

לומדים ונזהרים: בטיחות במעבדה

שכבת גיל

חטיבת ביניים – כיתות ט'
חטיבה עליונה – כיתות י', י"א, י"ב

תקציר הפעילות

בפעילות זו התלמידים עובדים בקבוצות. הם יצפו בסרטונים המציגים ניסויים מרהיבים שבהם מעורבת שריפת כוהל. ניסויים אלה נבחרו שכן בעת ביצועם אירעו שרפות במעבדות בתי ספר בארצות הברית. התלמידים ירשמו כללי זהירות במעבדה, שנועדו למנוע אסונות כאלה, ולאחר מכן ייצרו פוסטר דיגיטלי המציג כללים אלה. המורים יוכלו לבחור אילו כרזות להדפיס לתלייה במעבדה.

משך הפעילות

שניים – שלושה שיעורים להצגת הנושא והצפייה בסרטונים, ושיעור נוסף לסיכום ולצפייה בעבודות התלמידים.

מטרות הפעילות

- לעורר את נושא הבטיחות במעבדה.
- לעורר עניין בנושא הבטיחות על ידי התייחסות למקרים שקרו במציאות.
- לעודד יצירתיות.
- להבין את הצורך בכללי זהירות ובניסוחם.

מושגים מתוכנית הלימודים

זהירות במעבדה, תגובות שרפה

מיומנויות

פרזנטציה, יצירתיות, הבניית ידע, יישום ידע, שיתוף פעולה, חיפוש מידע

אופי הלמידה

זוגות או צוותים

סוג הפעילות

פעילות להקניית נושא

הערכה חלופית

- **המעריך:** הערכת המורה, הערכת עמיתים
- **נושא ההערכה:** ידע, ערכים, הרגלים
- **מוקד ההערכה:** תוצר

קישור לסרטונים

- "חנוכייה צבעונית ממלחים": <https://bit.ly/2RrkaFW>
- "אש בצבעי הקשת לליל כל הקדושים": <https://bit.ly/1OssON1>
- "בקבוק וושש": <https://bit.ly/2RtvlZI>
- "תותח כוהל": <https://bit.ly/2F1Y3A8>

הכנות לקראת הפעילות

- אמצעי הקרנה בכיתה לסרטונים – בראשית הפעילות, ולתוצרים של התלמידים – בסוף הפעילות.
- להכין ולשלוח לתלמידים כתובת דוא"ל או קישור לדרייב להעלאת הכרזות המוכנות.
- אם העבודות נבדקות על ידי התלמידים, יש לדאוג למחווים לתלמידים לפני הצפייה בתוצרים.

מה עושים?

- במאמר¹ שסקר שרפות במעבדות בבתי ספר בארצות הברית, התברר כי רבות מהן התרחשו בעת ביצוע הניסויים הבאים, הקשורים לשריפת כוהל:
 - <https://bit.ly/2RrkaFW> חנוכייה צבעונית ממלחים. יש להעיר כי בנוסף למלחים שמים בכוסות כוהל ואותו מדליקים. אפשר לראות זאת בסרטון: <https://bit.ly/2SxDbnz>
 - <https://bit.ly/1OssON1> אש בצבעי הקשת לליל כל הקדושים.
 - <https://bit.ly/2RtvlZI> בקבוק וושש.
 - <https://bit.ly/2F1Y3A8> תותח כוהל.

- רשמו ניסוח מאוזן לשריפת הכוהל אתנול, C_2H_5OH .



¹ Samuella B. Sigmann, 2018. "Playing with Fire: Chemical Safety Expertise Required", *J. Chem. Educ.*, 95(10), 1736–1746.

• התחלקו לקבוצות, על פי הוראות המורה, ודונו ביניכם מהן הסיבות לכך שניסויים אלה גרמו לתאונות רבות כל כך. חשבו כיצד אפשר למנוע תאונות כאלה בעתיד. חפשו גם מידע רלוונטי באינטרנט, וסכמו את המידע.

כדאי לדבר עם התלמידים על כך שניסויים אלה מרשימים מאוד, אך זו התוצאה רק כשמבצעים אותם אנשים מיומנים המקפידים על כל כללי הזהירות. בלי הידע המתאים וההקפדה על כללים אלה הניסוי עלול להסתיים באסון. גם תוכניות טלוויזיה, ואפילו סדרות פופולריות, מראות לעיתים את הצד הצבעוני והמרשים של הניסויים, תוך כדי התעלמות מכללי הזהירות.

לדוגמה: תמונה מהסדרה "שובר שורות" ("Breaking Bad") שבה נראה הגיבור, מורה לכימיה, מבצע ניסוי עם אש בלי משקפי מגן, ללא מטף בהישג יד ועם בקבוקים המכילים נחל דליק על השולחן.

