



# ברוכים הבאים ליריד חקר מדעי ופתרון בעיות "קיימים ומקיימים" אשר יחל בשעה 16:00

**סדר היום:**

**16:00 פתיחה - גב' לימור בן שטרית, הוראת מדע וטכנולוגיה**

**16:02 ברכות - גב' סיגל כהן, מפקחת המחוז**

**16:05 ברכות ומדע - ד"ר עופר מוקדי, מפמ"ר מדע וטכנולוגיה**

**16.15 מילות ברכה - ד"ר מירי דרסלר, מנהלת מרכז מורים ארצי "למדע" -**

**16:20 מי אתנו? תוצאות**

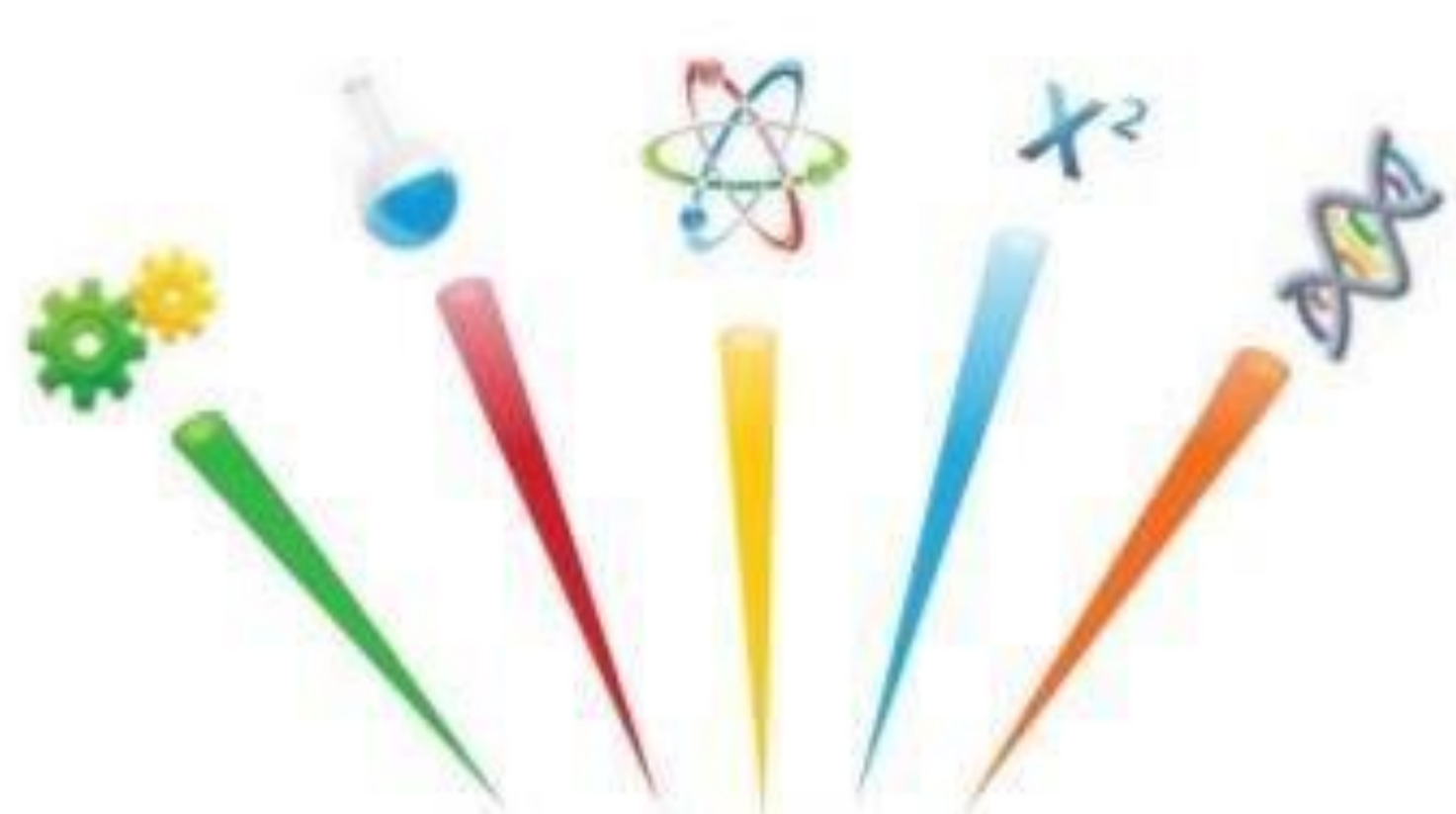
**16:25 הצגת עבודות: בן גוריון, עליזה ומנחם בגין, אפרים צמח, רוממה, עליזה  
ארבלי דגניה, העומר, זבולון המר, אמירים, יסודי חדש קיסריה, יגאל אלון, שרת,**

**אור אבנר למצוינות, הבונים, נרקיסים**

**17:00 סיכום ותודות**





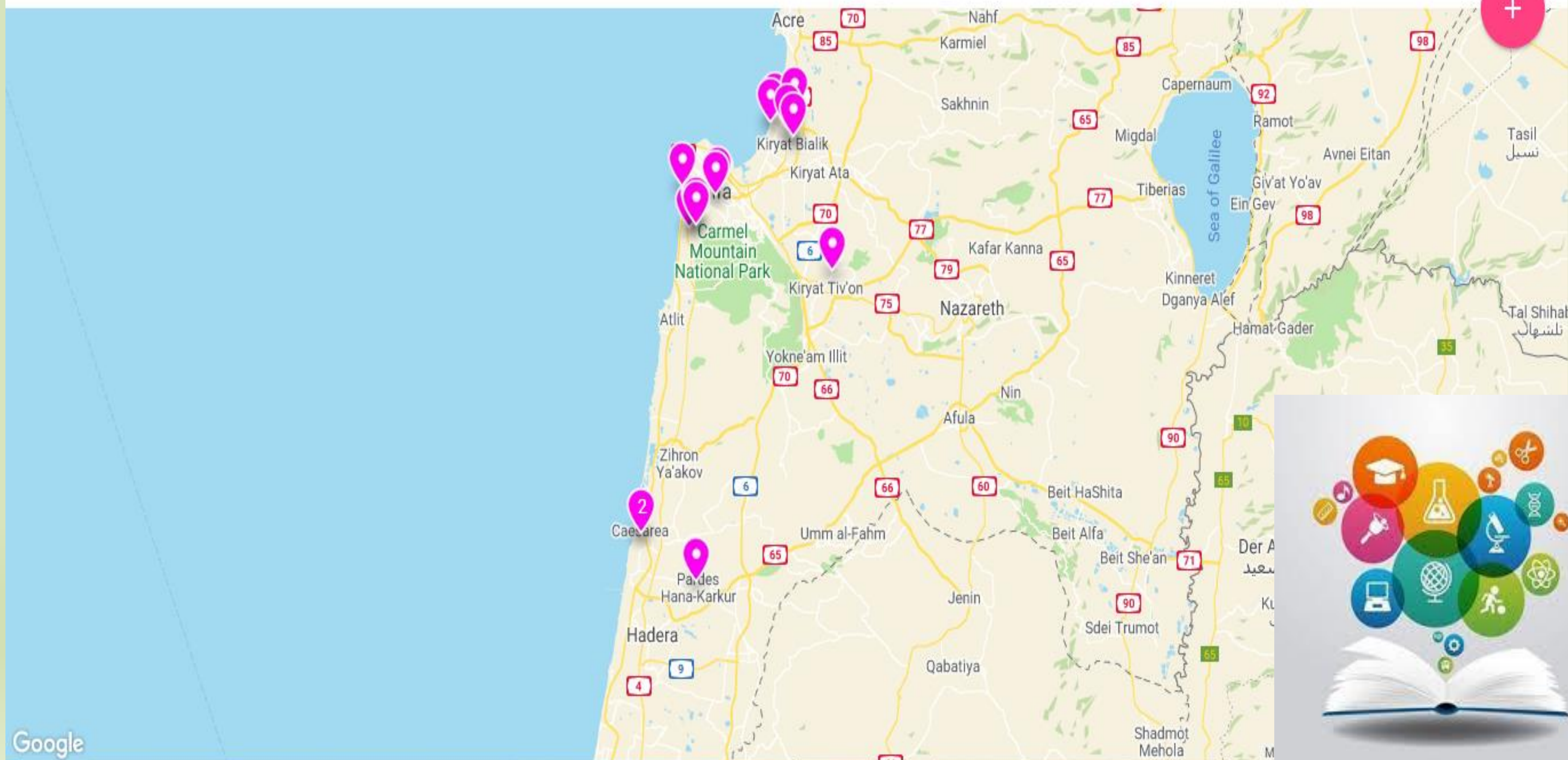


# מפת עבודות החקר

24h • 3 + Limor Ben shirit Haimi

## מפת עבודות החקר

המפת זו מוצגות כל עבודות החקר של היריד



Google





למד



# השפעת חומרי בידוד שונים על טמפרטורת הבית

משרד החינוך  
המנהל הכללי של המועצה  
לחינוך עליון  
אגף מדעים  
המיקום של חומרי בידוד ומכשור



יישוב – טירת כרמל

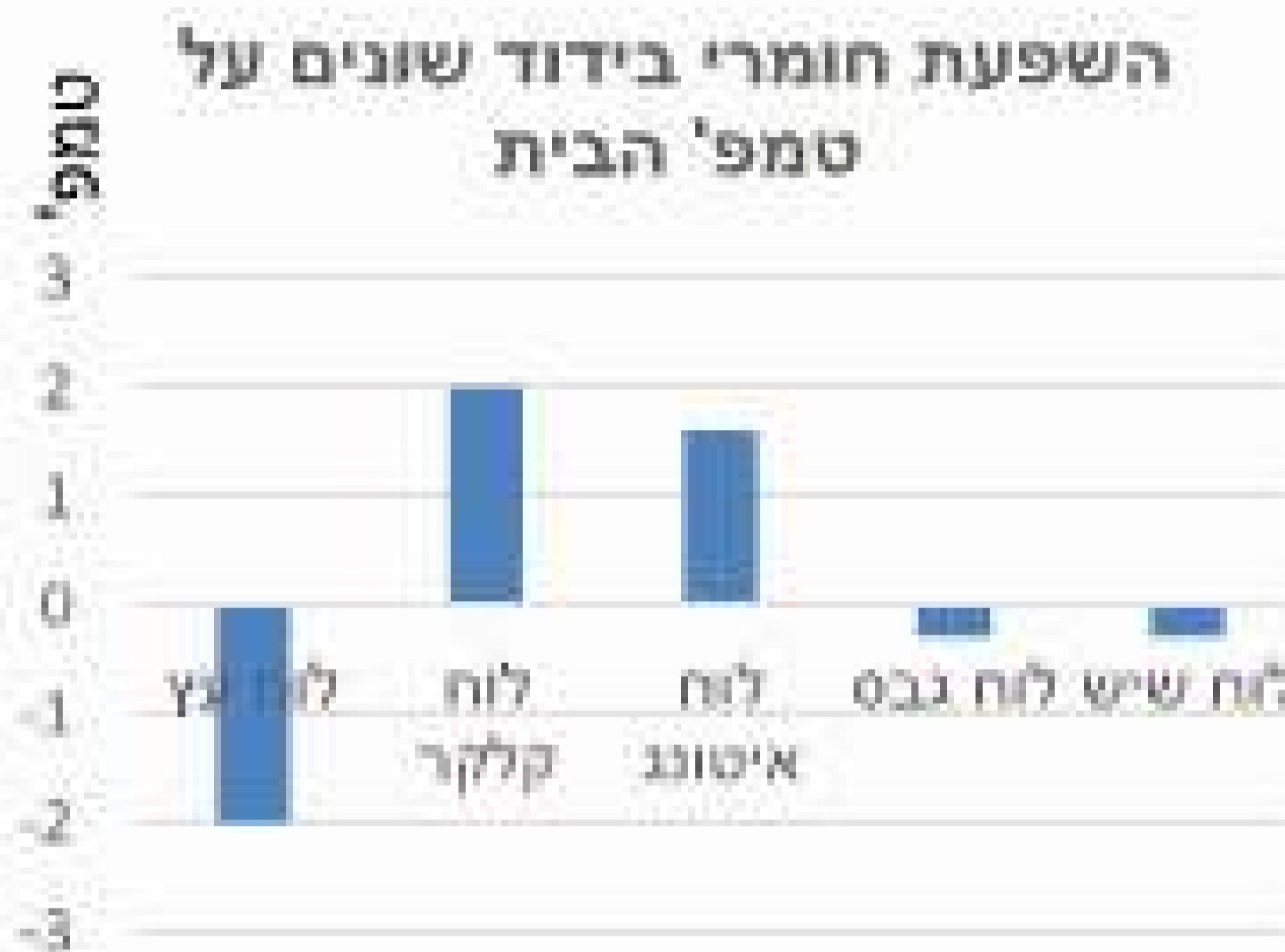
מחוז – מחוז חיפה

בית הספר – אפרים צמח



## דיון ומסקנות

המסקנה שלמדנו היא שהחומרים גבס ושיש שומרים על טמפרטורת הבית ומבודדים טוב את הבית מהשפעת הטמפרטורה החיצונית. בעקבות הניסוי הזה מעניין אותנו לבדוק בניסוי נוסף מהי השפעת עובי החומר המבודד על טמפ' חלל הבית.



## תכנון החקר

לקחת לוחות מחומרים שונים באותו עובי וגודל ולקחת מכלים זהים. נניח את הלוחות על המכלים ודרך נקב שנעשה במכלים נכניס מד טמפרטורה ונמדוד מה הטמפ' ההתחלתית. נחכה חצי שעה בשמש, ואחרי חצי שעה נבדוק מה הטמפ' ובכמה היא עלתה.

## ממצאים

אלו הממצאים שיצאו לקבוצות שעשו את חקר השפעת חומרי הבידוד על טמפ' הבית (במעלות צלזיוס)

החומר המבודד	החומר המבודד	החומר המבודד	החומר המבודד	החומר המבודד
לוח לשיש	לוח לגבס	לוח ללוח	לוח ללוח קלקר	לוח ללוח
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5

## מבוא

בחקר המדעי ראינו שיש שני בתים דומים ובכל אחד טמפ' שונה. בבית אחד חם, בבית שני נעים. שאלנו את עצמנו איך זה יכול להיות והתחלנו לחקור. חשבנו שבכל בית יש משהו שונה, עשינו דיון בכיתה וחשבנו אלו דברים יכולים להשפיע על הבדלי הטמפ'. חשבנו שאולי יש השפעה לסוג החומר ממנו עשויים הקירות, על טמפ' חלל הבית.

## שאלת החקר

מהי השפעת חומרי בידוד שונים על טמפרטורת חלל הבית?

## השערה/השערות

שיערכו שיכול להיות שיש חומר שמעביר את החום של הסביבה לבית וגורם להתחממותו, וחומרים אחרים שמבודדים טוב יותר, ולא גורמים לבית להתחמם בימים שהטמפ' חמה בסביבה.

## המלצות להמשך

המלצה: אנחנו מציעים למי שבונה בית חדש לבנות את הקירות החיצוניים של הבית מחומרים מבודדים טוב כמו גבס או שיש. אפשר גם לעשות לבית חיפוי מחומרים אלה על מנת שיהיה בידוד טוב לבית.

## סיכום התוצאות:

מהחומרים שבדקנו ראינו ששיש וגבס הם חומרים מבודדי חום טובים.







# השפעת צבע הרקע של צלחת האוכל על בחירת המזון על ידי הכלב



בית ספר – "רוממה ניגונים"

כיתה – ו'1

יישוב – חיפה

מחוז – חיפה

שנה – תש"פ

## מבוא

לפני כשנה קניתי עבור הכלב של בן דודי "פאבלו" צעצוע בצבע אדום שמכניסים בו מזון וברגע שהוא נוגע בו נופל ממנו המזון, מטרת הצעצוע הינה לעודד את הכלב לבצע פעילות גופנית ולהזיז את גופו, "פאבלו" הינו מסוג דוג דה בורדו, כלבים אלה ידועים ככלבים מעט עצלנים ולכן נדרשת להם רמת פעילות מסוימת כדי לחזק את שרירי האגן שלהם, לכן בחרתי עבורו צעצוע זה. כבר מעל לחודש ימים שאני עוברת ומבחינה שהצעצוע מונח על הדשא באותו מקום, בהתחלה חשבתי שכבר נמאס לו מהצעצוע כי כבר עבר המון זמן מאז שקיבל אותו, אך גם שקניתי עבורו ממתקים מיוחדים שמיועדים לכלבים והנחתי אותם בצעצוע הוא לא ניגש אליו במהירות אלא התחיל ללכת בעקבות הריח עד שהגיע לצעצוע, בהתחלה דאגתי, חשבתי שישנה בעיית ריח אצל "פאבלו" אך כששאלתי את המשפחה הם הסבירו כי אין לו בעיה בראייה, העניין הוא שישנם צבעים שקשה לו להבחין בהם וצבעים שבלטים יותר, לכן בחרתי לחקור תופעה זו. ברצוני לחקור את הנושא: השפעת צבע הרקע של צלחת האוכל על בחירת המזון על ידי הכלב, הכלב יפנה אל המזון המונח על הצלחת שמבחינתו צבעה הבולט ביותר, והוא יכול להבחין בה בבירור ללא כל היסוס, ההבנה כיצד הכלב מבחין ורואה את הצלחת עוזרת לנו לדעת אילו צבעים בולטים יותר לעיני הכלב ואילו צבעים הכלב אינו מבחין בהם כלל, בדרך זו נוכל לדעת באילו צבעים לקנות את המוצרים עבור הכלבים לדוגמא: אוכל, מיטה, צעצועים. ואף היצרנים יידעו אילו צבעים לצבוע את המוצרים שמיועדים לשימוש על ידי הכלבים.

