

## אוגדן פעילויות דיגיטליות מתעדכן

מוט"ל

בנושאים מגוונים

**כתיבה ועריכה: ד"ר רונית קלוסקה וד"ר דפנה שוורץ-אשר**

**ייעוץ מדעי-פדגוגי: פרופ' יהודית דורי**

**א. בצל מגפת הקורונה**

קראו והאירו:

ד"ר אורית הרשקוביץ, ד"ר מרינה טל, ד"ר מאשה צאושו, גבי רונית פרץ, גבי ענת אסולין

**ב. ניטור אוויר**

קראו והאירו:

ד"ר אורית הרשקוביץ, גבי ענת אסולין

**ג. קרינה**

קרא והאיר:

מר בעז הדס

**ד. חשיבה בתנועה**

קרא והאיר:

מר בעז הדס

**פותח במסגרת מוט"ל**

**אוגוסט, 2020**

8	1. הקדמה
10	2. רציונל הפעילויות
13	3. הרכיבים והכלים הדיגיטליים באוגדן
14	4. מערך הפעילויות לתלמיד
14	חלק א – בצל מגפת הקורונה
14	פעילות 1 : חשיפה למיקרואורגניזמים
15	פעילות 1.1 : גילוי המיקרואורגניזמים
17	פעילות 1.2 : חיידקים
19	פעילות 1.3 : נגיפים
20	פעילות 1.4 : סיכום
21	פעילות 2 : שאלון ידע עצמי ושאלת שאלות
22	הרחבת פעילות 2 : פיתוחים מחזית המחקר והמאבק במגפת הקורונה
23	פעילות 3 : אוריינות וניתוח מידע מתמונות ומקטע מיידיעי על מסכות הפנים
25	פעילות 4 : אוריינות וניתוח קטע מיידיעי ויישומו בתרשים
27	פעילות 5 : נגיף הקורונה – תמונת מצב מתעדכנת
28	חלק ב – ניטור אויר
29	פעילות 6 : חשיפה לטבלה דינמית והפקת מידע איכותי וכמותי על מדד איכות האוויר
29	פעילות 6.1 : חשיפה לטבלה דינמית והפקת מידע איכותי על מדד איכות האוויר
34	פעילות 6.2 : הפקת מידע כמותי על מדד איכות האוויר ממפה דינמית
38	פעילות 7 : הפקת דוחות מתחנות ניטור מתוך אפליקציית ואתר המשרד להגנת הסביבה
43	פעילות 8 : אמינות מידע (מקור ותוכן) מסרטונים ומאתרי ניטור איכות האויר מהעולם
45	חלק ג - קרינה
46	פעילות 9 : טכנולוגיית 5G - פעילות מבוססת סרטון
48	פעילות 10 : שימושי קרינה ברפואה - פיתוחים מחזית המחקר ושאלות למדענים וחוקרים
51	פעילות 11 : פעילות מבוססת סרטון, בנושא קרינה מייננת, סיפורה של מארי קירי
54	פעילות 12 : פעילות בנושא שימושי גלים ברפואה - השימוש בגלי קול לדימות
57	פעילות 13 : חשיפה לטבלאות תחזית קרינת אולטרה סגול UV יומיות
59	חלק ד – חשיבה בתנועה
60	פעילות 14.1 : רכב אוטונומי- פעילות מבוססת סרטון
62	פעילות 14.2 : רכב אוטונומי - פעילות מבוססת קטעי מידע
64	פעילות 15.1 : תנועה יחסית - פעילות מבוססת סרטון
65	פעילות 15.2 : זיהויי מנח גוף – פעילות מבוססת קטעי מידע וסרטון

67	פעילות 15.3 : שואב אבק רבובטי – פעילות מבוססת קטעי מידע
69	פעילות 16 : מכונית היברידית - פעילות מבוססת סימולציה
71	5. מערך הפעילויות למורה
71	חלק א – בצל מגפת הקורונה
71	פעילות 1 : חשיפה למיקרואורגניזמים
72	פעילות 1.1 : גילויי המיקרואורגניזמים
75	פעילות 1.2 : חיידקים
76	פעילות 1.3 : נגיפים
77	פעילות 1.4 : סיכום
79	פעילות 2 : שאלון ידע עצמי מקדים ללימוד נושא מגפת הקורונה
82	הרחבת פעילות 2 : פיתוחים מחזית המחקר והמאבק במגפת הקורונה
83	פעילות 3 : אוריינות וניתוח מידע מתמונות ומקטע מיידעי על מסכות הפנים
87	פעילות 4 : ניתוח אמינות מקור מידע, ניתוח מידע, יישומו בתרשים ובטבלה
93	פעילות 5 : נגיף הקורונה – תמונת מצב מתעדכנת
97	חלק ב – ניטור אויר
97	פעילות 6 : חשיפה לטבלה דינמית והפקת מידע איכותי וכמותי על מדד איכות האוויר
99	פעילות 6.1 : חשיפה לטבלה דינמית והפקת מידע איכותי על מדד איכות האוויר
101	פעילות 6.2 : הפקת מידע כמותי על מדד איכות האוויר ממפה דינמית
102	פעילות 7 : הפקת דוחות מתחנות ניטור מתוך אפליקציית ואתר המשרד להגנת הסביבה
106	פעילות 8 : אמינות מידע (מקור ותוכן) מסרטונים ומאתרי ניטור איכות האוויר מהעולם
110	חלק ג - קרינה
111	פעילות 9 : טכנולוגיית 5G - פעילות מבוססת סרטון
117	פעילות 10 : שימושי קרינה ברפואה - פיתוחים מחזית המחקר ושאלות למדענים וחוקרים
119	פעילות 11 : פעילות מבוססת סרטון, בנושא קרינה מייננת, סיפורה של מארי קירי
121	פעילות 12 : פעילות בנושא שימושי גלים ברפואה - השימוש בגלי קול לדימות
123	פעילות 13 : חשיפה לטבלאות תחזית קרינת אולטרה סגול UV יומיות
124	חלק ד – חשיבה בתנועה
124	פעילות 14 : רכב אוטונומי - פעילויות מבוססות סרטון וקטע מידע
124	פעילות 14.1 : רכב אוטונומי - פעילות מבוססת סרטון
126	פעילות 14.2 : רכב אוטונומי- פעילות מבוססת קטעי מידע
128	פעילות 15.1 : תנועה יחסית - פעילות מבוססת סרטון
130	פעילות 15.2 : זיהויי מנח גוף – פעילות מבוססת קטעי מידע וסרטון
132	פעילות 15.3 : שואב אבק רבובטי – פעילות מבוססת קטעי מידע

134.....	פעילות 16 : מכונית היברידית-פעילות מבוססת סימולציה
136.....	6. סיכום
137.....	7. מקורות
138.....	8. נספחים
139.....	מאפייני פעילות 1 : סדרת פעילויות מקדימות-חשיפה למיקרואורגניזמים
140.....	מאפייני פעילות 2 : שאלון ידע עצמי מקדים ללימוד נושא מגיפת הקורונה
141.....	מאפייני פעילות 3 : אוריינות וניתוח מידע מתמונות ומקטע מיידעי על מסכות הפנים
142.....	מאפייני פעילות 4 : אוריינות וניתוח קטע מיידעי ויישומו בתרשים
143.....	מאפייני פעילות 5 : נגיף הקורונה – תמונת מצב מתעדכנת
144.....	מאפייני פעילות 6 : חשיפה לטבלה דינמית והפקת מידע איכותי וכמותי על מדד איכות האוויר
145.....	מאפייני פעילות 7 : הפקת דו"חות מתחנות ניטור ביישובים שונים מתוך נתונים
146.....	מאפייני פעילות 8 : אמינות מידע ממקורות שונים
147.....	מאפייני פעילות 9 : אמינות מקור מידע- כתבה מצולמת
148.....	מאפייני פעילות 10 : חשיפה לחידושים במדע הכוללים איתור מידע ושאלת שאלות
149.....	מאפייני פעילות 11 : חדר בריחה וירטואלי המבוסס על מידע ממקורות שונים
150.....	מאפייני פעילות 12 : ראיון עם מומחה ומקור מידע ברשת
151.....	מאפייני פעילות 13 : אמינות מידע ממקורות שונים
152.....	מאפייני פעילות 14 : פעילות מבוססת כתבה מצולמת, קטעי מידע מעובדים מכתבה
153.....	מאפייני פעילות 15 : פעילות מבוססת מקורות שונים(כתבות, קטעי מידע מעובדים וסרטון
154.....	מאפייני פעילות 16 : סימולציה- הרכב ההיברידי

11	טבלה מס' 1 – מאפייני הפעילויות
13	טבלה מס' 2 – רשימת הרכיבים והכלים הדיגיטליים לפי סדר הופעתם באוגדן
15	טבלה מס' 3 - קריטריונים להערכת פעילות 1.1
20	טבלה מס' 4 - קריטריונים להשוואת חיידקים לנגיפים
21	טבלה מס' 5 - קריטריונים להערכת פעילות 2
26	טבלה מס' 6 – שלבי התכן ההנדסי
29	טבלה מס' 7 – רמת זיהום האוויר על פי צבע
31	טבלה מס' 8 – צבעי מדדי איכות אוויר לפי זמנים
32	טבלה מס' 9 - התאמה בין רמת זיהום האוויר על פי צבע וערכי זיהום האוויר
34	טבלה מס' 10 – מדדי איכות אוויר לפי זמנים
40	טבלה מס' 11 – מיקוד לפעילות 7
72	טבלה מס' 12 - מחוון להערכת פעילות 1.1
75	טבלה מס' 13 - מחוון להערכת פעילות 1.2
76	טבלה מס' 14 - מחוון להערכת פעילות 1.3
77	טבלה מס' 15 - מחוון להערכת פעילות 1.4
78	טבלה מס' 16 - מחוון להערכת פעילות השוואה על חיידקים ונגיפים
81	טבלה מס' 17 - מחוון להערכת פעילות 2
85	טבלה מס' 18 - מחוון להערכת פעילות 3
87	טבלה מס' 19 – שלבי התכן ההנדסי
89	טבלה מס' 20 - מחוון להערכת פעילות 4
95	טבלה מס' 21 - מחוון להערכת פעילות 5
98	טבלה מס' 22 - מחוון להערכת התשובה לשאלה המקדימה בפעילות 6
100	טבלה מס' 23 - מחוון להערכת פעילות 6.1
101	טבלה מס' 24 - מחוון להערכת פעילות 6.2
105	טבלה מס' 25 - מחוון להערכת פעילות 7
107	טבלה מס' 26 - מחוון להערכת פעילות 8
113	טבלה מס' 27 - מחוון להערכת פעילות 9
118	טבלה מס' 28 - מחוון להערכת פעילות 10
120	טבלה מס' 29 - מחוון להערכת פעילות 11
122	טבלה מס' 30 - מחוון להערכת פעילות 12
125	טבלה מס' 31 - מחוון להערכת פעילות 14.1
127	טבלה מס' 32 - מחוון להערכת פעילות 14.2
129	טבלה מס' 33 - מחוון להערכת פעילות 15.1
131	טבלה מס' 34 - מחוון להערכת פעילות 15.2
133	טבלה מס' 35 - מחוון להערכת פעילות 15.3
135	טבלה מס' 36 - מחוון להערכת פעילות 16

