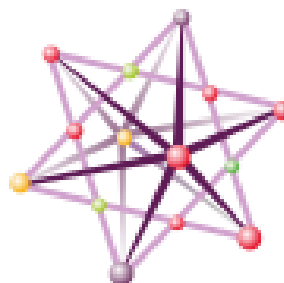


# המכללה האקדמית חמדת הדרום



## הצעת מחקר לגננת:

**מדוע חפצים העשויים מאותו חומר, ובעלי אותה מסה  
שונים בתכונת הציפה במים ?**

שיר אייזיק , רונית בוגדרי, עדן שר ישראל, סתיו יצחק, ויקי לבן  
והודיה מליחי

מנחה : ד"ר עדנה נהון קריסטל

## איגרת לגננת,

גננת יקרה, אנו סטודנטיות הלומדות חינוך לגיל הרך ב'מכללה לחינוך חמדת הדרום', ורצינו להציע לך נושא מחקר מעניין, מהנה ואף מותאם לילדי הגן. הצעת המחקר שלנו עוסקת בנושא הציפה של חפצים בעלי מסה קבועה ונפח שונה. החפצים בנויים מחומר זהה, נשקלו והם בעלי אותה מסה, הדבר היחיד ששונה הוא שטח הפנים המשפיע על הנפח. נושא זה מאוד חשוב ורלוונטי בגילאים אלו בהם הילדים אוהבים לחקור וללמוד. הציפה היא נושא נרחב ומעניין שאפשר וכדאי לחדד אותו ויחד עם הילדים להגיע לתובנות חדשות ומעניינות. אנו סטודנטיות לחינוך אשר מתנסות בגנים מדי שבוע, והגענו למסקנה כי דרך ניסויים וחוויות חיוביות, הלמידה של הילדים תהיה משמעותית וטובה. את הנושא נציע לך ללמד ולפתח דרך ניסויים נחמדים אותם תוכלי לבנות ולהנגיש לילדים, ובהמשך לתת להם לחקור ולבנות יחד ניסוי חדש אשר יעניין אותם. בהצלחה רבה מאיתנו: שיר אייזיק, רונית בוגדרי, עדן שר ישראל, סתיו יצחק, ויקי לבן והודיה מליחי

## מבוא:

האגדה מספרת שבמהלך רחצה באמבט ארכימדס שם לב כיצד גופו כשנכנס לתוך אמבט המים, מעלה את מפלס המים בהתאמה.

ארכימדס הבין שגוף הטבול בנוזל דוחה כמות נוזל הזהה לנפחו של הגוף הטבול.

ארכימדס הנרגש רץ החוצה ברחובות העיר כשהוא עירום כביום היוולדו וצועק "אֶאוּרִיקָה!" (גיליתי ביוונית). (1)

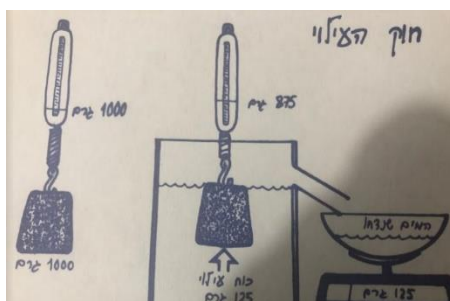
אותה התגלית נקראה "חוק ארכימדס" האומר: כאשר מכניסים גוף למים, פועלים עליו שני כוחות: כח המשיכה המושך אותו כלפי מטה וכח נגדי שהמים מפעילים על החפץ והוא דוחף אותו כלפי מעלה- כח העילוי או הציפה (2).

לכל חומר בטבע יש משקל התלוי בכמות החומר, מספר האטומים, זהו המשקל הסגולי של החומר.

משקל סגולי (או צפיפות) הוא המסה (בגרמים) של החומר חלקי הנפח שלו, כלומר המקום שהוא תופס במרחב (בסמק) (3).

