

# מיקרוסקופ

30 ניסויים

בוקי צרפת

8+

## תכולה:

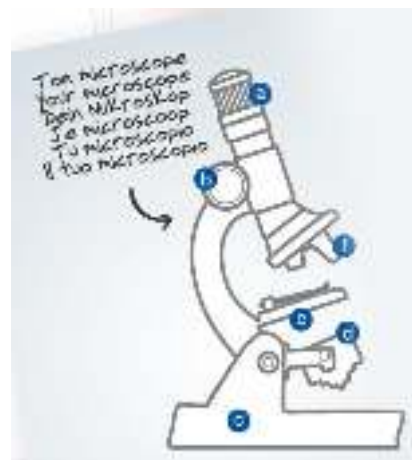


1 – מיקרוסקופ מגדיל X 1200

a. עינית .b. גלגלת לכיוון המיקוד

c. בסיס .d. אור אחורי

e. במה ומלקחיים .f. עדשות



1 – 8 אזמל

1 – 2 כרטיס דגימות

1 – 9 זוג מלקחיים

3 – 3 שקופיות לדגימות

3 – 10 בקבוקים קטנים

12 – 4 שקופיות ריקות

2 – 11 בקבוקים גדולים

1 – 5 צלחת פטרי

12 – 12 כיסויי החלקה ו-12 תוויות

1 – 6 מיקרו-קוצץ

1 – 7 מחט





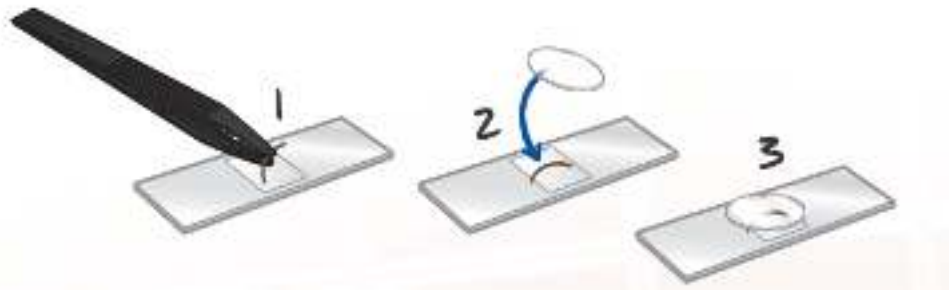
## התקנת הסוללות



- נדרשת סוללה אחת CR2032, כלולה. באחריות מבוגר להחליף את הסוללות.
- הסתכלו על האזור כדי להבין כיצד להוציא ולהכניס סוללות.
- אין להטעין סוללות שאינן נטענות. יש להוציא את הסוללות הנטענות מהצעצוע לפני הטעינה, ולהטעין את הסוללות הנטענות תחת השגחת מבוגר.
- אין לערבב יחד סוללות אלקלי, רגילות (אבץ פחמן), או נטענות (ניקל קדמיום). אין לערבב יחד סוללות חדשות וישנות.
- יש להשתמש בסוללות מהסוג המומלץ או מסוג דומה בלבד.
- יש להכניס את הסוללות על פי הקוטביות הנכונה (ראו איור).
- הוציאו את הסוללות מהצעצוע כשאתם מאחסנים אותו לתקופה ארוכה, או אם הסוללות גמורות.
- אין לגרום לקצר בנקודות הטעינה.

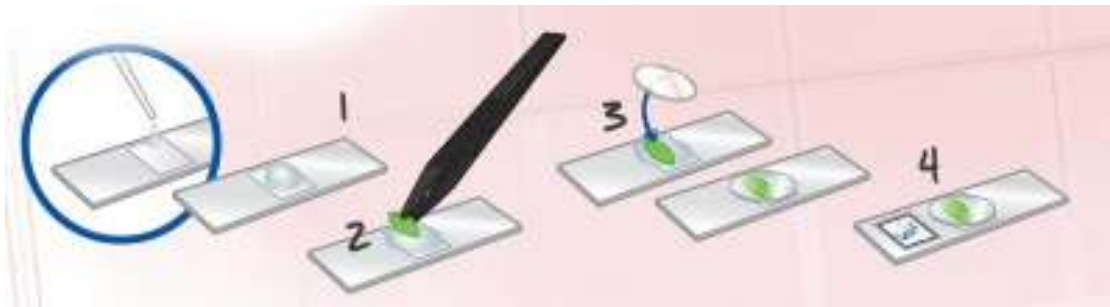


## הכנת השקופיות שלכם



### תמיסות זמניות

תמיסות זמניות הן כדי להתבונן במשהו במהירות ברגע שהכנתם את השקופית. כדי להכין תכשיר כזה אתם צריכים שקופית, מלקחיים ובוחש. הניחו את הפריט שברצונכם לבחון על השקופית ואז הניחו מעליו כיסוי החלקה כדי לקבע אותו במקום.



### תמיסות קבועות

ניתן לשמור תמיסות קבועות מספר ימים. השתמשו במזרק כדי להניח טיפה קטנה של מים על השקופית ואז הניחו את הפריט לבחינה. קחו כיסוי החלקה שקוף והניחו אותו על השקופית. כיסוי החלקה ימערך את טיפת המים ויכין את התכשיר. לאחר מכן, תוכלו לשים תווית על קצה השקופית שלכם. עליה תוכלו לרשום את התאריך ואת סוג הפריט.



