



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

שוברים את מתח פנים של המים





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

כתיבה:

ד"ר רוחמה ארנברג, מרצה ומפתחת חומרי למידה,
מרכז המורים הארצי למדע, אוניברסיטת תל אביב

עורכת פדגוגית:

ליאורה סלע, מרצה ומפתחת חומר למידה,
מרכז המורים הארצי למדע, אוניברסיטת תל אביב

ייעוץ מדעי: יורם אורעד, אגף מדעים א,
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?

תארו לעצמכם שאתם משיטים סירה במים בלי מפרשים, בלי משוטים ובלי מנוע. האם ייתכן הדבר? אם כן, הסבירו.

צופים בתופעה

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



• "סירת הסבון"

נסחו שאלות שאפשר לשאול על התופעה בה צפיתם. היעזרו במילות שאלה לדוגמה: מדוע? מה הקשר? מהו ההסבר? מהי ההשפעה? כיצד? באיזה אופן? מהו ההבדל?

1.

2.

מסבירים את התופעה

על פני המים יש מעין 'קרום' שנוצר עקב כוחות המשיכה החזקים הקיימים בין חלקיקי המים. התופעה מכונה 'מתח פנים'. כאשר מוסיפים סבון למים הוא 'קורע את הקרום' של המים, כמו סיכה שקורעת את הגומי של בלון מנופח. כאשר ה'קרום' שעל פני המים נקרע ונמשך הצידה לכל הכיוונים, הסירה שבמים יכולה לשוט קדימה.

לתופעה הזו שבה הסבון 'קורע את קרום המים' קוראים **שבירת מתח הפנים של המים**.



חלק ב': מתנסים

◀ בואו נבדוק

ציוד: צלחת גדולה מעט עמוקה, סבון כלים, כוס מים, אבקת פלפל שחור בתוך פלפליה.

מה עושים?

1. מוזגים לצלחת מים.
2. מפזרים על המים אבקת פלפל שחור.
3. מכניסים את האצבע למרכז הצלחת. מה קרה?
4. שמים על האצבע טיפת סבון ושוב מכניסים את האצבע למרכז הצלחת. מה קרה?
5. הסבירו את התופעה. השתמשו במושגים שלמדתם בפעילות.



חלק ג': יישום בטבע ובטכנולוגיה

◀ בשביל מה זה טוב?

1. אנו משתמשים בשבירת מתח הפנים של המים בעזרת סבון למטרות ניקוי.
מה מאפשר את פעולת הניקוי? הקיפו את המשפט הנכון ביותר.
א. החומרים שבסבון מגדילים את מתח הפנים של המים.
ב. המגע של הסבון במים מחליש את מתח הפנים של המים.
ג. כוחות המשיכה בין חלקיקי המים מחלישים את מתח הפנים של המים.
ד. כוחות המשיכה של המים נמשכים לכוחות המשיכה של החומרים בסבון.
התשובה מסתתרת בסוף היחידה. בדקו האם עניתם נכון.
2. הביאו דוגמאות נוספות מהרשת לפיתוחים טכנולוגיים שבפעולתם יש שימוש בתופעה של שבירת מתח פנים. הסבירו את דרך הפעולה שלהם.

◀ הבנתם? תוכיחו

בעקבות מה שלמדתם במהלך הפעילות נסו לענות על שאלת האתגר הבאה:
מהו ההסבר לתופעה המוצגת בסרטון?

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



• "מציירים עם חלב"



חלק ד': מעמיקים את הידע

◀ אני רוצה לעשות יותר...

כמה זמן תוכלו להשיט סירה באמצעות סבון? דקה? שתי דקות? 5 דקות? יותר?
בואו נבדוק בעזרת ניסוי. פעלו לפני ההנחיות הבאות:

1. צופים בניסוי

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



- "סירת מרוץ שפועלת על סבון"

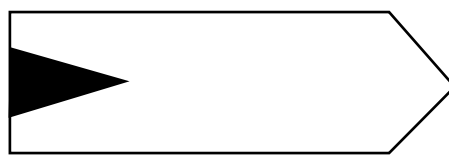
2. מבצעים את הניסוי

ציוד: 2 כוסות פלסטיק חד פעמיות, מספריים, סבון לכביסה או אבקת כביסה, מגש עם דפנות מוגבהים או קערת מים רחבה, מים, כפית, כפפות לצורך הטיפול בסבון.