כאשר המשקל הסגולי של החפץ קטן יותר מזה של הממס הגוף יצוף וזאת בעזרת כוח העילוי, המופעל על החומר המוכנס לתוך הממס ופועל כנגד כוח המשיכה.

אך כאשר המשקל הסגולי של החפץ גדול יותר מזה של הממס הגוף ישקע וזאת בעזרת כוח המשיכה (4)



התמונה מתוך גע ודע במדע (2)

מדוע חלק מהחפצים צפים וחלק שוקעים כאשר הם בעלי אותה מסה ועשויים מאותו החומר ?  
כאן נכנס המושג "שטח הפנים"- ככל ששטח הפנים של האובייקט גדול יותר כך גם נפחו גדל וצפיפותו יורדת  
וככל ששטח הפנים של האובייקט קטן יותר כך נפחו קטן וצפיפותו גדלה (5) .  
אז עכשיו כשאנו מוצפות במידע למה שלא נשקע יחד עם הילדים אל תוך עולמו המדהים שבמדע ונעמיק  
בנושא הציפה והשקיעה.

### **כיצד ניתן להנגיש את נושא המחקר לילדים בגן:**
















בחלק זה , נסביר ונדגים כיצד יוכלו הגננות להעביר ולהנגיש את נושא הציפה והשקיעה לילדים בגן.  
תחילה , נציג להם את הנושא הכללי ללא חומרים זהים, אלא חפצים שונים, **כדי להבחין בתכונות של  
החומרים שצפים למול החפצים ששוקעים.**

### **פעילות הנגשה מס' 1:**

1. בחלקו הראשון של המערך, נציג בפני הילדים את נושא השקיעה והציפה ונסביר להם שישנם חומרים  
שצפים וישנם חומרים ששוקעים.  
לאחר מכן, נציג בפני הילדים תמונות של חומרים שונים בהם נשתמש בחלקו השני של הפעילות.



2. לאחר הצגת התמונות עם החומרים השונים , ולאחר שנראה שהילדים אכן מזהים את כל החומרים נתחיל בחלקו השני של הפעילות ובו ניתן לילדים קודם כל לשער בעצמם מה לדעתם צף ומה לדעתם שוקע. כל ילד יקבל טבלה עם התמונות של החומרים וליד כל חומר יסמנו בסמיילי מתאים – צף או שוקע.  
**ראי דוגמה:**

<u>שוקע</u>	<u>צף</u>	<u>חומר</u>
		
		
		
		
		
		
		
		

3. בחלקו האחרון של הפעילות , נציב בפני הילדים גיגית מים שקופה והילדים יחלו לבדוק בעצמם (או בזוגות) מה קורה לחומרים במים – צפים או שוקעים.(כמובן בתיווך הגננת במידת הצורך)  
גם בחלק זה , כל ילד יקבל טבלה זהה שהוצגה בחלק הקודם של הפעילות, אך בה הוא יסמן את מה שקרה בפועל לאותו החפץ במים.  
ולאחר מכן נבצע יחד עם הילדים השוואה והסקת מסקנות.



### **פעילות הנגשה מספר 2:**

בפעילות זו נציג בפני הילדים גיגית שקופה ובתוכה מים וכמו כן תפוז.. וננסה לחקור ולבדוק מה יקרה לתפוז כשנניח אותו בתוך המים – האם הוא יצוף או ישקע, וכמו כן מה יקרה לתפוז לאחר שנקלף ממנו את הקליפה..

תחילה הילדים ישערו מה יקרה לתפוז כאשר נניח אותו במים- לפי ההיגיון הפשוט ניתן להסיק שבשל משקלו הוא יצנח למטה וישקע , אך כאשר נבצע את הניסוי -נגלה כי התוצאה הפוכה והתפוז צף ולא שוקע ..

לאחר מכן נשאל את הילדים מה לדעתם יקרה כאשר נקלף את קליפת התפוז , הילדים ישערו השערות , וכאשר נבצע את הניסוי נגלה כי כאשר התפוז ללא קליפתו הוא שוקע.