## שאלת החקר

מהי השפעת צבע הרקע של צלחת האוכל על בחירת המזון על ידי הכלב?

## השערת החקר

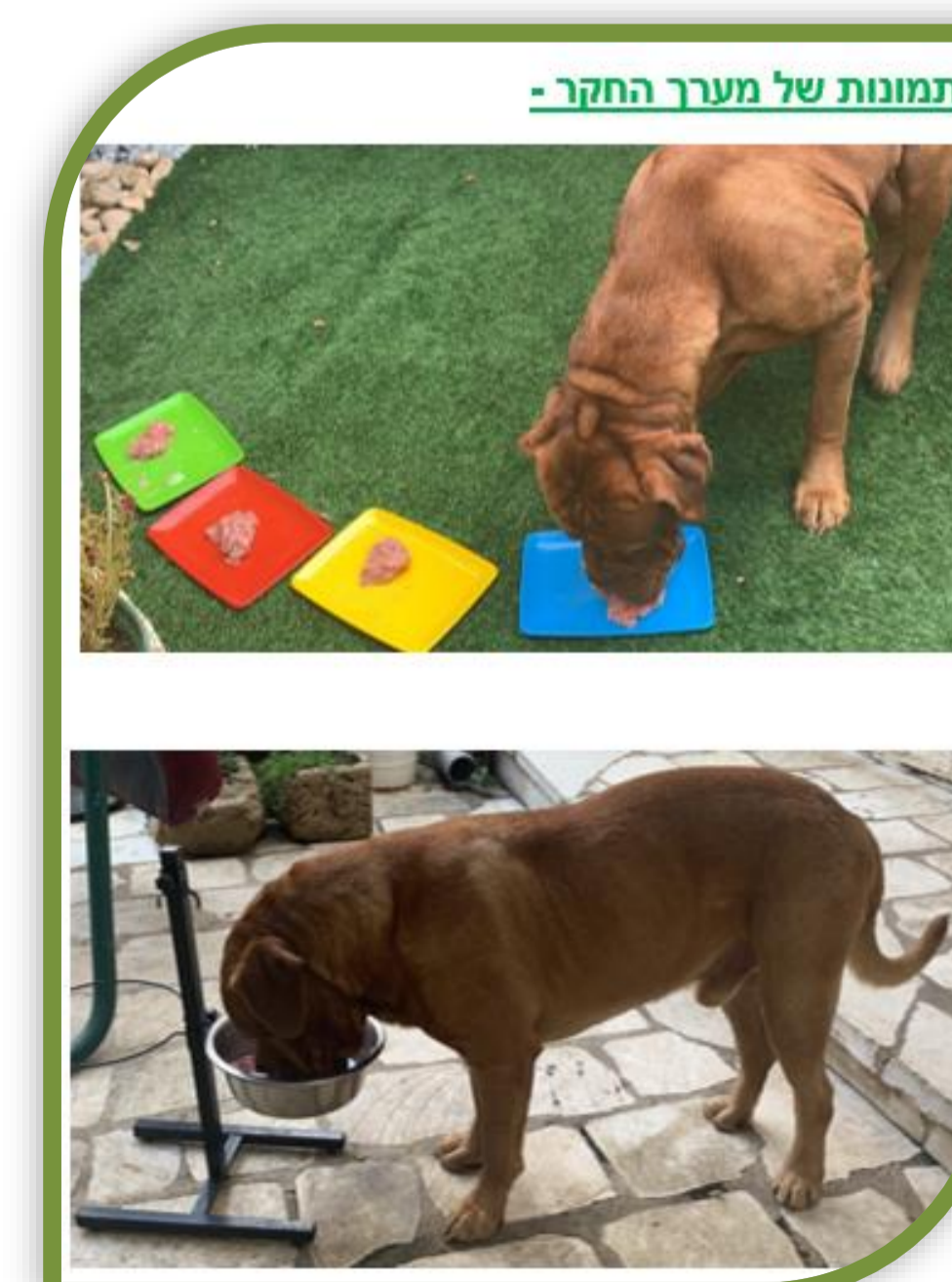
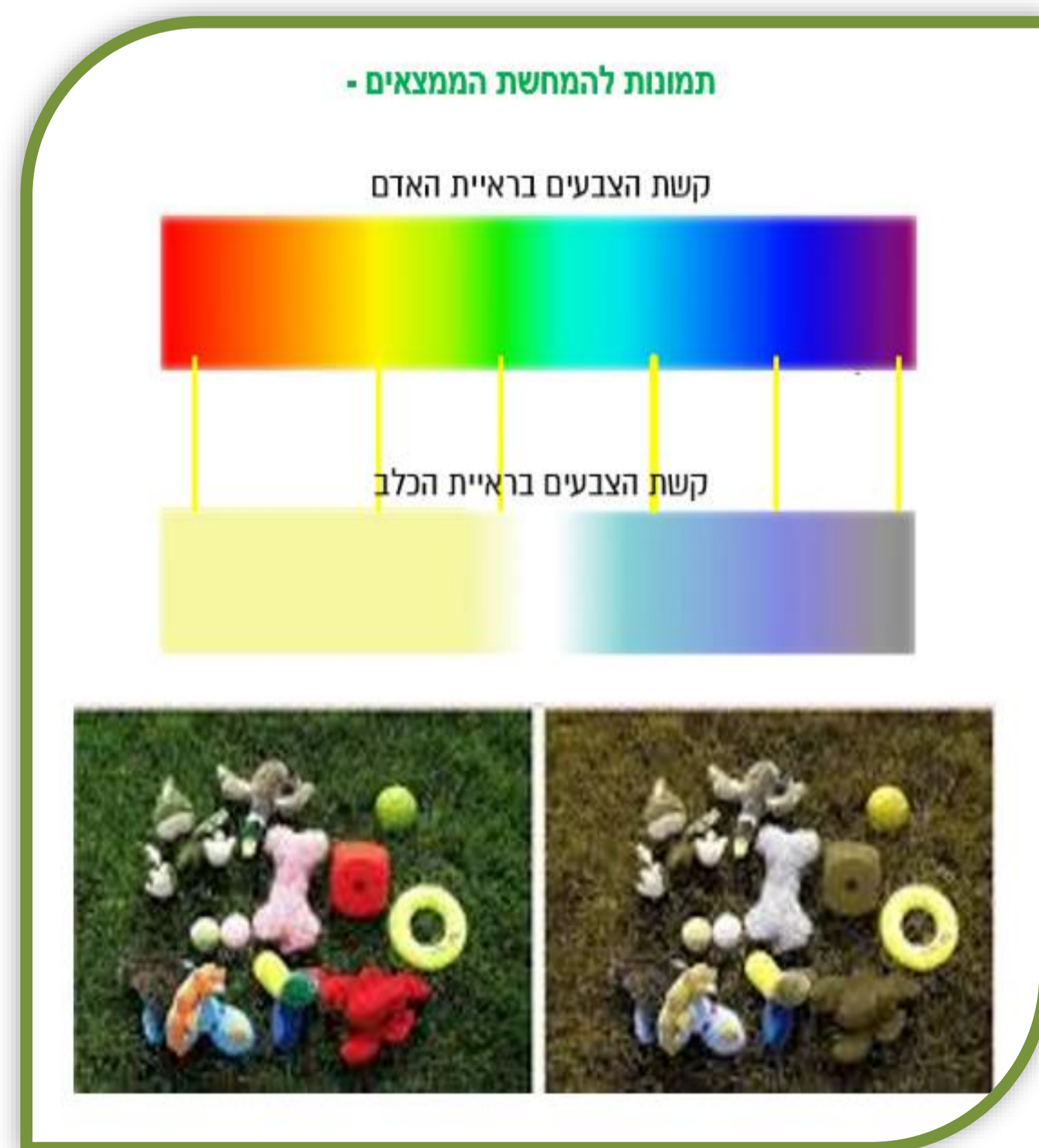
צבע הרקע של הצלחת משפיע על בחירת המזון על ידי הכלב. הכלב מסוגל להבחין בין 2 קבוצות צבעים (חוץ מצבעי שחור לבן וגווני אפור): קבוצה ראשונה הינה סגול-כחול והשנייה הינה ירוק-צהוב. בהתאם לכך כלבים לא יכולים לראות צבעים כמו ירוק או אדום, עבור הכלבים הצבעים האלה הם גוונים של צהוב משתנים, והצבעים צהוב וכחול נתפסים בעוצמה הטובה ביותר עבורם. אולם מכיוון שהצלחת מונחת בחוץ על הדשא (ירוק), הצבע הבולט ביותר הינו הכחול, הצבע הכחול מייצר ניגודיות טובה עם צבע הדשא, ובכך מקל על הכלב לראות, לכן הכלב יבחר בצלחת בצבע הכחול. הצלחת האדומה והצלחת הירוקה ייראו בעיניו כצבע צהוב לכן לא תהיה העדפה חד משמעית ביניהם ובין הצלחת הצהובה, יתר על כן הדשא גם יתפס בעיני "פאבלו" כצבע צהוב, לכן הבחירה תהיה אקראית כי כולם ייראו בצבע צהוב רק בגוונים שונים.

## מערך החקר

- דרך החקר שבחרתי הינה ניסוי, מערך ניסוי מאפשר לפקח ולשלוט במשתנים ולהסיק מהמחקר מסקנות סיבתיות, כלומר בניסוי ניתן לברר קשר של סיבה ותוצאה כתוצאה מהשפעת הגורם המשפיע (בלתי תלוי) על הגורם המושפע (תלוי).
- בניסוי שלי אברר קשר בין צבע הרקע של הצלחת לבין בחירת המזון על ידי הכלב, אני שולטת בצבע הרקע של הצלחת ולכן ברור שבחירת המזון על ידי הכלב נובעת מצבע הרקע של הצלחת.
- כלים : 4 צלחות זהות בצבעים שונים – אדום, ירוק, צהוב וכחול, משקל דיגיטלי ביתי, מיקסר, כף, קערה.
- חומרים: עוף טחון עם עצמות, פטרוזיליה, דלעת, גזר, שמן פשתן, בטטה.
- משתנה בלתי תלוי (משפיע) – צבע הרקע של צלחת האוכל
- משתנה תלוי (מושפע) – בחירת הצלחת על ידי הכלב
- גורמים קבועים- משקל מזון בכל צלחת, מרחק בין כל צלחת וצלחת, גודל הצלחת, שעת ביצוע הניסוי, סוג המזון בכל צלחת, זמן ביצוע הניסוי.
- בקרה- ביצענו את הניסוי בצלחת בגוון אפור, שהינו צבע ניטרלי. בקרה השוואתית בין תוצאה לתוצאה.
- חזרות - ביצענו את הניסוי 5 ימים, ניסוי אחד בכל יום כלומר 5 חזרות. מהלך הניסוי:
1. הכנסתי את כל החומרים לתוך קערת המיקסר (עוף טחון עם עצמות, פטרוזיליה, גזר, דלעת, שמן פשתן, בטטה).
  2. ערבבתי את החומרים עד לקבלת תערובת אחידה.
  3. הנחתי צלחת על המשקל הדיגיטלי ואיפסתי את המשקל.
  4. וידאתי כי המשקל הדיגיטלי מראה תוצאה אפס.
  5. הנחתי בעזרת הכף על הצלחת 250 גרם מהתערובת.
  6. חזרתי על השלבים 3-5 עבור כל הצלחות.
  7. הנחתי את הצלחות על הדשא אחת ליד השנייה במרחקים שווים.
  8. הבחנתי לאיזו צלחת הכלב ניגש בכל פעם.
  9. חזרתי על הניסוי במהלך 5 ימים רצופים באותן שעות ושיניתי את סדר הצלחות.
  10. ביום השישי חזרתי על הניסוי בצלחת ניטרלית בצבעה.

## ממצאים

תאריך	בחירה	אדום	ירוק	כחול	צהוב
17.10	ראשונה שנייה שלישית רביעית	✓	✓	✓	✓
18.10	ראשונה שנייה שלישית רביעית	✓	✓	✓	✓
19.10	ראשונה שנייה שלישית רביעית	✓	✓	✓	✓
20.10	ראשונה שנייה שלישית רביעית	✓	✓	✓	✓
21.10	ראשונה שנייה שלישית רביעית	✓	✓	✓	✓



## מסקנות ודיון

מתוצאות הניסוי עולה כי בכל חמשת הניסויים "פאבלו" בחר בצלחת הכחולה כצלחת ראשונה, הבחירה השנייה השלישית והאחרונה לא הייתה קבועה בכל אחד מהניסויים, הצבעים ירוק, צהוב ואדום נבחרו מספר פעמים כבחירה שנייה שלישית וגם כבחירה אחרונה.

לכן קיים קשר בין צבע הרקע של הצלחת לבין בחירת המזון על ידי הכלב כלומר השערתי הייתי נכונה, בהתאם להשערה הצבעים צהוב וכחול נתפסים בעוצמה הטובה ביותר עבור הכלבים, אך עדיין "פאבלו" יבחר בצלחת הכחולה כבחירה ראשונה עקב הניגודיות שיוצר הצבע הכחול עם הצבע הירוק (דשא), ואילו הצבע הצהוב לא יבלוט כי צבע הדשא (ירוק) נקלט בעיניו בגוון של צהוב ובכך הצבע הכחול הוא בולט יותר מאשר הצבע הצהוב. הצבעים האדום והירוק מהווים גוונים של צהוב לפיכך עבור "פאבלו" אין הבדל משמעותי בינם לבין צבע הצלחת הצהובה לבין הרקע שעליו מונחות הצלחות אי לכך הם נבחרו בהתאם למיקומם. הצלחת הקרובה ביותר לצלחת הכחולה נבחרה כצלחת השנייה, והצלחת הקרובה לצלחת השנייה נבחרה כצלחת השלישית, ולבסוף נבחרה הצלחת האחרונה שהינה הרחוקה ביותר מהצלחת הכחולה. ההסבר לכך הוא חוש הריח, כאשר "פאבלו" ניגש לצלחת הכחולה הוא הריח את המזון שנמצא בצלחת לידו, ובגלל שעל כל הצלחות מונח אותו מזון הוא ניגש למזון הכי קרוב אליו ללא פיתוי אחר, כלומר לא הריח מצלחת רחוקה יותר מזון שהינו מפתה יותר, לכן הבחירה נקבעה לפי מיקומם של הצלחות. קיים הבדל ביולוגי בסיסי בין בני האדם לבין הכלבים, שמגביל אותם מבחינת ראיית הצבעים. אצל הכלבים קיימים שני סוגים של תאים שקולטים צבע, ואילו לבני אדם קיימים שלושה תאים כאילו שמאפשרים לנו ליהנות מראייה של מגוון צבעים. בנוסף הכלבים תופסים רק עשירית מריכוז הצבעים מה שמגביל אותם לראיית צבעי כחול וצהוב, אך עדיין חוץ מגוונים אילו הכלבים רואים שחור, לבן וגווני אפור.

עקב ראייתם המצומצמת של הכלבים חושים אחרים מפותחים אצלם הרבה יותר מאשר אצל בני אדם, כדוגמת הריח. הכלבים מריחים בצורה הרבה יותר טובה מאשר בני אדם והם יכולים להריח למרחקים ארוכים יותר. למעשה ההבדל בין חוש הריח בין כלבים ובני אדם לבין חוש הראייה בין כלבים ובני אדם הינו גדול יותר. בנוסף כלבים קודם כל מתקשרים על ידי חוש הריח ורק לאחר מכן על ידי חוש הראייה.

בהתאם לתוצאות המחקר המלצתי לרוכשי צעצוע לכלבים לבדוק קודם כל מה מטרת הצעצוע, אם הצעצוע מיועד למשחק חוץ בדשא, עדיף לקנות צעצוע בצבע כחול עקב הניגודיות הטובה עם צבע הדשא, אם הצעצוע מיועד למשחק בחדר בבית אז נוכל לקנות צעצוע בצבע כחול או צהוב ששניהם צבעים הבולטים ביותר לעיני הכלב. לכן בפעם הבאה שאקנה ל"פאבלו" צעצוע או לכל כלב אחר, לא אקנה צעצוע בצבע אדום, למרות שקיימים בחנויות לכלבים המון צעצועים בצבעי אדום, מי שנהנה מהצבע הינו אנו בני האדם כי הוא בולט לעין וניתן לראות אותו בבירור ממרחקים ללא צורך לבזבז זמן רב בחיפוש אחריהם, ואילו הכלב מתקשה לראות אותם.

## הצעות להמשך

הייתי מציעה להמשיך את המחקר ולחקור האם וכיצד משפיע צבע הצעצוע של הכלב על בחירת הצעצוע? מטרת המחקר הינה לבדוק האם יש קשר בין צבע הצעצוע לבין בחירת הצעצוע על ידי הכלב, בניסוי כזה אנו מנטרלים את הריח של המזון להבדיל מניסוי זה. בנוסף לכך הייתי מציעה להמשיך את החקר ולבדוק האם וכיצד משפיע ריח המזון על בחירת המזון על ידי הכלב? בניסוי זה אנו נבדוק את השפעת הריח על בחירת המזון על ידי הכלב, כלומר נבדוק האם יש קשר בין ריח המזון לבין בחירת המזון על ידי הכלב, אילו ריחות מושכים יותר את הכלב. ניסוי נוסף הינו לבדוק האם וכיצד צבע המזון המונח על הצלחת הלבנה משפיע על בחירת המזון על ידי הכלב? מטרת ניסוי זה הינה לבדוק האם קיים קשר בין צבע המזון לבין בחירת המזון, בניסוי זה אנו ננטרל את צבע הדשא (ירוק) להבדיל מהניסוי שבצענו בעבודת מחקר זו.

אשמח להמשיך לחקור את שאלות החקר הללו ואת שאלת החקר שבדקתי בעבודה זו גם על גזעי כלבים נוספים או בעלי חיים אחרים.





