

מחממים חלקיקים – מהי טמפרטורה

שכבת גיל

חטיבת ביניים

תקציר הפעילות

בפעילות זו ידגימו המורים בפני התלמידים חימום של מבחנה סגורה בפקק מעל להבה עד שהפקק יעוף. לפני ההדגמה התלמידים ישערו מה יקרה לפקק עקב החימום. לאחר ההדגמה יסבירו התלמידים את הקשר בין שינוי הטמפרטורה בכלי ללחץ הגז שבו.

נוסף על כך, התלמידים יתכננו ניסוי כדי לענות על השאלה: השפעת טמפרטורת המים על הזמן שנדרש לצבוע התה להתפזר בכוס מים.

התלמידים יתכננו ניסוי כדי לענות על השאלה: מהי השפעת טמפרטורת המים על הזמן שנדרש לסוכר להתמוסס במים?

התלמידים יתכננו ניסוי כדי לענות לשאלה: מהי השפעת טמפרטורת המים על קצב התסיסה של שמרים עם סוכר?

בכל ניסוי יש לבדוק את הנקודות הבאות:

- התלמידים יפרטו מהן הפעולות שיעשו ומהם הכלים והחומרים שלהם יזדקקו לשם ביצוען.
- התלמידים יתארו מה יבדקו וכיצד יעשו זאת.
- התלמידים יכללו בניסוי קבוצות שונות ולכל קבוצה טיפול שונה.
- התלמידים יבצעו פעולות לבידוד משתנים.
- התלמידים יבצעו חזרות, כלומר יעמידו מספר כלים בהם התנאים שווים.
- התלמידים יכינו טבלה מתאימה לאיסוף הנתונים.

משך הפעילות

שני שיעורים

מטרות הפעילות

- להסביר תופעות בכך שהתלמיד יקשר את המושג טמפרטורה למהירות תנועת החלקיקים. לדוגמה: ההסבר לפעפוע ולמהירות הפעפוע בנחל אינו נובע מקיום רווחים בין החלקיקים, אלא מתנועתם המתמדת. העלאת הטמפרטורה תגביר את מהירות תנועת החלקיקים.
- להבין את הקשר בין שינוי הטמפרטורה ובין שינויים בלחץ ובנפח של גוף.
- הסבר להשפעת טמפרטורת הממס (לדוגמה מים) על מהירות ההתמוססות של מומס (לדוגמה סוכר).
- הסבר להשפעת הטמפרטורה על קצב תהליך כימי (לדוגמה תהליך אנזימטי).

מושגים מתוכנית הלימודים

טמפרטורה, אנרגיה קינטית, אנרגיית תנועה, פעפוע, ממס, מומס, תהליך פיזיקלי, תהליך כימי

מיומנויות

תכנון ניסוי, ניתוח נתונים והסקת מסקנות, רישום תצפיות, בניית טיעון, שיתוף פעולה

אופי הלמידה

צוותים

סוג הפעילות

פעילות להקניית נושא

קישור לסרטון וכתבה

- סרטון: "המשמעות הפיזיקלית של טמפרטורה": <https://bit.ly/2IQG3tZ>
- כתבה: "המשמעות הפיזיקלית של טמפרטורה": <https://bit.ly/2rL9NxQ>

הכנות לקראת הפעילות

- השיעור יתחיל בהדגמה על ידי המורה: חימום של מבחנה סגורה בפקק מעל להבה עד שהפקק יעוף. להדגמה יש להכין את הצידוד הבא:
- מגש עם 6 כוסות שוות, מים קרים (בסביבות 20 מ"צ), מים חמים (בסביבות 70 מ"צ), מד טמפרטורה, 2 שקיות תה, שעון עצר.
- מגש עם 6 צלחות פטרי שוות, מים קרים, מים חמים, מד טמפרטורה, סוכר או מלח או קלי, שעון עצר.
- 9 בקבוקי ארלנמאייר בנפח 250 סמ"ק, מים, 9 כפיות שמרים יבשים, 9 כפיות סוכר (יש להוסיף כפית סוכר וכפית שמרים יבשים לכל בקבוק), 9 בלוניים מאותו הסוג, מד טמפרטורה, שעון עצר

מה עושים?

שלב א': הדגמה – חימום מבחנה סגורה בפקק

לפניכם מבחנה סגורה בפקק.

שערו: מה יקרה לפקק עקב חימום המבחנה הסגורה?

צפו בהדגמה שתתבצע על ידי המורה. לאחר ההדגמה נסו להסביר את הקשר בין הטמפרטורה של הגז בכלי סגור ובין לחץ הגז שבכלי.

הסבר: השינוי בטמפרטורת הגז (האוויר) משנה את לחץ הגז – עוצמת ההתנגשויות של חלקיקי הגז בדופנות המבחנה זה בזה. ככל שהטמפרטורה עולה, כך לחץ הגז עולה. ההסבר לכך הוא שחימום הגז גורם לכך שתנועת חלקיקי הגז נעשית מהירה יותר, כלומר טמפרטורת הגז עולה. לכן עוצמת ההתנגשויות של החלקיקים זה בזה או בדופנות המבחנה ובפקק – גוברת.