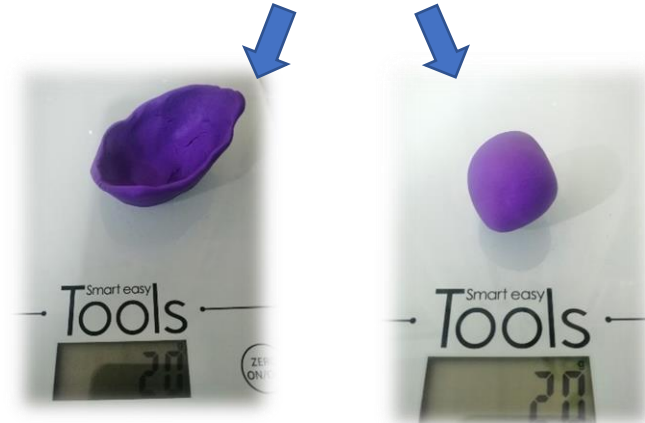
וכמובן נסביר לילדים את הסיבה לתוצאות שהתגלו בניסוי- ניקח את קליפת התפוז ונסתכל עליה באמצעות זכוכית מגדלת ונגלה שיש בקליפת התפוז בועות קטנות שהם בעצם כמו מצופים קטנים והם אלו שגורמים לתפוז לצוף, וכאשר מורידים את קליפת התפוז אז הוא שוקע.. ולכן התקבלו התוצאות הללו בניסוי.. ניתן להרחיב ולדמות את זה לבני האדם.. שכאשר אדם שם מצופים הוא יצוף במים ואילו כאשר אינו שם מצופים הוא שוקע .

## מהלך המחקר

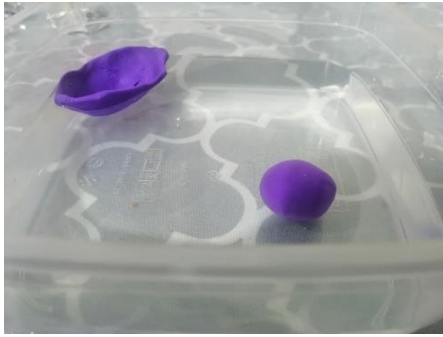
הילדים התחלקו לזוגות:



כל זוג יקבל: 2 חתיכות פלסטלינה באותה המסה, 20 גר' (כדאי לשקול עם הילדים) קערת מים שנפחה כ 1500 מ"ל ובתוכה נמלא 2/3 מים.  
משני הכדורים הילדים יצרו:  
כדור צפוף\*, וסירה\*.



לאחר שהילדים יצרו את הכדור והסירה, נבקש מהם להכניס את שניהם לתוך קערת המים.



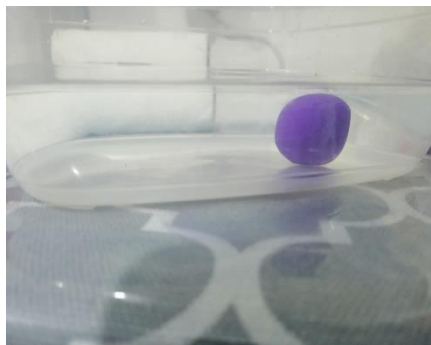
## תוצאות

לאחר שהילדים יכניסו את הכדור והסירה הם יבחינו כי הכדור שוקע במים והסירה צפה מעל פני המים.

ובכן, כיצד זה קורה?



הסירה- בעלת שטח פנים גדול יותר והנפח שלה גדול יותר והצפיפות שלה קטנה יותר בעקבות זה היא גורמת ליותר מים להידחס כלפי מטה ולכן היא צפה ואינה שוקעת.



ואילו הכדור - בעל שטח פנים קטן יותר ונפחו קטן יותר, לכן צפיפותו גדולה יותר. הכדור דוחס פחות מים ולכן שוקע בתוך המים.

