בס"ד משולש האש: מה צריך כדי שתהיה בעירה – ואיך מפסיקים אותה?

כיתה ג' | מדע וטכנולוגיה | 45 דק' | שיעור לפי מעגל הלמידה · מערך למורה

❓ מה צריך כדי שתהיה בעירה – ואיך מכבים אש בלי לנשוף ובלי מים?

עיגון בתוכנית הלימודים: מדעי החומר – חומרים: תהליכי שינוי בחומרים – בעירת חומרים, כיתה ג' (מפרטי תוכן מדע וטכנולוגיה לכיתה ג' – תחום מדעי החומר, נושא מרכזי: חומרים, נושא משנה: תהליכי שינוי בחומרים – שינויים בחומר (6 שעות) (משרד החינוך, המזכירות הפדגוגית))

„דגש בהוראה: "בחינת התנאים הדרושים לבעירה." דוגמאות ללמידה סביב אתגר: "מה דרוש כדי שנר ימשיך לבעור? כיצד נכבה נר דולק מבלי לנשוף עליו ומבלי לשפוך עליו מים?" מפרט תוכן: "תנאים לבעירה: טמפרטורת הצתה, חמצן וחומר בעיר." התנסות חובה: "התלמידים יצפו בבעירה של חומרים, יתארו ויסבירו את התנאים הדרושים לקיום בעירה.""

מטרות

מטרה מרכזית: התלמידים יסבירו, על סמך מיון כרטיסי מצבים מהחיים, מה דרוש כדי שתהיה בעירה, וינמקו דרך לכבות אש על פי התנאי לבעירה שהיא מסלקת (חומר בעיר, חמצן או טמפרטורת הצתה).

- התלמידים יבנו משולש אש מנייר וימיינו 8 כרטיסי מצבים מהחיים לפי הצלע שכל מצב מוריד.
- התלמידים יציינו את שלושת התנאים הדרושים לבעירה: חומר בעיר, חמצן וטמפרטורת הצתה.
- התלמידים יבחינו בין ראיה לבין מסקנה, ויסכמו את המיון בתרשים עמודות.
- התלמידים יתאימו לכל אחת משלוש דרכי כיבוי את התנאי לבעירה שהיא מסלקת וינמקו.

ידע קודם: התלמידים יודעים שאוויר נמצא סביבנו גם כשלא רואים אותו. · התלמידים סופרים ומציגים מספרים בתרשים עמודות פשוט (מתמטיקה).

מושגים: בעירה · חומר בעיר · חמצן · טמפרטורת הצתה · משולש האש · תוצרי בעירה · ראיה ומסקנה

חומרים: שלוש רצועות בריסטול בשלושה צבעים לכל קבוצה: חומר בעיר, חמצן, חום (משולש נייר) · אטבי כביסה מפלסטיק או נייר דבק לחיבור הצלעות · 8 כרטיסי מצבים מודפסים (בהמשך הדף) · טבלת ראיה–מסקנה ודף משבצות לתרשים עמודות לכל קבוצה · כרזת משולש האש · תמונות של ציוד כיבוי: מטף, שמיכת כיבוי, ארון כיבוי, דלי חול · שמיכת כיבוי להמחשה (בלי אש)

בטיחות: בשיעור הזה אין אש בכלל: לא מדליקים – גם לא המורה, ואין סרטון או סימולטור של להבה. לומדים במודל נייר ובכרטיסי מצבים. בסיור במסדרון רק מסתכלים – לא נוגעים במטפים ובציוד.

מהלך השיעור לפי שלבי מעגל הלמידה

1. פתיחת המעגל – איתור ידע קודם **6 דק'**	*פתיחת המעגל – איתור ידע קודם: מה צריך כדי שתהיה בעירה?* 1. מציגה תמונה של מדורה בטיול ותמונה של כיריים גז (תמונות בלבד), ומזכירה: בשיעור הזה אין אש בכלל – לומדים במודל ובכרטיסים. 2. שואלת: "מה צריך כדי שהאש תמשיך לבעור?" ורושמת את ההשערות על הלוח. 3. מציגה את האתגר: "איך אפשר לכבות אש בלי לנשוף עליה ובלי לשפוך עליה מים?" ומבקשת מכל קבוצה הצעה אחת – רק במילים. **תשובות צפויות:** • תשובה צפויה: "עצים", "גז", "אוויר", "גפרור". • תפיסה שגויה נפוצה: "האש צריכה רק גפרור, ואחר כך היא בוערת לבד" ← תגובת המורה: "נבדוק בכרטיסים: מה יקרה לאש אם יישאר לה חומר לשרוף, אבל לא יגיע אליה אוויר חדש?"

