

מתכננים ניסוי: בלון הליום מזויף

שכבת גיל

יסודי – כיתה ו'

תקציר הפעילות

פעמים רבות, כשלומדים ולומדות נדרשים לבצע תהליך חקר מדעי ולתכנן ניסוי, הם נתקלים בקושי להתחיל יש מאין.

בשלב הראשון בפעילות יצפו הלומדים בניסוי שנראה בסרטון ויתכננו ניסוי. בצוותים הם יציעו דרכים שונות לבדוק את התופעה, כאשר עליהם לשמור על תנאי אחד מתוך הניסוי המקורי. בשלב השני יבצעו את הניסוי שתכננו. בשלב האחרון יבצעו שלב רפלקטיבי ובו יציגו את מהלך התכנון וביצוע הניסוי.

המלצה לפעילות המשך בנושא: "מתכננים משחק: חשמל סטטי".

משך הפעילות

כארבעה שיעורים

להלן מוצעת המלצה לחלוקת זמני ביצוע הפעילות. הזמנים עשויים להשתנות בהתאם לגודל הכיתה ולרמתה, ולצרכים שעולים מהשטח, כגון זמינות כלים וחומרים, מעבדה, ארגון הצידוד של כל צוות וכו'.

אם זו הפעם הראשונה שבה הלומדים והלומדות מתנסים בתכנון ניסוי ובביצועו, ייתכן שיידרש זמן נוסף בכל אחד מהשלבים:

לשלב א': תכנון הניסוי – כשיעור וחצי שניים

לשלב ב': ביצוע הניסוי – לפחות שני שיעורים

לשלב ג': רפלקציה – כשיעור

מטרות הפעילות

- ללמוד על תופעת החשמל הסטטי
- להתנסות בתכנון וביצוע חקר מדעי
- לתרגל מיומנות חקר מדעי: כתיבת השערה, תוצאות ומסקנות
- לטפח רפלקציה על תהליך החקר שבוצע

מושגים מתוכנית הלימודים

ניסוי, תהליך החקר, חשמל, אנרגיה, סוגי אנרגיה, אנרגיה חשמלית, חשמל סטטי

מיומנויות

הבניית ידע, יישום ידע, יצירתיות, מיומנויות חקר, פרזנטציה, פתרון בעיות וקבלת החלטות, שיתוף פעולה, רפלקטיביות לתהליך הלמידה

אופי הלמידה

צוותים, כיתתי

סוג הפעילות

- פעילות לסיום הנושא
- פעילות להקניית הנושא

קישור לסרטון

- "איך לעשות בלון הליום מזויף?" <http://bit.ly/2QtN7Nj>
-

הכנות לקראת הפעילות

- לארגן ציוד הנדרש לניסוי: בלונים, חוטים (באורך שיאפשר משיכת הבלון בקלות מהתקרה, כמו שמופיע בסרטון), מומלץ להביא חומרים שונים שאין בכיתה, למשל עץ, מתכות שונות, קלקר, סוגים שונים של פלסטיק, מים, כוהל, שמן, צבע גואש, צמר גפן, נייר אלומיניום, צמר וכו'.
- להכין את הציוד הנדרש לביצוע הניסויים של כל צוות. מומלץ לחלק לצוותים של 4-5 לומדים.

- לדאוג לעמדת מחשב, רמקולים, חיבור לאינטרנט לצפייה בסרטון במליאה.

חשמל סטטי: הרחבה

- אנרגיה מעורבת בתהליכי טבע שונים, ובכל הפעולות שמבצעים יצורים חיים.
- יש סוגים שונים של אנרגיה (אנרגיית תנועה, אנרגיית קרינת האור, אנרגיה חשמלית ועוד). אנרגיה לעולם אינה הולכת לאיבוד ואינה נוצרת יש מאין. היא מתגלגלת מצורה לצורה ועוברת מגוף לגוף בתהליכים השונים המתרחשים בטבע. האדם למד להשתמש במקורות אנרגיה מסוגים שונים: ממקורות מתכלים כמו נפט, פחם, וגז טבעי, וממקורות לא מתכלים כמו קרינת אור השמש, רוח, מים, ביומסה (עולם החי) ואנרגיה גיאותרמית (קיטור).

אנרגיה חשמלית בטבע

חשמל סטטי, ברקים וחשמל בגופם של יצורים חיים הם תופעות של חשמל המצוי בטבע. זהו חשמל שהאדם עדיין לא למד לנצל אותו לשימושים שלו בחיי היום-יום.

כיצד נוצרים ברקים?

