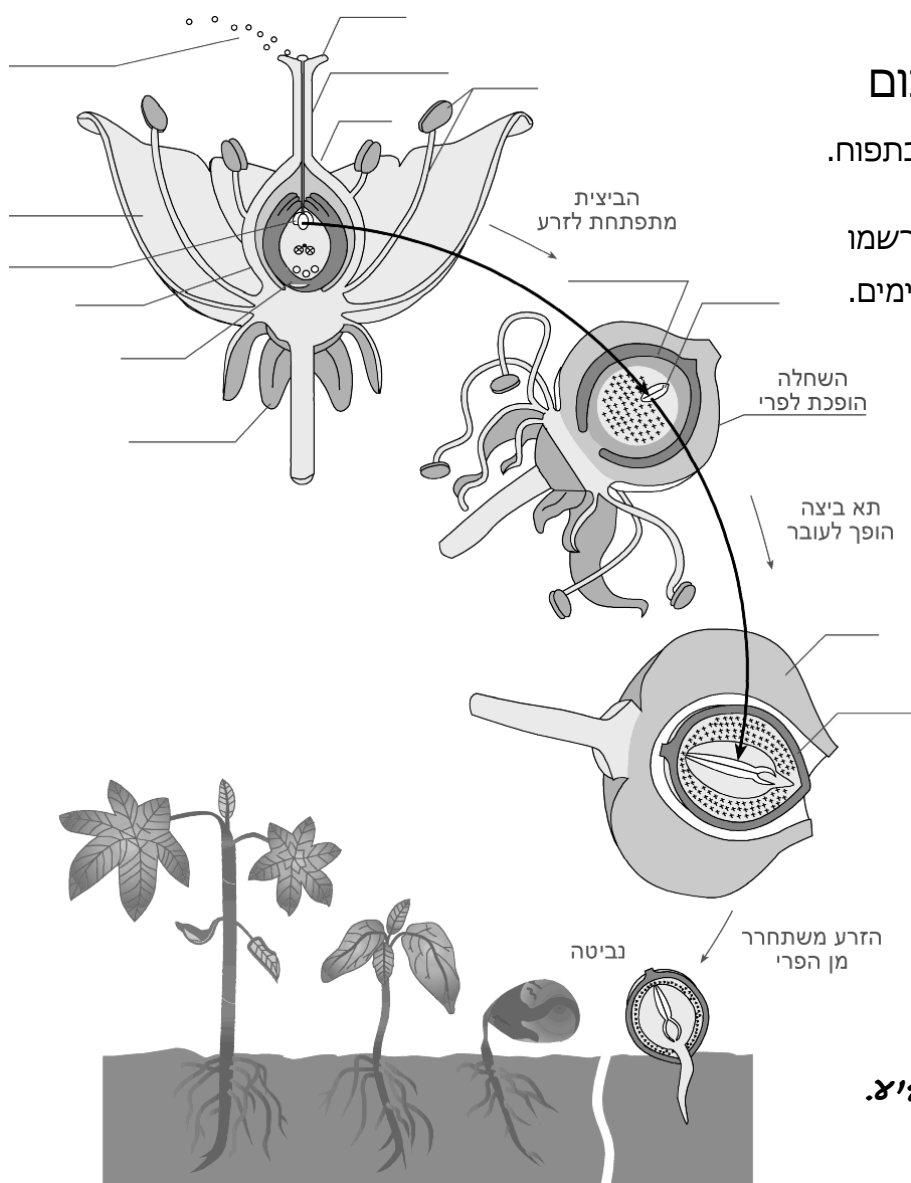
9. רשמו את סדר ההתרחשויות הנכון: **הפריה, האבקה, 3 נחיתת נחשון:**



עבודת סיכום

לפניכם ציור של מחזור חיים בתפוח.

1. זהו את המרכיבים בציור ורשמו אותם על יד הקווים המתאימים.



בנק מילים:
 האַבְקָה, נחשון,
 אבִּקוֹן, צִלְקָת,
 בִּיצִית, תא בִּיצָה,
 שחלה, עֵלִי, פְּרִי,
 אֶרְבֵּי אַבְקָה,
 צִמְיֹת נחשון, לִרְצֵ,
 אַבְקָה, לִיר, עֹבֵר,
 קִלְפֹת הָלִרְצֵ,
 עֵלֵה כֹּתֶרֶת, עֵלֵה אֵבִיצֵ.