11	תרשים מס' 1 – מאפייני משימת אוריינות מדעית
20	תרשים מס' 2 – סדרי גודל
30	תרשים מס' 3 – הטבלה הדינמית של מדד איכות האוויר בתאריך נתון
30	תרשים מס' 4 – הטבלה הדינמית של מדד איכות האוויר בשעות הבוקר בתאריך נתון
33	תרשים מס' 5 - צילומי מסך מהאפליקציה "אוויר בסביבה"
33	תרשים מס' 6 - צילומי מסך דף הבית של אתר איגוד ערים אזור מפרץ חיפה
35	תרשים מס' 7 - דוגמת טבלה של נתוני מדד איכות האוויר בשבוע נתון בתחנה א'
35	תרשים מס' 8 – דוגמת טבלה של נתוני מדד איכות האוויר בשבוע נתון בתחנה ב'
36	תרשים מס' 9 - צילומי מסך מהאפליקציה "אוויר בסביבה"
36	תרשים מס' 10 - צילומי מסך מהאפליקציה "אוויר בסביבה"
38	תרשים מס' 11 - נתוני איכות אוויר
38	תרשים מס' 12 – דו"ח תחנה
39	תרשים מס' 13 - אופן תצוגת הנתונים לכל מזהם
39	תרשים מס' 14 - אופן תצוגת הגרף
41	תרשים מס' 15 - צילומי מסך מהאפליקציה "אוויר בסביבה"
41	תרשים מס' 16 - צילום מסך מהאפליקציה "אוויר בסביבה"
42	תרשים מס' 17 - צילום מסך מהאפליקציה "אוויר בסביבה"
42	תרשים מס' 18 - צילום מסך מהאפליקציה דו"ח המזהם אוזון
43	תרשים מס' 19 - תמונות הלקוחות מאתר החדשות N12
48	תרשים מס' 20 - תיאור של חשיפה לנגיף בפעילויות שגרה
50	תרשים מס' 21 - תמונה הלקוחה מהכתבה באתר מכון דוידסון
58	תרשים מס' 22 - תחזית קרינת האולטרה סגול UV ליום נתון
58	תרשים מס' 23 - תחזית קרינת האולטרה סגול UV ליום המחרת
69	תרשים מס' 24 - מבנה המכונת ההיברידית
104	תרשימים מס' 25 א'+ב' - צילומי מסך מהאפליקציה "אוויר בסביבה"

74	עניין של זמן
78	שימוש בסרטון (1)
80	חקר מידע ברשת (1)
80	שאלון גוגל פורם (1)
80	חידון ידע
82	טבלה שיתופית - הכה את המומחה!
83	ענן מילים שיתופי
85	חקר מידע ברשת (2)
88	פיתוח פעילות על פי סרטון (1)
93	שאלון גוגל פורם (2)
98	הפקת מידע איכותי וכמותי מאפליקציה (1)
102	הפקת מידע איכותי וכמותי מאפליקציה (2)
105	חקר מידע ברשת (3)
105	חקר מידע ברשת (4)
109	פיתוח פעילות על פי סרטון (2)
109	חקר מידע ברשת (5)
109	פיתוח מחוון שיתופי
116	שאלון גוגל פורם (3)
116	שימוש בסרטון (2)
116	חקר מידע ברשת (6)
118	חקר מידע ברשת (7)
120	חדר בריחה וירטואלי
123	חקר מידע ברשת (8)
125	פיתוח פעילות על פי הרצאה מוקלטת
125	פיתוח פעילות על פי סרטון (3)
127	שאלון גוגל פורם (4)
131	שאלון גוגל פורם (5)
133	שאלון גוגל פורם (6)
135	סימולציה

לנוכח משבר הקורונה העולמי, בתאריך 13.3.2020 ניתנה במדינת ישראל הנחייה לתלמידים ולמורים להפסיק את הלימודים במתכונתם המוכרת ולעבור ללמידה ולהוראה מקוונת. בדומה למערכות רבות אחרות בארץ ובעולם, התהליך שעברו המורים והתלמידים היה תהליך של למידת הלמידה וההוראה המקוונים "תוך כדי תנועה", כלומר, מעבר ללמידה ולהוראה תחת ענן כבד של אי ודאות. מטרת האוגדן היא לספק דוגמאות לשימוש בפדגוגיה דיגיטלית במשימות מתוקשבות לתלמידי מוטי"ל.

ברמה הפדגוגית, אוגדן זה פותח במטרה לתת מענה להוראת מוטי"ל בתנאים של שינוי דפוסי למידה והוראה המוכרים למורים ולתלמידים. במובן זה, משבר הקורונה הווה זרז משמעותי ליישום תהליכי למידה מרחוק שנבחנו עד כה בעיקר באופן תיאורטי. הלמידה מרחוק הפכה באחת לאילוף שיש למצוא דרכים יצירתיות להתמודד עימו, למרות מגוון האתגרים הטמונים בו. אוגדן ייחודי זה מותאם במיוחד לעת הזו, בה הלמידה מרחוק הפכה, הלכה למעשה, לצורת ההוראה של מוסדות הלימוד בעולם כולו ושל המורים בישראל בפרט, אך גם ללמידה מקוונת בשגרה והערכה באמצעות מטלות ביצוע דיגיטליות. תלמידי העולם כולו נדרשו בעת הזו, להתאים עצמם ללמידה מרחוק. אנו רואים חשיבות גדולה בפיתוח אוגדן זה, המאפשר ליווי מדעי ופדגוגי ומתן מענה עדכני למורי מוטי"ל ולתלמידיהם. מיומנויות המאה ה-21 עמדו בבסיס פיתוח האוגדן, כאשר הדגש הוא על הוראת נושאי הלימוד תוך הקשר לחיי היומיום של התלמידים המתמודדים עם השלכות מגפת הקורונה בכל תחום בחייהם. מיומנויות אלו כוללות, בין השאר, למידה עצמאית, אוריינות מדעית, חשיבה ביקורתית ולמידה שיתופית.

ברמת ידע התוכן, האוגדן משקף ניסיון לרתום סוגיות מדעיות עדכניות, הקשורות לחיי היומיום ומכאן שהנושא הראשון באוגדן הינו מגיפת הקורונה וההקשרים המדעיים העומדים לדיון פומבי ומעסיקים את התלמידים והמורים כאחד. מיומנויות המהוות את אבן היסוד של לימודי מוטי"ל, כגון הערכה ביקורתית של מידע ושל מקורות מידע, הפכו גם הן באחת למיומנויות שעשויות להקל את ההתמודדות של הציבור בכלל, והתלמידים בפרט, עם כמויות המידע המוצגות חדשות לבקרים בכלי התקשורת ולאפשר להם קבלת החלטות מושכלת ואיכותית.

הנושא השני באוגדן הוא איכות האוויר סביבנו. נושא זה ייחודי בשל העובדה שהוא דינמי ומתעדכן כל העת. הפעילויות בחלק זה של האוגדן פותחו תוך התייחסות מחד לידע התוכן בנושאי הלימוד במיבנית זו של מוטי"ל ומאידך לפיתוח ועידוד המיומנויות בקרב התלמידים תוך דגש על חשיבה מסדר גבוה והבנת מהות המדע. הפעילויות מאפשרות את חשיפת התלמידים לנושאים מדעיים, עכשוויים בזמן אמת, באמצעים דיגיטליים מגוונים ובאופן המאפשר לפתח ידע מדעי וליישם את המיומנויות והכלים המפותחים בו בחיי היומיום.

חלקו השלישי של האוגדן דן בנושא גלים וקרינה אלקטרומגנטית. הפעילויות בנושא זה פותחו במטרה לשמש חלק מחומרי ההוראה המלווים את הנושא עבור תלמידים שלמדו את המיבנית על פי הספר "קרינה אלקטרומגנטית" והן כחשיפה למי שלא למד את הנושא.



חלקו הרביעי והאחרון של האוגדן הוא "חשיבה בתנועה", שכן פיתוחים טכנולוגיים רבים, שינו את פני התחבורה בעשור האחרון. הנושא המרחב התעבורתי ומגוון סוגי כלי הרכב הצפויים להפוך חלק מחיינו עדכני ומצויי בחייהם של התלמידים. רכבים ללא נהג הפכו בעת האחרונה לנושא בעל חשיבות רבה כחלק ממערך הפתרונות לאתגרים במרחב התעבורתי. הנושא מעלה שאלות מהותיות לדיון הציבורי. על מנת ליצור למידה משמעותית, רלבנטית מתוך חיבור והקשר לחיי התלמידים, באוגדן פעילויות העוסקות בפיתוחים עדכניים בתחום. פעילויות אלו מאפשרות דיון תוך התייחסות להיבטים השונים.

ייחודיות האוגדן על פני חלופות קיימות ניתנת לתיאור במספר תחומים. ראשית, צוות כותבי האוגדן הוא רב תחומי, דבר הבא לידי ביטוי בפעילויות מורכבות ומגוונות, והכוללות פעילויות העשרה המאירות את התכנים מזוויות מדעיות שונות, כולל קישור לפיתוחים עדכניים של מדענים מהטכניון. שנית, צוות הכותבים כולל לא רק אנשי מחקר אלא גם מורת מוט"ל המלמדת בעידן הקורונה אשר מתקפת את הפעילויות במסגרתן הטבעית (בית הספר). תיקוף זה בא לידי ביטוי ברמת פירוט עמוקה של המשימות והמחוננים, המציגה למורה המשתמש באוגדן לא רק את התשובות המדעיות הנכונות אלא גם תשובות חלקיות, כפי שהשיבו עליהן התלמידים בעת התמודדותם עם חומרי הלמידה. שלישית, מספר החלטות פדגוגיות מושכלות נתקבלו בעת כתיבת האוגדן: 1. תכני הפעילויות מקושרים לספר הלימוד ולא בנויים על ידע מקדים 2. הפעילויות מסודרות לפי הבניית ידע הדרגתית 3. כל פעילויות מוגדרת לפי רמת קושי ולכן סך הפעילויות מאפשר התייחסות לאוכלוסיות שונות של תלמידים.