לאחר ההדגמה צפו ב-04:00 דקות ראשונות של הסרטון "המשמעות הפיזיקלית של טמפרטורה" שבקישור הבא: <https://bit.ly/2IQG3tZ>

שלב ב': תכנון ניסוי לשאלות חקר

בשלב זה יש לחלק את הכיתה לצוותים של 4–5 תלמידים.

עבדו בצוותים לפי הנחיית המורה.

כל צוות יבחר אחת משאלות החקר הבאות, ויתכנן ניסוי שיאפשר לענות על השאלה שבחר:

- (1) מה הקשר בין טמפרטורת המים לזמן שנדרש לצבע התה להתפזר בכוס מים?
 - (2) מה הקשר בין טמפרטורת המים לזמן שנדרש לסוכר להתמוסס במים?
 - (3) מה הקשר בין טמפרטורת המים לקצב התסיסה של שמרים עם סוכר?
- שימו לב, השאלה השלישית מתאימה רק לכיתה ט'.

בכל תכנון ניסוי בדקו אם התכנון כולל את הדברים הבאים:

- פירוט הכלים והחומרים שלהם אתם זקוקים.
- מהן קבוצות הניסוי?
- פירוט פעולות לבידוד משתנים.
- תיאור של מה תבדקו וכיצד.
- ביצוע חזרות.
- טבלה מתאימה לאיסוף הנתונים.

הראו למורה את תכנון הניסוי.

תכנון ניסוי לשאלה 1: השפעת טמפרטורת המים על הזמן שנדרש לצבע התה להתפזר בכוס מים.

- נמדוד את הזמן שנדרש לצבע התה להתפזר בכוס מים חמים ובכוס מים קרים.
- כלים וחומרים: 6 כוסות שוות, מים קרים, מים חמים, 6 שקיות תה, שעון עצר.
- מרגע הכנסת שקיות התה לשש הכוסות, נפעיל את שעון העצר. נבדוק כמה זמן עובר מרגע הכנסת שקיות התה למים עד למצב בו צבע התה התפזר בכל נפח המים.
- שני הטיפולים הן שתי קבוצות כוסות המים הנבדלות בטמפרטורה של המים (הגורם הנבדק). קבוצה אחת של שלוש כוסות עם מים קרים, וקבוצה שנייה של שלוש כוסות עם מים חמים.
- שתי הכוסות באותו הגודל, עשויות מאותו החומר (זכוכית), כמות המים שווה, שקיות התה שוות (בידוד משתנים).
- יהיו שש כוסות – שלוש עם מים קרים באותה טמפרטורה, ושלוש עם מים חמים באותה טמפרטורה.

מספר כוס	טמפרטורת המים במעלות צלזיוס	הזמן שנדרש לצבע התה להתפזר בנפח המים, בדקות
1		
2		
3		
4		
5		
6		

תכנון ניסוי לשאלה 2: השפעת טמפרטורת המים על הזמן שנדרש לסוכר להתמוסס במים.

- נמדוד את הזמן שבו סוכר או מלח מתמוססים בצלחת מים חמים ובצלחת מים קרים.
- כלים וחומרים: 6 צלחות שוות, מים קרים, מים חמים, 6 כפיות סוכר או מלח, שעון עצר.
- מרגע הכנסת המלח או הסוכר לשש הצלחות, נפעיל את שעון העצר. נבדוק כמה זמן נדרש למלח או לסוכר להתמוסס בכל נפח המים (נדע שהסוכר או המלח התמוססו ברגע שכבר לא נראה גרגירי סוכר או מלח בתחתית הכוסות).
- שני הטיפולים הן שתי קבוצות צלחות המים שנבדלות בטמפרטורה של המים (הגורם הנבדק).
- שש הצלחות באותו הגודל, עשויות מאותו החומר (זכוכית), כמות המים שווה, כמות המלח או הסוכר שוות.
- יהיו שש צלחות – שלוש עם מים קרים באותה טמפרטורה, ושלוש עם מים חמים באותה טמפרטורה.

מספר הצלחת	טמפרטורת המים במעלות צלזיוס	הזמן שנדרש לסוכר או המלח להתמוסס בנפח המים, בדקות
1		
2		
3		
4		
5		
6		

תכנון ניסוי לשאלה 3: השפעת טמפרטורת המים על קצב התסיסה של שמרים עם סוכר.

כלים וחומרים: 9 בקבוקי ארלנמאייר בנפח 250 סמ"ק, מים, שמרים יבשים, סוכר, 9 בלונים מאותו הסוג, שעון עצר

- הכנת 9 בקבוקים ובכל אחד מהם: כפית שמרים יבשים, כפית סוכר.
- להוסיף ל-3 בקבוקים 100 מ"ל מים בטמפרטורה של 20 מ"צ.
- להוסיף ל-3 בקבוקים 100 מ"ל מים בטמפרטורה של 35 מ"צ.
- להוסיף ל-3 בקבוקים 100 מ"ל מים בטמפרטורה של 45 מ"צ.
- לנער את התערובות ולאחר מכן להלביש בלון על פיית כל בקבוק. למדוד את הזמן העובר מרגע הלבשת הבלונים על הבקבוקים עד לרגע שבו הבלונים התנפחו ועלו.

מספר הבקבוק	טמפרטורת המים שהוספו לתערובת השמרים והסוכר במעלות צלזיוס	הבלון התנפח ועלה: הזמן בדקות
1	20	
2	20	
3	20	
4	35	
5	35	
6	35	
7	45	
8	45	
9	45	