## מיקרו-קוצץ

משתמשים בו כדי לבצע חתכי רוחב בפריטים.

הניחו את הדגימה על אחד משני החורים, ואז סובבו את הגלגל ואספו את החלקים.



## כיוון התאורה על המיקרוסקופ שלכם

### תאורה בלתי ישירה

זהו סוג התאורה הקל ביותר לכיוון כי תוכלו להשתמש באור האחורי שכבר נמצא על המיקרוסקופ שלכם.

סוג תאורה זה, מאפשר לכם לבחון חומרים שקופים או כאלו שמאפשרים לכמות אור מסוימת לעבור דרכם.



### תאורה ישירה

בסוג תאורה זה משתמשים במנורת שולחן כדי להאיר חומרים אטומים – זאת אומרת, חומרים שלא מאפשרים לאור לעבור דרכם – מלמעלה.

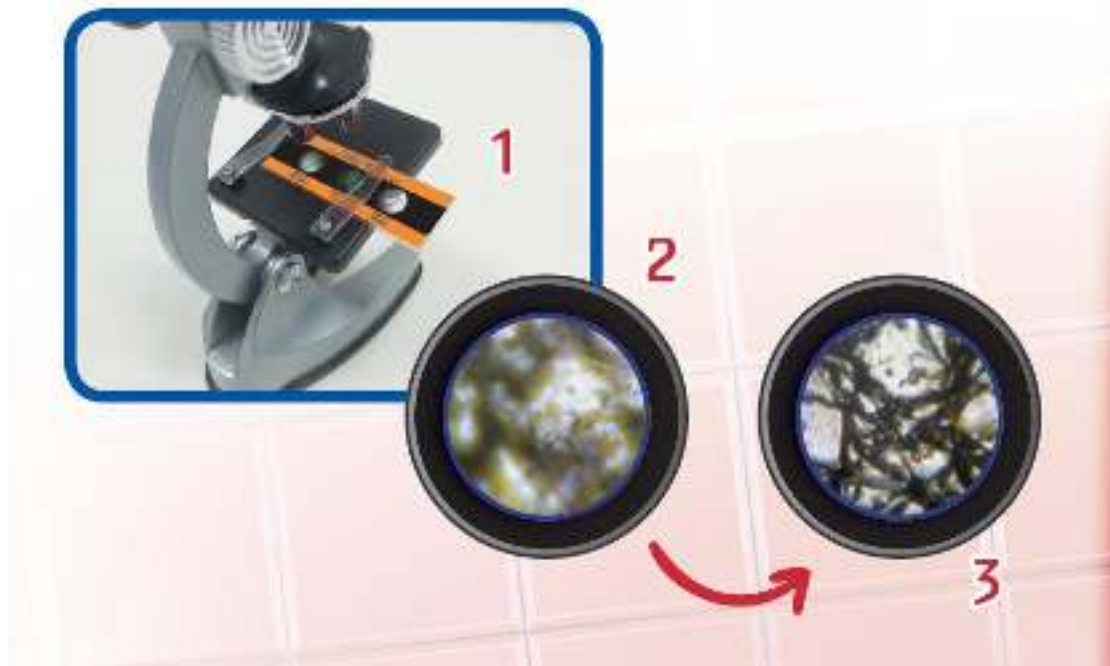


## פילטרים

על ידי סיבוב הגלגל שעל הבמה, תוכלו להחיל פילטרים בהירים וצבעוניים כדי לבחון אלמנטים שאינם נראים לעין תחת אור לבן.



## יוצאים לדרך



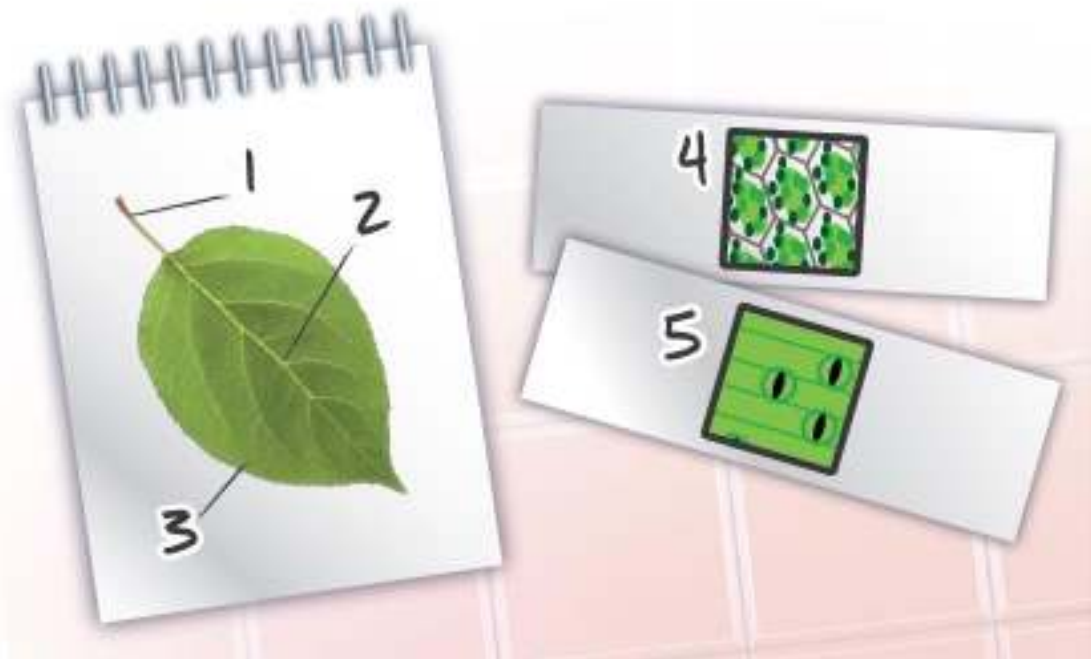
### קל לקחת את צעדיכם הראשונים:

