

מדגימים ולומדים: מנגנון הנשימה

שכבת גיל

חטיבה עליונה – כיתות י' – י"ב

תקציר הפעילות

בפעילות זו מספר שלבים, כלהלן:

שלב א' – בניית דגם

חלוקה לקבוצות של 4 – 5 תלמידים ותלמידות בקבוצה (בהתאם לגודל הכיתה), ובניית דגם של מערכת הנשימה: מנגנון שאיפה - נשיפה. הקבוצה תענה על דף משימה. יש אפשרות לשילוב תחרות בין הקבוצות.

שלב ב' – התמחות במחלה הקשורה למערכת הנשימה

כל קבוצה תתמחה במחלה הקשורה למערכת הנשימה, ותעלה טיעונים לגבי שאלת עמ"ר העוסקת בעישון.

שלב ג' – הצגת התוצרים, דיון בשאלת עמ"ר וצפייה בסרטונים

כל קבוצה תציג את המידע על המחלה בפני הכיתה, ואת טיעוניה לגבי שאלת עמ"ר העוסקת בעישון. לסיום, כהעשרה, יצפו תלמידי הכיתה בסרטונים. * הדגמים הקבוצתיים יוצגו בתערוכה כיתתית.

משך הפעילות

מומלץ להקדיש לפעילות ארבעה שיעורים בסך הכול, לפי הפירוט הבא:

- שלב א': בניית דגם – שיעור אחד.
- שלב ב': התמחות במחלה הקשורה למערכת הנשימה – שיעור אחד.
- שלב ג': הצגת התוצרים, דיון בשאלת עמ"ר וצפייה בסרטונים – שני שיעורים.

מטרות הפעילות

- להבין שבמערכת הנשימה מתקיים חילוף גזים בין הסביבה החיצונית לסביבה הפנימית של הגוף.
- להבין את מנגנון השאיפה-נשיפה.
- להכיר מחלות הקשורות למערכת הנשימה.
- לפתח דיון כיתתי סביב שאלת עמ"ר.
- לתת ביטוי ליצירתיות.

מושגים מתוכנית הלימודים

סרעפת, בית החזה, ריאות, נאדיות, קנה נשימה, סימפונות, שרירים בין-צלעיים, חמצן, פחמן דו-חמצני, פחמן חד-חמצני (CO), לחץ אוויר, שאיפה, קצב נשימה, מרכז בקרת הנשימה במוח, ניקוטין, עָטָרָן, חומצה פחמתית

מיומנויות

חשיבה ביקורתית, פחנטציה, יצירתיות, רפלקטיביות לתהליך הלמידה, הבניית ידע, שיתוף פעולה, חיפוש מידע

אופי הלמידה

- צוותים
- כיתתי

סוג הפעילות

- פעילות להקניית הנושא

הערכה חלופית

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

קישור לסרטונים

כל אחד מהסרטונים הבאים:

- "איך הדגים נושמים": <https://bit.ly/2GWw4n3>
- "איך הדגים נושמים – סרטון אינטראקטיבי": <https://bit.ly/3VxLYWf>
- "לגדל ריאות במעבדה": <https://bit.ly/2H08Dt6>
- "שיטה חדשנית למלחמה בשפעת": <https://bit.ly/2QrGkml>
- "עישון": <https://bit.ly/2LSbXFC>
- "למה אנחנו מתעטשים?": <https://bit.ly/2Rw6R7k>
- "איזה קול משמיעה ג'רפה?": <https://bit.ly/2Re1ZEu>

הכנות לקראת הפעילות

- ללמד את מערכת הנשימה – ללא המנגנון (המכניזם) של השאיפה - נשיפה – נושא זה יילמד במהלך הפעילות.
- לחלק מראש את התלמידים לקבוצות, 4 – 5 תלמידים בקבוצה, בהתאם לגודל הכיתה.
- לצייד כל קבוצה ב**דף משימה**. אפשר לארגן דף משימה דיגיטלי.
- לדאוג לציוד הדרוש לבניית הדגם. יש להכין לכל קבוצה:
 1. בקבוק פלסטיק של ליטר וחצי עם פקק
 2. זוג מספריים
 3. גומיות
 4. זוג בלוניים מאיכות טובה (רצוי בצבע שונה עבור כל קבוצה)

5. רכיב פלסטי דמוי Y (כמו שמופיע בקישור הבא: <https://bit.ly/2snj2F8>), או קשיות במקום.