2. התנסות **13 דק'**	*התנסות: בונים משולש אש מנייר, ממיינים כרטיסי מצבים מהחיים לפי הצלע שכל מצב מוריד, ומסכמים בתרשים עמודות.* 1. מחלקת לכל קבוצה שלוש רצועות בריסטול בשלושה צבעים: על אחת כותבים "חומר בעיר", על השנייה "חמצן" ועל השלישית "חום". הקבוצה מחברת אותן למשולש סגור באטבי כביסה מפלסטיק: "משולש שלם = יש בעירה." 2. מחלקת לכל קבוצה את 8 כרטיסי המצבים (בהמשך הדף) ומחלקת תפקידים: קורא/ת, מחליט/ה, רושם/ת. 3. הקבוצה קוראת כרטיס בקול, מחליטה איזה תנאי חסר עכשיו ומוציאה את הרצועה הזו מהמשולש: המשולש נפתח – והאש כבתה. את הכרטיס מניחים ליד הרצועה. 4. מסבירה את טבלת ראיה–מסקנה: "בעמודה אחת כותבים רק מה שקרה בכרטיס – זו ראיה. בעמודה השנייה כותבים מה הבנו מזה, ומתחילים במילה 'לכן' – זו מסקנה." 5. בסוף המיון כל קבוצה סופרת כמה כרטיסים יש ליד כל רצועה ומציירת תרשים עמודות: שלוש עמודות – חומר בעיר, חמצן, חום. 🃏 **כרטיסי המצבים** (מדפיסים, גוזרים ומחלקים לכל קבוצה): 1. סגרו את ברז הגז בכיריים. 2. כיסו במכסה מחבת שעלתה באש. 3. הכבאים ריססו מים על שריפת קוצים. 4. כיסו מדורה בחול. 5. עטפו את האש בשמיכת כיבוי. 6. ריססו קצף ממטף כיבוי. 7. הרחיקו עלים יבשים וקרטונים מאזור המדורה. 8. ניתקו מהחשמל מכשיר שהתחיל להתחמם מדי. **תשובות צפויות:** • תשובה צפויה: "כשסגרו את ברז הגז, הוצאנו את הרצועה 'חומר בעיר'." • תשובה צפויה: "הכי הרבה כרטיסים מורידים חמצן – בהרבה מצבים פשוט מכסים את האש." • תפיסה שגויה נפוצה: "שמיכת כיבוי מכבה כי היא כבדה" ← תגובת המורה: "מה השמיכה עושה לאוויר שמגיע לאש? איזו רצועה הוצאתם?"