# השפעת סוג החומר ממנו בנויים קירות הבית על טמפרטורת חלל הבית

יישוב - טירת הכרמל

מחוז - חיפה

כיתה - ו' - 3

בית ספר - עליזה ארבילי דגניה

## מבוא

בארצנו שורר אקלים ים תיכוני המאופיין בעונת קיץ ארוכה בעלת טמפרטורות גבוהות. עם התחממותו של כדור הארץ ושכלול האמצעים הטכנולוגיים נובר השימוש במערכות מיזוג. לתופעת אלה השלכות סביבתיות וכלכליות.

לכן, יש חשיבות רבה במציאת פתרונות התורמים ליצירת אקלים ביתי נוח, המקל על חיי היום יום.

אנו התמקדנו ביצירת בית חוסך באנרגיה. עבודתנו עוסקת בהשפעת החומרים שבונים את קירות הבית על טמפרטורת חלל הבית.

קירות הבית עשויים מחומרי בנייה שונים. יש חשיבות רבה לסוג החומרים שמיוערים לבניית הקירות.

ידוע כי ישנם חומרים שמתחממים בקלות - חומרים מוליכי חום כמו מתכות, ויש חומרים מבודדי חום כמו עץ. כמו כן, חומרים המכילים חללי אוויר מסייעים לכידוד התרמי.

אנו מעוניינים לבדוק כיצד חומרי בנייה שונים הבונים את הקירות החיצוניים של הבית משפיעים על הטמפר' הקיימת בחלל הבית.

## שאלת החקר

מהי השפעת סוג החומר המבודד ממנו בנויים קירות הבית על טמפרטורת חלל הבית?

## ההשערה

ייתכן שאם קירות הבית יעלו חומר מבודד כמו קלקר, אז הטמפרטורה בחלל הבית תהיה פחות גבוהה מאשר בקירות ללא חומר בידוד.

## מערך החקר

מחקר זה הינו מחקר השוואתי הכולל ניסוי המדמה חללי בתים המצויים בתנאי טמפרטורה גבוהה, שקירותיהם עשויים חומרים שונים.

### כלים וחומרים

קופסאות קלקר זהות ללא מכסה עם חור המתאים לעוביו של מד הטמפרטורה, מכסים זהים בגודלם ובשביים העשויים מחומרים שונים. מדד- טמפרטורה, שעון, פרוג'קטור בעל עוצמת אור גבוהה וטבלה לאיסוף נתונים.

### פירוט מהלך הניסוי

- העמדנו שלוש קופסאות קלקר במרחק זהה מהזרקור (פרוג'קטור).
- הכנסנו לכל קופסא דרך הנקב שבדופן הקופסאות מד טמפרטורה.
- כיסינו כל קופסא במכסה העשוי חומר אחר: מכסה עץ, מכסה אבן ומכסה קלקר.
- מדדנו את הטמפרטורה בכל קופסא ורשמנו את התוצאות בטבלה.
- הדלקנו את הזרקור.
- מדדנו את הטמפרטורה בכל קופסא לאחר 30 דקות, ורשמנו את הנתונים בטבלה.



## ממצאים

### א. הסבר לניסוי

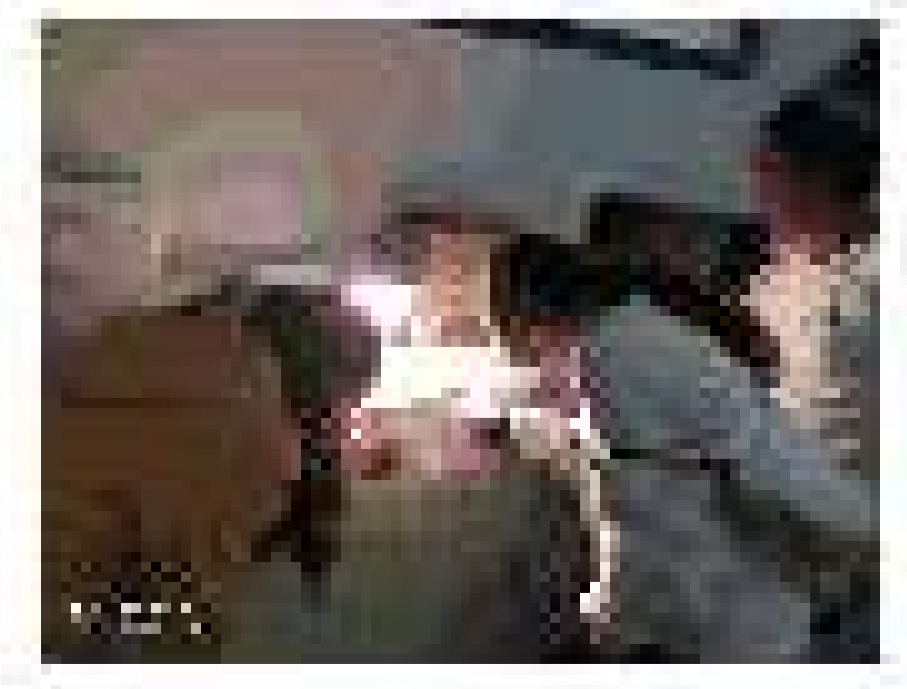
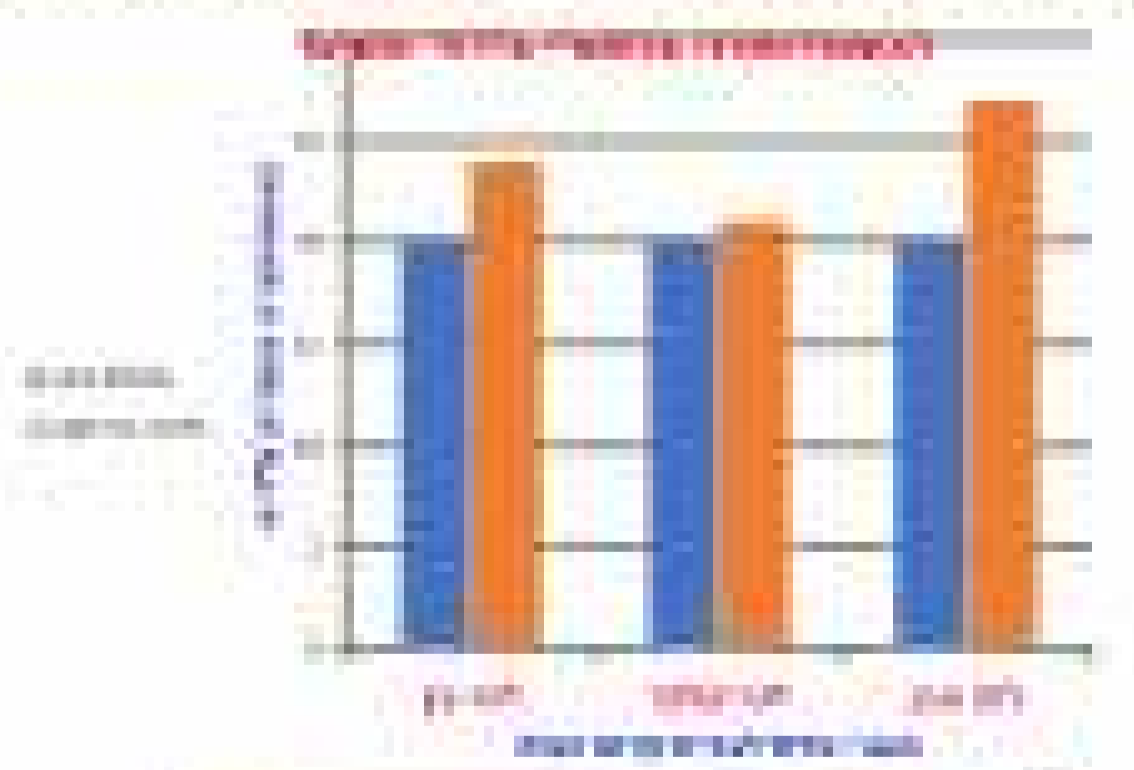
הניסוי נערך בתקופה מאוד קרה ונשאמה עם עננות גבוהה וללא שמש. לכן, נאלצנו להשתמש בחום המופק על ידי זרקור המדמה את קרינת אור השמש כפי שמקיימת בעונות החמות של השנה.

### ב. טבלת התוצאות

סוג חומר	טמפרטורה לפני הניסוי	טמפרטורה אחרי הניסוי
קלקר	18.5	20.5
עץ	18.5	21.5
אבן	18.5	22.5

### ג. גרף לסיכום התוצאות

הטמפר' במעלות צלזיוס בחומרי בנייה שונים



### לסיכום

מסקירת התוצאות בולט כי קיים הבדל בטמפר' הנמדדות בין חומרים שונים שהיו בתנאי חום זהים. בולט כי בקופסא עם מכסה הקלקר הטמפר' הלי נמוכה, בקופסא עם מכסה העץ הטמפר' עלתה אך פחות מאשר במכסה האבן.

## מסקנות ודיון

על פי סיכום התוצאות ניתן להסיק את המסקנות הבאות:

- חומרי בנייה שונים מושפעים מהחום במידה שונה.
- חומרים המכילים חללי אוויר פחות מושפעים מהטמפר' החיצונית. קלקר הוא החומר הטוב ביותר ליצירת בידוד תרמי. עץ מצליח במידה מסוימת ליצור בידוד תרמי, אבן לבד אינה מבודדת תרמית.
- לפיכך, ניתן לראות כי השערותנו אוששה והינה תואמת את ממצאי מחקרנו.

### המלצות:

בהתאם למסקנותינו אנו ממליצים להשתמש בבניית הקירות בחומרים המגבירים את הבידוד התרמי.

## הצעות להמשך

אנו ממליצים על המשך מחקר שיבדוק כיצד ניתן לשלב בבניית הקירות חומרים המכילים חללי אוויר (מבלי לפגוע ברמת החוזק של הקירות) על מנת לשפר את תנאי הטמפר' בחלל הבית.





## מבוא

קרה לכם שקניתם אשכול בננות ואתם רוצים לאכול, או לאפות עוגה טובה אבל הבננות עדיין לא בשלות? אנו גרות בישובים חקלאים והנושא הזה קרוב ללבנו. בנוסף לכך, אנו עוסקות בפעילות גופנית והבננות מכילות הרבה ויטמינים ומינרלים הבריאים לגוף. כמו כן, למדנו במקצוע המדע והטכנולוגיה כי בננה מכילה הרבה רכיבי מזון המגבירים את פעילות השרירים ומספקים אנרגיה לאורך האימון- "פצצת אנרגיה צהובה". החלטנו לבצע מחקר מדעי בו נבדוק ונחקר מהם התנאים הדרושים להבשלת הבננה בצורה המהירה ביותר.

## רקע מדעי

הבננה היא פרי, יש לה תפקיד מפתח בהמשכות הצמח, שכן היא מכילה את הזרעים הדרושים להעמדת צאצאי בננה חדשים. לשם כך הבננות אוגרות בתוכן כמויות גדולות של סוכרים שיספקו אנרגיה לזרעים וימשכו את בעלי החיים שמסייעים בהפצת הזרעים. עם זאת בננה המבויתת, שתורבתה גנטית לצורכי מאכל, הועלמו הזרעים שהיו מותירים אותה מרירה וקשה על חשבון רקמות עשירות בסוכר. הבשלה היא תהליך המתרחש בפירות ובירקות. תהליך המהווה את המעבר בין היותם בוסר לבין היותם ראויים למאכל. בשלב זה הופכים הפירות למתוקים יותר, פחות חומצתיים, פחות ירוקים ורכים יותר. השלבים בהבשלתו של הפרי מושפעים בידי הורמונים שונים. הורמון חשוב בתהליך ההבשלה של הפירות הוא ההורמון אתילן- סוג גז המופק על ידי צמחים מחומצת האמינו מתיונין. במהלך תהליך ההבשלה נהרס הכלורופיל ונעלם הצבע הירוק. במקביל נוצרים פיגמנטים, המקנים לפרי את צבעו.

## שאלת חקר והשערה

### שאלת חקר והשערה:

מה הקשר בין טמפרטורת אחסון הבננות לקצב הבשלתן?

**השערה:** אנחנו משערות שהבננות יבשילו הכי מהר בטמפרטורת החדר, לאחר מכן הבננות שבמקרר ובמקפיא לא יבשילו כלל.

**ציוד וחומרים:** קופסא שקופה אטומה, בננות.

**מהלך הניסוי:** לקחנו 3 שלוש בננות ירוקות. אחסנו כל אחת מהבננות במקום אחסון שונה- בחדר, במקרר ובמקפיא. בדקנו כל יום את צבע הבננות ורכותן במשך חמישה ימים.

## תוצאות הניסוי

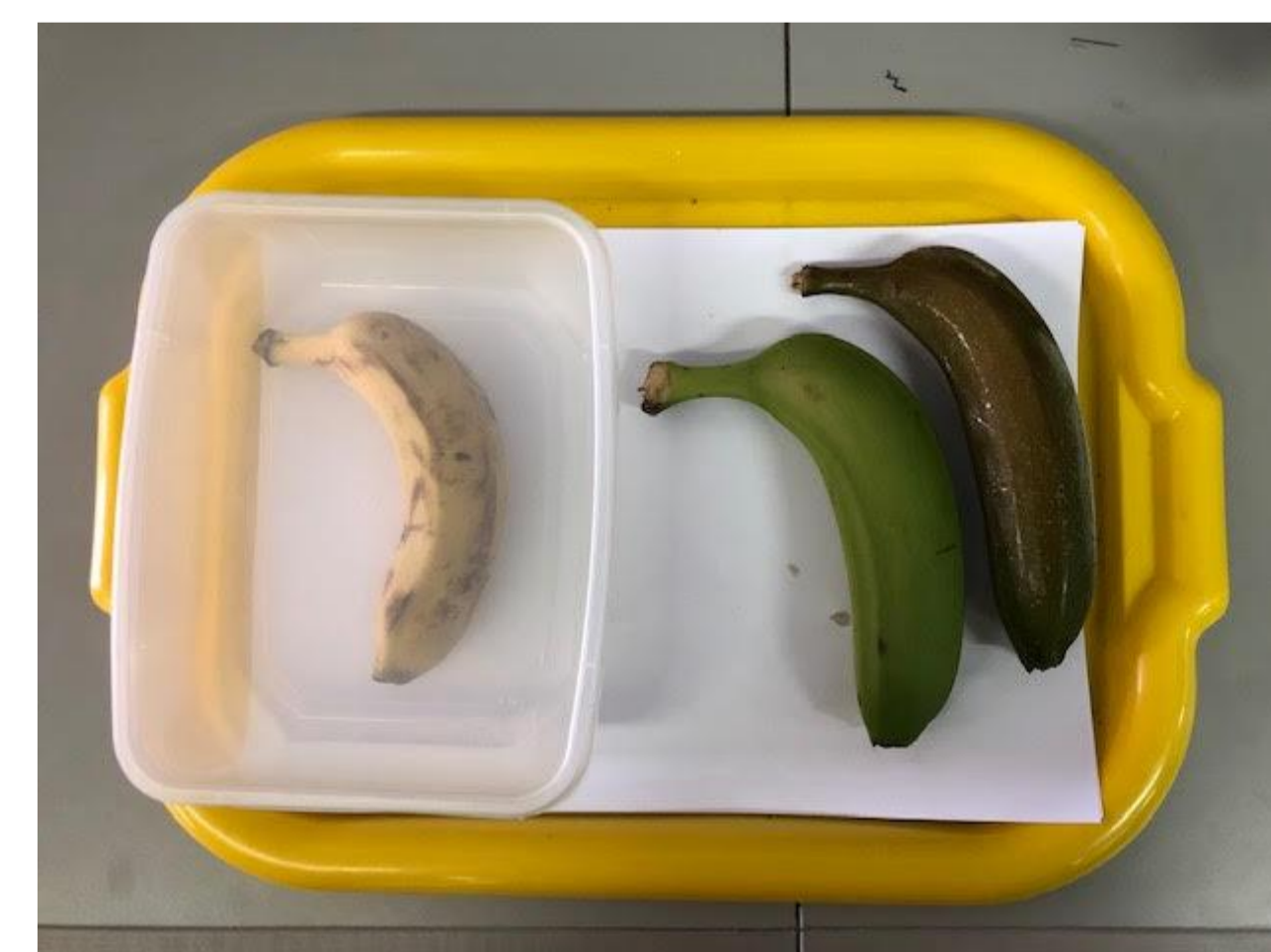
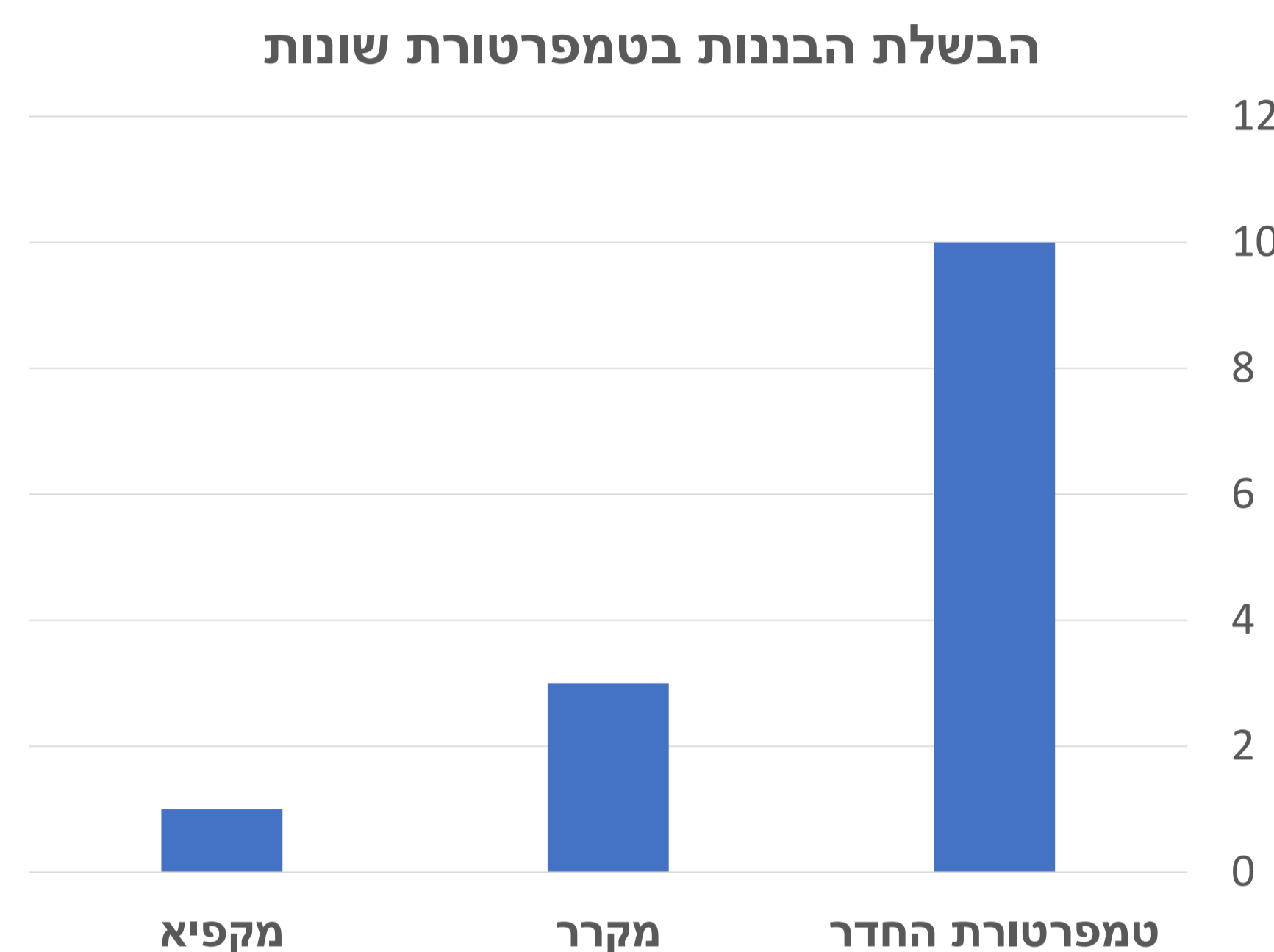
### קצב הבשלת הבננות

