



משרד החינוך
המינהל הפדגוגי
האגף למחוננים ולמצטיינים



מל"מ
המרכז הישראלי לחינוך מדעי וטכנולוגי
ע"ש עמוס דה-שלים



משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית - אגף מדעים
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה



אגף א' למדעים



אוניברסיטת תל אביב
TEL AVIV UNIVERSITY

בית הספר לחינוך
המרכז לחינוך
מדעי וטכנולוגי



מרכז המורים הארצי
למדע ולטכנולוגיה
בחינוך היסודי

נקודות חן במדע וטכנולוגיה

כוח הנימיות





פרופ' רפי נחמיאס

ראש המרכז לחינוך מדעי וטכנולוגי, אוניברסיטת תל-אביב

ד"ר מירי דרסלר

ראש מרכז המורים הארצי למדע וטכנולוגיה בחינוך היסודי,
אוניברסיטת תל-אביב

עדה דרורי

ממונה - המחונן בכיתתו, המינהל הפדגוגי,
אגף תלמידים מצטיינים ומחוננים, משרד החינוך

שרה גולן

מדריכה ארצית - המחונן בכיתתו, המינהל הפדגוגי,
אגף תלמידים מצטיינים ומחוננים, משרד החינוך

שירלי הוד

מדריכה מחוזית - צוות המחונן בכיתתו, המינהל הפדגוגי -
אגף תלמידים מחוננים ומצטיינים, משרד החינוך

כתיבה:

גיא גרובס, מרצה ומפתח חומרי הוראה והדרכה,
מרכז המורים הארצי למדע, אוניברסיטת תל אביב

עורכות פדגוגיות:

ד"ר רוחמה ארנברג וליאורה סלע, מרצות ומפתחות חומרי הוראה
והדרכה, מרכז המורים הארצי למדע, אוניברסיטת תל אביב

ייעוץ מדעי:

יורם אורעד, אגף מדעים, המזכירות הפדגוגית, משרד החינוך

אוניברסיטת תל-אביב

ת.ד. 39040 מיקוד 61390

טל: 03-6409663, פקס: 03-6409155

e-mail: lamda@tauex.tau.ac.il

אתר ברשת: www.matar.tau.ac.il

© כל הזכויות שמורות למשרד החינוך

שנת הוצאה לאור: 2020

תמונת השער:

pixabay

פרויקט המבוצע על-ידי אוניברסיטת תל אביב על-פי מכרז מס' 09/07.13
עבור המזכירות הפדגוגית, אגף מדעים, משרד החינוך



חלק א': מכירים תופעה

מה?

הפליגו בדמיונכם. דמיינו עולם שבו נוזלים נעים בניגוד לכוח הכבידה, מים עולים במעלה מפל, מים מטפסים החוצה מכוס.

כיצד הטבע היה נראה בעולם כזה? כיצד חיי היום יום שלנו היו נראים בעולם כזה? הצייר ההולנדי מאוריץ קורניליס אָשֶׁר (1898-1972), הציג בהדפס אבן 'מפל מים' אשליה אופטית בה מים הזורמים בתעלת מים אל ראשו של מפל, מניעים גלגל מים ומשם שוב מגיעים לתעלה ממנה יצאו.

היכנסו לקישור הבא או סרקו את קוד ה-QR וצפו ביצירת האמנות של אָשֶׁר.



• "יצירת האומנות של אָשֶׁר"

מה לא הגיוני ביצירת האמנות?

צופים בתופעה

היכנסו לקישור הבא או סרקו את קוד ה-QR וצפו בסרטון.