1. הדליקו את האור, ואז הניחו את שקופית "הסיבים" על הבמה. כדי להתחיל, כדאי להשתמש בדוגמית הכותנה. הכניסו את העדשה המגדילה 100X (הכי פחות חזקה). הורידו את העדשה עד כמה שניתן בעזרת הגלגלת והביטו דרך העינית. אתם אמורים לראות סימן מטושטש.
2. בזמן שאתם מביטים דרך העינית, הרימו בעדינות את העדשה בעזרת הגלגלת. העדשה תתחיל להתמקד בהדרגה ותתחילו לראות את הפרטים של חוטי הכותנה.





# 1 עלה



**מצאו עלה ירוק במצב טוב ובקשו ממבוגר לחתוך לכם חלק קטן ממנו. הניחו את חתיכת העלה על השקופית והשתמשו באור ישיר כדי לבחון אותו.**

**עלה הינו מבנה פשוט.** החלק התחתון נקרא הפטוטרט (1) והינו המשך של הגבעול. הוורידים (2) הינם כמו השלד של העלה. הלמינה, או הטרף (3), הינה הרקמה של העלה. בכל צד של הטרף קיימים שני סוגי תאים אשר מבצעים פעולות שונות.

בחלק החיצוני ישנם פלסטידות ירוקות (4) ללכידת האור, ובחלק הפנימי ישנם פיוניות (5), אשר קולטות פחמן דו-חמצני במשך היום וחמצן במשך הלילה.





## 2 פקעת בצל



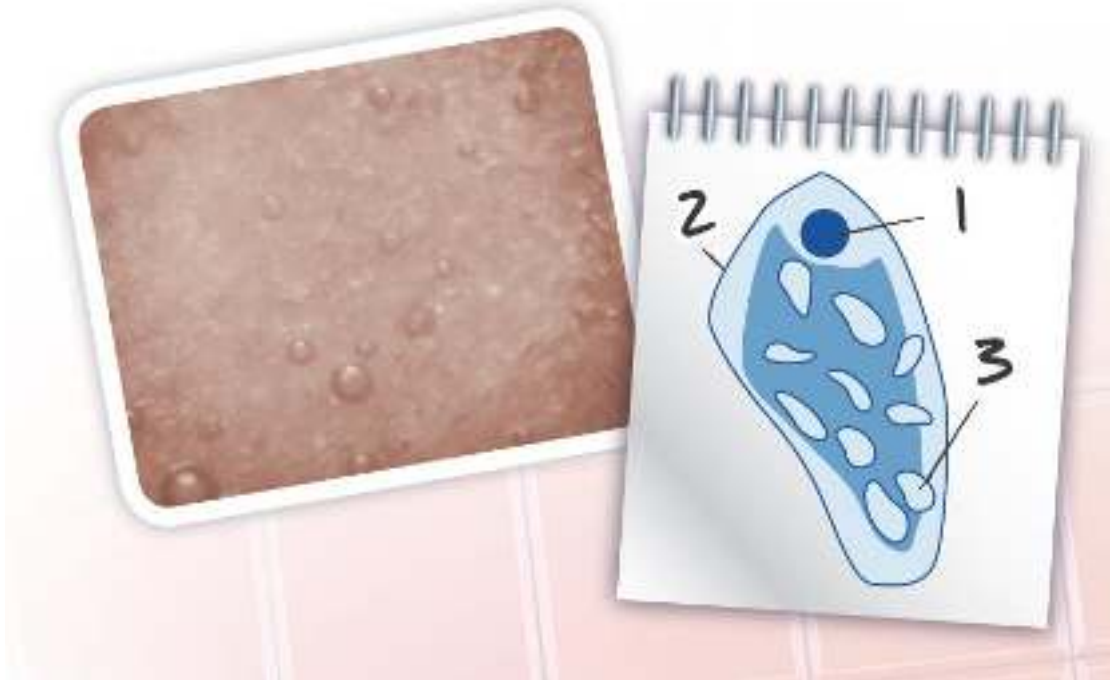
פקעת הבצל, הינו חלק בצמח שמרתק לצפות בו, ושגדל מתחת לאדמה. קלפו בצל והשתמשו באזמל כדי לחתוך חתיכה דקה ושקופה. השתמשו בתאורה בלתי ישירה.