• השתמשו במסקנותיכם, במידע נוסף שמצאתם באינטרנט וכן בתמונות מתאימות, ליצירת כרזה עם כללי זהירות המתאימים לביצוע ניסויים במעבדה. אין צורך לכתוב בכרזה את כל המידע שאספתם. התאימו את הכרזה לתלייה במעבדה לאחר הדפסתה.

אפשר לנצל פעילות זו כפתיח להכנת כרזות עם כללי זהירות למעבדה גם בנושאים אחרים, ולא דווקא בנושא של ניסויים שבהם מתרחשת שריפת כוהל.

- משקפי מגן, חלוק עמיד לאש וכו'
- שיער ארוך אסוף ומשוך לאחור
- לעבוד עם כמויות קטנות ככל האפשר של כוהל
- לערוך ניסוי חלופי אם אפשר
- אוורור טוב במעבדה למניעת הצטברות אדי חומר דליק
- אסור לשפוך נחל דליק ליד אש
- מטף נגיש במעבדה
- כלי עם מים ליד מבצעי הניסוי לכיבוי שרפה קטנה
- לעבוד במנדף סגור אם אפשרי
- לוודא שעל שולחן העבודה אין חומרים דליקים נוספים (כמו הבקבוק של הממס) שעלולים להידלק בטעות
- יציאה קלה מהמעבדה אם יש צורך בפינוי
- לשם העיצוב תוכלו להיעזר, לדוגמה, באתר החינמי: <https://www.canva.com> או באתר חינמי אחר. **בדקו היטב שהאתר החינמי שבחרתם מאפשר לא רק לעצב את הכרזה בעזרת אחת התבניות, אלא גם להוריד את התמונה המוכנה למחשב שלכם!**

• הוראות לשימוש באתר: www.canva.com

1. הירשמו לאתר (sign in) על פי ההוראות.
2. לחצו בסרגל העליון על כפתור create a design.
3. בתפריט הנפתח, בחרו את אפשרות flyer.
4. בחרו תבנית מתאימה ליצירת האינפוגרפיקה שלכם.
5. אפשר לערוך את התבנית בעזרת הסרגל בצד: להוסיף תיבות טקסט, לשנות צבעים, להוסיף או למחוק צורות, להוסיף או להחליף תמונות - כולל העלאת תמונות מהמחשב שלכם, לשנות רקעים ועוד.

- הורידו את הכרזה שיצרתם למחשב שלכם, ולאחר מכן שלחו אותה לדוא"ל של המורה או העלו אותה לדרייב - על פי הוראות המורה.
- במהלך העבודה היעזרו במחווון המצורף שבו מפורטים הקריטריונים שלפיהם תקבלו את הציון לעבודה.

הצעה למחווון:

ניקוד בפועל	ניקוד מרבי	תוכני הכרזה והצגתה
	5	הכותרת מציגה את הנושא באופן מעניין ומושך
	5	תת-הכותרת רלוונטית ומוסיפה מידע
	20	הכרזה מציגה את כל המידע הנדרש
	20	כללי הזהירות נכונים ומדויקים
	10	שימוש בשפה מדעית נכונה
	5	התמונות המשולבות בכרזה רלוונטיות לנושא
	10	הצגת הכרזה בכיתה בצורה קולחת ומעניינת
		ממדים נוספים
	10	הכרזה מעוצבת בצורה אסתטית ומעניינת
	10	שימוש בעברית תקינה
	5	הכרזה נשלחה בזמן, כפי שנקבע על ידי המורה
	100	סה"כ

דוגמאות לכרזות:

כללי זהירות במעבדה בעת שימוש בנוזל דליק



הקפידו על הכללים הבאים:

- 01 הרכיבו משקפי מגן ואספו שיער ארוך
- 02 מטף במעבדה - חובה!
- 03 הקפידו על אוורור טוב של המעבדה
- 04 הרחיקו בקבוקים של חומרים דליקים משולחן הניסוי
- 05 עבדו עם כמויות קטנות בלבד של הנוזל הדליק
- 06 רצוי לעבוד במנדף
- 07 אסור לעבוד עם נוזל דליק בקרבת אש!



הכרזה הוכנה בעזרת האתר של CANVA. תמונה: SHUTTERSTOCK.



הכרזה הוכנה בעזרת האתר של CANVA.

אם העבודות נבדקות בהערכת עמיתים, יש להנחות את התלמידים להשתמש במחשבים לבדיקת עבודות חברים. כדאי להדפיס את כל העבודות ולתלותן כתערוכה במעבדה. אפשר להדפיס את העבודות הזוכות בפורמט גדול יותר.