האוגדן כולל בחלקו הראשון את הפעילויות כפי שניתן להציגן לתלמידים. בחלקו השני מופיעות ההנחיות להפעלתן. מאפייני הפעילויות מופיעים בנספחים. באופן זה יכולה המורה להפעיל שיקול דעת בבחירת הפעילויות בהתאם למשאבי הזמן, בחירת הנושאים, או כל קריטריון אחר לתיעדוף הפעילויות. לבסוף, הפעילויות המופיעות באוגדן מזמנות חשיפה והכרות עם רכיבים וכלים דיגיטליים, המסומנים ע"י צלמית מתאימה.

מערך הפעילויות המוצע באוגדן זה מבוסס על תהליכי ההוראה-למידה המאורגנים סביב נושאים והקשרים הרלבנטיים ועדכניים לעולמו של כל אזרח על פני כדור הארץ בעת הזו ולחיי היום יום של כל אזרח במדינת ישראל ובזאת גם התלמידים.

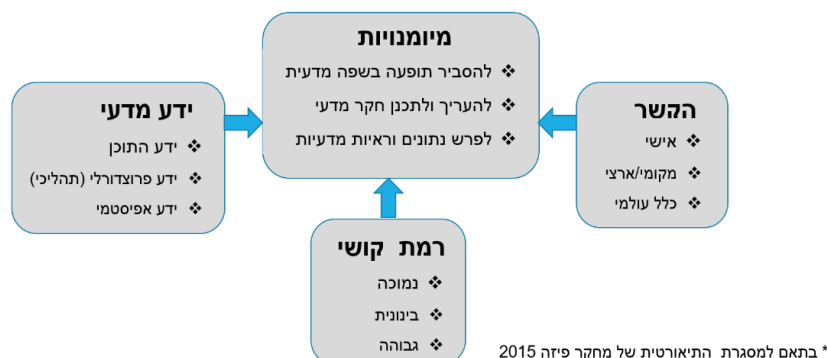
אוגדן זה פעל כמערך מתעדכן ומצטבר של פעילויות, המסתמכות על נושאי הלימוד והרעיונות המדעיים, המובאים בתוכנית הלימודים של מדע וטכנולוגיה לכל. אוגדן פעילויות זה, העוסק בנושאים שונים וביניהם נושא מגפת הקורונה, ייחודי בשל העובדה שהוא המשיך והתעדכן כל העת, תוך שמתווספות אליו עוד ועוד פעילויות. אנו בתקופה בה הידע אודות הנגיף (וירוס בלעז) הקרוי SARS-CoV-2 אשר אחראי למגפת הקורונה העולמית COVID-19, שתקפה את העולם כולו ובזאת גם את מדינת ישראל, עודנו נלמד ונחקר ע"י מדענים בקבוצות מחקר רבות בעולם והידע עליו עודנו נאסף. הפעילויות באוגדן זה פותחו בזמן אמת תוך התייחסות לידע התוכן שנרכש בעולם כולו, חשיפתו לתלמידים בקטעי מידע שעובדו במיוחד עבורם, ותוך דגש על פיתוח המיומנויות והבנת מהות המדע. הפעילויות המובאות באוגדן מפותחות ומאוגדות לשם הנגשת המדע, תוך דגש על ההקשר והרלבנטיות של הידע המדעי לעת הזו, בחיי היומיום שלהם. הפעילויות באוגדן מאפשרות את חשיפת התלמידים לנושאים מדעיים בזמן אמת, באופן המאפשר לפתח ידע מדעי וליישם את המיומנויות והכלים המפותחים בו בחיי היומיום.

מגפת הקורונה העולמית מביאה את יושבי העולם כולו להתמודד עם שאלות ובעיות הכוללות התייחסות לעובדות ופרשנותן, הסקת מידע מטקסט, סרטונים וגרפים, חשיבה ביקורתית על המידע המופץ, שאילת שאלות, הנמקה, ניסוח טיעון הגיוני, פיתוח תפיסות אודות מהות המדע והתמודדות עם חוסר ודאות. אוגדן זה פותח לשם הקניית מיומנויות חשיבה, באופן מובנה ומדורג, תוך התייחסות לתכנים אקטואליים ועכשוויים ופיתוח כלים לנקיטת עמדות מושכלות ומבוססות ידע. ההתנסויות בפעילויות האישיות והקבוצתיות בליווי מורי מוטי"ל תוך דגש על היבטים רפלקטיביים ומטה קוגניטיביים התורמים ללמידה משמעותית. שילוב תהליך הערכה מעצבת הכולל דיאלוג מורה-תלמיד ומאפשר ביטוי למגוון תלמידים בעלי יכולות שונות. האוגדן מוקדש בחלקו לנושאים הקשורים למגפת הקורונה העולמית, תוך רצף לוגי הן מבחינת תחומי המדע והטכנולוגיה הנלמדים דרכו והן מבחינת ההיבטים החברתיים האקולוגיים, הבריאותיים, חברתיים ומוסריים הכרוכים בו. הפעילויות המוצגות באוגדן תוך הצגת תופעות אמיתיות, מזמנות את התלמיד לחשיבה עמוקה ובניית הבנה עמוקה יותר של הידע המדעי, ובכך מפתחת מיומנויות של המאה ה-21 להתמודדות עם סוגיות מדעית-חברתיות. על מנת לעודד פיתוח אוריינות מדעית של הלומדים, אוגדן זה מכיל בכל פעילויותיו, קישורים למקורות מידע מגוונים, ברמות שונות ובסגנונות שונים, באופן המאפשר התאמה לתלמידים שונים בסיס הידע, ההבנה והעניין.

התפיסה החינוכית-מדעית-סביבתית המיושמת בנושא איכות האוויר, משלבת הקניית ידע רב תחומי, פיתוח מודעות התנהגותית-חברתית, מפתחת חשיבה ביקורתית ואוריינות מדעית-סביבתית וטכנולוגית כמכלול. שילוב הפדגוגיה הדיגיטלית באוגדן זה תוך שימוש בכלים עכשוויים מעודדת את הלומדים לפתח אוריינות טכנולוגית-דיגיטלית. בפעילויות האוגדן משולבות ניתוח נתונים והפקת דו"חות וניתוחם לאור אירוע מקומי מוכר או בעיה כלל עולמית המאפשרות למידה פעילה באמצעות שאלות ברמות חשיבה שונות, תוך הפניה למאגרי מידע באינטרנט בארץ ובעולם.

בהתאם למסגרת התיאורטית של מחקר פיז"ה 2015, ניתן לאפיין כל משימת אוריינות מדעית על בסיס מיומנות נרכשת, הקשר, ידע מדעי ורמת חשיבה (ראו תרשים מספר 1).

### מאפייני משימת אוריינות מדעית\*



#### תרשים מס' 1 – מאפייני משימת אוריינות מדעית

מעובד ע"י ד"ר אורית הרשקוביץ, הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה בטכניון, עבור משימות אוריינות מבוססות ידע אפיסטמולוגי בכימיה, מבוסס על [המסגרת התיאורטית של מחקר פיז"ה 2015](#).

לפיכך עבור כל אחת מהפעילויות באוגדן זה, צוינו מאפייני הפעילות בהתאם לטבלה מס' 1 – דוגמת טבלה של מאפייני הפעילות, טבלת מאפייני הפעילות לכל אחת מהפעילויות מרוכזות בנספחים לאוגדן. הטבלה כוללת מאפיינים בסיסיים של הפעילות כמו זמן מוערך לביצוע הפעילות, הכלים הטכנולוגיים הנדרשים, הרעיונות המדעיים הבאים לידי ביטוי בפעילות והמאפיינים של הפעילות בהתאם למסגרת התיאורטית של מחקר פיז"ה 2015 (מיומנות נרכשת, הקשר, ידע מדעי ורמת קושי/חשיבה).

#### טבלה מס' 1 – מאפייני הפעילויות

מהות הפעילות	מאפיינים בסיסיים
זמן הפעילות המוערך	
אמצעי דיגיטלי	
אופן ההפעלה (סינכרוני/אסינכרוני)	סוג הידע המדעי
רעיונות מדעיים	
תוכן	
תהליכי (פרוצדורלי)	סוג הפעילות
אפיסטמי	
סגורה	
פתוחה	המיומנות הנרכשת
הסבר תופעה בשפה מדעית	
הערכת ותכנון חקר מדעי	
פירוש נתונים וראיות מדעיות	הקשר
אישי	
מקומי	

ארצי	
כלל עולמי	
בסיסית	רמת קושי/חשיבה
בינונית	
גבוהה	



הפעילויות המופיעות באוגדן זה מזמנות למורים ולתלמידים חשיפה והכרות עם כלים דיגיטליים מגוונים. כלים אלו יסומנו עם צלמית איור המחשב, או לחילופין עם צלמית אפליקציה המותאמת לניידים. להלן רשימת כלים אלו:

טבלה מס' 2 – רשימת הרכיבים והכלים הדיגיטליים המופיעים באוגדן

שם הפעילות וקישור למיקום באוגדן	עמוד באוגדן
עניין של זמן	73
שימוש בסרטון (1)	77
שימוש בסרטון (2)	115
חקר מידע ברשת (1)	79
חקר מידע ברשת (2)	84
חקר מידע ברשת (3)	104
חקר מידע ברשת (4)	104
חקר מידע ברשת (5)	108
חקר מידע ברשת (6)	115
חקר מידע ברשת (7)	118
חקר מידע ברשת (8)	123
שאלון גוגל פורם (1)	79
שאלון גוגל פורם (2)	92
שאלון גוגל פורם (3)	115
שאלון גוגל פורם (4)	127
שאלון גוגל פורם (5)	131
שאלון גוגל פורם (6)	133
חידון ידע	79
טבלה שיתופית - הכה את המומחה!	81
ענן מילים שיתופי	82
פיתוח פעילות על פי סרטון (1)	87
פיתוח פעילות על פי סרטון (2)	108
פיתוח פעילות על פי סרטון (3)	125
הפקת מידע איכותי וכמותי מאפליקציה (1)	97
הפקת מידע איכותי וכמותי מאפליקציה (2)	101
פיתוח מחוון שיתופי	108
חדר בריחה וירטואלי	120
פיתוח פעילות על פי הרצאה מוקלטת	125
סימולציה	135