מיקום אחסון:	מידת הבשלת הבננות לאחר 5 ימים:
קופסא אטומה שקופה בטמפרטורת החדר	הבננה הצהיבה, הבשילה והתרככה במידה הראויה למאכל
קופסא אטומה שקופה במקרר	לא התרחש שום שינוי מהותי, הבננה נותרה בצבע ירוק וקשה.
קופסא אטומה שקופה במקפיא	הבננה השחירה, והפכה לקשה. לא ראויה למאכל

על מנת לכמת את התוצאות, בננה מדרג בו נדרג את הבשלת הבננות 1-הבננות לא בשלות 10-הדרגה הגבוהה ביותר של בשלות הבננות.

## ייצוג התוצאות בגרף

### השפעת הטמפרטורה על קצב הבשלת הבננות



## דיון ומסקנות

1. אחסון הבננות במקפיא לא גרם להבשלה של הפרי אלא בעיקר להשחרה של הבננות.
  2. אחסון הבננה במקרר גרם להבשלה בינונית ובקצב סביר.
  3. אחסון הבננה בקופסה סגורה בטמפרטורת החדר גרם לשינוי בבשילות הבננה, הבננה הצהיבה והתרככה במידה הראויה למאכל.
  4. האחסון המיטבי עבור הבננה הינו כאשר היא נמצאת בטמפרטורת החדר, הבננות נשארות טריות ובשלות במידה הנכונה.
- לאחר סקירת מקורות המידע הרלוונטיים נוכחנו לדעת שחום הינו הגורם המכריע בתהליך הבשלת הבננות בפרט ובפירות בכלל. כמו כן, טמפרטורת החדר הייתה 22 מעלות צלזיוס ולפיכך נוצרו תנאים מיטביים להבשלת הבננה.

## המלצות והשלכות לעתיד

לאור ממצאי המחקר שביצענו אנו נמליץ לצרכנים לאחסן בננות בטמפרטורת החדר על מנת לשמור על טריותן, תהליך ההבשלה בצורה סבירה ולא מהירה מדי. בנוסף לכך אם אין בחנות בננות בשלות, מומלץ לרכוש בננות ירוקות, לאחסן אותן בטמפרטורת החדר ולעקוב בצורה מבוקרת על הבשלתן מאשר לרכוש בננה בשלות וצהובות שירקבו בזמן קצר. במידה וקיים רצון לשמור על הבננות לטווח ארוך מומלץ לאחסן בכלי סגור.



# השפעת סוג החומר המבודד ממנו עשוי הבית, על טמפרטורת חלל הבית

בית ספר – זבולון המר

כיתה – 21

מחוז – חיפה

יישוב – טירת כרמל

## מבוא

בשנים האחרונות שלה וגוברת המודעות לחיסכון באנרגיה. מקורות האנרגיה הנפוצים היום מזהמים את הסביבה הן במהלך הפקחם והן במהלך השימוש בהם.

מלבד היותם מזהמים, מקורות אנרגיה רבים מתכלים ואנו יודעים כיום כי בסופו של דבר יעלמו מן העולם.

לאור כל זאת, עלינו לחשוב על דרכים שונות להרחבת השימוש באנרגיה נקייה, אשר תהווה חלופה למקורות האנרגיה המתכלים.

כאשר מתכננים בית יעיל וחסכוני באנרגיה, חשוב להכיר את תנאי האקלים בסביבה ולהתאים את סוג החומר ממנו יבנה הבית כחומר מבודד הטוב ביותר בימים חמים. בעבודתנו בדקנו את הקשר של סוג החומר המבודד מיסמם עשוי הבית לבין חסכון באנרגיה.

## שאלת החקר

כיצד משפיע סוג החומר המבודד ממנו עשוי הבית על טמפרטורת החלל הפנימי של הבית?

## השערה

קיים קשר בין סוג החומר ממנו עשוי הבית על טמפרטורת החלל הפנימי של הבית.

ככל שהחומר המבודד מוליך חום גרוע יותר, הוא מבודד טוב יותר וטמפרטורת חלל הבית תהיה נמוכה יותר.

## מעריך החקר

כלים וחומרים

קופסאות קלקר זהות ללא מכסה

מכסים (לחות) העשויים מחומרים שונים ובמידות זהות.

שען עצר

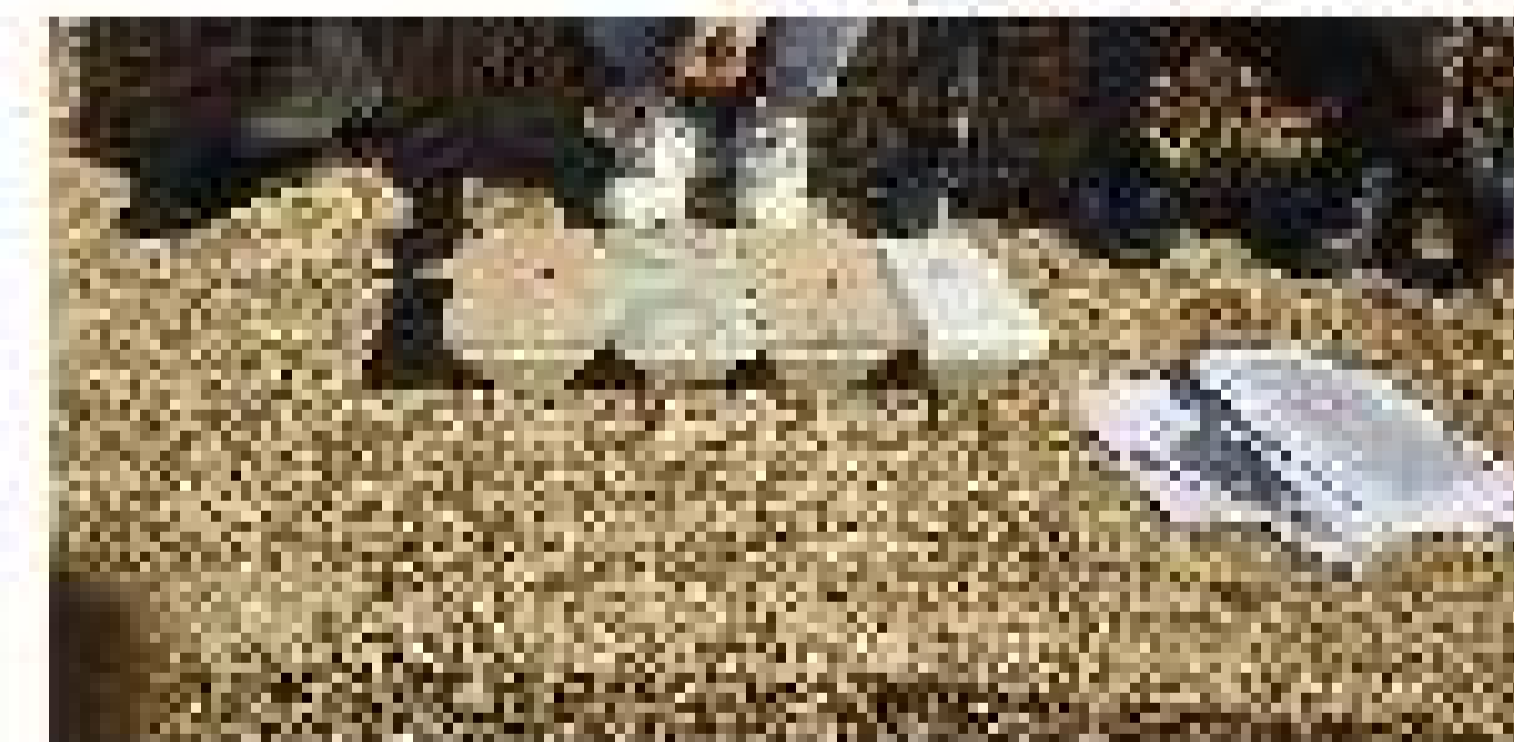
מנש

4 מדי טמפרטורה

מסמר לניקוב החור

ניקבנו את החפץ הצדדית של קופסאות הקלקר, הכנסנו דרך הנקב את מדי הטמפרטורה. ניסינו כל קופסה בלוח העשוי מחומר שונה, מדדנו את טמפרטורת האוויר שבקופסאות. זו הייתה טמפרטורת התחלתית. הנחנו את הקופסאות למשך חצי שעה בחצר בית הספר ומדדנו את טמפרטורת האוויר בקופסאות בפעם השנייה.

על התצפית חזרנו 3 פעמים.

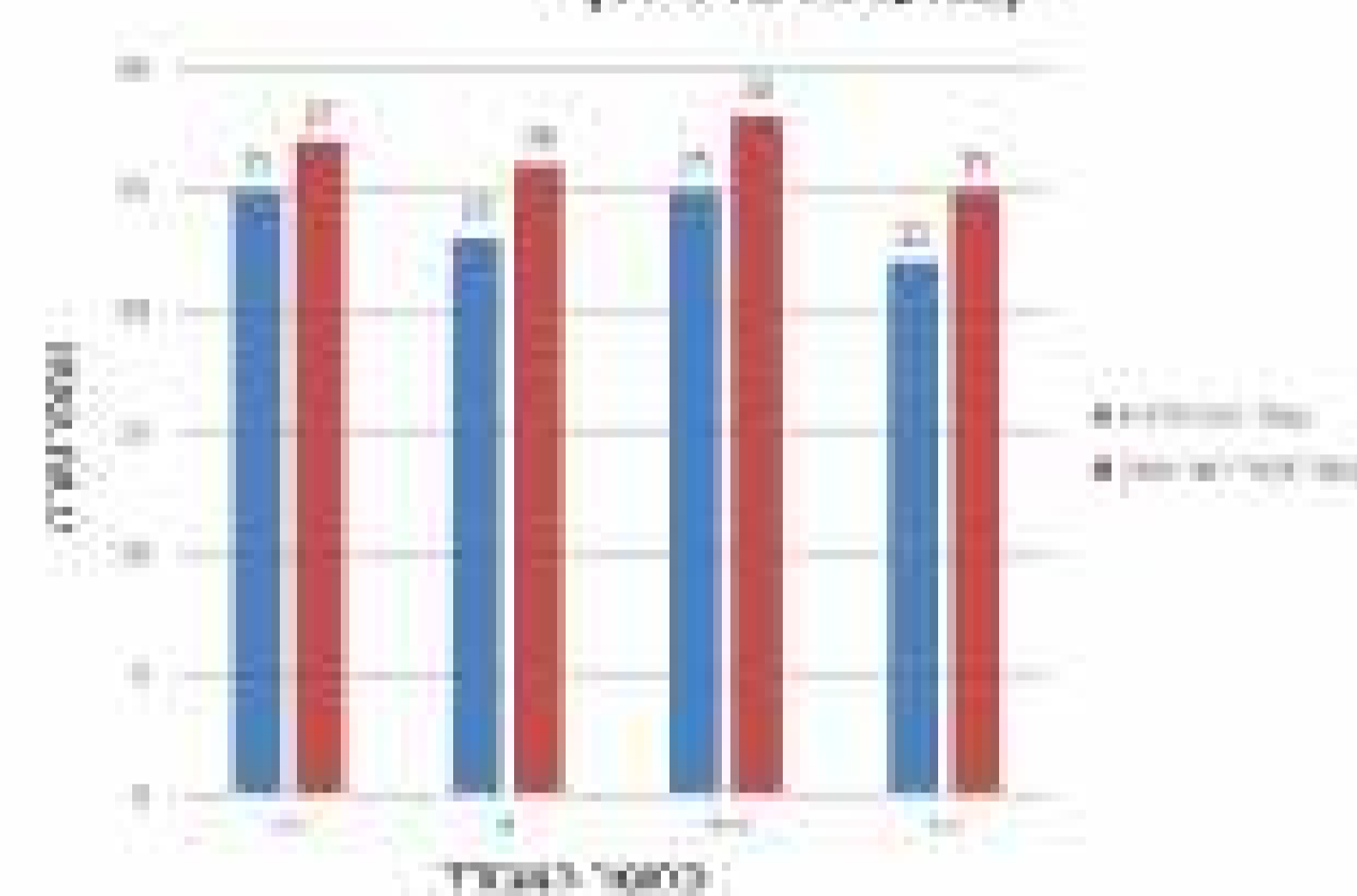


## ממצאים

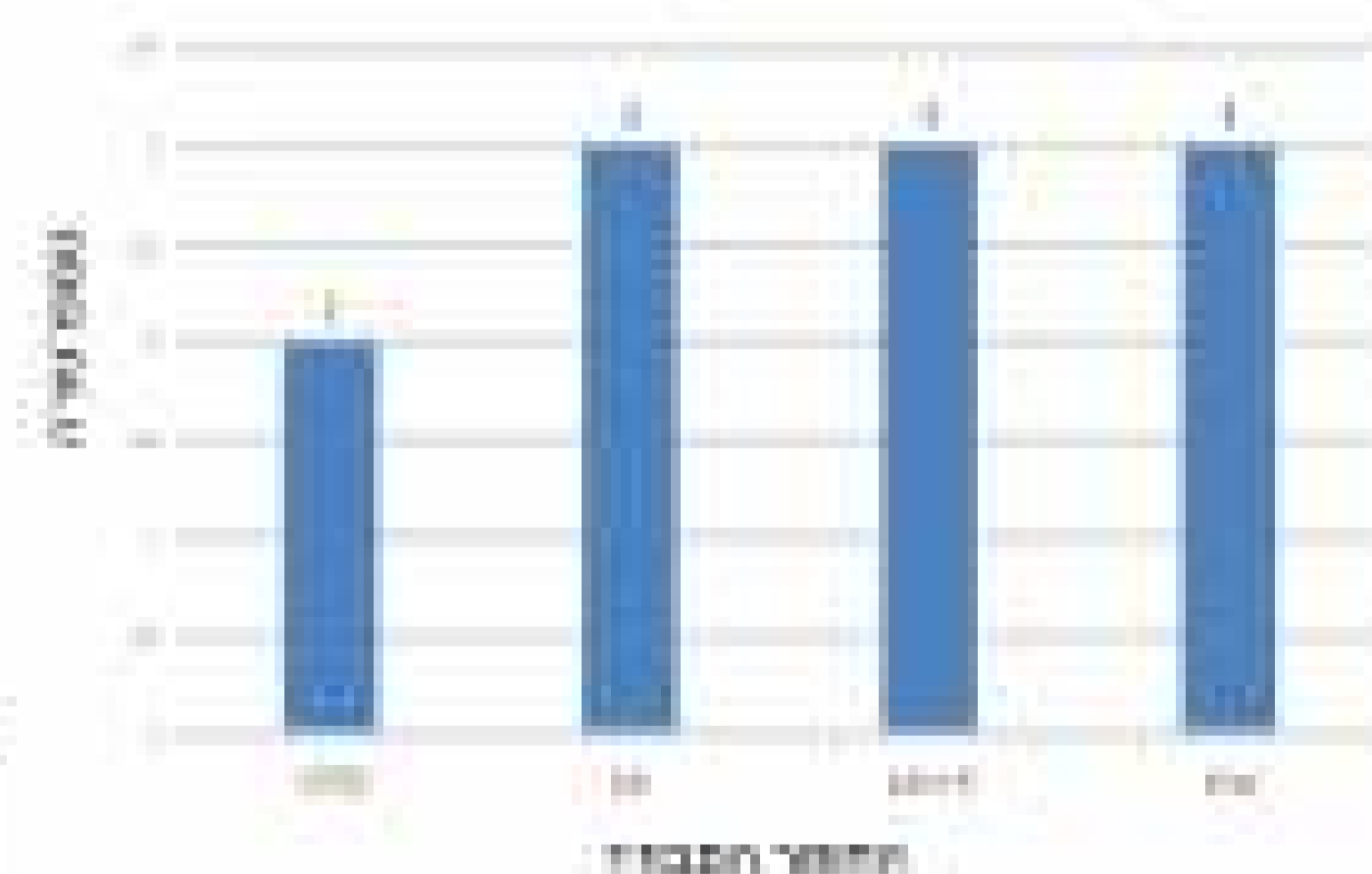
הפרשי טמפרטורות בין חומרי הבידוד השונים (במעלות צלזיוס)

הזמן/החומר מיסמם עשוי המכסה	קלקר	עץ	איטונג	גבס
טמפרטורת התחלתית	25	23	25	22
טמפרטורת אחרי חצי שעה	27	26	28	25
הפרש טמפרטורה	2	3	3	3

טמפרטורות בין חומרי הבידוד השונים (במעלות צלזיוס)



הפרשי טמפרטורות בין חומרי הבידוד השונים (במעלות צלזיוס)



## מסקנות ודיון

סוג החומר שממנו עשוי הבית משפיע על מידת התחממות הבית. לכן, יש להשתמש בחומר המבודד קלקר שיאפשר שימוש יעיל וחסכוני באנרגיה בתקופות חמות וקרורות, דבר שלא יצריך שימוש באנרגיה חשמלית.