3. המשגה **9 דק'**	*המשגה: שלושת התנאים לבעירה (משולש האש) ותוצרי הבעירה, מתוך המיון והתרשים.* 1. אני מדגימה: משרטטת משולש על הלוח ומסבירה בקול על פי כרטיס הכיריים: "הגז – חומר בעיר. באוויר יש חמצן. הניצוץ חימם את הגז עד טמפרטורת ההצתה. כשאחת הצלעות חסרה – אין בעירה." 2. נעשה יחד: הכיתה מסבירה יחד את התרשים: "ליד איזו צלע יש הכי הרבה כרטיסים? מה זה מלמד אותנו על דרכים לכבות אש?" 3. עכשיו לבד: כל תלמיד/ה בוחר/ת כרטיס אחד וכותב/ת בדף: "בכרטיס ראינו ש... (ראיה). לכן... (מסקנה)." 4. רושמת את תוצרי הבעירה: חומרים (גזים, פיח, אפר; עשן – תערובת של גזים וחלקיקים מוצקים) ואנרגיה (חום ואור). **מושגים:** בעירה – תהליך שבו חומר בעיר מגיב עם חמצן, משתנה לחומרים אחרים ומשחרר חום ואור. · חומר בעיר – חומר שיכול לבעור, למשל עץ, נייר, פחם, גז בישול, נפט ושמן. · חמצן – גז שנמצא באוויר ודרוש לבעירה. · טמפרטורת הצתה – הטמפרטורה שאליה צריך לחמם חומר בעיר כדי שיתחיל לבעור. · משולש האש – דרך לזכור את שלושת התנאים לבעירה: חומר בעיר, חמצן וטמפרטורת הצתה. בלי אחד מהם – אין בעירה. · ראיה ומסקנה – ראיה היא מה שראינו או מדדנו. מסקנה היא מה שאנחנו מבינים מהראיה, ומתחילה לרוב במילה "לכן". **תשובות צפויות:** • תשובה צפויה: "בכל הכרטיסים הורידו צלע אחת, והמשולש נפתח." • תפיסה שגויה נפוצה: "כשמכסים את האש, כל האוויר נגמר" ← תגובת המורה: "מתחת למכסה עדיין יש אוויר – אבל אוויר חדש לא מגיע, ונשאר בו מעט מדי חמצן כדי שהבעירה תימשך." **שאלות מסדר חשיבה גבוה:** • למה אפשר לומר שבכרטיס של המטף הורדנו יותר מצלע אחת? הסבירו בעזרת המשולש והתרשים.
4. יישום – ביצועי הבנה **10 דק'**	*יישום – ביצועי הבנה: התאמת דרך כיבוי לתנאי לבעירה שהיא מסלקת, וסיור הסתכלות בציוד הבטיחות במסדרון.* 1. מציגה שלושה מקרים: (א) כבאים מרחיקים קוצים יבשים מאזור שריפה; (ב) מכסים מחבת עם שמן בוער במכסה ומכבים את הכיריים; (ג) כבאים מתיזים מים על מדורה גדולה ביער ומקררים אותה. 2. בזוגות: לכל מקרה – איזו צלע של משולש האש מסלקים, ולמה זה מכבה את האש. 3. סיור הסתכלות במסדרון (4 דק'): הקבוצות מחפשות ציוד בטיחות אש – מטף, ארון כיבוי עם זרנוק, שמיכת כיבוי, גלאי עשן ושלט יציאת חירום – ולכל פריט מחליטות איזו צלע הוא עוזר להוריד, או איך הוא עוזר לנו לצאת בבטחה. רק מסתכלים – לא נוגעים בציוד. 4. בכיתה, מול האתגר מתחילת השיעור: "איך נכבה אש בלי לנשוף ובלי מים?" – כל זוג בוחר דרך מתוך הכרטיסים ומנמק לפי המשולש. 5. מדגישה: "על שמן בוער לא שופכים מים – זה מסוכן מאוד. ואם רואים אש – מתרחקים וקוראים מיד למבוגר." **משימה:** לכל מקרה כתבו: איזה תנאי לבעירה מסלקים – חומר בעיר, חמצן או טמפרטורת הצתה – ולמה האש נכבית. בסוף הציעו דרך לכבות אש בלי לנשוף ובלי מים, ונמקו. **תשובות צפויות:** • תשובה צפויה: "קוצים – מסלקים חומר בעיר; מכסה – מסלקים חמצן; מים על מדורה – מקררים מתחת לטמפרטורת ההצתה." • תשובה צפויה לאתגר: "נכסה את האש במכסה, בחול או בשמיכת כיבוי – אוויר חדש לא יגיע, והאש תכבה." • תשובה צפויה מהסיור: "ראינו מטף – הוא מכסה את האש בקצף ומרחיק את האוויר. השלט הירוק מראה לנו איך לצאת." • תפיסה שגויה נפוצה: "מים מכבים כי הם רטובים" ← תגובת המורה: "מה המים עושים לחום של העץ? איזו צלע זו?" **שאלות מסדר חשיבה גבוה:** • למה מסוכן לשפוך מים על שמן בוער, אבל מותר לכסות אותו במכסה? מה ההבדל?