פעילות 1: חשיפה למיקרואורגניזמים

חלק א' של אוגדן פעילויות זה, העוסק בנושא מגפת הקורונה, ייחודי בשל העובדה שהוא ממשיך ומתעדכן כל העת, תוך שמתווספות אליו עוד ועוד פעילויות. אנו בתקופה בה הידע אודות הנגיף (וירוס בלעז) הקרוי SARS-CoV-2, אשר אחראי למגפת הקורונה העולמית, שתקפה את העולם כולו ובזאת גם את מדינת ישראל, עודנו נלמד ונחקר ע"י מדענים בקבוצות מחקר רבות בעולם והידע עליו עודנו נאסף. הפעילויות באוגדן זה מפותחות בזמן אמת תוך התייחסות לידע התוכן שנרכש בעולם כולו, חשיפתו לתלמידים בקטעי מידע שעובדו במיוחד עבורם, ותוך דגש על פיתוח המיומנויות והבנת מהות המדע. הפעילויות המובאות באוגדן מפותחות ומאוגדות לשם הנגשת המדע תוך דגש על ההקשר והרלבנטיות של הידע המדעי לעת הזו בחיי היומיום שלהם. הפעילויות באוגדן מאפשרות את חשיפת התלמידים לנושאים מדעיים בזמן אמת, באופן המאפשר לפתח ידע מדעי וליישם את המיומנויות והכלים המפותחים בו בחיי היומיום.

סדרת פעילויות זו מיועדת לתלמידים שלא למדו את היחידה מיקרואורגניזמים על פי הספר "הסמויים מן העין". מטרת סדרת פעילויות מקדימות אלו הינה חשיפה לרעיונות המדעיים המהווים את בסיס היחידה "מיקרואורגניזמים". הסדרה כוללת פעילויות בנושאים גילוי המיקרואורגניזמים, חיידקים ונגיפים.

תלמידים יקרים, לפניכם קטע מידע המתאר את גילוי המיקרו אורגניזמים. קראו את קטע המידע תוך התייחסות לשאלות המנחות.

קטע המידע הבא לקוח מתוך הספר "הסמויים מן העין", עמ' 13:  
 בשנת 1676 הגיע מכתב לאגודה המלכותית של לונדון, אגודה שנוסדה על מנת לקדם את המדע בעולם. המכתב היה מאנטוני ואן-לוונהוק, סוחר אריגים הולנדי. ואן-לוונהוק שנעזר בזכוכית מגדלת על מנת לבדוק את סיבי הבדים, כפי שהיה מקובל באותה תקופה, שיכלל את העדשות על ידי ליטוש, עד שהצליח לבנות מיקרוסקופ בעל הגדלה של פי 250. כחוקר חובב, הוא החל לבחון דברים שונים במיקרוסקופ, וסיפר על תגליותיו במכתב לאגודה: " ביום 26 במאי נטלתי חצי אונקיה יחידת למדידת כמות חומר- כמסה או כנפח) של גרגרי פלפל, טחנתי אותם היטב, שמתתי את האבקה בתוך ספל של תה יחד עם שתיים וחצי אונקיות מי גשם, בחשתי, וערבבתי. ב-2 ביוני בבוקר, אחרי שערכתי כמה תצפיות שונות מאז 26 במאי, לא הצלחתי למצוא כל דבר חי. ראיתי אמנם יצורים שנראו לי לפי צורתם כעין בריות (יצורים) קטנות, אבל לא ראיתי בהם סימני חיים. כל כמה שהתבוננתי באותו לילה, לא ראיתי. בשעה 23:00 גיליתי בכמה יצורים בודדים סימני חיים. ב-3 ביוני ראיתי הרבה יותר, ובועות עלו מן המים, כאילו הייתה זו בירה".  
 שאלות מנחות לקריאה: מי כתב את המכתב? למי יועד המכתב? מתי המכתב נשלח? מה נכתב בו?

שאלות לאחר הקריאה:

1. תארו בקצרה במילים שלכם, את הגילוי המדעי עליו דיווח ואן-לוונהוק.
2. תארו לעצמכם שיכולתם לחזור בזמן לתקופתו של ואן-לוונהוק ולהיות חברים באגודה המלכותית של לונדון, מה היתה תגובתכם למכתב שלו? מדוע?
3. ואן-לוונהוק ערך מספר תצפיות בין התאריכים 26 במאי ועד ה-3 ביוני:  
 א.מה היה קורה אילו ערך ואן-לוונהוק רק תצפית אחת ב-26 במאי?  
 ב. מה לדעתכם החשיבות של עריכת סדרה של תצפיות לאורך זמן?  
 4. איזה ניסויי הייתם מציעים לערוך לשם בחינת הגילוי עליו מדווח ואן-לוונהוק ומסקנותיו?

טבלה מס' 3 - קריטריונים להערכת פעילות 1.1

המיקוד	השיגה/ה את המטרה במלואה	השיגה/ה את המטרה בחלקה	נמצא/ת בראשית הדרך
1	תארו בקצרה במילים שלכם, את הגילוי המדעי עליו דיווח ואן-לוונהוק.		
רעיון מדעי	קיימת התייחסות לכל חלקי הרעיון המדעי, וקישר בין הרעיון המדעי לבין הקטע בצורה נכונה.	קיימת התייחסות רק לחלק מהרעיון המדעי, ו/או לא קישר נכון, ו/או קישר באופן חלקי ללא פירוט בין הרעיון לבין הטקסט.	לא קיימת התייחסות או קישור בין הרעיון המדעי לבין הקטע, או שקישר בצורה לא נכונה.
2	מה היתה תגובתכם למכתב שלו? מדוע?		

	מהות המדע	קיימת התייחסות לכל חלקי הרעיון המדעי וקישר בין הרעיון המדעי לבין מידע מהקטע בצורה נכונה, תוך חשיבה המבוססת על ידע מדעי ותפיסות אודות מהות המדע.	קיימת התייחסות רק לחלק מהרעיון המדעי, ו/או לא קישר נכון, ו/או קישר באופן חלקי ללא פירוט בין הרעיון לבין הטקסט.	לא קיימת התייחסות או קישר בין הרעיון המדעי לבין הקטע או שקישר בצורה לא נכונה.
3א.	ואן-לוונהוק ערך כמה תצפיות בין התאריכים 26 במאי ועד ה-3 ביוני: א. מה היה קורה אילו ערך ואן-לוונהוק <b>רק תצפית אחת</b> ב-26 במאי?			
	הסקת מסקנות מטקסט	קיימת התייחסות ואיתור המידע, יישם אותו נכונה וניסח אותו בצורה נכונה.	קיימת התייחסות ואיתור המידע, אך יישם אותו באופן חלקי וניסח אותו בצורה נכונה חלקית.	לא קיימת התייחסות או זיהוי כלל או איתור או לא מצא את המידע, לא יישם אותו נכונה וניסח את המידע באופן שגוי.
3ב.	מה לדעתכם החשיבות של עריכת סדרת תצפיות לאורך זמן?			
	מהות המדע	קיימת התייחסות לכל חלקי הרעיון המדעי וקישור בין הרעיון המדעי לבין הקטע בצורה נכונה, תוך חשיבה המבוססת על ידע מדעי ותפיסות אודות מהות המדע בהיבט הרחב.	קיימת התייחסות רק לחלק מהרעיון המדעי, ו/או לא קישר נכון, ו/או קישר באופן חלקי ללא פירוט בין הרעיון לבין הטקסט.	לא קיימת התייחסות או קישור בין הרעיון המדעי לבין הקטע או שקישר בצורה לא נכונה.
4	איזה ניסויי הייתם מציעים לערוך לשם בחינת הגילוי עליו מדווח ואן-לוונהוק ומסקנותיו?			
	מחקר המשך ושאלת החקר	הצעה למחקר המשך ושאלת החקר ממוקדת ומבוססת על הרקע המדעי שהוצג.	הצעה למחקר המשך שיטחית וממוקדת, לא מבוססת על הרקע המדעי שהוצג.	מוצגת הצעה לא מובנית למחקר המשך, או שלא מוצגת הצעה ושאלת החקר אינה ממוקדת ואינה מבוססת על הרקע המדעי.



תלמידים יקרים, לפניכם שני קטעי מידע העוסקים בחיידקים. קטע המידע הראשון על עששת השיניים והשני מתאר את גילויי הפניצילין. קראו את קטעי המידע תוך התייחסות לשאלות המנחות.

### עששת שיניים

קטע המידע הבא לקוח מתוך הספר "הסמויים מן העין", עמ' 22:

שיירי מזון, ובעיקר סוכרים, בסביבת השיניים יוצרים תנאים מתאימים להתפתחות מיני חיידקים רבים. חלק קטן ממיני החיידקים משתמש בסוכר ויוצר באמצעותו חומצה הפוגעת בציפוי השן ויוצרת "חורים". בשלבים מוקדמים של הריקבון אין לעששת סימנים חיצוניים, אבל הריקבון מתפשט מהר יותר בחומר הרך של השן עד לעצבי השן, וגורם לכאבים. נמצאו לפחות 750 מיני מיקרואורגניזמים, הכוללים חיידקים, וגם שמרים, בחלל הפה, בחניכיים, בשיניים וברוק. רובם מונעים התרבות חיידקים גורמי מחלות. מינים מעטים גורמים לעששת ולמחלות חניכיים. בעתיד, ייתכן שיוכלו ליצור מי פה המכילים חיידקים שיגנו על השיניים. בינתיים אנו יודעים למנוע עששת באמצעות הפחתה של צריכת סוכר וצחצוח שיניים ערב ובוקר.

שאלות מנחות לקריאה: מהי הסביבה המתאימה להתפתחות חיידקים? אילו השפעות עלולות להיות לחיידקים בפה? מה עשוי למנוע התרבות חיידקים?

שאלות לאחר הקריאה:

- א. איזו תופעה מתוארת בקטע הקריאה?
- ב. כיצד משפיעה אכילת סוכר על בריאות השן?
- ג. כיצד ניתן למנוע עששת?
- ד. הרעיון המדעי המופיע בקטע זה הוא שמיקרואורגניזמים יכולים לפעול בצורה מיטבית בטווח של תנאים חיצוניים. מחוץ לטווח זה חלה ירידה בתפקודם שעלולה להסתיים במותם. נמק/י.