• "Time Lapse - Rising Damp Through Brick - Capillary Action - Capillarity"

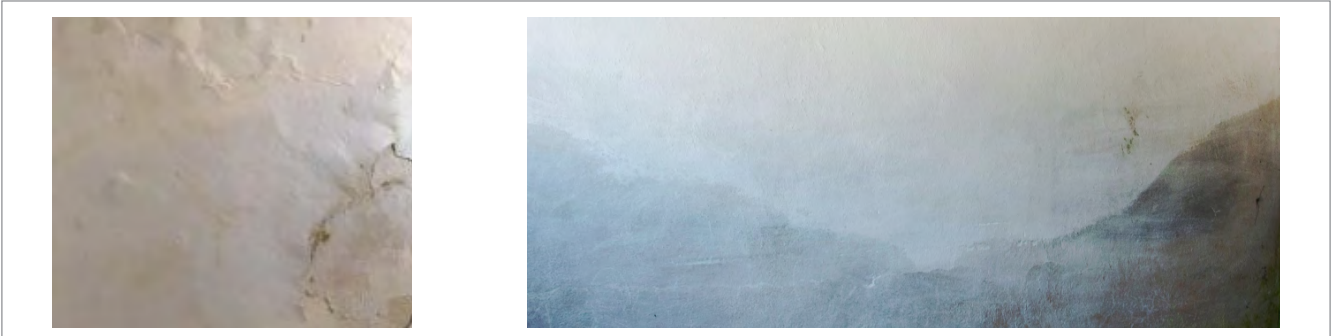
1. תארו את התופעה שמוצגת בסרטון.

2. נסחו שאלות שמעניין אתכם לדעת בהקשר לתופעה הזו. היעזרו במלות שאלה כמו: באיזו מידה, כיצד, מה הקשר, מהם הגורמים, מהן ההשלכות, מה שונה, מה דומה, ועוד.



◀ כדאי לדעת!

התופעה בה צפיתם בסרטון נקראת **רטיבות קפילרית**. מים עולים במעלה הקירות ומרטיבים אותם. במקרים רבים באזורי הרטיבות מתפתח עובש והקירות מתפוררים. עוד על רטיבות קפילרית תוכלו לקרוא במקורות מידע ברשת.



רטיבות קפילרית (רטיבות בקיר)

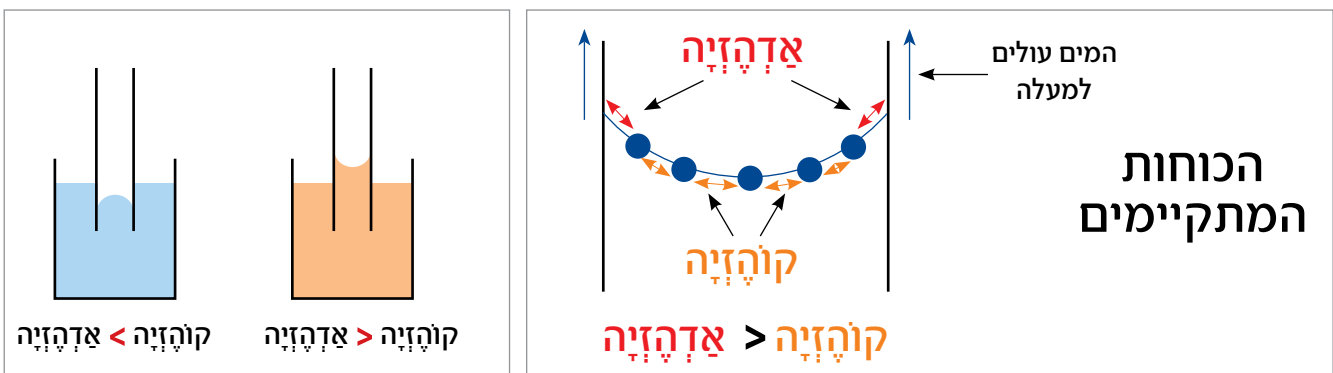
◀ כיצד זה קורה?

נימיות (או קפילריות) היא היכולת של נוזל לזרום במקומות צרים מאד, לפעמים אפילו בניגוד לכוח הכבידה. היכולת של נוזל לזרום בניגוד לכוח הכבידה קשורה לשני כוחות:

קוֹהֶזְיָה (לְכִידוֹת) - כוח משיכה הפועל בתוך החומר ושומר אותו כיחידה אחת. חלקיקי הנוזל נמשכים ומושכים זה את זה.