מה שאתם רואים הינם תאי צמח (1). הם גדולים מאוד וקל לראותם על האפידרמיס (שכבת המגן החיצונית) של הבצל, כשהם מסודרים בו בקווים ישרים. התא כולל גרעין (2), שהוא המרכז החי שלו, וחלולית (3) אשר מלאה בנוזל. שני אלמנטים אלו טבולים בחומר שנקרא ציטופלזמה (4). התאים מוגנים על ידי קרום (ממברנה) (5) ונפרדים מהתאים האחרים על ידי קיר התא (6).





### 3 בננות ועמילן



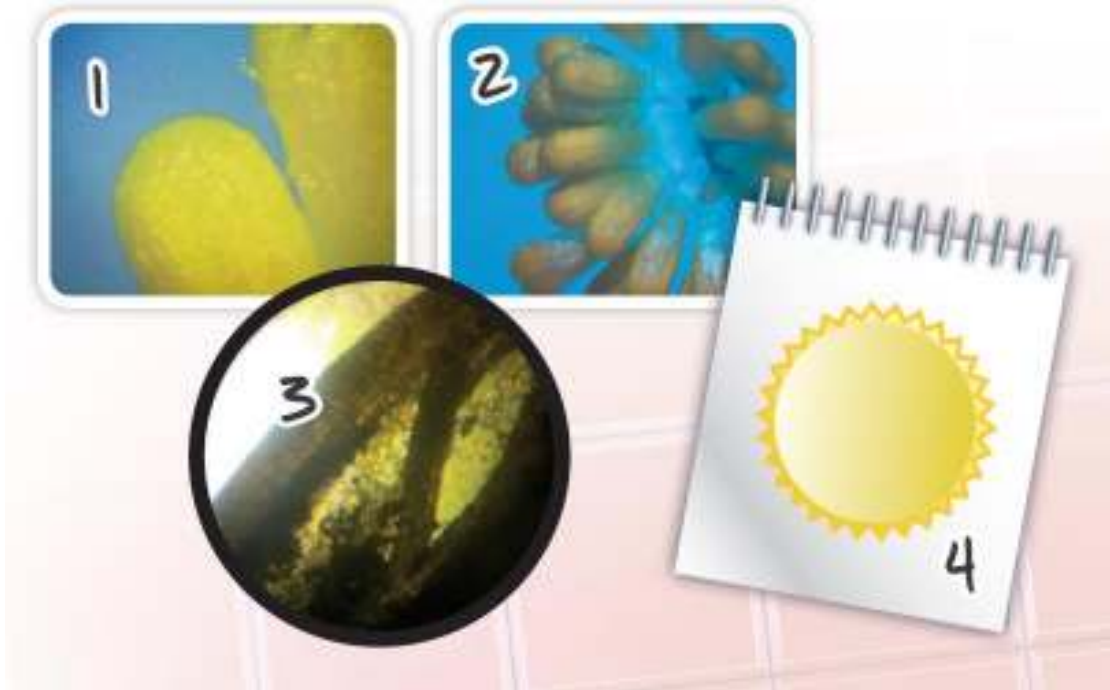
כדי להכין את השקופית שלכם תצטרכו בננה לא מבושלת. בקשו ממבוגר לחתוך לכם חלק ממנה והניחו אותה על השקופית. הביטו בה תחת אור ישיר.

אתם יכולים לראות קצת גרעיני תא (1) וקצת קרומים (2), אך התאים לא במבנה מסודר כמו בשכבות הבצל. מה שמפתיע בבננות הוא שניתן לראות גרגירי עמילן (3) בכל מקום. אלה משמשים כמאגר מזון עבור תאי הפרי. כשהבננה מתחילה להבשיל, מולקולות העמילן הגדולות הופכות למולקולות קטנות של סוכר, ובשל כך בננות בשלות מתוקות יותר מאלו שעדיין לא הבשילו.





## 4 החיננית



קטפו חיננית. השתמשו באזמל כדי לאסוף את הצינורות הצהובים במרכז הפרח, ואז פתחו את הצינורות ונסו להוציא מספר גרגירים. הביטו בגרגירים בעזרת הגדלה ברמה הגבוהה ביותר.

**החיננית עשויה למעשה ממספר פרחים:** עלי הכותרת (1) הינם פרח שלם, והצינורות הצהובים (2) הינם גם פרחים. בתוך הצינור, תמצאו גרגירי אבקנים (3). הם קטנים מאוד ומאפשרים לפרח להתרבות. בעזרת המיקרוסקופ, תראו רק את השכבה החיצונית של האבקן, שנקרא "אקסין" (4). שכבה זו עשויה מדוקרנים קטנים כדי להגן על החלק הפנימי של האבקן מסכנות חיצוניות.





## 5 עלה כותרת של שושנה



קחו עלה כותרת של שושנה, והשתמשו באזמל כדי לחתוך חתיכה ארוכה ולפרוש אותה על שקופית ריקה. הדביקו את שני הקצוות עם דבק נייר. הביטו בעזרת אור ישיר או בלתי ישיר.

השושנה הינה התוצאה של פריחת שיח השושנים. שושנים מגיעות בכל הצבעים: ורוד, לבן, אדום, כהה ואפילו כחול! עלי הכותרת עשויים ממספר גדול של תאי צמח (1) במגוון צבעים. הצבעים משתלבים יחד כדי ליצור לשושנה צבע אחיד אחד. עלי הכותרת משמשים גם כהגנה נגד התקפות חיצוניות. מה שאתם רואים במיקרוסקופ הינו האפידרמיס (שכבת המגן החיצונית) (2) של עלה הכותרת.