### גילוי הפניצילין

קטע המידע הבא לקוח מתוך הספר "הסמויים מן העין", עמ' 48:

בבוקר של 3 בספטמבר 1928 פרופסור אלכסנדר פלמינג ניקה את המעבדה שלו. תוך כדי עבודתו הבחין בצלחות שבהן היו אמורים לגדול חיידקים וראה שחלקן כוסו בפטריית העובש "פניציליום". במקום להתעלם ולהשליך את הצלחות הללו לאשפה, כפי שבדרך כלל נוהגים בניסוי שמזדהם, פלמינג בחן אותן ושם לב שסביב העובש לא גדלו חיידקים. הוא הניח שחומר שהופרש מהפטרייה הרג את החיידקים. גילוי מקרי זה גרם לו להקדיש את חייו לחקר חומרים המופרשים מיצורים שונים והורגים חיידקים. פלמינג אמנם גילה את הפניצילין, אך לא היה מסוגל להפיק מפטריית העובש כמויות מספיקות כדי שהחומר יהיה שימושי. הגילוי של פלמינג הביא לאחר שנים של מחקר להפקת האנטיביוטיקה הראשונה – הפניצילין. בשנת 1945 פלמינג, יחד עם החוקרים ציין ופלורי, זכה בפרס נובל לרפואה על הפניצילין שזכה לכינוי "תרופת הפלא".

שאלות מנחות לקריאה: במה הבחין פרופסור פלמינג בבוקרו של 3 בספטמבר 1928? כיצד השפיעה הבחנה זו על חייו? איזה חומר הפיק בהמשך המחקר שערך על התופעה?

שאלות לאחר הקריאה :

- א. תארו במילים שלכם את התגלית של פרופסור פלמינג.
- ב. כיצד נהג פרופסור פלמינג כאשר הבחין בצלחות שכוסו בפיטריות?
- ג. מה היתה ההנחה של פרופסור פלמינג ?
- ד. איזה ניסויי הייתם מציעים לערוך לשם בחינת ההנחה של פרופסור פלמינג ?
- ה. מהו הרעיון המדעי המופיע בקטע מידע זה?

תלמידים יקרים, לפניכם קטע מידע העוסקים בנגיפים. קראו את קטע המידע תוך התייחסות לשאלות המנחות.

הקטע הבא לקוח מתוך הספר "הסמויים מן העין", עמ' 61 :  
 החוקר שארל שמברלן, ממעבדתו של לואי פסטר, פיתח ב-1884 מסננת חרסינה לטיהור נוזלים מחיידקים. המים עוברים במסננת וזורמים בתוך מיכל החרסינה, שהיא בעלת נקבים קטנים יותר מגודלם של חיידקים. לבסוף המים יוצאים באמצעות ברז מתחתית המיכל.  
 שאלות מנחות לקריאה : מה פיתח החוקר? לאיזו מטרה?

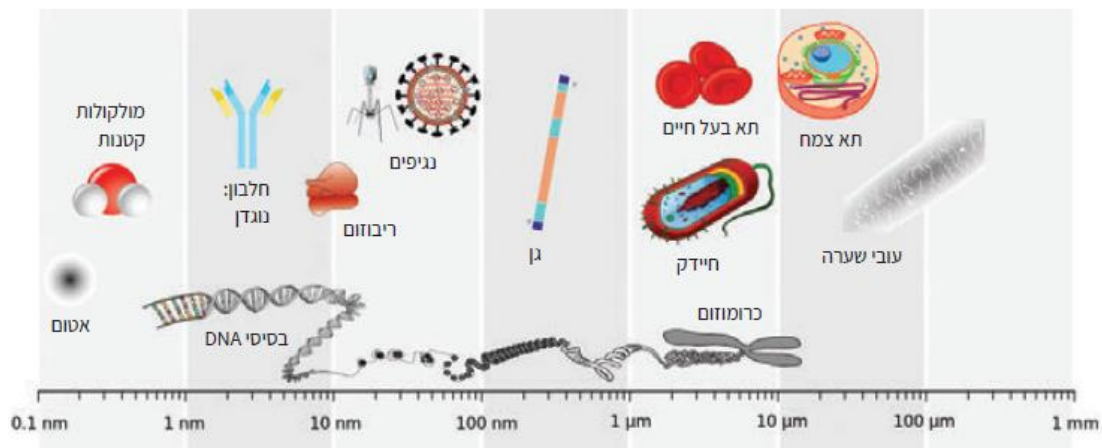
שאלות לאחר הקריאה :

- א. לשם מה פותחה מסננת החרסינה?
  - ב. השימוש במסננת לא הצליח למנוע חלק מהמחלות, כלומר נוזלים שעברו את המסננת עדיין הכילו מיקרואורגניזמים המסוגלים לחולל מחלות.
    - i מה אנו למדים מכך, על גודלם של מיקרואורגניזמים אלו?
    - ii כיצד הייתם מציעים לבחון את קיומם של מיקרואורגניזמים אלו? מיקרואורגניזמים אלו נקראים נגיפים (בעברית) או וירוסים (בלעז).
- נגיפים אינם יכולים לבצע באופן עצמאי נשימה, תזונה, התרבות, גדילה והתפתחות.  
 אם כן, כיצד נגיפים מתקיימים וכיצד הם גורמים למחלות?  
 הנגיפים (וירוסים) הינם צורת חיים טפילה. הנגיף תלוי באספקת אנרגיה וחומרי גלם בתא אליו הוא חודר, ולכן מסוגל להתרבות רק בתוך תא חי. הנגיף חודר לתאים של בעלי חיים, צמחים ומיקרואורגניזמים כמו חיידקים ומתרבה בהם. הנגיפים הינם בעלי מבנה פשוט – הם מכילים רק חומר תורשתי, וחלבונים מועטים, ביניהם כאלה שמגינים על החומר התורשתי, ומעטפות.

תלמידים יקרים, לפניכם שתי שאלות לסיכום סדרת הפעילויות המקדימות.

### סדרי גודל

התרשים הבא לקוח מתוך הספר "הסמויים מן העין", עמ' 14 :



### תרשים מס' 2 – סדרי גודל

שאלות מנחות: העתיקו מהתרשים את שמות המיקרואורגניזמים המופיעים בו ועליהם למדתם בפעילות זו. היעזרו בתרשים וסדרו לפי סדר יורד מהגדול לקטן: שיערה של אדם, חיידק, מולקולת מים, נגיף, אטום, תא שריר, תא של שורש.

### השוואה

למרות הנטייה לדבר על חיידקים ונגיפים בנשימה אחת חשוב לדעת כי רבים הם ההבדלים ביניהם. היעזרו בתרשים המופיע בסעיף הקודם וצפו בסרטון האנימציה ובקטעי המידע עד כה ומלאו את הטבלה הבאה לשם השוואה ואירגון הידע שלמדתם עד כה.

טבלה מס' 4 - קריטריונים להשוואת חיידקים לנגיפים

קריטריונים להשוואה	חיידקים	נגיפים (וירוסים)
גודל		
ביצוע פעולות חיים		
דרך הרבייה		
רגישות לאנטיביוטיקה		

### שאלון ידע עצמי לתלמיד

תלמידים יקרים,

לפניכם שאלון מקדים לקראת לימוד נושא מחלת הקורונה, מטרת השאלון היא לשקף את עמדותיכם ולהעריך את הידע הכללי שלכם אודות מחלת הקורונה. בסיום סדרת הפעילויות המצורפות על נושא הקורונה, תמלאו פעם נוספת את השאלון ותבחנו האם חל שינוי בידע שלכם או בעמדותיכם על נושאים הקשורים מחלת הקורונה ובאיזו מידה? השאלון הינו אישי ולא קבוצתי.

שם התלמיד: \_\_\_\_\_

תאריך מילוי השאלון: \_\_\_\_\_

1. האם בעבר חלית בשפעת? האם קיבלת בעבר חיסון נגד שפעת?
2. האם שפעת יכולה להיות מסוכנת? עבור איזו אוכלוסיה ומדוע?
3. האם מחלת השפעת נגרמת מחיידק או מנגיף? על מה הסתמכת בתשובתך?
4. האם מחלת הקורונה נגרמת מחיידק או מנגיף? על מה הסתמכת בתשובתך?
5. האם מחלת הקורונה יכולה להיות מסוכנת?

אם כן - ציין עבור אילו אוכלוסיות

אם לא - מדוע?

אחר -

6. מדוע לדעתך מנסים לפתח חיסון נגד מחלת הקורונה?

7. אילו אמצעים נדרש הציבור בארץ לנקוט, כדי להפחית את הסיכון להדבקה במחלת הקורונה?



תוכלו לבחור לענות על השאלון באופן מקוון!

### טבלה מס' 5 - קריטריונים להערכת פעילות 2

השאלות	המיקוד	השיג/ה את המטרה במלואה	השיג/ה את המטרה בחלקה	נמצא/ת בראשית הדרך
1-7	חשיפת עמדות	קיימת התייחסות רצינית ומשמעותית של התלמיד לשאלון ידע עצמי.	קיימת התייחסות כלשהי של התלמיד לשאלון ידע עצמי.	לא קיימת התייחסות רצינית של התלמיד לשאלון.
ידע תוכן	ידע תוכן	התלמיד הסביר וניסח את תשובתו הנכונה כראוי.	התלמיד הסביר באופן חלקי וניסח את תשובתו באופן חסר או לא מדוייק.	התלמיד הסביר באופן חלקי מאוד או שגוי.

## הרחבת פעילות 2: פיתוחים מחזית המחקר והמאבק במגפת הקורונה

מדענים ומהנדסים המצויים בימי שגרה בחזית המדע והטכנולוגיה נרתמו בשיתוף פעולה הדוק עם מערכת הבריאות ועם הצוותים הרפואיים בבתי החולים למציאת פתרונות יעילים ומהירים לאתגרים שמציבה בפנינו מגפת הקורונה, הכתבות הבאות חושפות בפניכם את חזית הפיתוחים המדעיים והמחקרים העדכניים ביותר, המתרחשים בימים אלו:

1. קראו את [הכתבה הבאה, על פיתוח חדש של ערכה ביתית לזיהוי קורונה תוך שעה](#). בעקבות קריאת הכתבה ענו על השאלות הבאות:

- מה חידשה לך הכתבה?
- בעקבות הפעילות, האם יש מידע נוסף שמסקרן אותך להמשיך ולקרוא? מהו?
- איזו שאלה היית רוצה לשאול את צוות המחקר?