5. סגירת המעגל – התבוננות והערכה **7 דק'**	*סגירת המעגל – הערכה וסיכום: כרטיס יציאה ומענה לשאלה המובילה.* 1. מציגה שוב את ההשערות מתחילת השיעור ושואלת: "איזו השערה אוששה? איזו צריך לשנות?" 2. מחלקת כרטיס יציאה ואוספת. 3. שאלת שיקוף: "איזה כרטיס שכנע אותי שאש צריכה חמצן?" **תשובות צפויות:** • תשובה צפויה: "הכרטיסים של המכסה, החול והשמיכה – בכולם רק כיסו את האש, והיא כבתה." • תפיסה שגויה נפוצה: שלושת התנאים נכתבים "אש, חמצן, עץ" ← תגובת המורה בשיעור הבא: בונים שוב את משולש הנייר ושואלים בכל כרטיס – מה כאן החומר הבעיר, ומה נתן את החום? **שאלות מסדר חשיבה גבוה:** • למה אסור להשאיר אש דולקת – בכיריים, במדורה או בנר של חג – בלי השגחה של מבוגר? הסבירו בעזרת משולש האש. 📝 **שאלון** (7 שאלות) **והתבוננות** – בדף לתלמיד. 🎟️ **כרטיס יציאה:** א. מה שלושת התנאים הדרושים לבעירה? ב. בחרו כרטיס מצב אחד וכתבו עליו ראיה אחת ומסקנה אחת – וסמנו איזו היא איזו. ג. הציעו דרך לכבות אש בלי לנשוף ובלי מים, ונמקו לפי המשולש. • מציין/ת את שלושת התנאים: חומר בעיר, חמצן, טמפרטורת הצתה. • מבחין/ה בין ראיה (מה קרה) לבין מסקנה (מה הבנו, "לכן..."). • מציע/ה דרך כיבוי ומקשר/ת אותה לתנאי שהיא מסלקת.

הלימה: מטרה – פעילות – עדות

שלושת התנאים לבעירה	התנסות: משולש נייר ומיון כרטיסי המצבים; המשגה: משולש האש על הלוח	שאלה 1 בשאלון; חלק א' של כרטיס היציאה
ראיה מול מסקנה ותרשים עמודות	התנסות: טבלת ראיה–מסקנה וספירת הכרטיסים לכל צלע	הטבלה והתרשים של הקבוצה; שאלה 7 בשאלון; חלק ב' של כרטיס היציאה
תוצרי בעירה	המשגה: רישום תוצרי הבעירה על הלוח – חומרים ואנרגיה	שאלה 4 בשאלון
התאמת דרך כיבוי לתנאי שהיא מסלקת	יישום: "מכבים בלי לנשוף ובלי מים" – שלושה מקרים, וסיור הסתכלות במסדרון	דף היישום; חלק ג' של כרטיס היציאה; שאלות 2, 3, 5 ו-6 בשאלון

התאמה לשונות

מתקשים	• תמיכה: כרטיסי מצבים עם ציור, ורצועות משולש עם סמל (🪵 חומר בעיר, 💨 חמצן, 🌡️ חום) להתאמה. • תמיכה: כרטיסי משפטים מוכנים למיון לשני סלים "ראיתי" / "הבנתי" לפני הכתיבה בטבלה, ובנק מילים (חמצן, חומר בעיר, טמפרטורת הצתה, ראיה, מסקנה) עם התבנית "האש כבתה כי...".
בינוניים	• ליבה: מיון שמונת הכרטיסים, טבלת ראיה–מסקנה, תרשים עמודות והתאמת שלוש דרכי הכיבוי.
מתקדמים	• העשרה: לכתוב שני כרטיסי מצבים חדשים מהבית או מהטבע, למיין אותם ולעדכן את תרשים העמודות. • העשרה: לברר למה אסור לכבות במים שמן בוער בסיר או מכשיר חשמלי בוער, ולהציג לכיתה.

מחוון

- ממיין/ת את כרטיסי המצבים לפי הצלע שהם מורידים ומנמק/ת.
- מציין/ת את שלושת התנאים לבעירה.
- מבחין/ה בין ראיה למסקנה בטבלה, ומסכם/ת את המיון בתרשים עמודות.
- מתאים/ה דרך כיבוי לתנאי שהיא מסלקת ומנמק/ת.