אַדְהֶזְיָה (תַּאֲחִיזָה) - כוח משיכה הפועל בין שטח הפנים של שני גופים שונים. לדוגמה: חלקיקי המים נמשכים אל חלקיקי הגוף בו הם נמצאים. לדוגמה: כוח אַדְהֶזְיָה פועל בין המים לסלע בסרטון שראיתם ולכן המים עולים ומטפסים בסלע.

כאשר האדֶהֶזְיָה גוברת על הקוֹהֶזְיָה מתקבלת תופעת הנימיות (ראו באיור) והמים מטפסים למעלה.



להרחבה על תופעת הנימיות היכנסו לקישור הבא או סרקו את קוד ה-QR.



• "מהי תופעת הנימיות ומה השפעת הכבידה?"



חלק ב': מתנסים

◀ בואו נבדוק

שאלות אתגר

1. כיצד אפשר להעביר מים מכוס אחת לכוס אחרת מבלי להרים את הכוסות ומבלי להשתמש במשאבה? חשבו על החוקים שלמדנו.
תארו את הדרך במילים, סרטוט או תרשים זרימה.

2. היכנסו לקישור הבא או סרקו את קוד ה-QR, צפו בסרטון והשיבו על השאלות הבאות:



• "צבעים מטפסים"

- א. אילו גורמים ניתן לשנות בניסוי כדי לקבל תוצאות אחרות מאילו שהתקבלו בסרטון? הציעו מספר גורמים.

- ב. בחרו גורם אחד שניתן לשנות בניסוי ותכננו ניסוי על פי השאלות הבאות:

1. מהי מטרת הניסוי?

2. מה יהיו הגורמים הקבועים בניסוי?



3. כתבו בטבלה הבאה את מהלך הניסוי, הכלים והחומרים. הוסיפו שלבים במידת הצורך.

שלב	לאילו חומרים אנו זקוקים?	לאילו כלים אנו זקוקים?	מה עושים בשלב זה?
1			
2			
3			
4			
5			
6			

4. תכננו כיצד תתארו את תוצאות הניסוי (תמונה, טבלה, גרף).

5. בצעו את הניסוי על פי תכנון הניסוי.

6. מהן תוצאות הניסוי?

7. איזו מסקנה אפשר להסיק מתוצאות הניסוי?

8. הסבירו את מסקנות הניסוי.

בהסבר התייחסו לשלושת רכיבי ההסבר: **הטענה** (זו המסקנה), **ראיות** שתומכות בטענה וה**נמקה** (הצדקה מדעית לטענה). כתבו הסבר למסקנות הניסוי בתבנית הבאה:

תבנית לכתיבת הסבר

הטענה:	ראיות:
הנמקה:	



חלק ג': יישומים טכנולוגיים

◀ בשביל מה זה טוב?

נימיות היא תכונה חיונית לחיים. מים זורמים בתוך צינורות נימיים (קפילריים) באמצעות הנימיות. דם זורם בנימי הדם ומוביל חומרים לתאי הגוף ומתאי הגוף אל הריאות במערכת הנשימה ואל מערכות ההפרשה.

ישנם פיתוחים טכנולוגיים רבים המבוססים על תכונת הנימיות. בואו נכיר כמה מהם.

1. בעירת הנר

א. מהם רכיבי הנר?

ב. מהו התפקיד של כל רכיב?

ג. מה יקרה אם רכיב אחד יחסר? השלימו את המידע בטבלה:



רכיבי הנר	תפקיד הרכיב	מה יקרה אם הרכיב יחסר?
1		
2		

ד. מהו הקשר בין מנגנון פעולת הנר הבווער לתכונת הנימיות?

ה. כיצד תלויה פעולת הנר בכל רכיביו?

ו. מה הקשר בין תופעת הנימיות, בעירה ומצבי צבירה? היכנסו לקישור הבא או סרקו את קוד ה-QR והאזינו לפודקאסט:



• "למה נר הוא כמו פופקורן?"



2. חולצה מנדפת זיעה

א. מה היה הצורך שהביא לפיתוח "חולצה מנדפת זיעה"?