## דיון

1. נבקש מהילדים לתאר את מהלך הניסוי על ידי ציור: שלב אחר שלב (החל משקילת הפלסטלינה).
2. נבקש מהילדים לצייר את תוצאות הניסוי.
3. נחלק את הילדים לקבוצות דיון בהם יתנהל דיון בתוך הגננת (תעבור בין הקבוצות), בו ננסה להסביר את תוצאות הניסוי, ולהגיע למסקנות.

### דיון מדעי לגננת:

על פי ממצאי הספרות והניסויים שערכנו קיים קשר ישיר בין ציפת הגוף למסה, נפח, וצפיפות החומר ממנו עשוי הגוף.

$$\text{צפיפות} = \frac{\text{המסה בגרמים}}{\text{הנפח בסמ"ק}}$$

במחקר זה הכרנו מושגים רבים בתחום הציפה והשקיעה ואף בחנו כל מושג בניסויים ממשיים אשר הציבו למול עינינו את הממצאים אותם גילינו.

שאלת המחקר שלנו דנה בסוגייה "מדוע יש חפצים מאותו החומר שחלקם צפים וחלקם שוקעים?"

מכיוון שאנו מנגישים את נושא זה לילדים בגן בחרנו תחילה לבסס את מושגי היסוד של שאלת המחקר שהם ציפה ושקיעה. דרך הניסוי הראשון הילדים למדו מהי ציפה ומהי שקיעה, מה שהיווה לנו את הבסיס להמשך הניסוי השני אשר בא להמחיש את נושא הצפיפות של גוף.

לאחר שהילדים הבינו את מושגי היסוד ניתן לגשת לגוף המחקר ולנסות לבצע ניסוי בו נבחן את נושא הציפה והשקיעה באותו החומר, את נושא זה המחיש ניסוי שאלת המחקר.

על פי הממצאים מהניסוי ניתן להסיק כי ישנם מספר גורמים המשפיעים על חומר האם יצוף או ישקע. ניתן לראות כי אף על פי שהחומר הוא אותו החומר והמסה היא אותה המס כאשר שינינו את צורתה של הפלסטלינה קיבלנו תוצאות שונות וזאת כיוון ששטח הפנים של אותו החומר בצורות שונות השתנה.

ישנו קשר ישיר בין שינוי הצורה לציפה ולשקיעה, כך ניתן להסביר מדוע מטבע קטן העשוי ברזל ישקע ואילו ספינת תענוגות אשר עשויה גם היא מברזל תצוף למרות משקלה הכבד בהרבה.

נושא הציפה ושקיעה הינו נושא נרחב אשר כולל בתוכו מושגים מדעיים רבים כמו: מסה, נפח, צפיפות ושטח פנים. שינויים קטנים בכל אחד מאלו יכולים ליצור תוצאות שונות לגמרי בנושא הציפה והשקיעה לכן אנו בחרנו בניסוי זה המאפשר הבנה מדויקת של שאלת המחקר.