רב-תחומיות

- מתמטיקה: ספירת הכרטיסים לכל צלע, ייצוג בתרשים עמודות והשוואת מספרים (גדול מ־, קטן מ־, שווה); מיומנויות ייצוג נתונים מתוכנית המתמטיקה לכיתה ג׳ שהתלמידים מפעילים בהתנסות.

תשובות למורה – כרטיסי המצבים: 1. חומר בעיר · 2. חמצן · 3. חום · 4. חמצן · 5. חמצן · 6. חמצן · 7. חומר בעיר · 8. חום. תרשים צפוי: חמצן 4, חומר בעיר 2, חום 2.

תשובות השאלון: 1–א · 2–ב · 3–ב · 4–ב · 5–ג · 6–א · 7–א

🔺 משולש האש: מה צריך כדי שתהיה בעירה – ואיך מפסיקים אותה?

שם _____ כיתה _____ תאריך _____

❓ מה צריך כדי שתהיה בעירה – ואיך מכבים אש בלי לנשוף ובלי מים?

🃏 **מיון כרטיסי המצבים:** בנו משולש משלוש רצועות – חומר בעיר, חמצן, חום. לכל כרטיס החליטו איזה תנאי חסר, והוציאו את הרצועה הזו.

כרטיס	👀 ראיה – מה קרה?	💡 מסקנה – לכן...
1		
2		
3		
4		

📊 **כמה כרטיסים ליד כל צלע?** חומר בעיר: ____ חמצן: ____ חום: ____

ליד איזו צלע יש הכי הרבה כרטיסים? מה זה מלמד אותנו?

_____

🛠️ **משימה:** לכל מקרה כתבו: איזה תנאי לבעירה מסלקים – חומר בעיר, חמצן או טמפרטורת הצתה – ולמה האש נכבית. בסוף הציעו דרך לכבות אש בלי לנשוף ובלי מים, ונמקו.

_____

_____

_____

📝 שאלון

1. אילו שלושה תנאים דרושים יחד לבעירה?

◯ חומר בעיר, חמצן וטמפרטורת הצתה ◯ מים, אור ורוח ◯ חומר בעיר, מים וחושך

2. כיסו במכסה מחבת שעלתה באש, והאש כבתה. למה?

◯ השמן נגמר מיד ◯ לא הגיע לאש אוויר חדש עם חמצן ◯ המכסה קירר את כל המטבח

3. באיזה כרטיס מורידים את הצלע "חומר בעיר"?

◯ כיסו מדורה בחול ◯ סגרו את ברז הגז בכיריים ◯ עטפו את האש בשמיכת כיבוי

4. מה מהבאים הוא תוצר של בעירה?

◯ חמצן ◯ אפר ◯ גז בישול

5. מחבת עם שמן עלתה באש. מה נכון לעשות?

◯ לשפוך מים ◯ לנשוף חזק ◯ לכסות במכסה ולכבות את הכיריים

6. כבאים מרחיקים קוצים יבשים מאזור של שריפה. איזה תנאי הם מורידים?

◯ חומר בעיר ◯ חמצן ◯ אור

7. "כשסגרו את ברז הגז, האש בכיריים כבתה." מה זה?

◯ ראיה – זה מה שקרה ◯ מסקנה – זה מה שהבנו ◯ השערה – זה מה שחשבנו לפני

כרטיס יציאה: א. מה שלושת התנאים הדרושים לבעירה? ב. בחרו כרטיס מצב אחד וכתבו עליו ראיה אחת ומסקנה אחת – וסמנו איזו היא איזו. ג. הציעו דרך לכבות אש בלי לנשוף ובלי מים, ונמקו לפי המשולש.

התבוננות

מה למדתי היום על בעירה?

איזה כרטיס שכנע אותי שאש צריכה חמצן?

מה הפתיע אותי במיון הכרטיסים?

איזה כלל בטיחות באש אזכור בבית?

אני יכול/ה...	בטוח/ה	כמעט	עוד לא
אני יכול/ה לציין את שלושת התנאים לבעירה.			
אני יכול/ה להבחין בין ראיה לבין מסקנה.			
אני יכול/ה להסביר איך דרך כיבוי מסלקת צלע של משולש האש.			