

משחק - תקרית במפעל

פיתוח: ד"ר איתי ללזר

תקרית במפעל הנו משחק – חקר אירוע המשלב למידת חקר. מומלץ לקיימו עם המורים במסגרת הוראת המתווה על מנת ללמד את מיומנויות החקר בצורה חווייתית ומשמעותית.

במהלך משחקי זה המורה משחק את תפקידו של מנכ"ל המפעל.

רשימת ציוד

רשימת הציוד מיועדת לקבוצה של כ-30 מורים המחולקים לכ-7-8 קבוצות עבודה

להדגמת מורה

1. בקבוק פקק כחול עם מים מזוקקים
2. בקבוק פקק כחול עם אתנול 100 %
3. קערה
4. חלוק
5. משקפי מגן
6. כהליה עם מים וכהליה עם אתנול וגפרורים (להדגמה).

דפי משימה

דפי המשימה מודפסים, משימה בכל עמוד, לפי מספר הקבוצות. המשימות מונחות על שולחן המורה.

ציוד לקבוצה

1. מגש.
 2. טוש לא מחיק.
 3. כוס כימית או מבחנה עם 20 מ"ל מים.
 4. כוס כימית או מבחנה עם 20 מ"ל אתנול 100%.
 5. מבחנה עם שמן.
 6. מעט סוכר.
 7. אפשר להכין מראש מים קפואים ואתנול שהיה ב-20- מעלות, להדגמה.
- חומרים אלו ישמשו את התלמידים במשימה 4 כדי להבחין בין מים לאתנול. צריך שיהיו מוכנים לכל קבוצה על שולחן המורה. לקבוצות מתקשות אפשר פשוט לחלק אותם כעבור זמן מה.

שתי מבחנות ריקות בנפח 15 מ"ל עם פקק שניתן לסגור.

8. 5 מ"ל אתנול 100%.

חומרים אלו ישמשו את התלמידים
במשימות 5 ו 6 כדי להפריד בין מים
לאתנול.

9. 5 מ"ל מים.

10. מעט צבע מאכל (אפשר צבע שונה לכל קבוצה).

11. 1.25 גרם מלח (פוטסיום קרבונט K_2CO_3) שקול לקבוצ.

12. ארבע פיפטות מפלסטיק.

13. עיניים מפלסטיק, מנקי מקטרות ועוד לקישוט (למשימה 8).

מהלך הפעילות:

מומלץ להדפיס כל משימה ככרטיס בנפרד. מספר העתקים כמספר הקבוצות.

במפעל ביו-דיזל המפיק אתנול מתירס גמדי התגלתה תקלה חמורה. בקבוקי האתנול החדשים שיוצרו
זוהמו ככל הנראה במים. אולם, אין ודאות שאכן זה החומר המזהם. בישיבת המנהלים הוחלט על הקמת
צוות משימה שיפתור את התעלומה ויציג את פתרונו למשקיעים. צוות המשימה כולל קבוצה מצומצמת של
חוקרים צעירים (אתם).

משימתכם:

1) לגלות האם החומר המזהם הוא מים?

2) לבדוק האם ניתן להציל את הסחורה?

עליכם לחלק בין חברי הקבוצה תפקידים (הקראת הוראות, וידוא השלמת משימות, חיפוש מידע, כתיבת
מסקנות ועוד) ולפעול לפי ההוראות עד השגת הפתרון. הקבוצה שתסיים את המשימה ראשונה תציג את
מסקנותיה לחברי ההנהלה ותזכה בבונוס שמנמן.

הוראות בטיחות

- אין להריח או לטעום את החומרים.
- עבודה עם משקפי מגן במהלך כל השיעור.
- העבודה בקבוצות של ארבעה תלמידים, מחשב אחד בלבד (או מכשיר סלולרי), פתוח ונמצא רחוק מהנוזלים.

משימה 1: (5 דקות)

חלקו עבודה ביניכם והגישו למנכ"ל (המורה) את שמות החברים בקבוצה ואת חלוקת העבודה. נסחו
במילים את מטרת העבודה.

משימה 2

השתמשו באינטרנט ומצאו תכונות כימיות ופיזיקליות של מים ואתנול. מלאו את מסקנותיכם בטבלה הבאה:

קריטריון	מים	אתנול
דליק	לא	כן

בהתאם למידע שאספתם ציינו 2-3 קריטריונים שבקלות ניתן באמצעותם להבחין בין מים ואתנול. הציגו את הקריטריונים למנכ"ל ובקשו את משימה 3.