ב. מהו ההסבר המדעי למעבר הזיעה מהגוף אל החולצה החוצה והתנדפותה?

3. דוגמאות נוספות

הביאו או המציאו דוגמאות נוספות לפיתוחים טכנולוגיים שבפעולתם יש שימוש בתכונת הנימיות. הסבירו את מנגנון פעולתם.

מה היה לנו כאן? ◀

1. מה היה מאתגר בפעילויות ומדוע?

2. מה עוד הייתם רוצים ללמוד על הנושא?

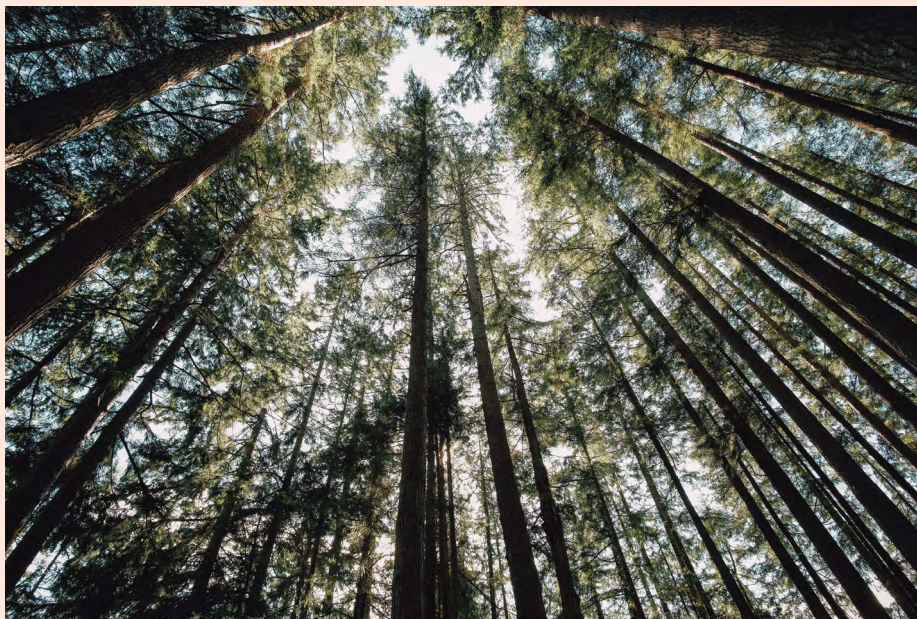


חלק ד': מעמיקים את הידע

◀ אני רוצה לדעת עוד...

על הגובה

העץ הגבוה ביותר בעולם הוא עץ מהמין "סקויה נאה", העץ מתנשא לגובה של 115.6 מטרים שזה כמעט כמו בניין מגורים בגובה 39 קומות!!!
עץ הסקויה הגבוה שהתגלה במדינת קליפורניה בארצות הברית, כונה בשם "היפריון" שזה שם נוסף לאל השמש היווני אפולו, אתם וודאי יכולים לשער מדוע... (מדוע?).
המיקום המדויק של העץ לא נחשף לציבור כדי למנוע מאנשים להזיק לעץ. אך זה לא מנע מציפור מסוג "נקר" לנקר מעט בצמרת העץ ולמנוע ממנו לצמוח לגובה גבוה אף יותר. אל דאגה, העץ הצעיר הוא רק בן 600 שנים והוא צפוי עוד לגדול ולהגיע לגובה של 120-130 מטרים.
שורשיו של העץ נמצאים בקרקע וממנה הוא קולט מים.



1. שערן: כיצד מגיעים המים אל צמרת העץ בגובה 115 מטרים?

2. על מנת לגלות את התשובה לשאלה תוכלו להיעזר במקור המידע שלפניכם לחצו על הקישור הבא או סרקו את קוד ה-QR:



• "כיצד מצליחים העצים להניע את המים לגובה של מעל 100 מטרים?"



מה היה לנו כאן? ◀

1. מה היה מאתגר בפעילויות ומדוע?

2. מה עוד הייתם רוצים ללמוד על הנושא?