כמו צמחים רבים, המבנה הוא הידרופובי (דוחה מים) (3): אם תניחו טיפה של מים על המשטח, הוא לא ייספג על ידי הפרח.





## 6 גבעול דשא



קטפו מספר גבעולים של דשא בגינה שלכם או בפארק. נסו להפוך את גבעול הדשא שלכם לשקוף בעזרת המיקרו-קוצץ. השתמשו בתאורה ישירה.

גבעול של דשא הוא עלה שלעולם אינו צומח לבד: מספר גבעולי דשא (1) תמיד צומחים יחד מאותו שורש ייחודי. גבעולים אלה מוגנים על ידי נדן (2) ולשונית (3) (כדי שחרקים לא יחדרו לנדן). המבנה של גבעול דשא עשוי מתאי צמח רגילים. כמו בעלה של עץ, לגבעול דשא ישנם עורקים (4) שמאפשרים לו לגדול.





## 7 מחט האורן



לכו ו"קטפו" מספר מחטים מעץ האורן. נסו להפוך חתיכה מהמחט לשקופה בעזרת המיקרו-קוצץ.

מחט האורן מתפקד כמו עלה על עץ. תפקידו ללכוד את השמש כדי שהעץ יוכל לחיות. למחט יש פיונית (1) ופולסטידות ירוקות (2) בדיוק כמו לעלה. מה שמייחד את מחט האורן הוא עמידותו בפני החורף והקור. 2 עד 5 מחטי אורן מקובצים יחד באותו המקבץ (3). זה הופך את המחטים לעמידים יותר מכיוון שכשאחד נהרס, המקבץ יכול לגדל ניצן כדי להחליפו. מחט יכולה לשרוד כארבעים שנה על עץ אורן.





## 8 פטריות



קנו פטריית שמפיניון בסופר ובקשו ממבוגר לחתוך לכם חתיכה מהחלק הפנימי התחתון של כובע הפטרייה. וקעת בעדינות ובזהירות, השטיחו את חתיכת הפטרייה על השקופית.

בחלק שמתחת לכובע, שנקרא "הימניום" (1), מייצרות הפטריות מיליארדי תאים, או נבגים (2). נבגים מקבילים לזרעים של צמחים. פטריות משחררות מאות נבגים מדי שנייה, שיכולות להתפתח לפטריות חדשות. הנבגים נשלחים מטה אל הקרקע על ידי ה"זימים" (3) שמתחת לכובע הפטרייה.







## 9 גבינת רוקפור



חתכו בעזרת האזמל חתיכה כחולה מגבינת הרוקפור. השטיחו אותה על השקופית והתבוננו בה דרך המיקרוסקופ.

גבינת רוקפור עשויה משילוב של חלב כבשים ועובש מיקרוסקופי הנקרא "פניציליום רוקפורטי" (1). מה שאתם רואים במיקרוסקופ הוא העובש שכבר צמח על הגבינה (2).



## 10 אצה אדומה



על השקופית של דוגמית האצה

האצה האדומה, לייבר, הינה אחת מהאצות הפופולריות ביותר לאכילה באירופה. מה שאתם רואים במיקרוסקופ הוא היצע (1) של האצה. אתם יכולים לראות תאי כלורופיל (2) ועורקים (3) היוצרים את מבנה היצע.



## 11 אצה חומה



### על השקופית של דוגמית האצה

הצבע באצה החומה מגיע מצבען הנקרא פוקוקסנטין אשר סופג אור במים (1). ושוב, מה שאתם רואים כאן הוא יצע של אצה חומה עם התאים שלה (2) והעורקים (3). בקצוות, אתם יכולים לראות "שערות" קטנות: אלו ריזואידים (4) אשר לוכדים את הרכיבים המזינים במים.



## 12 אצה ירוקה



### על השקופית של דוגמית האצה

אלו האצות הנפוצות ביותר ברחבי העולם. מה שאתם רואים במיקרוסקופ הינם גם יצעים של אצות (1) אך הפעם הם בצורת סיבים (2). סיבים אלו עשויים מתאים של מספר צמחים המאורגנים בצורה מסודרת. הצבע הירוק הוא בגלל הכלורופיל.



## 13 התאים בפה שלכם



שפשפו בעדינות את החלק הפנימי שבלחי שלכם עם חתיכה של צמר גפן נקי, כדי להוציא דגימה מהרוק שלכם. הניחו חתיכה קטנה מהדגימה שלכם על שקופית ואז כסו אותה עם כיסוי החלקה כדי להשטיח אותה. כווננו את ההגדלה ל-400X והשתמשו באור האחורי.

רוב התאים בדוגמית שלכם מתים אך עדיין בעלי אותו המבנה כמו תאים חיים של חיות, שהם בדיוק כמו אלו של תאי צמחים: גרעין (1), או מרכז החיים, טבול בציטופלזמה (2). בתוך הציטופלזמה ישנם מאגרי מזון שהינם קטנים מדי לראות אפילו בעזרת המיקרוסקופ שלכם, אך הם מזינים את התאים כדי שיוכלו לחיות. התאים מוגנים על ידי קרום (3). תאי בעלי חיים שונים מתאי צמחים בכך שאין להם צורה רגילה, ויכולים להיות בגדלים שונים.