2. תארו את מחזור החיים.

השתמשו במושגים מבנק המילים שלמעלה.

מילון מושגים

- **אבקן:** איבר הרבייה הזכרי של הצמח, מייצר גרגרי אבקה.
- **איבר הזדווגות:** איבר המשמש להעברת תאי זרע מגוף הזכר אל גוף הנקבה.
- **איברי רבייה:** איברים הקשורים בתהליכי הרבייה, ומיצרים תאי רבייה.
- **אשך:** איבר המייצר תאי זרע.
- **ביצית:** תא ביצה.
- **גביע:** העטיף החיצוני של הפרח.
- **גלגול:** שינוי מצורה לצורה במהלך התפתחות בעלי חיים.
- **גרגרי אבקה:** תאי מין זכריים בצמחים.
- **דו-זוויגי:** יצור שהוא גם זכר וגם נקבה לדוגמה פרח עם עלי ואבקנים.
- **דו-צורתיות זוויגית:** הבדל צורה וגודל בין זכר ונקבה באותו מין.
- **הזדווגות:** מגע מיני בין בני זוג.
- **הפריה:** התלכדות תא זרע עם תא ביצה.
- **הפריה פנימית-** מתרחשת בגוף הנקבה.
- **הפריה חיצונית-** מתרחשת במים מחוץ לגוף הנקבה.
- **ולד:** צאצא שנולד.
- **זיר:** גבעולו של האבקן.
- **זוויג:** מין, כלל התכונות המבחינות בין זכר לנקבה.
- **זרע:** בצמחים, הגוף המתפתח מביצית בשחלה, והוא מכיל את עובר הצמח ומזון.
- **חבל הטבור:** אגד כלי דם המחבר בין השליה לעובר.
מספק לעובר מזון ומאפשר סילוק פסולת.
- **חד-זוויגי:** יצור שהוא רק זכר או רק נקבה, בפרחים פרח עם אבקנים או פרח עם עלי.
- **חיזור:** דגם התנהגות של יצורים מסויימים אשר קודמת להזדווגות.
- **כותרת:** עטיף פנימי של הפרח.

- **מאבק:** החלק העליון של האבקן.
- **מערכת רבייה:** כלל איברי הרבייה.
- **נחשון:** הבליטה שמצמיח גרגר האבקה על הצלקת.
- **עובר:** יצור חי רב תאי בתחילת התפתחותו מביצית מופרית.
- **עטיף:** כלל העלים בפרח (כותרת וגביע).
- **עלי:** איבר הרבייה של הצמח.
- **פרח:** מערכת הרבייה של הצמח.
- **פתח מין:** הפתח החיצוני של מערכת הרבייה.
- **צינור ביצים:** צינור המקשר בין השחלה לרחם או לפתח המין.
- **צינור זרע:** צינור המחבר את האשך לפתח המין.
- **צלקת:** החלק העליון של העלי, שם נובטים גרגירי באבקה.
- **ראשן:** דרגה צעירה של דו-חי.
- **רבייה אל-זוויגית:** העמדת צאצא מתא אחד, או איבר אחד, ללא התלכדות תאי מין.
- **רבייה זוויגית:** העמדת צאצא בעקבות התלכדות תאי מין.
- **רחם:** איבר שבו מתפתח עובר אצל אדם ושאר היונקים.
- **שחלה:** איבר המייצר תאי מין נקביים.
- **שיליה:** איבר המקשר בין העובר לאם. באמצעות השליה מתאפשרת העברת מזון וחמצן מהאם אל העובר והעברת פסולת מהעובר אל האם.
- **תא ביצה:** תא רבייה נקבי, מכיל מחצית מהחומר התורשתי המצוי בתאי גוף של האם.
- **תא זרע:** תא רבייה זכרי, מכיל מחצית מהחומר התורשתי המצוי בתאי גוף של האב.
- **תאי רבייה:** תאים המשמשים לרבייה