רוח הזורמת במרכז העננים גורמת לתנועה של טיפות המים וגבישי קרח. הטיפות והגבישים כל הזמן מתחככים אלה באלה, ונטענים במטען חשמלי. בחלק העליון של העננים מתרכזים חלקיקים בעלי מטען חשמלי חיובי, לעומתו בחלק התחתון של העננים מתרכזים חלקיקים בעלי מטען שלילי. לעיתים המטענים החשמליים נעים אחד לעבר השני בתוך הענן ומבטלים זה את זה. במקרים אחרים העננים גורמים לכך שהקרקע תיטען במטענים חיוביים. כאשר המטען שבענן גדול מספיק, הוא נמשך אל הקרקע בעוצמה עזה כל כך עד שמתרחשת התפרקות חשמלית לכיוון הקרקע ומשתחררת אנרגיה חשמלית עצומה. זהו הברק. הברקים יורדים לקרקע במסלולים הקצרים ביותר שאפשר ופוגעים לא פעם בעצים ובבתים.

חשמל סטטי

חומרים וגופים בטבע מורכבים מחלקיקים אטומיים. במצבם המאוזן כמות החלקיקים בחומר הטעונים במטען שלילי שווה לחלקיקים הטעונים במטען חיובי. חומר שטעון בחשמל סטטי הוא חומר שיש לו יותר מטענים שליליים מחיוביים, או להפך.

ההרחבה מבוססת על המקורות הבאים:

- מדריך למורה לכיתה ו': מדע וטכנולוגיה. הוצאת רמות, אוניברסיטת תל אביב.
- כתבות מכון דוידסון: אבי אסייג, "איך לעשות בלון הליום מזויף", 2012:
<http://bit.ly/3oly2yA>
- כתבות מכון דוידסון: מאיר ברק, "איך מייצרים בבית חשמל סטטי", 2011:
<http://bit.ly/2NKchp4>

לקריאה נוספת

- "איך אפשר להפריד תערובת של מלח ופלפל": <http://bit.ly/2D1RLZU>
- "איך נוצר חשמל סטטי והאם ניתן לאגור אותו?" <http://bit.ly/2NhJgDh>
- "איך מייצרים בבית חשמל סטטי?" <http://bit.ly/2NKchp4>
- "האם חשמל סטטי יכול להיווצר עד לעוצמה מסוכנת?" <http://bit.ly/2Byd3lu>
- מידע על מיומנויות חקר מדעי, סיפורי מחקר ודגמי הוראה לביצוע חקר מדעי שלם מתוך אתר מט"ר: <http://bit.ly/390TsLe>

מה עושים?

פעילות זו עומדת בפני עצמה, אך מומלץ לבצעה אחרי אחת מהפעילויות הבאות:

- **"מוזמנים לחקור: בלון הליום מזויף"** – פעילות שבה משחזרים את הניסוי המוצג בסרטון, ומוצע ללומדים לכתוב דרכים נוספות לבדוק את התופעה.
- **"ממשיכים לחקור: בלון הליום מזויף"** – פעילות שבה הלומדים מתנסים בהדבקת הבלון על משטחים מחומרים שונים.

צפו בסרטון האינטראקטיבי "איך לעשות בלון הליום מזויף?" וענו על השאלות המופיעות בו:
<https://bit.ly/3oWu4gt>



חלק א': מתכננים ניסוי

במשימה זו תבדקו מה קורה כאשר משנים דבר אחד בתנאי ניסוי מקורי. התחלקו לצוותי עבודה לפי הנחיית המורה. **מומלץ לחלק לצוותים של 4-5 לומדים.**

1. תכננו ניסוי הקשור לתופעה שבה צפיתם בסרטון לפי השלבים הבאים:
א. קיימו סיעור מוחות, והציעו דרכים שונות לבדוק את התופעה שמופיעה בסרטון.

מה הם הכללים לסיעור מוחות?

- א. בחרו חבר או חברת צוות שיכתבו את רעיונות הקבוצה.
- ב. כל חבר בקבוצה מציע הצעה אחת לפחות.
- ג. אין רעיונות לא טובים - כל רעיון מתקבל!

ב. אפשר לחזור על אותו מהלך ניסוי, אבל הפעם שנו דבר אחד בתנאי הניסוי המקורי שבוצע בסרטון. **מומלץ לחלק לכל קבוצה פרמטר אחד או שניים שעליהם לשנות.** בהמשך יש להשוות בין הצוותים ששינו את אותו הפרמטר, וליצור השוואה בין פרמטרים שונים. בסוף התהליך אפשר לדבר על חזרות, על ביקורת ועל החשיבות שלהן.
לדוגמה:

- שנו את החומר שעליו משפשפים את הבלון. למשל לשפשף על צמר גפן, בד כותנה, צמר, נייר אלומיניום, זכוכית, שקית ניילון ועוד.
- שנו את מספר הפעמים שמשפשפים. אפשר לבדוק אם לכמות הפעמים שמשפשפים יש השפעה על התוצאה: 3, 4, 5, 6 פעמים וכן הלאה.