2. קראו את [הכתבה הבאה, על פיתוח מערכת ייחודית המגינה על הצוותים הרפואיים מפני הידבקות טיפתית המכונה וילון אוויר](#). בעקבות קריאת הכתבה ענו על השאלות הבאות:

- מה חידשה לך הכתבה?
- בעקבות הפעילות, האם יש מידע נוסף שמסקרן אותך להמשיך ולקרוא? מהו?
- איזו שאלה היית רוצה לשאול את צוות המחקר?

3. קראו את [הכתבה הבאה, על קבוצת תלמידים ובוגרי תוכנית הרובוטיקה FIRST המפתחת בימים אלו רובוט לרפואה מרחוק של חולי קורונה](#). בעקבות קריאת הכתבה ענו על השאלות הבאות:

- מה חידשה לך הכתבה?
- בעקבות הפעילות, האם יש מידע נוסף שמסקרן אותך להמשיך ולקרוא? מהו?
- איזו שאלה היית רוצה לשאול את צוות המחקר?

**מסכות הפנים, מה מקורן ולמה ממליצים להשתמש בהן?**

נגיפים גרמו בעבר לכמה מהמגפות עולמיות. השפעת הספרדית נחשבת למגפה הקטלנית ביותר שידעה האנושות והיא התחוללה בשנים 1918-1920. על אף שמה, **השפעת הספרדית**, משערים שמקור ההתפרצות שלה הוא סין. מדינות רבות צינזרו את המידע אודות המגפה, אולם בספרד הדיווחים אודות המגפה לא צונזרו ולכן ככל הנראה זכתה המחלה לכינויי "השפעת הספרדית".

הביטו בתמונות הבאות לקוחות מהערך "השפעת הספרדית" בויקיפדיה וענו :

1. ציינו שני קווי דמיון ושני קווי שוני אתם רואים בין המתואר בתמונות בתקופת השפעת הספרדית למציאות אותה חשנו בעת תקופת מגפת הקורונה :

א. באיזה אמצעי משתמשים האנשים לשם הגנה בתקופת השפעת הספרדית?

ב. אילו אמצעים נוספו לנו במגפת הקורונה שאינם מופיעים בתמונות מהעיר סיאטל?

2. שערך מדוע אמצעי ההגנה שנוספו לנו במגפת הקורונה לא מופיעים בתמונות מהשפעת הספרדית?

א. שוטרים בסיאטל חבושים במסיכות במהלך מגפת השפעת הספרדית.



ב. העיר סיאטל בתקופת השפעת הספרדית, כרטיסן רכבת קלה, מעלה לרכבת רק נוסעים עם מסכה.



התמונות לקוחות מויקיפדיה, הערך "השפעת הספרדית"

3. קיראו את קטע המידע המופיע בקישור הבא "[האם מסכות פנים מגינות מפני הפצת מחלות?](#)" וענו על השאלות הבאות :

א. כיצד מתרחשת הדבקה מאדם לאדם בנגיפים הנישאים באוויר?

- ב. כיצד מתרחשת העברה בלתי ישירה?  
 ג. אילו פעולות מתוארות בקטע המידע שמטרתן מניעת הדבקה?  
 ד. איזה אמצעי הגנה נידון בקטע המידע אף שאיננו נכלל בהמלצות אירגון הבריאות העולמי?  
 ה. מדוע לדעתך אין המלצה של ארגון הבריאות העולמי לשימוש במסכת פנים כאמצעי הגנה?  
 בתשובתכם הסתמכו על קטע המידע ועל מקורות מידע נוספים.

4. לפניכם משימת חקר רשת- משימה בזוגות - **מהו אלכוג'ל?**  
 א. רשמו מהן השאלות המתעוררות לדעתכם, באשר לתכשיר הקרוי אלכוג'ל.  
 ב. בחרו מבין השאלות שהעלתם שתי שאלות שמעניינות אתכם במיוחד ושהייתם רוצים לקבל עליהן מענה.  
 ג. חפשו קטעי מידע וסרטונים ברשת אודות האלכוג'ל, לפחות שלושה שונים.  
 ד. קראו וסכמו את המידע שמצאתם ברשת אודות השאלות ששאלתם.  
 ה. מה מידת האמינות של המידע שמצאתם לשאלתכם ברשת? נמקו את תשובתכם והעריכו את אמינות מקור המידע תוך התייחסות לטבלת המחון המצורפת.

5. בעקבות הפעילות האוריינות ענו על השאלות הבאות:

- א. מה חידשה לך פעילות זו?  
 ב. האם המאמר העלה שאלות שלא היתה להן תשובה חד משמעית? תן/י דוגמה לשאלה כזו.  
**אם לא**, היכן לדעתך ניתן למצוא תשובה לשאלה זו?

מידת התאמה קריטריון	במידה רבה	במידה מועטה	אין התאמה
מאפייני מקור המידע	כותב הקטע מומחה בתחום או מסתמך על דברי מומחה ומצטט את דבריו.	כותב הקטע אינו ידוע או שלא ידועה מידת ההכרות שלו עם התחום.	כותב הקטע אינו עוסק בנושא הנידון ולא ברור מהכתוב שהוא ראיין מומחים בתחום לצורך הכתיבה.
אובייקטיביות	למפרסם המידע אין אינטרס בהצגת נתונים מסולפים. הוא מוכר או שייך לגוף מחקר אובייקטיבי או לגוף ציבורי ללא אינטרסים. אין ערבוב בין עובדות ודעות.	מידת האובייקטיביות של מפרסם המידע היא חלקית. יש ערבוב לעיתים בין עובדות ודעות.	המידע אינו אובייקטיבי. סביר להניח שלמפרסם המידע אינטרס להסתיר נתונים. הכותב מביע עמדות כאילו הן עובדות.
עדכניות	תאריך העדכון האחרון הוא בחצי שנה האחרונה. יש התאמה בין תאריך הכתיבה ותאריכי האירועים המדווחים.	תאריך כתיבת קטע המידע לפני שנה, או שאין התאמה בין תאריך האירוע המדווח ותאריך הכתיבה.	נכתב לפני יותר משנה, או שלא ידוע תאריך הכתיבה.

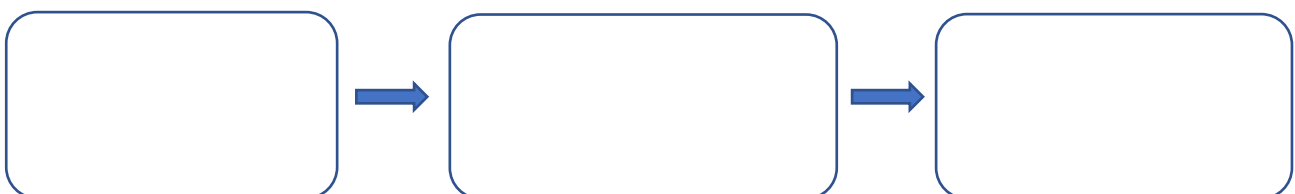


פעילות 4: אוריינות וניתוח קטע מיידעי ויישומו בתרשים

1. לפניכם קטע המידע [המדבקה "מאיה"](#), קראו את קטע המידע וענו על השאלות הבאות:
  - א. האם מקור המידע אמין? נמקו את תשובתכם והעריכו את אמינות מקור המידע תוך התייחסות לטבלת המחווון המצורפת.
  - ב. מה היו הקריטריונים עליהם הסתמכתם בבחינת אמינות מקור המידע?

מידת התאמה קריטריון	במידה רבה	במידה מועטה	אין התאמה
מאפייני מקור המידע	כותב הקטע מומחה בתחום או מסתמך על דברי מומחה ומצטט את דבריו.	כותב הקטע אינו ידוע או שלא ידועה מידת ההכרות שלו עם התחום.	כותב הקטע אינו עוסק בנושא הנידון ולא ברור מהכתוב שהוא ראיין מומחים בתחום לצורך הכתיבה.
אובייקטיביות	למפרסם המידע אין אינטרס בהצגת נתונים מסולפים. הוא מוכר או שייך לגוף מחקר אובייקטיבי או לגוף ציבורי ללא אינטרסים. אין ערבוב בין עובדות ודעות.	מידת האובייקטיביות של מפרסם המידע היא חלקית. יש ערבוב לעיתים בין עובדות ודעות.	המידע אינו אובייקטיבי. סביר להניח שלמפרסם המידע אינטרס להסתיר נתונים. הכותב מביע עמדות כאילו הן עובדות.
עדכניות	תאריך העדכון האחרון הוא בחצי שנה האחרונה. יש התאמה בין תאריך הכתיבה ותאריכי האירועים המדווחים.	תאריך כתיבת קטע המידע לפני שנה, או שאין התאמה בין תאריך האירוע המדווח ותאריך הכתיבה.	נכתב לפני יותר משנה, או שלא ידוע תאריך הכתיבה.

2. א. בסרטון [מדבקת MAYA](#) מתואר כיצד תורמת המדבקה מאיה להגנה על הצוותים הרפואיים בפני נגיפים, מהו הרעיון המדעי המובא בסרטון?
- ב. מדבקת מאיה פותחה על מנת להגן על הצוותים הרפואיים ומתוך הרצון למצוא פתרון פשוט וקל לשימוש. מה הם שלושת שלבי הפעולה המתוארות בסרטון [מדבקת MAYA](#) ע"י הרופא על מנת להשתמש במדבקה?



3. תארו את השלבים של תהליך התכן ההנדסי המלווה את פיתוח המדבקה "מאיה". בתשובתכם היעזרו בקטע המידע [המדבקה "מאיה"](#) ובמידע המוצג בסרטון. תלמידים המתקשים לענות על המשימה על פי הסרטון [מדבקת MAYA](#), יכולים להעזר בסרטון [מדבקת "מאיה" תגן על הצוותים הרפואיים](#).

טבלה מס' 6 – שלבי התכן ההנדסי

	<p><b>ניסוח הבעיה –</b>  <b>הבעיה-מהי הבעיה איתה התמודדו?</b>  <b>הצורך-מהו הצורך שהתעורר?</b></p>
	<p><b>ניסוח הבעיה –</b>  <b>האילוצים והדרישות</b></p>
	<p><b>פתרון הבעיה –</b>  <b>עקרונות ומושגים שמהווים את הבסיס המדעי-הנדסי לפתרון הנבחר</b></p>
	<p><b>פתרון הבעיה –</b>  <b>התוצר-המתקבל בסיום</b></p>

לפניך מחסן מושגים ומידע שתוארו בקטע ובסרטון. תוכל להיעזר בהם כדי למלא את הטבלה.