בטירת כרמל, בניה הולכת ומתגברת, אנו נמליץ על שימוש בקלקר כבידוד לבתים. הדבר יאפשר טמפרטורה מיטבית לאורך כל השנה (חורף/קיץ) ובכך נחסוך באנרגיה חשמלית שהפקתה כרוכה בזיהום רב ובדלדול משאבי הטבע המתכלים.

## הצעות להמשך

יש לבצע את הניסוי בשעות שונות של היום ובעונות השנה השונות, על מנת לבדוק האם הבידוד מתרחש גם בטמפרטורות נמוכות.

כמו כן, אנו ממליצים לבנות דגם שבו כל קירות הבית עשויים מהחומרים שנבדקו ולא רק המכסה, ולראות האם התוצאות חוזרות על עצמן.

**העבודה בוצעה בשיתוף עם למדע ועמותת אופנים**

# השפעת מאפייני סביבה על מגוון וכמות הציפורים השוואה בין שדה בור לבין גינה ציבורית



## בי"ס אמירים

## כיתה ו' 2

## קרית ים

### מבוא

בשנת 2016 הוערך כי ישנם יותר טלפונים סלולריים מאוכלוסיית בני אדם. המוני אנשים יבהו מטה במסך ולא כמעשה סביבם. הן חיות לצידן, מפרישות ומתרבות על אדן החלון והכביסה: ציפורים. בחרט לחקור את נושא השפעת מאפייני השטח על הציפורים כיוון שהמין ציפורים נמצאת בסכנת הכחדה בשל גורמים כגון טורפים, ציד והכחדת בתי הגידול הטבעיים, המביאים לאי הישרדותן של הציפורים הנאלצות לחיות באזורים שנהרסו ע"י בניינים וכבישים- דבר המשנה את בעלי החיים והצמחים בבתי הגידול הטבעיים והרבה מינים עלולים להפוך נדירים או להיכחד. חשוב לנו לדעת כיצד להגן על הציפורים.

### שאלת החקר

כיצד משפיעים מאפייני שטח שדה בור, לעומת מאפייני גינה ציבורית, על כמות ומגוון הציפורים?

### השערת החקר

ככל שהצמחייה מגוונת ועשירה יותר, כך מגוון הציפורים וכמותם גדולים יותר.

### מערך החקר

גורמים משפיעים: שטח בור לעומת גינה ציבורית- מלאכותית  
גורמים מושפעים: מגוון וכמות הציפורים  
שיטת המדידה: תצפית רישום וספירה של המינים והפרטים  
אתרי התצפית: שטח א' - גן סולד-גינה ציבורית  
שטח ב'- בור  
מס' תצפיות: 5 במהלך עונת הסתיו

### מהלך התצפיות

- אפיון השטח והציפורים**
1. אפיון השטח: רשמנו מידע לגבי עצים, שיחים, קרקע, אנשים, מבנים ורעשים.
  2. זיהוי ציפורים: רשמנו את מילב הפרטים שראינו ושמענו לגבי כל ציפור, חכנו ת.ז לכל הציפורים שנצפו
- תצפית בציפורים**
1. בתחילת התצפית מודדנו את טמפרטורת האוויר, את מהירות הרוח ואת אחוז העננות.
  2. כל 2 דקות ביצענו ספירת ציפורים ורשמנו בדף תצפית את מספרן ומיקומן.
  3. חישבנו כמה פרטים מכל מין של ציפור נצפו
- בנקודת זמן אחת בכל תצפית ורשמנו את המספר הגבוה ביותר בכל מין.

### שטח ב'- בור

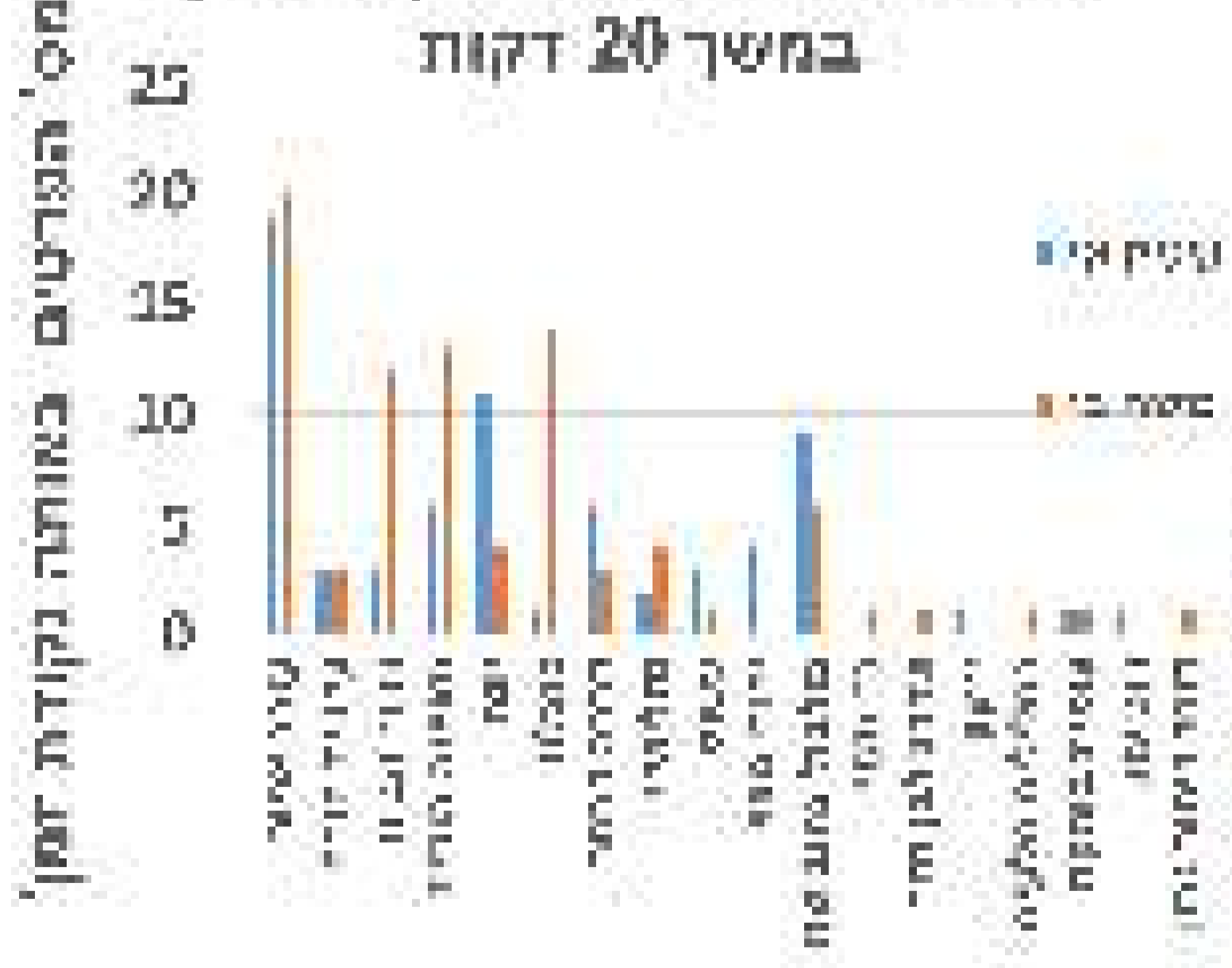


### תוצאות

המס' הגבוה ביותר של פרטים שנצפו באותה נקודת זמן במשך 20 דק' בשטח א' - ב'  
טבלה:

מין	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
עופות אדומים	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

סיכום - המס' הגבוה ביותר של פרטים שנצפו באותה נקודת זמן במשך 20 דקות



### מסקנות ודיון

**מסקנה:** שטח בור מושך כמות רבה של ציפורים, יותר מאשר גינה ציבורית, אך אין הבדל משמעותי במגוון המינים בין שני השטחים.  
בשטח הבור נצפו 85 פרטי ציפורים לעומת 75 בגינה הציבורית. מצאנו 14 מינים בגינה הציבורית לעומת 15 מינים בשטח הבור.  
דיון הפרקט את ההשערה כי צמחייה מגוונת ועשירה יותר, תמשיך מגוון גדול יותר של ציפורים. המבר אפשרי לכך הוא מיעוט מיני הצמחים בשטח הבור לעומת הגינה הציבורית. או שיש השפעתו שבשטח הסביעי, שטח הבור, כמות הציפורים גדולה יותר, אך יש הבדל בין הציפורים בהעדפת המיניות: יש מינים שמעדיפים שטח בור, כמו דרוז הבית, צוצלת שמושפעת פחות מכיסוי עצים או דשא, מאינה הודית שיכולה להימצא בשטחי מחיה שונים. יש מינים שמעדיפים גינה ציבורית, כמו בולבול שנמצא על הפיקוס, על האורן ועל הלנטנה הססגנית, כנראה לצרכי הזנה, הירנדי שנמצא על הפיקוס והאורן לצרכי קיטן והזנה.  
יש מינים בעלי העדפה זהה לשני סוגי השטחים, כמו עורב שניזון ממגוון מקורות ועליות שמחזה חרקים.

### הצעות להמשך

לקיים תצפיות בשעות שונות של היום ובמהלך כל חודשי השנה



## מבוא

### הצגת הנושא:

בעבודתינו, אנחנו חוקרים באמצעות ניסוי ממוחשב את הנושא של תוצאות עליית פני הים במשמעות של הצפת ערי חוף בעולם. בחרנו את הנושא הזה כי אנחנו מאמינים שהנושא הזה מאוד חשוב ואף רלוונטי היום. התופעה של עליית פני הים נגרמת באופן עקיף, על ידי האדם שיוצר את התחממות הגלובלית שגוררת את התכת הקרחונים. ההתכה של הקרחונים מוסיפה מים לים, מים שמעלים את גובה פני הים. שינוי בגובה פני הים עלול לגרום להצפות בערי החוף. כתוצאה מ'חוק הכלים השלובים' הפועל על כל גופי המים המחוברים יחד על פני כדור"א.

### שאלת החקר שלנו היא:

**תוך כמה זמן ערי החוף ברחבי העולם יוצפו עקב עליית פני הים?**

בניסוי שלנו אנחנו נגדיר 13 תבניות שינוי אפשריות המבוססות על נתוני עליית פני הים עד 2019 ונרחיב לגבי תבנית שינוי אחת.

## השערה/השערות

ההשערה שלנו היא שרוב ערי החוף יתחילו להיות מוצפות ב-20 השנה הקרובות ושבחלק לא מבוטל מתבניות השינוי, ערי החוף הכי נמוכות יוצפו לגמרי ב-70 השנה הקרובות.

מבין שלל האפשרויות שחקרנו, בחרנו את הפתרון המציג את תבנית השינוי שבה עליית פני הים מאיצה ב-5% בשנה והרחבנו אותו. אנו חושבים שבתבנית זו יוצפו לראשונה הערים ניו אורלינס ומיאמי כי הן הכי נמוכות ואחרונות יוצפו טוקיו וסיאטל כי הן הכי גבוהות. במקביל, כל שאר ערי החוף יתחילו להיות מוצפות.

## מעריך החקר

### הצגת תוכנית הניסוי:

בצענו את החקר בעזרת כתיבת תכנה לניסוי ממוחשב שלבי הניסוי:

- \* כתיבת תוכנה המקבלת מספר פרמטרים ובונה בעזרתם תבנית שינוי אפשרית
- \* איסוף נתונים ממקורות מידע שונים
- \* הכנסת הנתונים אל תוך תוכנה והצגתם בגרף
- \* יצירת גרף של עליית פני המים עד היום
- \* הגדרת אפשרויות לתבניות שינוי
- \* הכנסת הנתונים לתוכנה ויצירת גרף לכל תבנית שינוי

בניסוי שלנו מדדנו באמצעות התוכנה תוך כמה זמן ערי החוף ברחבי העולם יוצפו.

התוכנה, שכתבנו, מחשבת את עליית פני הים בתבנית שינוי, לפי בחירתנו, במאה השנים הבאות.

## תמונה מתוך הניסוי

```
In [8]: def calc_projected_sealevels(base_rise, rise_factor, rise_add, change_year = 10000, rise_factor2 = 0, rise_add2 = 0):
    projected_sealevel = sea_level.copy()
    projected_sealevel.drop(columns=['rise this year'], inplace=True)
    rise = base_rise
    current_year = projected_sealevel.index[projected_sealevel.index[-1].name]
    for i in range(current_year, current_year+100):
        if (i < change_year):
            rise = rise * rise_factor + rise_add
        else:
            rise = rise * rise_factor2 + rise_add2
        projected_sealevel.loc[i] = projected_sealevel.loc[i-1] + rise
    return projected_sealevel

In [9]: def calc_start_submerge(row, projected_sealevel):
    min_height = row['Min height']
    years_submerged = projected_sealevel.loc[projected_sealevel['sea level with 2019 as zero'] > min_height]
    if (len(years_submerged) > 0):
        return years_submerged.iloc[0].name
    return np.NaN

In [10]: def calc_end_submerge(row, projected_sealevel):
    max_height = row['Max height']
    years_submerged = projected_sealevel.loc[projected_sealevel['sea level with 2019 as zero'] > max_height]
    if (len(years_submerged) > 0):
        return years_submerged.iloc[0].name
    return np.NaN

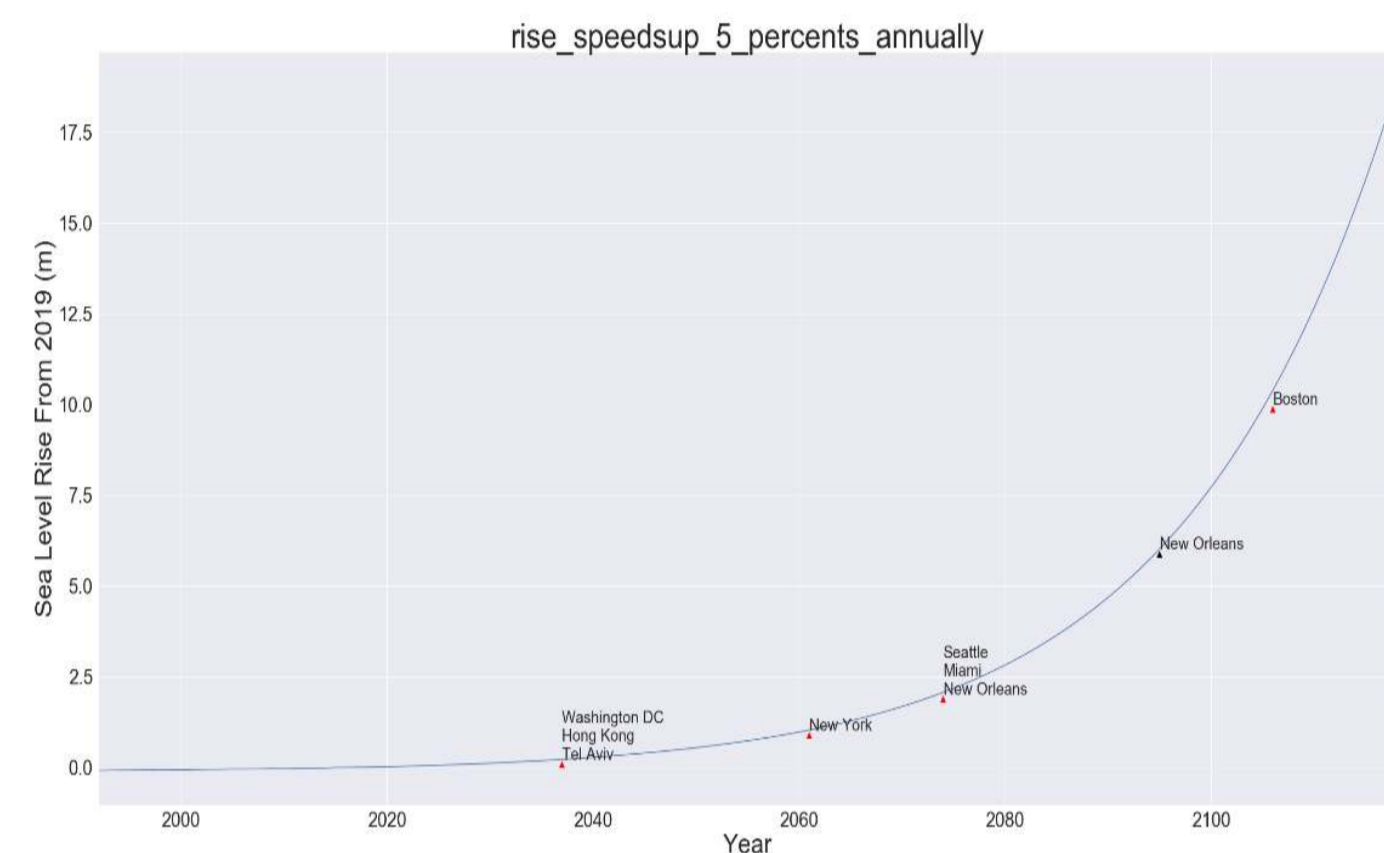
In [23]: def plot_start_submerge(ax, predicted_cities):
    for name, group in predicted_cities.groupby(['start submerge']):
        cities = '\n'.join(list(group.index.values))
        row = group.iloc[0]
        x = row['start submerge']
        y = row['Min height']
        if (not np.isnan(x)):
            ax.annotate(cities, xy=(x,y), xytext=(x,y+1), arrowprops=dict(facecolor='red', shrink=0.05), fontsize=25)

    def plot_end_submerge(ax, predicted_cities):
        for name, group in predicted_cities.groupby(['end submerge']):
            cities = '\n'.join(list(group.index.values))
            row = group.iloc[0]
            x = row['end submerge']
            y = row['Max height']
            if (not np.isnan(x)):
                ax.annotate(cities, xy=(x,y), xytext=(x,y-1), arrowprops=dict(facecolor='black', shrink=0.05), fontsize=25)

In [24]: def calc_all(base_rise, rise_factor, rise_add, change_year = 10000, rise_factor2 = 0, rise_add2 = 0):
    projected_sealevel = calc_projected_sealevels(base_rise, rise_factor, rise_add, change_year, rise_factor2, rise_add2)
    predicted_cities = city_height
    predicted_cities['years_submerged'] = predicted_cities.apply(lambda row: calc_start_submerge(row, projected_sealevel), axis=1)
    predicted_cities['end_submerge'] = predicted_cities.apply(lambda row: calc_end_submerge(row, projected_sealevel), axis=1)
    plt.rc('axes', labelsize=40)
    plt.rc('ticks', labelsize=30)
    plt.rc('ytick', labelsize=30)
    fig, ax = plt.subplots(figsize=(40, 20))
    projected_sealevel.plot(kind='line', y='sea level with 2019 as zero', ax=ax)
    plot_start_submerge(ax, predicted_cities)
    plot_end_submerge(ax, predicted_cities)
    plt.title(name, fontsize=50, ha='center')
```