## 14 הציפורניים בידיים וברגליים



השתמשו בקוצץ ציפורניים כדי להסיר חתיכה קטנה של ציפורן מהאצבע או הבהון שלכם. שטפו אותה והתבוננו בחלק השקוף שלה בהגדלה נמוכה.

ציפורניים צומחות משורש הציפורן שמתחת לעור. החלק העליון בציפורן צומח בחופשיות – הוא נקרא "הגבול החופשי" (1). החלק שמפריד בין הציפורן לגבול החופשי נקרא "Onychodermal band" (2). כמו שיער, ציפורניים עשויות מקרטין (3), ובעלי אותו מבנה מקושקש.





## 15 שיער

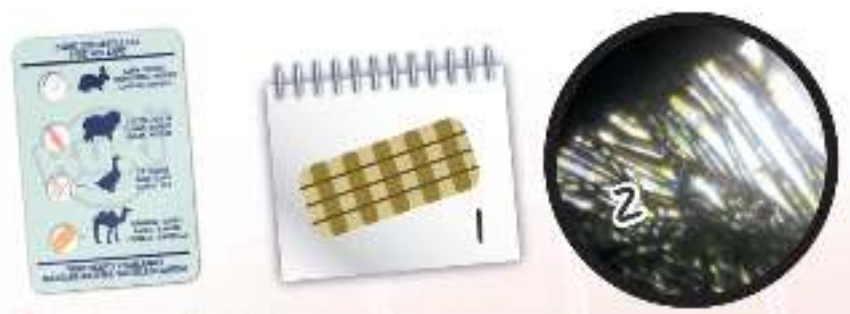


השתמשו במלקחיים כדי לתלוש שיערה מראשכם והניחו אותה על השקופית, כשאתם מדביקים אותה בכל צד עם דבק נייר. הביטו בה בהתחלה בעזרת האור האחורי ואז בעזרת האור הישיר.

דגימת השיער שלכם מראה רק את החלק שצומח מחוץ לגוף, ונקרא קנה השערה (1), שהוא למעשה החלק ה"מת" של השיער. מבנה השיער האנושי מקושקש, מכיוון שהוא כולל מאות תאי תירס (2) שעשויים מחומר הנקרא קרטין. החלק ה"חי" של השיער נמצא בתוך העור שלכם ונקרא השורש (3). השיער צומח מהשורשים.



## 16 שיערות ארנבת

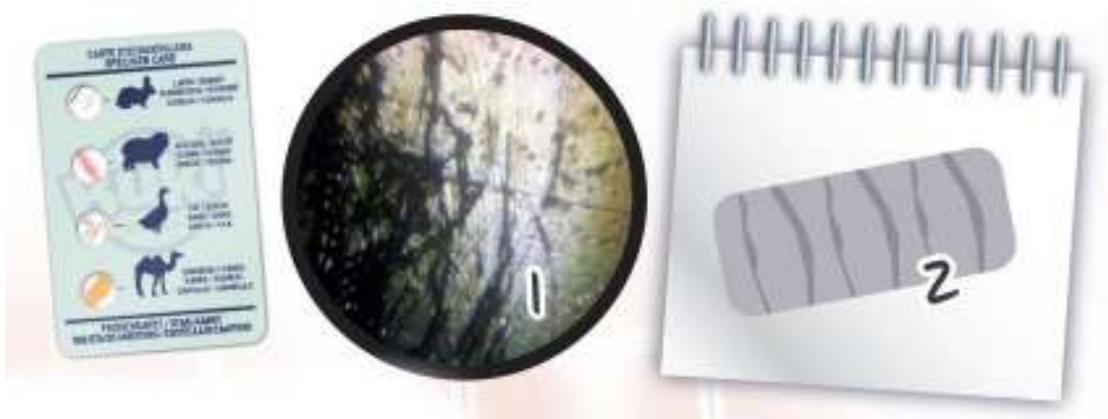


על כרטיס הדוגמיות

הפרווה של הארנבת בנויה בבלוקים (1). קני השערות ארוכים, דקים וצפופים (2). תפקידו העיקרי של השיער הוא לשמור על חום, במיוחד בחורף, כשהארנבת פעילה באותה המידה כמו בקיץ! בתחילת אפריל, הארנבות משילות את פרוותן: רוב הפרווה נושרת כדי שיוכלו להתקרר בקיץ.