משימה 3

יפה מאד! אתם מתקדמים, עכשיו כשאתם מכירים את התכונות של מים ואתנול הציגו ניסוי שבאמצעותו תוכלו להבחין ביניהם.

- נסחו השערה.
- מהם חומרי הניסוי?
- כתבו מהלך ניסוי מפורט.
- הגישו למנכ"ל לבדיקה ובקשו מהמנכ"ל את משימה מספר 4.

משימה 4

בקשו מהמנכ"ל מים ואתנול וכל פריט אחר הדרוש לכם כדי להבדיל בין החומרים לפי התכונות שמצאתם. בצעו את הניסוי והציגו את התוצאות למנכ"ל. לאחר שסיימתם בקשו את משימה 5.

משימה 5

לפני הצלת המוצר המזוהם עליכם לערוך ניסוי מבוקר. מטרת הניסוי היא:

- לבחון האם ניתן להפריד מים ואתנול.
- לבדוק האם ההפרדה הייתה יעילה.

לפניכם פרוטוקול (רשימת שלבים לפיה מבצעים תהליך). חלקו ביניכם את העבודה: מי מקריא את הפרוטוקול, מי מבצע את הניסוי, מי מוודא שלא נעשות טעויות, מי מסכם את המסקנות ומציג אותן.

הפרוטוקול:

1. בעזרת פיפטה מפלסטיק העבירו 5 מ"ל מים למבחנה ריקה מפלסטיק בנפח 15 מ"ל.
2. הוסיפו את הצבע מאכל המצורף סגרו את המבחנה וערבבו. תארו את המתרחש
3. בעזרת פיפטה מפלסטיק העבירו 5 מ"ל אתנול למבחנה עם המים והצבע מאכל. סגרו את המבחנה היטב ערבבו והחזיקו את המבחנה ביד.
- א. התבוננו במתרחש ותארו בכתב את מה שאתם רואים ומרגישים.
- ב. האם לדעתכם החומר שנוצר הוא תרכובת או תערובת? נמקו.
- ג. כדי להוכיח שמדובר בתערובת ננסה להפריד את התמיסה למרכיביה. לשם כך נעזר במלח שנקרא אשלגן פחמתי (פוטסיום קרבונט).
- ד. מצאו את הנוסחה הכימית של מלח זה.
- ה. האם מדובר בתרכובת יונית או מולקולרית? נמקו.
- ו. מה התכונות של מלח זה?
- ז. הגישו את מסקנותיכם למנכ"ל ובקשו את משימה 6.

משימה 6

אתם מתקדמים יפה מאד ועוד מעט הפתרון בידכם.

1. הוסיפו בזהירות 1.25 גרם מלח פוטסיום קרבונט, אל המבחנה המכילה מים, אתנול וצבע מאכל.
2. סגרו את המבחנה ונערו היטב.
3. תארו בכתב את מה שאתם רואים.
4. שער מדוע זה קורה?
5. האם לדעתכם הופרדו המים והאתנול?
6. האם ניתן לערבב את התמיסה בחזרה?
7. הציעו ניסוי לבחון את השערתכם.
8. בצעו את הניסוי, הציגו את תוצאותיכם למנכ"ל
9. בקשו את משימה 7.

משימה 7 – כיף במפעל

כל הכבוד פתרתם את התעלומה!

לאחר שפתרתם את התעלומה, והצללתם את המפעל מסכנת קריסה כלכלית, החליט מנכ"ל המפעל להעניק לכם יום כיף!

לפניכם מדבקות עיניים, מנקה מקטרות וקישוטים נוספים.

- קשטו את המבחנה כראות עינכם.
- הציגו את המבחנות המקושטות בכיתה

משימה 8 – משימת הערכה

הגישו דו"ח מסכם שיאפשר למדעני המפעל לתקן את התקלה. על הדו"ח לכלול את החלקים הבאים:

1. הצגת הבעיה: מדוע נעשה הניסוי?
2. רקע מדעי המסכם את תכונות המים אתנול והמלח.
3. פרוטוקול מפורט להפרדת תמיסת 1 ליטר של מוצר פגום.
4. מהם החומרים שהשתמשתם בהם
5. מהלך הניסויים השונים
6. תוצאות
7. מסקנות

הדו"ח הסופי הוא אישי על כל חבר קבוצה להגיש לבדיקה.