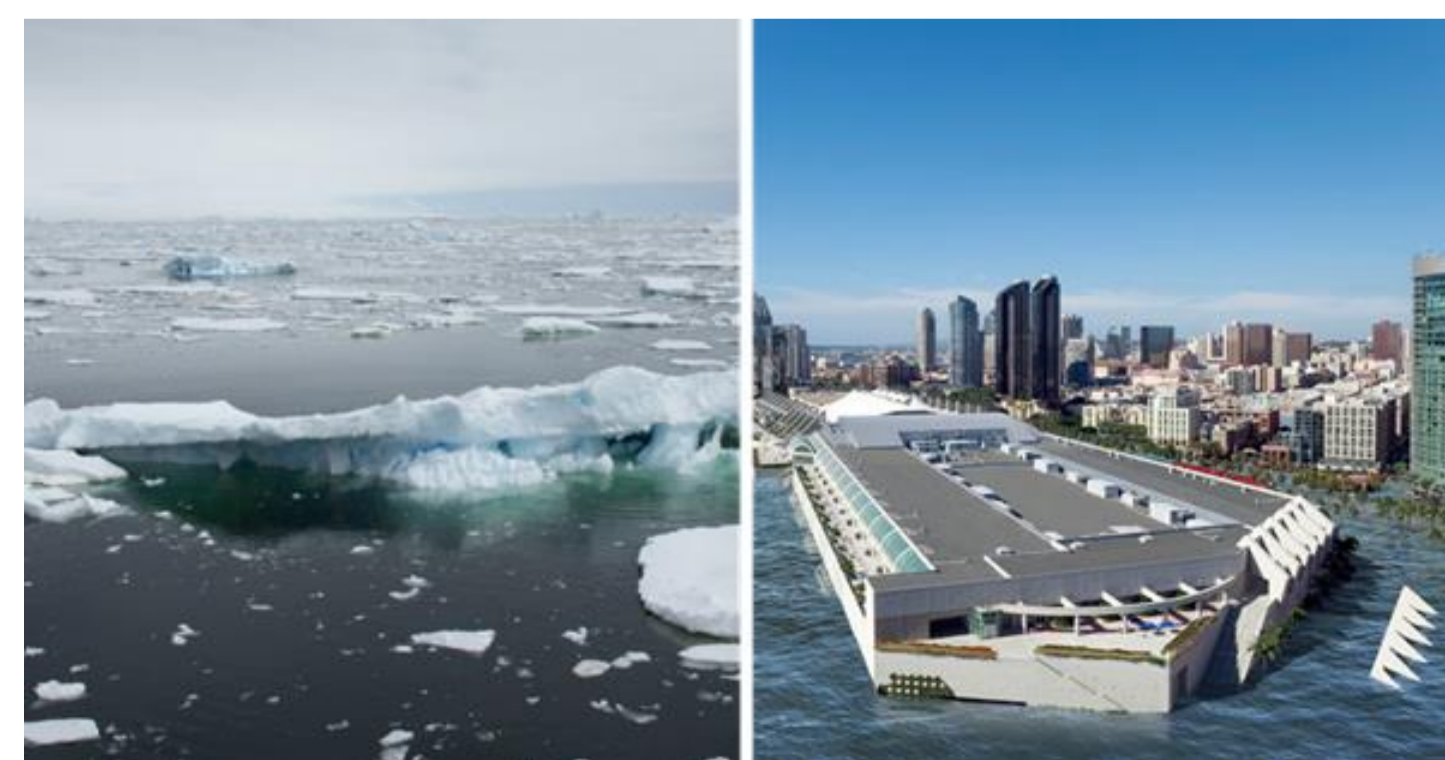
## ממצאים

גרף המציג את תבנית השינוי הנבחרת בה עליית פני הים מאיצה ב-5% בשנה.



בגרף המייצג שבחרנו ניתן לראות ששלוש הערים הכי נמוכות (ת"א, וושינגטון והונג קונג) מוצפות לגמרי ומהר מאד, כמעט כל ערי החוף האחרות מוצפות. בחרנו בתבנית השינוי המיוצגת ע"י גרף זה כי אנו חושבים שהיא מבטאת את עליית פני הים באופן שהוא לא פסימי מידי ולא אופטימי מידי. בגרף זה ניתן לראות שהוא מתחיל בקצב האצה יחסית מהיר, אך ב-2060 קצב ההאצה יורד ולמרות זאת עוד ארבע ערים נוספות מוצפות.

### תמונות ארועי התכת קרחון והצפת עיר



## מסקנות ודיון

אז מה בעצם היו המסקנות מהניסוי?

עליית פני הים נמצאת במגמה מתמידה של האצה ועלייה שלא נראית בדרך לעצירה. רוב תבניות השינוי מראות שעליית פני הים תשפיע על ערים מרכזיות לאורך החופים. עליית פני הים תתרחש במהלך עשרות השנים הבאות ופוטנציאל הנזק עקב כך הוא רב מאד. ככל הנראה חלק מהערים הנמוכות השוכנות על יד הים יוצפו בכמה עשרות שנים הקרובות. הערים הבולטות הם מיאמי, ניו אורלינס ותל אביב.

כדי למנוע נזק עצום בנפש וברכוש, שכנראה יקרה בכמה עשרות שנים הבאות, עלינו להתכונן ולנסות למנוע את עליית פני הים בכל דרך אפשרית.

## הצעות להמשך

התוצאות של הניסוי הראו שעליית פני הים כנראה תגרום להרבה מאוד נזק בעשורים הקרובים, ותגרום להצפה ואפילו "שקיעה" של ערי החוף היותר נמוכות. בעקבות זה אנחנו חושבים שנושא עליית פני הים הוא נושא חשוב מאוד שצריך לעשות מאמץ כדי לשפר אותו, ולמנוע את הנזק הרב שכנראה יגרם בקרוב. מומחים בתחום מבצעים הדמיות משוכללות יותר.. לדעתנו, ידע זה צריך להגיע לציבור הרחב.

## מסקנות אישיות

אנחנו חושבים שאפשר היה לשפר את הניסוי בכמה דרכים: הגדרת יותר תבניות שינוי או לעשות עוד מחקר על עליית פני הים בשנים האחרונות כדי לקבל תבניות שינוי יותר מבוססות והעמקה במספר תבניות מצומצם. הצגת התוצאות בעוד דרכים.



## מבוא

נושא החקר המדעי השנה הינו חימום באנרגיה. לפי מצב האנרגיה בעולם חייבים לשמור על משאבים מתכלים ולהשתמש יותר במשאבים מתחדשים. בתים שבהם אנחנו מתגוררים זקוקים לקירור בעונה החמה ולחימום בעונה הקרה. אנחנו יודעים שבצעים שונים קולטים חום במידה שונה. שאלנו את עצמנו אילו צבעים יקלטו אור טוב יותר ויחממו את הבית בחורף עם מעט שמש? אבל אז הבנו שבצע שיקלוט חום בחורף יחמם את הבית בעזרת אנרגיית השמש יחמם את הבית מאוד בימי הקיץ החשופים יותר לשמש, ואז הבית יתחמם מאוד בקיץ ונצטרך להפעיל הרבה את המזגנים ולא נחסוך באנרגיה כדי לדעת באיזה צבע כדאי לצבוע את הקירות החיצוניים של הבתים בישראל וע"י כך לגרום לצריכה מעטה של אנרגיה ולחימום באנרגיה חקרנו איזה צבע יקלוט חום במידה מעטה.

## שאלת החקר

מהי השפעת צבע הקירות החיצוניים של הבית על טמפרטורת הבית?

## השערות

יתכן שאם נעמיד את הבקבוקים בשמש אז הטמפ' בבקבוק הלבן תהיה הכי נמוכה.  
יתכן שאם נעמיד את הבקבוקים בשמש אז הטמפ' בבקבוק השחור תהיה הכי גבוהה.

## תכנון החקר

### ציוד לניסוי:

5 בקבוקי שחיה מפלסטיק 500 מ"ל עם סקק נקב להחדרת מד טמפרטורה  
צבעי גואש: לבן, אדום, אפור ושחור  
מכחולים+מד בקות  
פלסטלינה  
5 מדי טמפרטורה (כוהל)  
כוס חד פעמית עם מים לשיטת המכחולים  
נייר עיתון להנחת הבקבוקים הצבועים  
שען, מגש, משורה

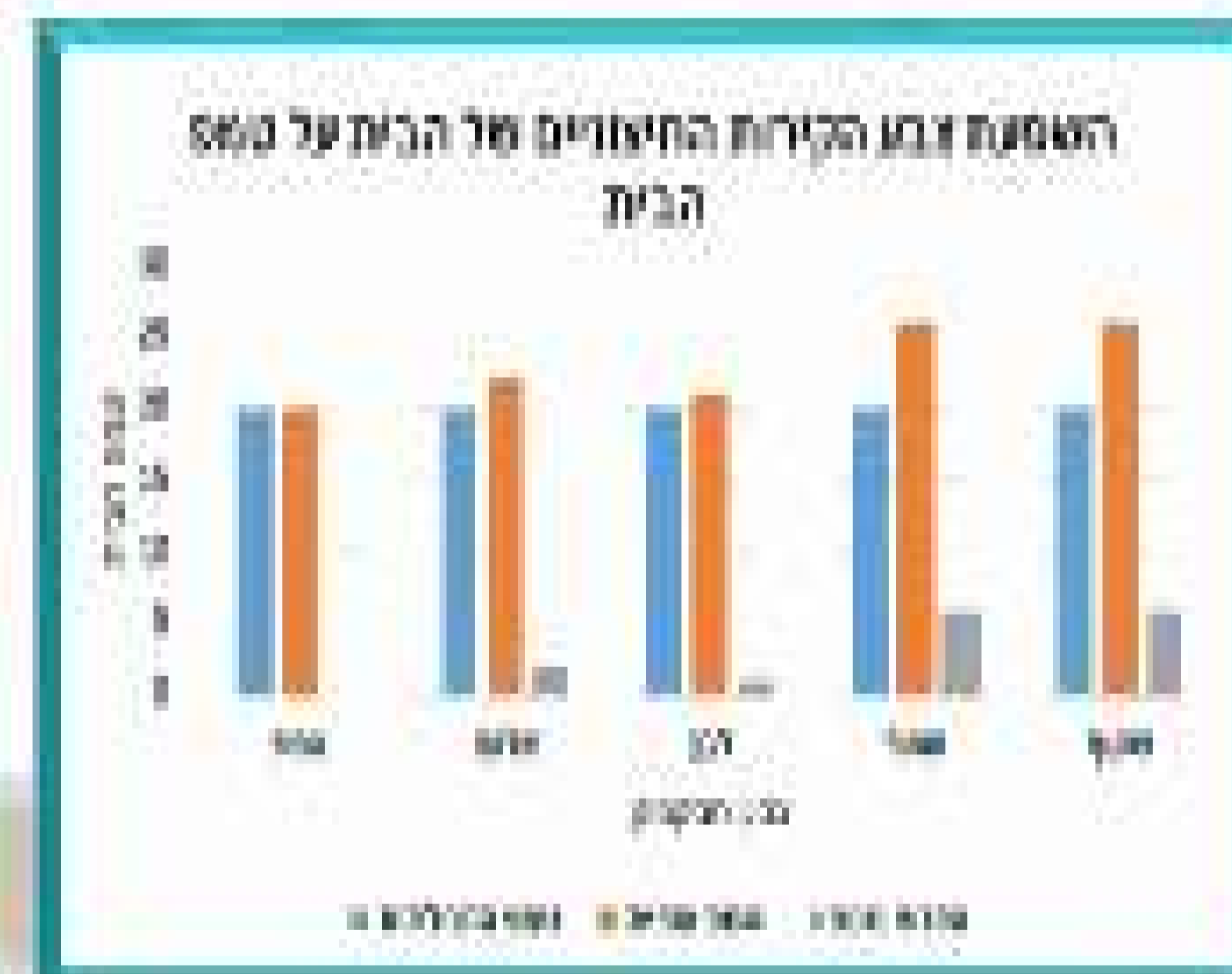
### מערך הניסוי:

צבענו את הבקבוקים על פי הצבע שנקבע: אדום, שחור, אפור ולבן הסירו את המכסה לטחית הצביעה הנחנו את הבקבוקים להתייבש היטב.  
לקחנו מדי טמפרטורה ומדדנו טמפרטורה התחליתית לאחר מכן סמנו את כול הבקבוקים מול מטרה ואז בדקנו את הטמפרטורות בכל הבקבוקים

### ממצאים:

מתוצאות הניסוי אנו רואים שבבקבוק השחור והבקבוק השקוף הטמפ' עלתה ב- 6 מעלות. ובבקבוק האפור הטמפ' לא השתנתה. בבקבוק הצבוע באפור הטמפ' לא השתנתה. בבקבוק הצבוע בצבע הלבן הטמפ' עלתה במעלה אחת. בבקבוק הצבוע באדום הטמפ' עלתה ב- 2 מעלות צלזסוס.

הפרש במעלות	טמפ' סופית	התחלתית	טמפ' סופית
2	22	20	אדום
1	21	20	לבן
0	20	20	אפור
6	26	20	שחור
6	26	20	שקוף



## דיון ומסקנות

ניתן להסיק מהניסוי ש: צבעים שחור ושקוף הם הצבעים שקלטו את אור השמש ולכן הטמפ' בהם עלתה, ואילו צבעים לבן אדום ואפור הם צבעים שקלטו פחות את קרינת השמש ולכן בהם הטמפ' הייתה נמוכה. אם למדים ש: א. ככל שהפרש הטמפרטורה בין תחילת הניסוי לסופו גדול יותר, בליעת החום בצבע הנהה גבוהה יותר. ב. ככל שהפרש הטמפרטורה בין תחילת הניסוי לסופו קטן יותר, בליעת החום בצבע הבהיר נמוכה יותר.

"מכאן הסיקנו שאם צבעים את הבית בצבע מתאים שקולט פחות חום, מנצלים את האנרגיה באופן חסכוני ועל. גילוי זה שימוח אותנו בקבוצה לראות שההשערות שסיערנו אומתו – היו נכונות. אך התלבטנו לגבי התנהגות הצבע האפור שציפינו לעליית חום בבקבוק זה לא קרה.

## המלצות

אם ממליצים לצבוע את הקירות החיצוניים של הבית בצבע אפור או לבן באזורי מגורים בהם חם יחסית.  
ואילו לאנשים שגרים במקומות קרים ברוב ימות השנה נמליץ לצבוע את הבית בצבע שחור או כהה.

## שאלות בעקבות החקר

1. מה גרם בניסוי שערכנו לקבל תוצאות חריגות לגבי הצבע האפור?
2. מהי השפעת סוגי צבעים כגון: צבעי שמן, פסטל וצבע אקרילי על טמפ' הבית?





## מבוא

בעבודת חקר שלנו נבדוק סוגים שונים של קרקעות ונגלה מהו הקשר בין סוגי הקרקע למידת חילחול של המים בה.

בחרנו בנושא זה משום שבעונת החורף ירדו הרבה גשמים, תמיד אנו רואות את המים בחוץ, אך יש מקומות בהם מים עומדים בצורת שלוליות, ויש מקומות בהם מים מחלחלים מהר ולא נשארים על הקרקע.

שמענו בחדשות שהדרך הנכונה להתמודד עם התופעה של גשמים חזקים היא חילחול של מי גשם אל המאגרים התת קרקעים, כלומר למי תהום.

אז עניין אותנו מדוע מים לא מחלחלים למי תהום באותה מהירות?