- מחסור במסכות אמינות לצוותים רפואיים.
  - מסכת הפנים הנפוצה היא המסכה הכירורגית שאיננה מגינה באופן מלא על הצוותים הרפואיים.
  - מדבקה זולה יחסית לעלות המסכה הכירורגית, מדבקה המוצמדת למסכה הכירורגית הסטנדרטית.
  - המדבקה מורכבת מסיבים ננומטריים ללכידה של חיידקים, נגיפים וחלקיקים בגדלים ננומטריים
  - שדרוג המסכות הכירורגיות כדי להפחית את מקרי ההידבקות של הצוותים הרפואיים ולאפשר רציפות תפקודית שלהם.
  - הסיבים מצופים בחומרי חיטוי (הגנה ביולוגית) לשם ניטרול נגיפים מטיפות הרסס המגיעות למסכה.
  - המדבקה "מאיה" מוצמדת למסכות הפנים הכירורגיות הפשוטות ומספקת תוספת מיגון לצוות הרפואי.
4. הסבירו במילים שלכם את החשיבות של שדרוג המסכה הכירורגית עבור הצוותים הרפואיים.

5. בעקבות הפעילות האוריינות ענו על השאלות הבאות:

- מה חידשה לך פעילות זו?
- האם המאמר העלה שאלות שלא היתה להן תשובה חד משמעית? תן/י דוגמה לשאלה כזו.  
**אם לא**, היכן לדעתך ניתן למצוא תשובה לשאלה זו?
- הצע ניסוי המאפשר לבחון את הנושא? מהי שאלת המחקר?
- בעקבות הפעילות, האם יש מידע נוסף שמסקרן אותך להמשיך ולקרוא? מהו?

בהמשך לצפיה משותפת בגרפים המופיעים [בקישור](#) באמצעות שיתוף המסך בטימס/זום וענו על השאלות הבאות:

1. האם ניתן ללמוד מהנתונים על "השטחת העקומה"? מהי "השטחת העקומה" ומאילו נתונים ניתן ללמוד זאת?
2. מה ההבדל בין הגרף "הקורונה מסביב לעולם" לבין הייצוגים האחרים?
3. מדוע הנתונים בגרף "הקורונה מסביב לעולם" נתונים "ביחס למיליון נפש"?
4. בשאלה הקודמת עסקנו בנרמול\*\* ביחס לגודל האוכלוסייה. האם ניתן לנרמל ביחס למאפיינים אחרים?
5. באיזה מדינה התפתחות המחלה הדומה ביותר לישראל ובאיזו השונה ביותר? מהן הסיבות לכך לדעתך?
6. עיין בגרף "קורונה מסביב לעולם – כל הנתונים". האם יש קשר בין דפוסי השינוי במספרי החולים, המבראים והמתים במדינות השונות?
7. אילו נתונים חסרים ויכולים לשנות את ההתייחסות לגרפים?
8. האם מקור המידע אמין? נמק את תשובתך.
9. מהם הרעיונות המדעיים הבאים לידי ביטוי בפעילות זו? נמקו.  
\* השטחת העקומה – הפחתת קצב ההדבקה.  
\*\* נרמול – תהליך של עיבוד נתונים כך שיהיה ניתן להשוותם לנתונים אחרים.



תוכלו לבחור לענות על השאלון באופן מקוון!

מערך ניטור האוויר בישראל מכונה, מנ"א- מערך ניטור אוויר ארצי ומונה למעלה מ-140 תחנות ניטור אוויר הפרוסות בכל רחבי הארץ. תחנות הניטור מופעלות על ידי מספר הגופים ובניהם: המשרד להגנת הסביבה, מספר איגודי ערים לאיכות סביבה, רשויות מקומיות נבחרות, חברת החשמל וחלק ממפעלי תעשייה. תחנות הניטור מבצעות רישום רציף של ריכוזי מזהמי האוויר, באמצעות מכשירי מדידה, המבוססים על עקרונות פעולה כימיים ופיסיקליים. תחנות ניטור אוויר פזורות במקומות שונים ברחבי הארץ ומודדות ברציפות את ריכוז המזהמים באוויר ומדווחות ישירות לאיגודי הערים ולמשרד להגנת הסביבה.

תחנת הניטור מתפקדת כמעבדה עצמאית שבה נאספים נתוני איכות האוויר באופן רציף, מאחר והיא מכילה מכשור מיוחד המודד ובודק את ריכוזי זיהום האוויר הקיימים באזור שבו היא ממוקמת. קיימות תחנות ניטור נייחות (קבועות) וניידות ניטור אוויר שניתן לשנע על פי הצורך.



תחנת ניטור אוויר תחבורתית ברעננה, אתר המשרד להגנת הסביבה



ניידת ניטור אוויר בירושלים, אתר המשרד להגנת הסביבה

מערך הניטור והעובדה שתוצאות הניטור עולות הן לאתר המשרד להגנת הסביבה והן באתרי איגודי הערים מאפשרות לעקוב אחר איכות האוויר באמצעות טבלאות או באמצעות **מפה דינמית** המופיעים באתרים אלו. לאחרונה ניתן לעקוב אחרי הנתונים מתחנות הניטור גם באמצעות אפליקציה של המשרד להגנת הסביבה הנקראת, **אוויר בסביבה**. על מנת לידע את הציבור הרחב אודות איכות האוויר באזור מגוריו באופן שוטף ובזמן אמת מוצג במפה הדינמית **מדד איכות האוויר**, המאפשר להשוות בין מצבי איכות אוויר במקומות שונים, ישובים שונים או תחנות הממוקמות באזורים שונים באותו הישוב.

הרעיונות מדעיים במבנית איכות האוויר סביבנו:

1. האדם משתמש לצרכיו בחומרים בהתאם לתכונותיהם.
2. לשימוש בחומרים יש השפעה על איכות חיי האדם ועל הסביבה.
3. לאדם יש אחריות לשמור על הסביבה למענו ולמען הדורות הבאים.
4. כל החומרים בנויים מאוספי חלקיקים. הרכב החלקיקים והקשרים ביניהם, קובעים את תכונות החומר.

## פעילות 6 : חשיפה לטבלה דינמית והפקת מידע איכותי וכמותי על מדד איכות האוויר

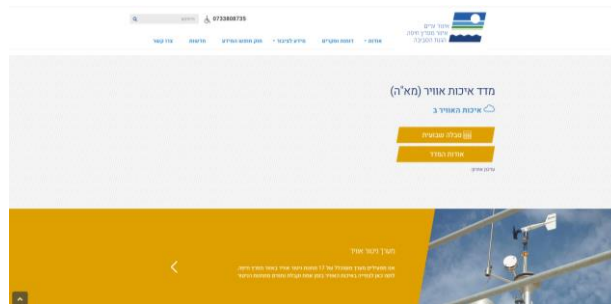
פעילות זו הינה פעילות חשיפה לטבלאות נתוני אמת הנאספים מתחנות ניטור רבות הפזורות ברחבי הארץ. הפעילות מתמקדת במידע המוצג באתר איגוד ערים איזור מפרץ חיפה, ונחלקת לשני חלקים : הראשון כולל הפקת מידע איכותי והשני כולל הפקת מידע כמותי על מדד איכות האוויר.

**טרם נתחיל בחשיפה לטבלאות, ענו על השאלה המקדימה :**

1. א. מהו הרעיון המדעי העומד בבסיס הצורך בניטור אוויר?  
ב. מדוע לדעתך יש חשיבות בנגישות המידע לאזרחים?

## פעילות 6.1 : חשיפה לטבלה דינמית והפקת מידע איכותי על מדד איכות האוויר

הפעילות מבוססת על נתוני אמת אודות מדד איכות האוויר המתעדכנים בטבלה הדינמית באתר האינטרנט [איגוד ערים איזור מפרץ חיפה](#) (לעיתים קיימת תקלה ביכולת להתחבר לאתר בקישור, במקרה כזה, ניתן להקליד **איגוד ערים איזור מפרץ חיפה** במנוע החיפוש (לדוגמה גוגל) ולהכנס לאתר דרך תוצאות החיפוש). במסך הבית, מתחת להודעות והעדכונים מופיע מדד איכות אוויר (מא"ה).



מסך הבית של אתר איגוד ערים איזור מפרץ חיפה

**מדד איכות האוויר (מא"ה)** - המפורסם באתר איגוד ערים איזור מפרץ חיפה. הינו ערך מחושב אשר נהוג לכוונתו גם **מדד זיהום האוויר** והוא מחושב על פי מספר מזהמים. מדד זה מגדיר את רמת זיהום האוויר בהתאם לערכי הסביבה, כמקובל במדינות המפותחות בעולם. **רמת זיהום האוויר** מבוטאת באופן איכותי לפי הקטגוריות: טוב, בינוני, גבוה וגבוה מאד. **הצבעים בטבלה מס' 7 לקוחים מתוך מדד איכות אוויר, איגוד ערים איזור מפרץ חיפה, הגנת הסביבה.** נתונים אלו מתעדכנים כל חצי שעה בכל ימות השנה.

טבלה מס' 7 – רמת זיהום האוויר על פי צבע

רמת זיהום אוויר	
טוב	ירוק
בינוני	צהוב
גבוה	אדום
גבוה מאוד	חום

שאלה מספר 2 (בתחתית עמוד זה) מתייחסת לטבלה הדינמית, באתר איגוד ערים אזור מפרץ חיפה, במסך הבית, לחצו על טבלה שבועית, תופיע לפניכם "טבלה דינמית" (שתי דוגמאות לטבלאות אמת שהוצגו באתר מופיעות בתרשים 3 ותרשים 4).

בטבלה הדינמית מוצגים מדדי איכות האוויר על פי צבע בהתאם לתאריכים שונים ממהלך שבוע נתון. בלחיצה על תאריך מסויים ניתן לראות את מדד איכות האוויר עבור התחנות המופיעות בטבלה לאורך כל שעות היממה. הטבלה מתעדכנת מידי חצי שעה.

בתרשים מס' 3 מוצגת טבלת מדדי איכות האוויר של תאריך מסוים (למשך יממה). בתרשים מס' 4 מוצגת טבלת מדדי איכות האוויר נכון לשעה 10 בבוקר בתאריך מסויים. ניתן לראות שלא כל המשבצות נצבעו כיוון שעדיין לא הסתיים היום.