(אפשר לבקש מהתלמידים להביא את הציוד הדרוש).

· לעזרתכם סרטוני הדגמה ודף ציוד בקישורים הבאים:

· סרטון הנחיה לבניית דגם ריאות: <https://bit.ly/2C3kvF5>

· הריאות – הוראות לבניית דגם: <https://bit.ly/2RwLgM0>

· הציוד הדרוש לבניית דגם הריאות: <https://bit.ly/2Fb1Z0J>

· סרטון הנחיה לבניית דגם ריאות: <https://bit.ly/2FoT6kn>

· לדאוג למחשבים מחוברים לאינטרנט לשם חיפוש המידע. לחלופין, התלמידים יכולים להשתמש בניידים שלהם.

· להכין מקום להצגת הדגמים בתערוכה כיתתית.

· לקבוע באיזו מחלה תתמקד כל קבוצה, או להכין כרטיסי הגרלה לפי שמות המחלות.

· לדאוג לאמצעים להקרנת המצגות והסרטונים.

מה עושים?

1. התחלקו לקבוצות לפי הנחיית המורה.
2. קבלו דף משימה קבוצתי ועבדו לפי ההוראות בדף.
3. לאחר שסיימתם לבנות את הדגם ולענות על דף המשימה, קבלו מהמורה את שם המחלה שבה תתמקדו. או: נציג מכל קבוצה יבחר כרטיס שבו מופיע שם המחלה שבה תתמקד הקבוצה.

מחלות מערכת הנשימה:

- קצרת (אסטמה)
- לְיִפְתַּת כִּיסִיתִית (ציסטיק פיברוזיס)
- נְפִחַת הריאות (אמפיזמה)
- דלקת ריאות
- מחלת ריאות חסימתית כרונית (COPD)
- שפעת
- תסחיף ריאתי
- סרטן הריאות

4. חפשו מידע על אודות המחלה. את המידע יש לארגן על פי הסעיפים הבאים:
- שם המחלה
 - מדוע היא קרויה כך
 - מה שכיחות המחלה בארץ ובעולם
 - מהם תסמיני המחלה
 - מהם הגורמים למחלה
 - האם המחלה תורשתית? אם כן, צרפו הסבר קצר על הבסיס הגנטי למחלה
 - כיצד מאבחנים את המחלה
 - מהו הטיפול במחלה כיום
 - מהן התוכניות לטיפול עתידי
 - סיפור מעניין הקשור לנושא.

5. הכינו בקבוצתכם מצגת המסכמת את עבודתכם על אודות המחלה. הקפידו על הסברים נכונים מדעית. הוסיפו איורים, צילומים, תמונות וכל אמצעי ויזואלי שיעזור לכם להציג את המידע על המחלה. עם זאת, הימנעו ממצגת "עמוסה".

6. הציגו את המצגת שהכנתם בפני חבריכם לכיתה. התייחסו בהצגה גם לתהליך עבודתכם. אורך ההצגה יהיה כ-5 דקות.

המורה יעריך את עבודת הקבוצות השונות על פי המחונן המוצע בהמשך. מומלץ שהמחונן יוצג לתלמידים בתחילת הפעילות, כדי שהתלמידים יוכלו לעבוד על פיו.