## דיון פדגוגי לגננת :

במהלך המחקר שלנו , ניסינו להבין את נושא הציפה והשקיעה של גופים .  
בחרנו מלכתחילה בנושא זה דווקא כי זהו נושא שחשוב מאוד שילדים ילמדו ויבינו עוד מגיל צעיר וכן גם לנו  
היה חשוב להעשיר את הידע שלנו בנושא זה ולדעת כיצד נוכל להעביר את זה בצורה הטובה ביותר לילדים  
בגנינו .  
במסגרת הלמידה המדעית בגן , נוגעים בהמון נושאים שונים מעולמינו אשר חשוב שילדים ילמדו ויבינו עוד  
גיל הרך , נושא הציפה והשקיעה זהו נושא שאכן נוגעים בו , אך לא באופן שוטף או קבוע בגן לרוב הנושא  
יופיע בתקופת חג השבועות העוסקת במים .  
כיום , לאחר שעברתי בכמה גנים שונים ראיתי כי ישנה תופעה חדשה וטובה בגנים – ישנן גנות שמציבות  
”פינת מים” בגן , וכך הילדים יכולים להתנסות באופן חופשי עם מים ועם חפצים במים .  
אהבנו מאוד את נושא הפינה הזו ואנו סבורות כי זה אכן משהו שיביא להבנה בסיסית ועצמאית של הילדים  
בנושא הציפה והשקיעה ויחד עם עבודה של הגננת בנושא עם פעילות וחקר כפי שציינו לעיל , הילדים יבינו  
באופן ברור את הנושא .  
במהלך עבודתנו על הניסוי והמחקר בנושא זה , הצענו גם שיטת מחקר ובה הצגנו את המחקר בעזרת  
פלטטלינה – כאשר נחלק לכל ילד פלטטלינה באותה הגודל ומסה והילדים יצרו מהאחת כדור ומהשניה סירה  
, וכך יראו שהכדור שוקע והסירה צפה – חקר זה יגרום לילדים להבין ולראות באופן מוחשי כיצד נפח וצורה  
שונה מאותו החומר מגיבה שונה כאשר נמצאת בתוך המים , וכך הם יבינו גם הנושא של נפח וצפיפות אשר  
משפיעים באופן ישיר על ציפה ושקיעה .  
גם בפעילות ההנגשה השניה , בה התמקדנו בתפוז , תראה לילדים את השוני שיש לתפוז במגע עם המים כאשר  
הוא עם הקליפה ובלי הקליפה .  
כמו כן מערך השיעור הראשון שבנינו , בו הילדים ישערו אילו חומרים שונים יצופו או ישקעו ולאחר מכן  
יתנסו באופן מוחשי ועצמאי , זהו מערך בו הילדים יוכלו לפעול בעצמם ולהבין לבדם תוך כדי השערה ולאחר  
מכן השווה והסקת מסקנות , מה אכן צף ומה שוקע – זוהי פעילות הקדמה לנושא הצף והשוקע .  
אנו סבורות כי דיון קבוצתי והסקת מסקנות משותפת יעוררו סקרנות יתר אצל הילדים לראות ולדעת וכן כך  
הילדים ילמדו ויבינו בצורה הטובה ביותר ואף יפרו האחד את השני בנושא ובמסקנות שלהם .  
הילדים יחוו בכל הפעילויות הללו חוויה מוטורית וחושית מדהימה אשר תגרה להם את החושים ותגרום להם  
לצאת מהשגרה לרגעים קסומים עם מים ומדע שזהו שילוב מנצח להנגשת ידע חדש לילד ולהבנה ברורה יותר .  
אנו סבורות כי ערכנו וחשבנו על הפעילויות הטובות והברורות ביותר לגנות לביצוע עם הילדים בגנים וכי אנו  
בעצמינו אכן נשתמש בניסויים הללו ללא כל ספק בגנינו , בפעילויות הללו ישנם פיתוח ידע אישי , פיתוח  
מחשבה של הילד , הסקת מסקנות אישית וקבוצתית ולכן המערכים הללו נוגעים גם בפן האישי וגם בפן  
החברתי .  
אנו מקוות שאכן הצלחנו להעביר את הנושא בצורה מדעית, מלהיבה ומונגשת לגיל הרך .

## בבליוגרפיה:

1. פינת המבזק (1990-2000). **עיקרון הציפה**. דע מדע  
<http://www.damada.co.il/topics/inventions/db/buoyancy/buoyancy.shtml?item=buoyancy>
2. אפשטיין ז, לויטה א, גרוס י, יעקובוביץ ר ובן שלום א. (1995). **גע ודע במדע**. משרד החינוך והתרבות האגף למדע וטכנולוגיה
3. גרוס י. (2011). **ציפה של גופים**. מכון דוידסון  
<https://davidson.weizmann.ac.il/online/tikshuv/physics> /ציפה-של-גופים
4. סייג א. (2010). **מהו משקל סגולי?** מכון דוידסון  
<https://davidson.weizmann.ac.il/online/askexpert/physics> /מהו-משקל-סגולי
5. אאוריקה " **איך אוניות לא שוקעות?** "  
<https://eureka.org.il/item/21287> /איך-אוניות-לא-שוקעות