## 17 צמר כבשים

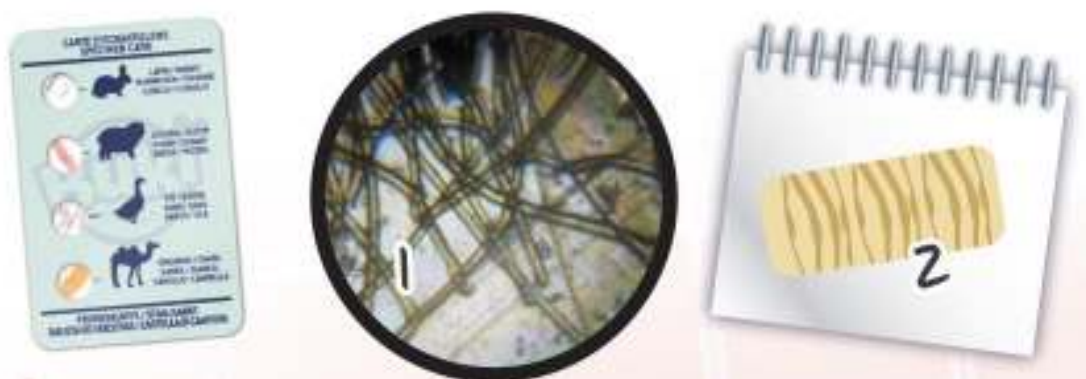


### על כרטיס הדוגמיות

הקנים שבשיערם של הכבשים מתולתלים (1), ויוצרים שכבת פרווה קומפקטית מעל העור. האפידרמיס נוצר על ידי קשקשים (2). צמר כבשים בשימוש כבר מאות שנים לייצור בגדים חמים. לכבשים צמר לבן אך הוא יכול להיות גם חום או שחור.



## 18 צמר גמלים



### על כרטיס הדוגמיות

הסיבים בשיערם של הגמלים מעוגלים ועבים מאוד (1). ב-1 סנטימטר מרובע של עור, ישנם כ-300 שערות. סיבי השיער נוצרים על ידי קשקשים דקים מאוד (2). הצמר משמש בראש ובראשונה כדי להגן על הגמל מסערות חול. בקיץ, הגמל משיל את הצמר כדי להתקרר.



## 19 נוצות של ציפורים



### על שקופית הדוגמיות של החיות

הקנה המרכזי עשוי מקולמוס רך וחלול (1) והסעיפים (2). הציציות (3) מחוברות לקנה ומחולקות לאלפי ציציות קטנטנות (4) אשר שזורות זו בזו עם קרסים קטנים בקצוות (5). דבר זה מאפשר לציפור לעוף.



## 20 נוצות אווז



### על כרטיס הדוגמית

על דוגמית זו, בנוסף לציציות, תוכלו לראות חוטים קטנים שנראים כמו שערות. אלו הם הנוצות החבויות (1) (פלומה). פלומה זו נמצאת בדרך כלל באווזים, במיוחד בנקבות התולשות אותן כדי להשתמש בהן בקנים שלהן.



## 21 קשקשי דגים



### על שקופית הדוגמיות של החיות

מתחת למיקרוסקופ, תוכלו לראות את התלמים (1) שעל הקשקש. דגים נולדים ומתפתחים עם אותו מספר קשקשים: הקשקשים צומחים יחד עם הדג. כך שניתן לגלות את גיל הדג מהתלמים שלו!



## 22 קשקשי נחש



### על שקופית הדוגמיות של החיות

גופו של הנחש מכוסה בקשקשים היוצרים את האפידרמיס (1). קשקשים אלו יכולים להיות בכל צורה או צבע. החלק החיצוני של הנחש עשוי מעור דק (2), שהנחש משיל מספר פעמים לאורך חייו (זה נקרא נשל (3)).





## 23 חוטי כותנה



### על שקופית הדוגמיות של הבדים

מה שאתם רואים על שקופית הדוגמיות הינו סיב כותנה (1). הוא מגיע מצמח הכותנה (2). סיבי כותנה נארגים כדי ליצור בגדים. כדי לעשות זאת, הסיבים מגולגלים יחד, ואז נשזרים כדי ליצור את מבנה הבגד.



## 24 חוטי משי



### על שקופית הדוגמיות של הבדים

חוט הינו סיב טבעי נוסף, שנלקח הפעם מהגולם של זחל תולעת המשי (1). משי הינו אחד מהסיבים הדקים ביותר (2) ונמצא בשימוש בתעשיית הטקסטיל. משתמשים בו עבור מצעים, שמלות ועניבות.



## 25 חוטי צמר

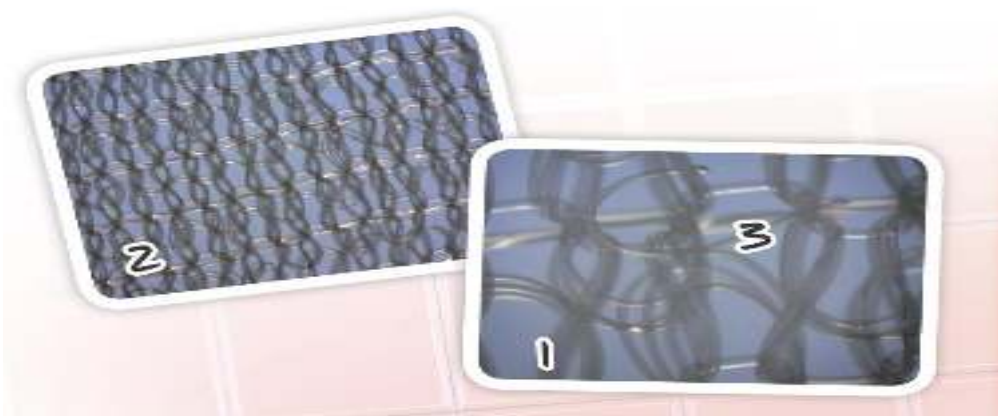


### על שקופית הדוגמיות של הבדים

הצמר מגיע מכבשים אך גם מלמות, אלפקות, עזים ואפילו ארנבי אנגורה (1). סיב הצמר עשוי מקרטין (2) ויכול להיות דק מאוד (פחות מ-5 מ"מ היקף). סיבי צמר נשזרים או נסרגים: תוכלו לראות את התפרים בסוודר תחת המיקרוסקופ.