לכן החלטנו לחקור בעצמנו את תופעת החילחול של המים דרך סוגי קרקע שונים.

## שאלת החקר

מהו הקשר בין סוגי הקרקע למידת חילחול של המים בה?

## השערה

אנו משערות שבתערובת שתילה מים יחלחלו הכי מהר, בחול – במהירות בינונית, בקרקע חרסיתית - הכי לאט.

השערתינו נראת לנו הגיונית מכיוון שתערובת שתילה משמשת כאדמה לצמיחת שתילים וצמחים אחרים.

## מעריך החקר

דרך החקר שבחרנו היא ניסוי כיוון שבניסוי ניתן לשנות נתונים ולבדוק את ההשערה שלנו.

**גורמים זיהים בניסוי:**

- זמן מדידה
- גודל המשורות, גודל משפכים
- כמות המים
- כמות קרקע

**גורם משפיע:** סוגי קרקע

**גורם מושפע:** מידת החילחול של המים בקרקע

**אופן מדידת:** ניסוי

**מהלך הניסוי:**

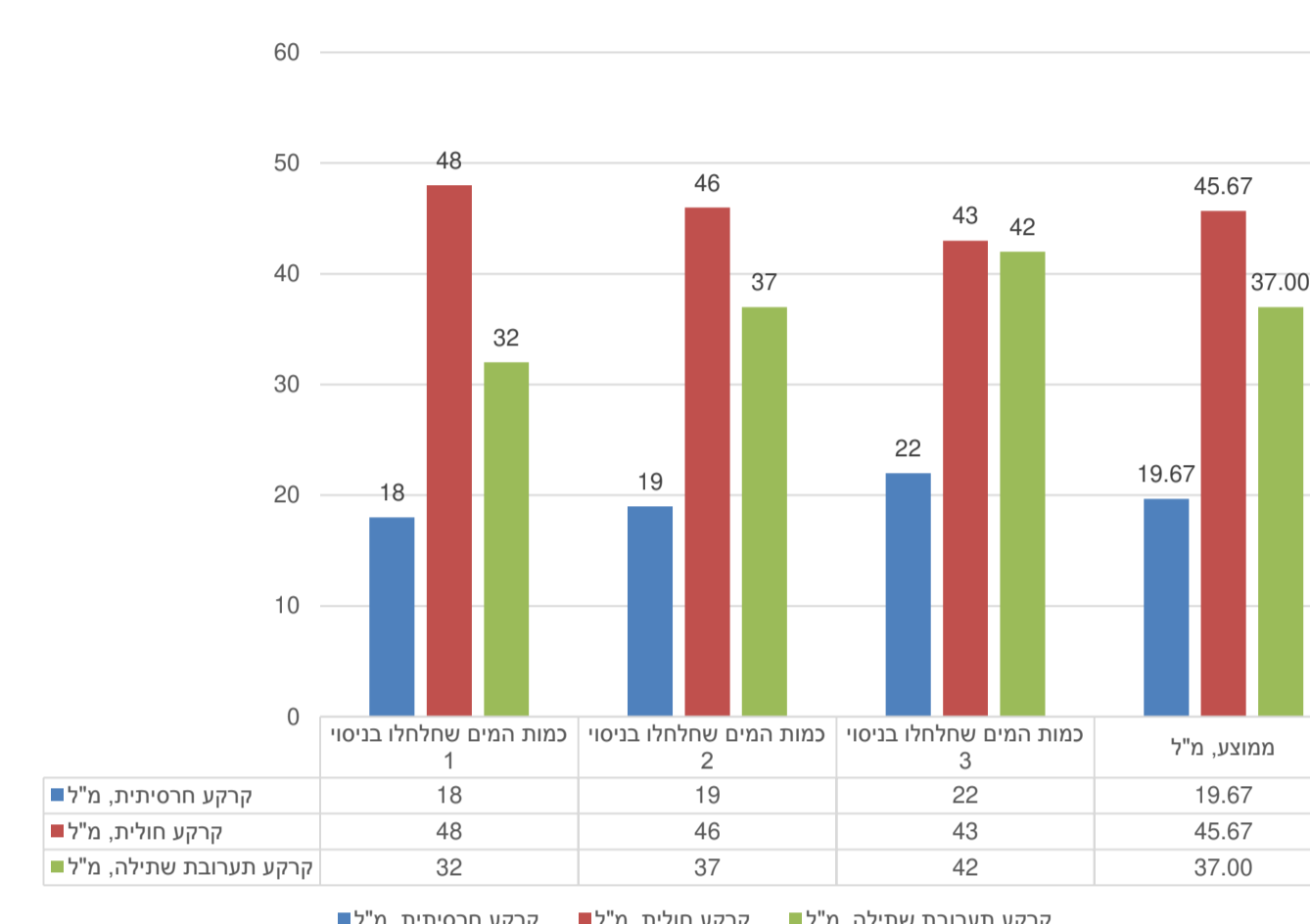
- לקחנו 3 משורות.
- לקחנו 3 משפכי פלסטיק ושמנו 3 גביעי נייר סינון לתוכם.
- לקחנו 3 צלחות פלסטיק, מלאנו בכל אחת מהצלחות 50 גרם של קרקע (שקלנו בעזרת מאזניים דיגיטליים).
- שמנו את סוגי הקרקעות לתוך משפכי פלסטיק מעל נייר סינון.
- הכנו 3 כוסות כימיות עם 50 מ"ל מים בתוכם.
- מזגנו בו זמנית 50 מ"ל מים לכל סוג של קרקע והמטינו 5 דקות.
- מדדנו את כמות התסנין שהתקבלה בתוך משורה בכל סוג של קרקע.

## ממצאים

**טבלה מס' 1: התכונות והמאפיינים של כל אחד מסוגי הקרקעות שבדקנו.**

סוג הקרקע	קרקע חרסיתית	קרקע חולית	קרקע תערובת שתילה
א גודל הגרגירים (במ"מ)	0.1	0.3	0.5
ב צבע	צהוב	חום בהיר	חום כהה
ג פריכות	פריך מאוד	פריך	לא פריך
ד עיסתיות	עיסתי מאוד	לא עיסתי	לא עיסתי

## גרף מס' 1 - השפעת סוגי קרקע על מידת החילחול בה – ממוצע של 3 ניסויים



בגרף עמודות זה ניתן לראות את השפעת סוגי קרקע שונים על מידת החילחול בה.

לפי גרף עמודות רואים שבקרקע חולית כמות התסנין הממוצעת היתה הכי גבוהה - 45 מ"ל, בתערובת שתילה כמות התסנין הממוצעת היתה בינונית - 37 מ"ל, לעומת זאת בקרקע חרסיתית כמות התסנין הממוצעת שהתקבלה היתה הכי קטנה - 19.67 מ"ל.

השערתינו לגבי מידת חילחול המים בקרקעות השונות לא אוששה משום שאנחנו חשבנו שבתערובת שתילה חילחול יהיה הכי מהיר, לעומת זאת גילינו שבקרקע חולית המים חילחלו הכי מהר.



## מסקנות ודיון

בעבודה זו בדקנו איזו סוג של קרקע מאפשר למים לחלחל הכי מהר. בעבודתנו ראינו שקרקע חולית איפשרה למים לחלחל הכי מהר. לעומת זאת קרקע חרסיתית היא קרקע שחלקית אטומה למים, לכן מעט מים הצליחו לחלחל דרכה.

תוצאות הניסוי מעידות כי גודל הגרגיר של קרקע חרסיתית מאוד קטן והגרגירים מאוד צמודים אחד לשני כך שהמים מתקשים לעבור ביניהם. מעבר המים איטי יותר ופחות יעיל. המצב זה מוביל להיווצרות הבוץ מעל השכבה החרסיתית. קרקע חרסיתית עיסתית מאוד, במגע עם מים הופכת להיות כמו בצק.

זה מסביר מדוע קרקע רטובה מסוג זה הופכת לבוץ ונדבקת לנעליים. ניתן למצוא קרקע מסוג זה באפיקי נחלים.

קרקע חולית, שניתן למצוא אותה בחוף הים, מורכבת בעיקר מגרגירים של החומר קוורץ, אשר מאפשרים למים לעבור ביניהם במהירות רבה, כתוצאה מכך- אין בוץ.

תערובת שתילה – קרקע מעורבת, המכילה כל מיני חומרים. גם היא מאפשרת למים די טוב לחלחל דרכה. הסיבה לתופעה זו- גודל הגרגיר והמרווחים ביניהם. תערובת שתילה מכילה אבנים קטנות, בנוסף ישנם מרווחים די גדולים המאפשרים למים לחלחל בקצב די מהיר.

לדעתנו, גודל הגרגיר ועיסתיות קובעים את מהירות החילחול של מים בקרקע.

מהשוואה בין תוצאות הניסוי ניתן להסיק, כי מעברים בין גרגירי הקרקע (צרים או רחבים) מאפשרים למים לחלחל מהר, לאט או כמעט ולא.

ממצאי החקר שלנו חשובים למקצועות שונים, למשל לבנאים ולחקלאים.

## הצעות להמשך

בהמשך לעבודת החקר שלנו היינו רוצות לבדוק כיצד סוגי קרקע שונים משפיעים על סוגי בנייה? על אילו סוגי קרקע כדאי לבנות בניינים גבוהים ועל אילו סוגים - בניינים נמוכים?





# שם העבודה – החיישניה

בית ספר – הבונים כיתה – ו' יישוב – קריית ביאליק מחוז – חיפה שנה – תש"פ

## הצורך, הבעיה

## והדרישות מהפתרון

- **הבעיה הטכנולוגית:** כיצד נוכל למנוע חנייה כפולה?
- **הצורך:** למנוע מאנשים לחנות בחנייה כפולה.
- **קהל היעד:** בעלי קניונים, ראשי ערים.
- **דרישות הכרחיות:** קל לתפעול ושימוש, בטיחותי ועמיד למים.
- **דרישות רצויות:** זוהר בחושך, עובד על אנרגיה סולרית, שקוף, בלתי ניתן לשבירה.
- **אילוצים:** מחיר סביר – עד עשרות שקלים.
- **פרק זמן יצור:** עד שעה.

## רקע טכנולוגי-מדעי-

## חברתי

ההתפתחות האורבנית והגידול העקבי בשימוש בכלי רכב יוצרים בעיית החנייה הגדלה משנה לשנה. החנייה מהווה מרכיב משמעותי לניהול התחבורה והיא משפיעה על השימוש בקרקע, הבטיחות והפיתוח הכלכלי ועל טיב השירות שניתן לתושב ואיכות חייו.

תושבים נאלצים לבזבז משאבים יקרים בחיפוש אחר מקומות חנייה ברחבי העיר, בזבז שמוביל לנזקים שעלותם הגבוהה מתבטאת ברובד אישי וברובד חברתי.

ברובד האישי העלות מתבטאת בנזק כלכלי – זמן ודלק, ובפגיעה בנוחות – חנייה מרוחקת מהיעד.

ברובד החברתי העלויות משמעותיות יותר ומתבטאות בדרכים שונות: סביבתית – זיהום אוויר, כלכלית – ירידה בפריור העבודה, ורווחת הכלל – עומסי תנועה גדולים. אם לא די בכך, הרי שלא אחת מחלוקות סביב חנייה מסתיימות באלימות ובאסונות.

העשור האחרון מתאפיין בפיתוח פתרונות מגוונים

לבעיית החנייה. חנייה היא העמדת כלי רכב בעת שאינו בשימוש. באופן טיפוסי, מכונית פרטית נמצאת רוב הזמן בחנייה. בערים, הצורך בשטחי חנייה יוצר בעיה קשה, מכביד על התנועה ומצריך משאבי שטח יקרים.

מקומות חנייה בעיר מצויים בצדי הרחוב ובחניונים, שחלקם מגרשים פתוחים במפלס הרחוב, חלקם מבנים ייעודיים או חלק מבניין שרובו משמש למטרות אחרות, בו לעיתים קרובות, החנייה היא תת קרקעית. חיישן (Sensor) הוא מתמר הממיר ערכים פיזיקליים לתנועה מכנית או לאותות לשם מדידה, בקרה או העברת מידע למערכות אחרות.

חיישן רוורס מתריע על עצם הנמצא מאחורי הרכב בזמן נסיעתו אחורה. פתרון שקיים כיום- פסי הפרדה בחניות סגורות- המסומנים על הקיר. להורות לחונה את מיקום החניה.

## בחירת הפתרון המתאים

המוצר שלנו, החיישניה, מיועד לפתרון החנייה הכפולה.

חיישן הנמצא בין פסי הפרדה מצפצף כשמכונית עולה עליו, הנהג מבחין שחנה בחניה כפולה ומעמיד את הרכב בחניה אחת. באופן זה, נהגים ימנעו מחניה בחניות כפולות.

במסגרת עבודתנו בחנו מוצר נוסף לפתרון בעיית החנייה הכפולה: חנקו – קו הפרדה שזוהר בחושך וממשיך מהרצפה לקיר.

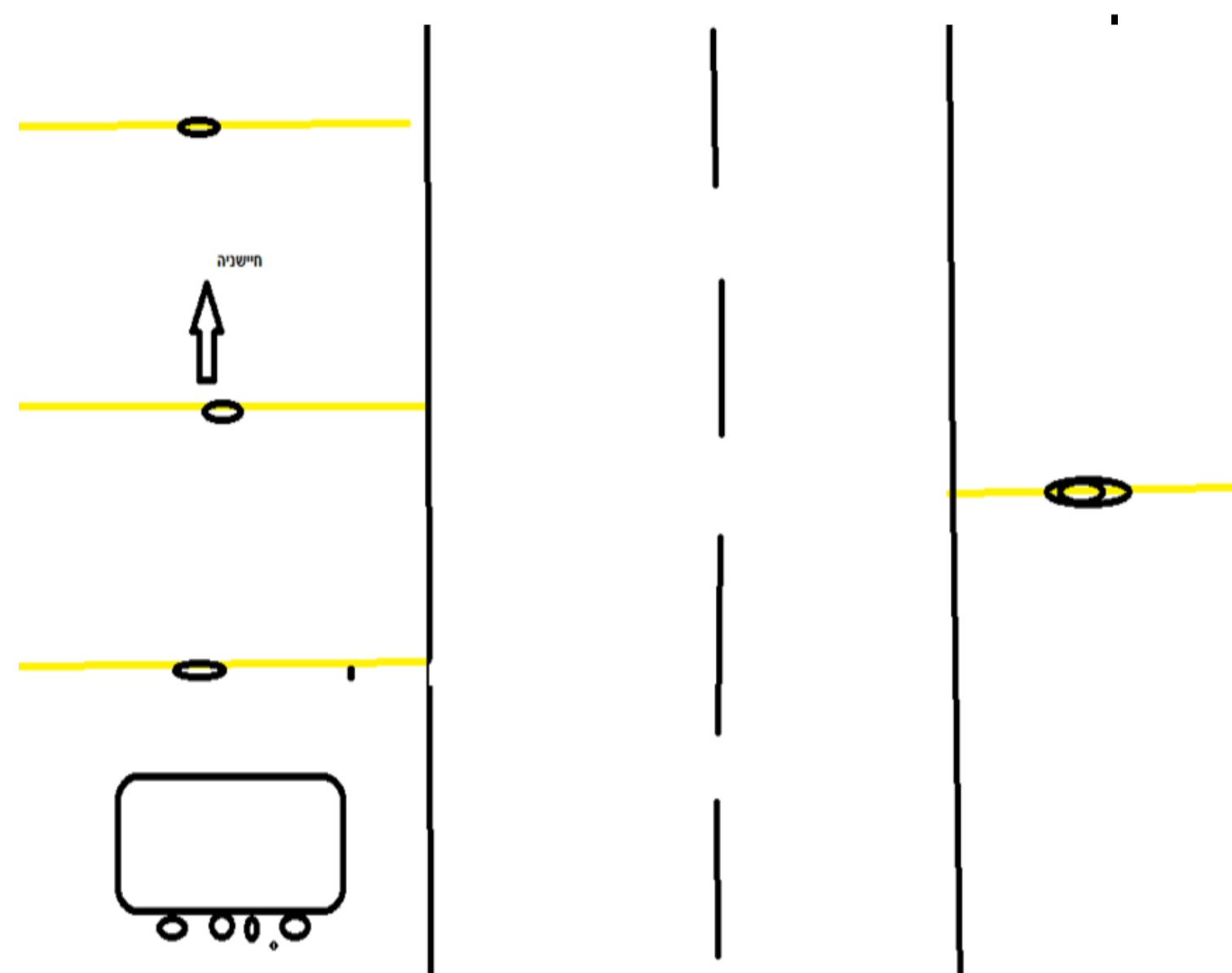
לדעתנו, החיישניה מציע פתרון טוב יותר מכיוון שקו הפרדה מצויר על הקיר אינו מונע מנהגים לחנות בחנייה כפולה, אולם הצפצוף שישמיע החיישניה יפריע לנהג ויאלץ אותו לחנות בחניה אחת בלבד.

בהסתמך על ההשוואה שערכנו בין החיישניה לחנקו, ובהתאם לקריטריונים של הדרישות והאילוצים, אין ספק כי החיישניה הוא מוצר טוב יותר.

יחד עם זאת החלטנו לשלב בחיישניה את החנקו כדי ליצור את המוצר היעיל ביותר.

## תכנון הפתרון הנבחר

- חומרים, כלים ורכיבים:
- קופסת קרטון בגודל 28 ס"מ X 30 ס"מ X 7 ס"מ.
- 3 חיישני רוורס.
- מכונית צעצוע קטנה.
- נייר לבן שעליו סרטנו כביש וחניות.



## תיעוד בניית המוצר

א- לקחנו קופסת קרטון וציפינו אותה בנייר לבן.