המלצה למחונן

ניקוד מרבי	ניקוד בפועל
40	הרקע המדעי
10	המידע רלוונטי לנושא
10	ההסבר המדעי למחלה נכון מדעית, ממצה וברור
20	ההצגה כוללת את כל הסעיפים הדרושים
30	עיצוב המצגת
10	המצגת מאורגנת באופן הגיוני, עם פתיחה וסיכום
10	הכתורות וההסברים כתובים בעברית תקינה

10	ההסבר מלווה באיורים, תמונות או בצילומים רלוונטיים
30	ההצגה בכיתה
5	הצגת מהלך העבודה בצורה ברורה וקולחת
5	הצגה בשפה מדעית נכונה
5	עמידה בלוח הזמנים שנקבע להצגה
5	ההצגה מעניינת
100	סה"כ

7. לכולם ברור שעישון מזיק, לבריאות בכלל ולריאות בפרט. ישנם הסבורים כי עישון נרגילה או שימוש בסיגריה אלקטרונית מזיק פחות מעישון סיגריה רגילה. הביעו דעתכם לגבי טענה זו. כדי לבסס את טיעוניכם ערכו השוואה בין עישון סיגריה, נרגילה וסיגריה אלקטרונית. אספו מידע לגבי סוג החומרים המזיקים בכל אחת מדרכי העישון; הנזק האפשרי ומספר הסובלים בעקבות נזקים אלה בארץ; הרגלי הצריכה וסיכונים נלווים. טיעוניכם יהיו בסיס לדיון כיתתי. המורה ינחה דיון כיתתי, לאחר שכל קבוצה תעלה טיעונים בעד ונגד שימוש בנרגילה או בסיגריה אלקטרונית כתחליף לסיגריה רגילה, ותציג את עמדתה.

8. לסיום, כהעשרה, צפו בסרטונים אותם יקרין המורה בכיתה. * שימו לב: הסרטון "איך הדגים נושמים": <https://bit.ly/2GWw4n3> מופיע גם כסרטון אינטראקטיבי בקישור הבא: <https://bit.ly/3VxLYWf>. אפשר להנחות את התלמידים לצפות בסרטון האינטראקטיבי, באופן אישי באמצעות הנייד שלהם, או במחשבים שבחדר המחשבים או בבית. בסרטון זה משולבות שתי שאלות רב-ברירה שעליהן יכול התלמיד לענות לאחר חיפוש מקוון.

דף משימה קבוצתי: מנגנון השאיפה - נשיפה

- צפו בסרטון בקישור: <https://bit.ly/2CtKDt9>, שבו מופיעה הדמיה של שאיפה - נשיפה.
 - כדי להבין כיצד פועל מנגנון השאיפה - נשיפה, הכינו דגם תלת-ממדי של מערכת הנשימה בעזרת הציוד והחומרים שברשותכם.
 - לצורך הכנת הדגם תוכלו להיעזר בקישורים הבאים (או לחפש באתרים אחרים):
 - סרטון הנחיה לבניית דגם ריאות: <https://bit.ly/2C3kvF5>
 - הריאות – הוראות לבניית דגם: <https://bit.ly/2RwLgM0>
 - סרטון הנחיה לבניית דגם ריאות: <https://bit.ly/2FoT6kn>
 - בעזרת הדגם, ענו על השאלות הבאות:
1. במצב שאיפה, מה קורה בגוף?
 סרעפת _____ יורדת (משתטחת) _____
 צלעות _____ נעות מעלה וכלפי חוץ _____

נפח בית החזה גדל
נפח הריאות גדל
לחץ האוויר בריאות קטן
האם תהליך **השאיפה** אקטיבי או פאסיבי? הסבירו.
תהליך **השאיפה** אקטיבי, כי בשאיפה מתרחש כיווץ של שרירי הנשימה (סרעפת ושרירים בין-צלעיים), המביא להגדלת נפח בית החזה ונפח הריאות ולירידת לחץ האוויר בהן.

2. במצב **נשיפה**, מה קורה בגוף?
סרעפת מתקמרת
צלעות נעות מטה וכלפי פנים
נפח בית החזה קטן
נפח הריאות קטן
לחץ האוויר בריאות גדל
האם תהליך **הנשיפה** אקטיבי או פאסיבי? הסבירו.
תהליך **הנשיפה** פאסיבי (הנשיפה היא בעצם הפסקת השאיפה): שרירי הנשימה שהתכווצו בעת השאיפה, עוברים הרפיה (אלא אם מתבצעת נשיפה מאומצת).