## 26 אריג סינטטי



הכינו שקופית בעזרת חתיכה ישנה של גרביונים שקופים. בקשו ממבוגר לחתוך חתיכה קטנה מהגרבונים הישנים ולהניח אותה על השקופית.

לפני שנים רבות, גרביונים הוכנו ממשי. היום, שיטת הייצור השתנתה: גרביונים עשויים מאריג סינטטי שנקרא פוליאמיד (1). גם כאן, מדובר על סיבים (2) אשר שזורים יחד. כשמביטים בהם דרך המיקרוסקופ, נראה כאילו הגרביונים עשויים בצורת רשת. בנוסף לפוליאמיד, יצרנים מוסיפים סיב שנקרא לייקרה (3). סיב זה נותן לגרביונים את המרקם האלסטי, אשר גורם להם להתמתח למען לבישה נוחה.



## 27 הסוכר שבאוכל שלכם



אתם עומדים להכין שתי שקופיות. הניחו מעט סוכר טחון דק על הראשונה, ומעט אבקת קקאו לשתייה על השנייה. הביטו בהן בהגדלה נמוכה..

כשמתבוננים דרך המיקרוסקופ, ניתן לראות חלקים קטנים שקופים בין החלקים החומים – אלו גרגירי סוכר. כ-65% מאבקות הקקאו לשתייה הינם למעשה סוכר. הגרגירים הינם גרגירי סוכרוז, שהינו אותו סוג סוכר כמו סוכר טחון דק או קוביות סוכר שאנשים שמים בתה או בקפה שלהם.





## 28 גבישי מלח



הניחו מלח שולחן על השקופית הראשונה וכסו עם כיסוי החלקה.

עבור השקופית השנייה, ראשית שפכו 3 כפות מלח ו-4 כפות מים חמים לתוך כוס. ערבבו כדי להמיס את המלח ואז הוציאו טיפה אחת של מים והניחו אותה על השקופית. הניחו לה לזמן מה, ואז התבוננו.

**הגבישים הינם א-סימטריים בצורתם (1)** מכיוון שניזוקו ונשברו לחתיכות כאשר נחבטו בתוך סיר המלח. על השקופית השנייה, הגבישים "חדשים": כשהמים התקררו, הגבישים נוצרו מהמלח שנמס! הגבישים החדשים לא ניזוקים ולפיכך הינם בעלי צורות גיאומטריות רגילות **(2)**.



## 29 אבק



מצאו אבק שנמצא על רהיטים גבוהים, אספו אותו עם חתיכה של דבק נייר ואז הניחו את הדבק על השקופית.

אבק אינו חומר אחד בלבד, אלא יותר כמו שילוב של כל ה"זבל" האורגני שברחבי הבית. לדוגמה, לעיתים קרובות אבק מכיל שערות מתות ותאי עור (1). אולי תראו גם סיבים (2) מהחומר שממנו עשויים בגדיכם ואפילו חרקים מתים!





## 30 עיתון ותהליך הדפסת 4 צבעים



**עבור ניסוי זה, אתם צריכים דף מעיתון יומי. תוכלו לראות שני דברים: את סיב העיתון ואת התמונות הצבעוניות המודפסות. השתמשו בהגדלה נמוכה ובאור האחורי.**

**נייר עשוי מסיבים של עץ ותאית, אשר נמעכו ויושרו. העיתון שעליו אתם מסתכלים, הוא מאיכות נמוכה, והסיבים גדולים וגסים יותר. תמונות בעיתון מודפסות בעזרת שיטת הדפסת 4 צבעים: ראשית הצבע השחור מודפס על הנייר, ואז ציין (צבע כחול ירקרק), ואחריו מג'נטה (גון אדום) ולבסוף צהוב. זו הסיבה שכשתסתכלו על תמונה בעיתון דרך המיקרוסקופ, הצבעים נראים כמכילים שילוב של נקודות קטנטנות של שלושת הצבעים העיקריים.**





**אזהרה: לילדים מגיל שמונה ומעלה בלבד.**

**אזהרה! לא מתאים לילדים מתחת לגיל 3 בשל חלקים קטנים בערכה היכולים להיבלע. סכנת חנק.**

**שמרו על האריזה להתייחסות עתידית.**

**הצבעים והתכולה עלולים להשתנות במקצת.**

**נדרשת סוללת CR2032, כלולה.**

**יש לבקש ממבוגר להחליף את הסוללות.**

**הסוללות מסווגות כ-WEEE ויש להיפטר מהן בצורה בטוחה בסיום השימוש.**

**מיוצר ומשווק ע"י:**

**בוקי צרפת**

**רחוב שלושים ושלוש מוביל מס' 22**

**7200 לה מאן**

**צרפת**

**טלפון: +33 1 46 65 09 92**

**אימייל: [daniellevy@bezeqint.net](mailto:daniellevy@bezeqint.net)**

**[www.bukifrance.com](http://www.bukifrance.com)**