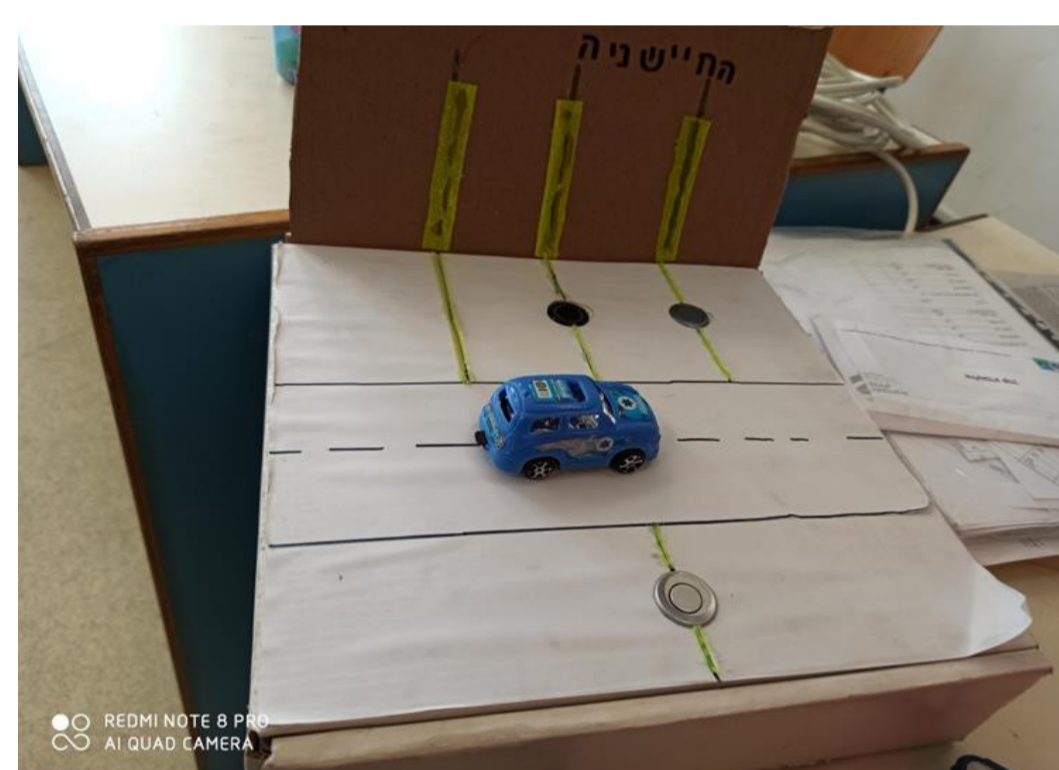
ב- רכשנו חיישני רוורס באינטרנט.



ג- שרטנו על הדגם, הצמדנו את החיישנים והדבקנו מחזירי אור.



ד- מראה המוצר לאחר שהרכבנו את כל החלקים:



## בדיקת המוצר והצעות לשיפור

המוצר עונה על הבעיה ועל הצורך כפי שהוגדרו על ידינו.

יחד עם זאת, הוא זקוק למקצה שיפורים:

א- קולטנים שעובדים על אנרגיה סולארית.

ב- התקנת רצועת לדים מהבהבת ובולטת על קו הפרדה המצויר על הקיר במקום מחזיר אור.





# קמפוליגל

בית ספר – נרקיסים

כיתה – ו'

מחוז – חיפה

יישוב – טבעון

בית ספר "נרקיסים"  
קרית טבעון

## הצורך, הבעיה

### והדרישות מהפתרון

תלמידים רבים לא לוקחים את הציוד הלימודי הביתה ומשאירים ציוד בכיתה. כך נוצר מצב שאין מקום בקופסת הפוליגל ויש צורך שהיא תתאים בגודלה לציוד הלימודי. הבעיה הטכנולוגית היא כיצד נוכל להתאים את גודלה של קופסת הפוליגל בהתאם לציוד הלימודי?

הפתרון צריך להיות עשוי מחומר קשיח, כדי שלא ייקרע בעת השימוש. בנוסף עליו להיות יציב במיוחד ונוח לשימוש. רצוי גם שיהיה צבעוני, נעים לעין ולא מרעיש בעת השימוש. האילוצים שנלקחו בחשבון לפתרון הבעיה הטכנולוגית הם זמן פיתוח של שלושה חודשים ותקציב של עד 50 שקלים.

## רקע טכנולוגי-מדעי-

### חברתי

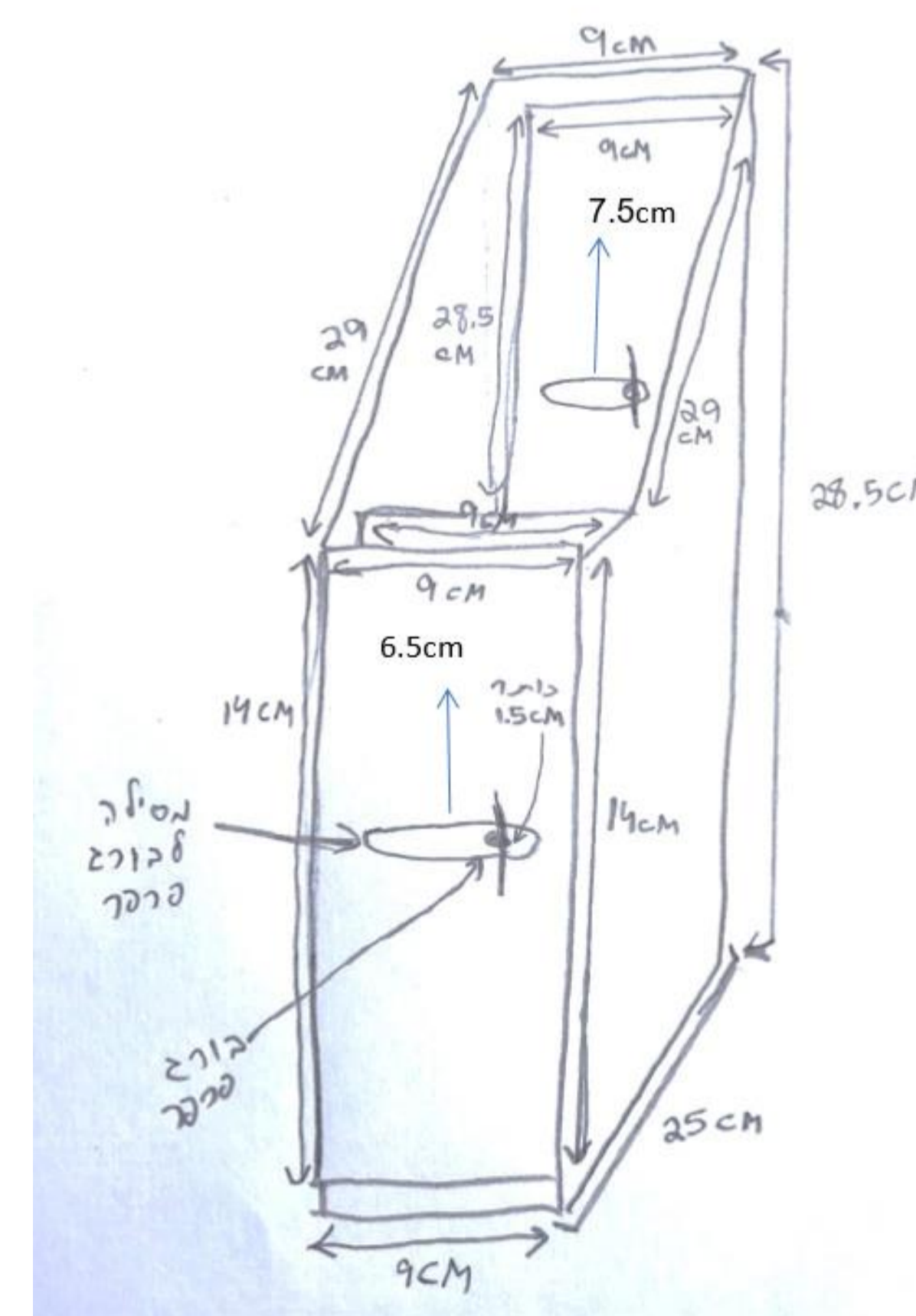
מסקר שערכנו עולה כי לרוב התלמידים אין מספיק מקום בקופסת הפוליגל המשמשת אותם כיום. פוליגל הוא חומר שעשוי מחומרים פלסטיים כגון פוליקרבונט ופוליפרופילן. מידות קופסת הפוליגל הנפוצה הן גובה חלק אחורי 28 ס"מ, גובה חלק קדמי 13.6 ס"מ, רוחב הקופסה 27 ס"מ, והעובי שלה 9.3 ס"מ. גובה הקופסה הנוכחית מותאם לגובה הספרים של התלמידים, אולם הרוחב הקבוע שלה לא מספק פתרון לכמות ציוד שהולכת וגדלה והפלסטיק שממנו היא עשויה הוא לא חומר גמיש מספיק, וכך הקופסה לא עומדת בעומס החומר הלימודי שנדחס אליה ולפעמים נקרעת.

## בחירת הפתרון המתאים

מבין שלושה פתרונות שנבחנו בחרנו פתרון של קופסת פוליגל מתרחבת באמצעות בורג פרפר. פתרון זה שומר על כל התכונות הטובות של קופסת הפוליגל: חומר קשיח, מידות מתאימות לספרי הלימוד ולשידת הכוורת שבכיתה, ועלות נמוכה יחסית, וגם מאפשר לתת מענה לבעיה הטכנולוגית באמצעות מנגנון הרחבה פשוט.

## תכנון הפתרון הנבחר

הפתרון שתוכנן עשוי משתי קופסאות פוליגל שנחתך להן את הפאות המקבילות, והן יתחברו בעזרת בורג פרפר. חיתוך מסילה בקופסה הפנימית יאפשר להרחיב את הקופסה לגודל הרצוי באמצעות שחרור והידוק בורג הפרפר. לפני תחילת העבודה על האב-טיפוס בדקנו את פעולת מנגנון ההרחבה על קרטון קשיח.



## תיעוד בניית המוצר

תחילה גזרנו בעזרת מספריים את הפאות המקבילות של הקופסאות פוליגל. לאחר מכן סימנו את המסילה ואת החור של בורג הפרפר. השתמשנו במחורר ובסכין יפנית על מנת לחתוך את המסילה. לבסוף בדקנו את המוצר.



## בדיקת המוצר

### והצעות לשיפור

החלטנו לתת לחברה לכיתה הנכללת באוכלוסיית היעד שלנו לנסות את המוצר. בעקבות הניסיון שלה עלו מספר הצעות לשיפור, בהן לשפר את הנגישות למנגנון ההרחבה ולבנות את המוצר מחומר יותר עמיד וקשיח.





# תודות

תודה עמוקה לכל השותפים המובילים שינוי מבורך זה בעולמם של התלמידים.

תודה על ההנחיה והליווי בהתנסות רבת חשיבות זו.







# תודה והפתעה לתלמידים היקרים:

שחר וייס	נויה אברז'ל	זוהר חודטוב
גלי קונפינו	אליאן קקון	הודיה בן סימון
שני גז	אודיה אליהו	אלין יאמניצקי
שיר יונה	נויה לב ארי	קרולינה מוצני
רוני ביטון	לינוי נתן	שני פורטל
אור כהן	טמירו סמלין	עמית הרץ
ליאן לוגסי	יונתן מהרט	נאור יום טוב
מאור בן אבו	אושרי סטופ	עומר לחמיש
נועה סויסה	רונאל כהן	אורעד שמריהו
אגם שוקרון	דניאל סמה	גלי טוביה
זיו כחלה	יובל א.	הדר דהן
יובל טומקינס-נצר	עומר ט.	דבורה שר
גפן סגל-פרץ	טוהר ב.	
גליה להב	סהר ש.	
	אשר מ.	
	עדן פדידה	







משרד החינוך  
מחוז חיפה



המרכז הישראלי לחינוך  
מדעי טכנולוגי  
ע"ש עמוס דה-שליט

# תודה למורות הנפלאות על הובלת תהליכי החקר ופתרון הבעיות:

גב' יוספה דיאמנט

גב' נעמי מנדה

גב' ציונה טלקר

גב' אורלי צוק

גב' סיוון סיציוב

גב' שני חסיד סלע

גב' חגית פרידמן

גב' פריג' מור

גב' לאה טורקין

גב' סיוון נחמני

גב' ציפי זינגר כהן

גב' איריס פיכטמן צוררו

גב' קרן אליהו

גב' ליאת סטלקול

גב' אלה קורן

גב' מור גרפי

גב' קרן סהר אור אלטברג

גב' ילנה אברמוביץ

גב' חגית בוגנר

גב' ציפי זינגר כהן

גב' יפעת וקנין







## תודות

ד"ר עופר מוקדי, מפמ"ר מדע וטכנולוגיה.

ד"ר מירי דרסלר, מנהלת מרכז מורים ארצי "למדע"







## תודות

גב' פנינה אליזם, מדריכה במחוז חיפה  
מר אלעד פרל, מדריך תקשוב במחוז חיפה  
גב' מרים אלבז-מרצ'לי - מנהלת אשכול פיס קריית  
יס המובילה את קהילת החקר היישובית  
גב' הילה גניס - מנהלת אשכול פיס טירת כרמל  
המובילה את קהילת החקר היישובית בשיתוף  
המדריכות: יוספה דיאמנט, מזל גבאי  
והמנחות: ציפי זינגר, רונית סלמנדר ועמותת אופנים





## תודות

צוות המכון הביולוגי – בית פנחס:

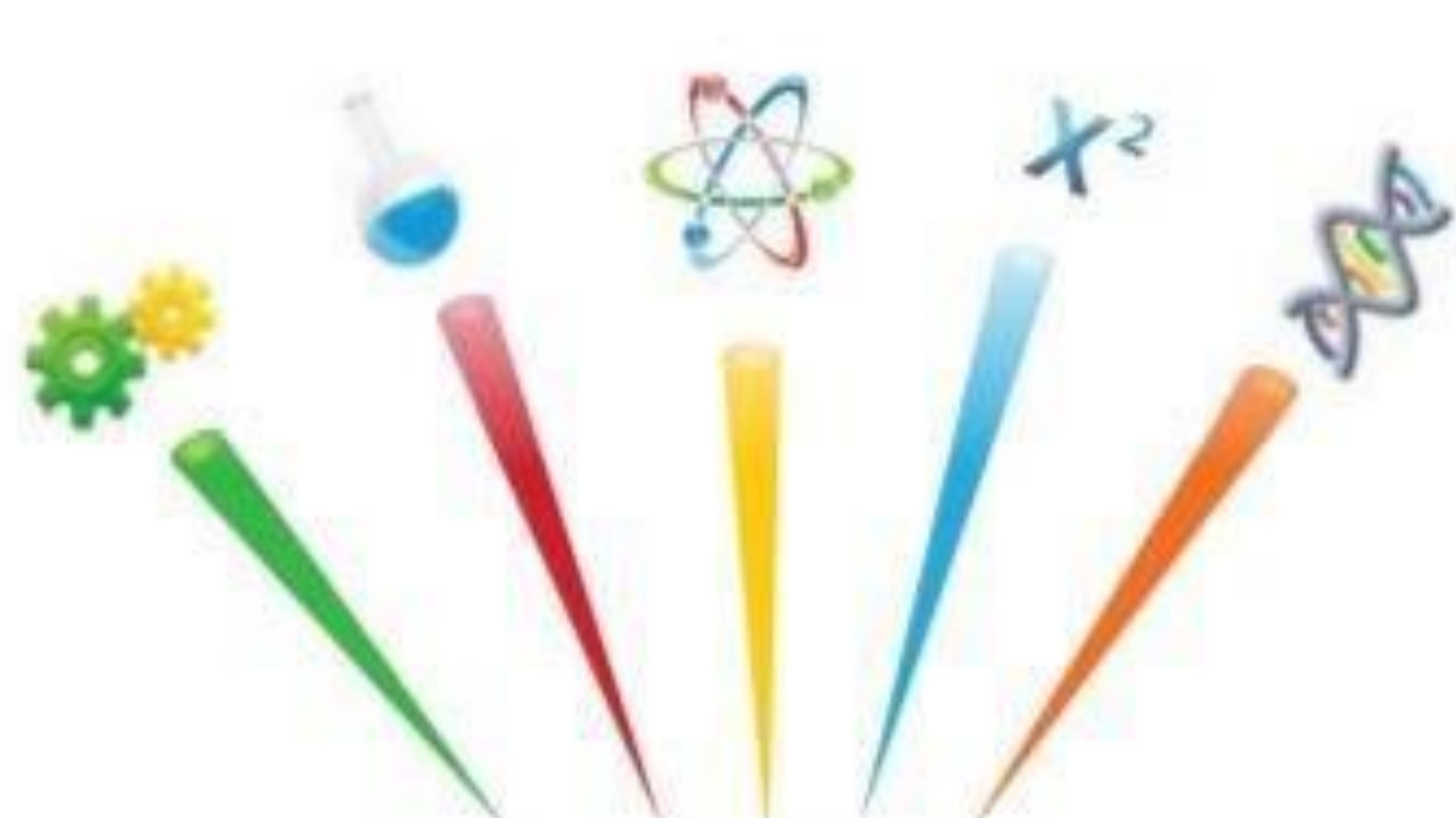
גב' מיה פלאות

מר עמרי שבת

גב' צביה עבאדי

גב' ורד זיידמן

מר אהוד סבירסקי







## תודות לשופטים:

ד"ר דן גוטליב, איגוד ערים

מרכז מורים ארצי "למדע":

מר גיא גרובס

גב' הדס כץ שדה חן

גב' גבי בק

צוות המכון הביולוגי:

גב' מיה פלאות, מר עמרי שבת, גב' צביה עבאדי, גב' ורד זיידמן,

מר אהוד סבירסקי







# תודה על השתתפותכם בכנס המדעי המחוזי המקוון הראשון!