הערת בטיחות: שימו לב, סבון כביסה הוא חומר שעלול לגרום לגירוי לכן, בשלב בו אתם נדרשים להשתמש בסבון, הקפידו על לבישת כפפות לכל אורך הניסוי ועל שטיפת הכלים בהם השתמשתם לאחריו.

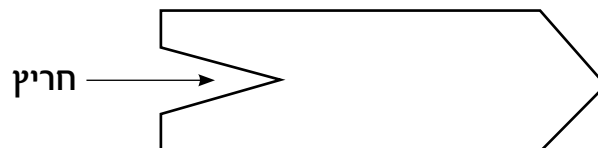
הנחיות

- א. משרטטים על תחתית של כל אחת מהכוסות החד פעמיות סירה בצורה הבאה:



- ב. גוזרים את הסירה ואת החלק המסומן בשחור.

- ג. מתקבלת הצורה הבאה:



- ד. לובשים כפפות ובאמצעות הידית של הכפית מגרדים מעט מסבון הכביסה.

- ה. מרטיבים את הסבון ויוצרים כדור קטן.

- ו. מדביקים את כדור הסבון לחריץ שבסירה אחת מתוך שתי הסירות שיצרתם.

- ז. ממלאים את המגש/קערה במים ומחכים עד שפני המים יהיו שקטים.



ח. מכניסים סירה אחת ללא כדור סבון למים.
הסבירו את מה שהתרחש.

ט. מכניסים סירה שנייה עם כדור סבון למים.
הסבירו את מה שהתרחש.

3. חושבים על הניסוי:

א. אילו גורמים ניתן לשנות בניסוי כדי לקבל תוצאות שונות? הציעו כמה גורמים.

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

• הגורם שבחרתי: _____

• מה אני משער/ת שיקרה ומדוע? _____

• מהי מטרת הניסוי? _____

• מה יהיו הגורמים הקבועים בניסוי? _____

ג. כתבו רשימת כלים וחומרים נדרשים (היעזרו בסרטון).



ד. מהם שלבי הניסוי (ציירו את מהלך הניסוי).

ה. תכננו כיצד תתארו את תוצאות הניסוי (סרטון, טבלה, גרף).

ו. בצעו את הניסוי בבית על פי תכנון הניסוי שכתבתם.

ז. מהן תוצאות הניסוי?

ח. איזו מסקנה אפשר להסיק מתוצאות הניסוי.



עוד על שבירת מתח הפנים

תוכלו לערוך בין החברים שלכם תחרות בין סירות.

- בונים דגם סירה לפי הבנתכם.
- את כל הדגמים מכניסים לגיגית מים גדולה.
- בהינתן האות כל תלמיד/ה יגע/תגע בחלק האחורי של הסירה שלו/ה בקיסם טבול בטיפת סבון.
- שימו לב, אסור לגעת או לדחוף את הסירה לאחר הנגיעה בקיסם הטבול בסבון.

השיבו:

1. איזו סירה הגיעה ראשונה לצד הנגדי של הגיגית?

2. מה מיוחד בסירה זו?

3. הסיקו מסקנה והסבירו אותה.

4. הציעו שיפורים לסירה שהגיעה אחרונה לצד הנגדי של הגיגית.
כתבו מה היו הליקויים והציעו שיפור.

ומה עוד?

צלמו תופעות של שבירת מתח פנים בבית ובסביבה ושתפו חברים בתופעות.



מה היה לנו כאן? ◀

1. מה עניין אתכם בפעילויות ומדוע?

3. מה עוד הייתם רוצים ללמוד על הנושא?

סיגט זה סיגסט טמט טא היגטט סיגט לוזסט זה אטט :ש לזט ו טזאז טזוזט