3. הסבירו את המנגנון הגורם לכניסת אוויר לריאות בשאיפה, וליציאת אוויר מהריאות בנשיפה. בתשובתכם התייחסו להפרשי הלחצים בין הריאות לסביבה החיצונית.
זרימת אוויר מתרחשת בשל הפרש לחצים, כשאוויר עובר מלחץ גבוה לנמוך.
בשאיפה, עקב הקטנת לחץ האוויר בריאות (ל-758 מ"מ כספית), אוויר מבחוץ (המצוי בלחץ של 760 מ"מ כספית = 1 אטמוספירה) זורם דרך חלל האף והפה, ודרך הקנה אל הריאות.
בנשיפה, עקב הגדלת לחץ האוויר בריאות (ל-762 מ"מ כספית), אוויר יוצא מהריאות אל הסביבה החיצונית.

ענו על השאלות הנוספות בנושא הנשימה

4. **לידיעתכם:** הנשימה היא פעולה בלתי רצונית המבוקרת על ידי מרכז בקרת הנשימה המצוי במוח המוארך. חפשו מידע והסבירו: כיצד מתבצעת הבקרה על קצב הנשימה ועל עומק הנשימה?
תהליך הנשימה מבוקר על ידי משוב שלילי. במערכת ההובלה נמצאים חיישנים המזהים כמויות של פחמן דו-חמצני ויוני מימן המצויים בדם. חיישנים אלה שולחים את המידע אל המוח המוארך שהוא מרכז בקרת הנשימה בגוף. כאשר יש ריכוזים גבוהים יחסית של CO_2 ויוני מימן בדם, המוח שולח הוראה ל**סרעפת** ולשרירים הבין-צלעיים להתכווץ. התוצאה: הגברת קצב הנשימה ונפח הנשימה. ריכוזי ה- CO_2 ויוני מימן בדם יורדים, קצב הנשימה ונפח הנשימה יורדים אף הם.

מדוע אי אפשר לעצור את הנשימה לאורך זמן?
מערכת הנשימה מתפקדת בצורה עצמאית ולא רצונית, ומבוקרת על ידי מערכת העצבים האוטונומית, אך היא ניתנת גם לשליטה מודעת ורצונית. למעשה, זוהי המערכת היחידה בגוף האדם שגם פועלת בצורה לא רצונית וגם ניתנת

לשליטה רצונית. עצירת הנשימה תגרום לעלייה בריכוז ה- CO_2 ולגירוי מרכז הנשימה במוח המוארך. עקב כך יתחיל האדם לנשום לאחר פרק זמן קצר.

5. **הידעתם?** סוגים מסוימים של ארס נחשים פועלים כך שהם משבשים את התקשורת בין העצב לשריר. פעולה זו תסתיים בשיתוק השרירים המעורבים בתפקודים חיוניים של הגוף, כגון שרירי ה**סרעפת** או הלב, ותוביל למוות. הסבירו מדוע.

בארס נחשים (דוגמת ארס נחש הצפע) מצויים רעלנים עצביים (נירוטוקסינים) המסוגלים לשבש את השליטה של מערכת העצבים על תפקודים בסיסיים של הגוף, כמו נשימה. כמו כן הארס מכיל רעלנים שריריים (מיוטוקסינים), הגורמים להרס תאי שריר ולשיתוק שרירים. עקב אי תפקוד של הסרעפת והשרירים הבין-צלעיים, יימנע האוורור. הריאתי: כלומר לא ייכנס אוויר עשיר בחמצן לריאות, לא יגיע חמצן לרקמות ולא יהיה פינוי של פחמן דו-חמצני מהגוף. תהליך הנשימה התאית (הפקת האנרגיה) בתא ייפסק.