- שנו את כיוון השפשוף. בדקו אם יש הבדל בין שפשופים לכיוון אחד בהשוואה לכיוון אחר.
- כסו את הבלון בחומרים שונים. כמו מים, צבע, שמן, כוהל.
- הציעו רעיונות נוספים לבדיקת התופעה. עודדו את הלומדים לחשוב על כיווני חקר נוספים שאותם יוכלו לבדוק בשלב ב'.

ג. כתבו אילו חומרים וכלים דרושים לניסוי.

ד. כתבו אילו פעולות תבצעו כדי לבדוק את התופעה.

ה. חלקו ביניכם תפקידים בצוות, והחליטו מי אחראי על ביצוע כל שלב.



חלק ב': מבצעים את הניסוי

1. כתבו: מהי מטרת הניסוי? מה הניסוי שלכם בודק? מה אתם רוצים לבדוק?

2. שערו וכתבו: אילו תוצאות אתם חושבים שתקבלו לאחר ביצוע הניסוי?

עברו בין הקבוצות ובררו עם הלומדים מהי השערה. **השערה** היא רעיון שיכול להסביר תופעה. אנחנו מציעים השערות על סמך הידע שיש לנו, אבל לא בטוחים שהן נכונות, ולכן צריך לבדוק אותן.

השערה מבוססת על ידע קיים. למשל, אנו משערים שאם נמרח את הבלון בשמן הוא לא ייטען בחשמל סטטי, כי הוא יחליק כל הזמן על המשטח.

3. ארגנו את הציוד (כלים וחומרים) הדרושים, ובצעו את הניסוי שתכננתם.

4. כתבו את תוצאות הניסוי: מה התקבל? מה ראיתם?

הדגישו ללומדים שבסעיף התוצאות לא מסבירים אותן. ההסבר מופיע בסעיף סיכום ומסקנות. הנחו את הלומדים לשים לב לתיאור (עלה/ירד, כשעשינו א' קרה ב'...).

5. כתבו סיכום ומסקנות לפי ההנחיות הבאות:

- חזרו להשערה שכתבתם בסעיף 1. האם התוצאות שקיבלתם תואמות להשערה שלכם?
- הסבירו את התוצאות שהתקבלו.
- כתבו משפט מסכם שמתאר את מה שלמדתם מהתוצאות שהתקבלו בניסוי.
- כתבו דברים נוספים שלא קיבלתם עליהם תשובה בניסוי. **בסעיף זה אפשר לגזור המלצות לניסוי המשך.**

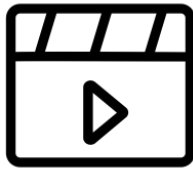


חלק ג': מתבוננים על תהליך הניסוי

בחלק זה עליכם להתבונן על התהליך שעברתם בתכנון ובביצוע הניסוי. דונו בצוות וכתבו את דעתכם על הנושאים הבאים:

מומלץ להסביר ולהדגים ללומדים כל סעיף בנפרד.

1. מה למדתם על **תכנון** הניסוי ו**הביצוע** שלו? איך הידע הזה תרם לכם? **עודדו את הלומדים לכתוב לפחות דבר אחד שאותו למדו, הן בתהליך התכנון והן בשלב הפעלת הניסוי.**
2. מה למדתם על עבודת הצוות שלכם? **האם הייתה חלוקת תפקידים שוויונית? איך פתרו מחלוקות? וכו'.**
3. אילו אתגרים עלו **בתכנון** הניסוי ו**בביצוע** שלו? **אתגרים הקשורים לעבודת צוות, לזמן שהוקצה, לציד, לכלים וכו'.**
4. מה אפשר לעשות בפעם הבאה כדי להתגבר על אתגרים אלו? **עודדו את הלומדים להציע פתרונות שונים לבעיות שעלו. אפשר לבקש מהלומדים בעת השיתוף במליאה להעלות את האתגרים, ולבקש מכלל הכיתה להציע פתרונות.**
5. בחרו נושא אחד שדנתם בו בצוות ושתפו בכיתה. **מומלץ שכל צוות יעלה לפחות נקודה אחת לשיתוף.**



תוכלו לצפות בסרטונים נוספים המציגים את הנושא:

- "איך להזיז זרם מים באמצעות חשמל סטטי?" <http://bit.ly/2NoDeOW>
- "ניסוי מרוץ הפחיות המכושפות שמתגלגלות בלי מגע:" <http://bit.ly/2IDQE9h>
- "איך להזיז קשית בעזרת כוח המחשבה?" <http://bit.ly/2OT8R97>
- "שבשבת שמסתובבת בתוך כוס אטומה" <http://bit.ly/2CKjAey>
- "בוחרות במדע – מלח ופלפל:" <http://bit.ly/2XW69j8>

* איורים מתוך: thenounproject.com