שם תחנה	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	
שפרינצק																									
הדר																									
נווה שאנן																									
אחזה																									
אחווה תחבורתית																									
דליית אל כרמל																									
קריית טבעון																									
כפר חסידים																									
נשר																									
חיפה - איגוד																									
קריית בנימין																									
קריית אתא																									
ק.ביאליק עופרים																									
ק.מוצקין בגין																									
קריית ים																									
קריית חיים-רובים																									
תחנה נידת איגוד																									

תרשים מס' 3 – הטבלה הדינמית של מדד איכות האוויר בתאריך נתון  
צילום מסך מתוך אתר איגוד ערים אזור מפרץ חיפה

שם תחנה	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	
שפרינצק																									
הדר																									
נווה שאנן																									
אחזה																									
אחווה תחבורתית																									
דליית אל כרמל																									
קריית טבעון																									
כפר חסידים																									
נשר																									
חיפה - איגוד																									
קריית בנימין																									
קריית אתא																									
ק.ביאליק עופרים																									
ק.מוצקין בגין																									
קריית ים																									
קריית חיים-רובים																									
תחנה נידת איגוד																									

תרשים מס' 4 – הטבלה הדינמית של מדד איכות האוויר בשעות הבוקר בתאריך נתון  
צילום מסך מתוך אתר איגוד ערים אזור מפרץ חיפה

2. א. מה משמעות הצבעים בשתי הטבלאות הדינמיות המופיעות בתרשימים 3 ו-4?
- ב. האם הבחנת בשינוי בכמות הנתונים בטבלה בין שעות הבוקר לשעות הערב?
- ג. ציינו תחנת ניטור המייצגת איזור בו איכות האוויר טובה יותר ותחנת ניטור המייצגת איזור בו איכות האוויר נמוכה יותר.
3. בחרו שתי תחנות ניטור אוויר המופיעות בטבלה באתר עבורן תרצו לבצע מעקב ורישום של המידע האיכותי על מדדי איכות האוויר בהן, במהלך השבוע האחרון.

רשמו בטבלה מס' 8 את המידע שאספתם אודות מדדי איכות האוויר (על פי הצבע) בשתי תחנות הניטור בהן בחרתם. הקפידו לציין בטבלה מס' 8 את הצבע של לפחות שתי מדידות שונות בכל יום, בוקר וערב, בציין שעה (בכל תאריך קלנדרי).

טבלה מס' 8 – צבעי מדדי איכות אוויר לפי זמנים

תאריך	שעה	מדד כללי (צבע) של רמת איכות האוויר – תחנה א	סוג השינויי ברמת איכות האוויר – תחנה א	מדד כללי (צבע) של רמת איכות האוויר – תחנה ב	סוג השינויי ברמת איכות האוויר – תחנה ב
<u>25.06.20</u>	<u>09.00</u>	<u>ירוק</u>	<u>הרעה</u>	<u>ירוק</u>	<u>אין שינוי</u>
	<u>19.00</u>	<u>צהוב</u>	<u>שינוי ברמת איכות האוויר מירוק (טוב) לצהוב (בינוני)</u>	<u>ירוק</u>	
			שיפור / הרעה / אין שינוי		שיפור / הרעה / אין שינוי
			שיפור / הרעה / אין שינוי		שיפור / הרעה / אין שינוי
			שיפור / הרעה / אין שינוי		שיפור / הרעה / אין שינוי
			שיפור / הרעה / אין שינוי		שיפור / הרעה / אין שינוי
			שיפור / הרעה / אין שינוי		שיפור / הרעה / אין שינוי

4. האם הבחנתם בשינויי צבע החוזרים על עצמם בטבלה בין שעות הבוקר לשעות הערב?  
**אם כן** – מהו השינוי? בתשובתכם התייחסו לשינויים החוזרים באופן דומה יום אחרי יום במהלך השבוע.  
**אם לא** – לחצו בטבלה הדינמית באתר על נתוני יום אתמול ובחנו את השינוי עבורם.
5. מה ניתן להסיק משינויי החוזר על עצמו באופן דומה יום אחרי יום?  
 6. בעמודת "סוג השינוי במדד איכות האוויר", ציינו האם חל שיפור או הרעה במדד איכות האוויר (על פי הצבע) לאורך אותו השבוע ובשעות שונות של יום מסויים וציינו מה היה השינוי בצבע ומה רמת זיהום האוויר שהצבע מייצג.  
 7. העלו השערות באשר לסיבות אפשריות לשינויים אלו. בתשובתכם העזרו במידע אודות אירועים מאתרי החדשות באינטרנט.

שימו לב, כי כל צבע בו נצבעת מדידה של תחנת ניטור מאפיין טווח ערכים בהתאם לטבלה מספר 9. הלקוחה מתוך הדף אודות המדד, באתר איגוד ערים איזור מפרץ חיפה.

טבלה מס' 9 - התאמה בין רמת זיהום האוויר על פי צבע וערכי זיהום האוויר

מדד זיהום האוויר	רמת זיהום אוויר	ירוק
51-100	טוב	צהוב
0-50	בינוני	אדום
-1 - -200	גבוה	חום
-201 - -400	גבוה מאוד	

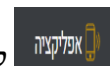
8. רשמו מהו טווח הערכים לכל אחת מרמות זיהום האוויר (צבע) שרשמתם בטבלה מס' 8.  
 9. מה ניתן להסיק מטבלה 9, אודות משמעות הקשר בין גודל ערך מדד זיהום האוויר (גודל המספר), לבין רמת זיהום האוויר?

#### הדגשים והרחבה לרישום המידע בטבלה:

- מומלץ לציין צבע שהינו חריג במיוחד (לדוגמה מעבר מירוק לאדום או להיפך). על ידי הדגשה, כמו כן, לרשום שינויי דרמטי (קיצוני) לרעה או לטובה במדד איכות האוויר.
- מומלץ לבדוק באתרי החדשות השונים, האם יש התייחסות חדשות לשינויי הקיצוני וסיבותיו.
- רישמו האם השינויי הקיצוני שהופיע חוזר על עצמו במהלך השבוע או שזה היה ארוע חריג וחד פעמי.



תוכלו לבצע את הפעילות באופן מקוון!



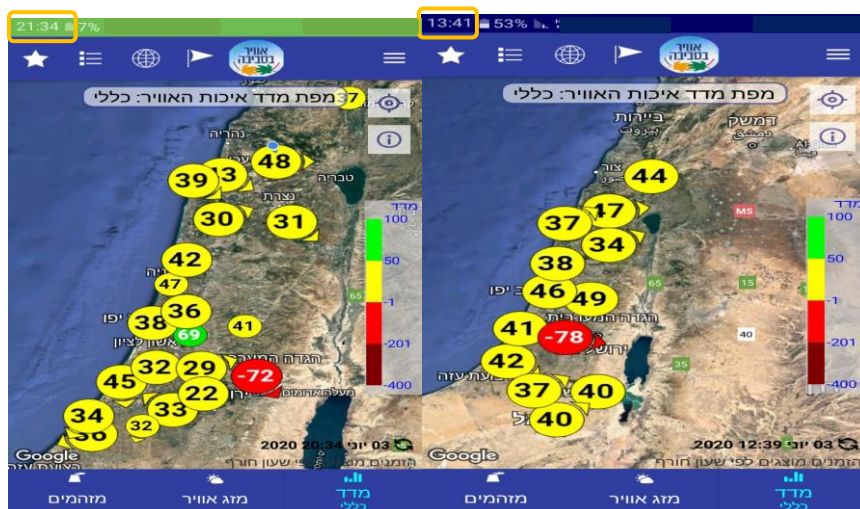
קיימות שתי אפליקציות לנייד שניתן בעזרתן לבצע את הפעילות, האפליקציה אוויר בסביבה של המשרד להגנת הסביבה והאפליקציה ניטור אוויר מפרץ חיפה. האפליקציות מציגות את המידע באופן דומה ויזויות, אנו נסביר על האפליקציה אוויר בסביבה כיוון שהיא מאפשרת מידע אודות מדד איכות האוויר מכל התחנות בארץ.



## הדרכה לשימוש באפליקציה:

המידע המוצג באפליקציה אוויר בסביבה תואם את המידע הן באתר המשרד להגנת הסביבה והן באתרי איגודי הערים, אם כי לא כל המידע או האפשרויות המצויות באתרים קיימות באפליקציה.

- לאחר התקנת האפליקציה, ניתן להכנס אליה בלחיצה על הצלמית שלה.
- תופיע לפניכם "מפת מפת מדד איכות האוויר: כללי". על המפה יופיעו עיגולים בצבעים שונים ובתוכם מספרים, ראו תרשים מס' 5.



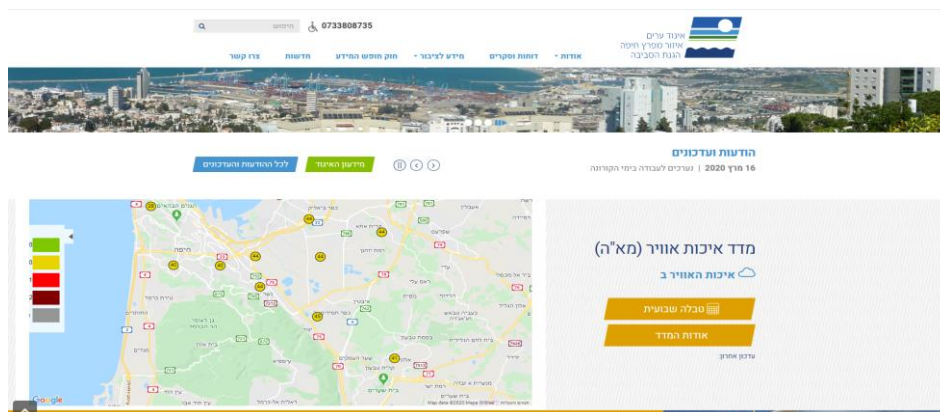
תרשים מס' 5 - צילומי מסך מהאפליקציה "אוויר בסביבה", תצוגת

מפת מדד איכות האוויר: כללי, בשעות שונות (13: 41 ו- 21: 34) של אותו תאריך קלנדר

- ניתן לקבוע בהגדרות האפליקציה את סוג המפה, הגדרת המפה בתרשים מס' 5, היא צילום לוויין, סוג המפה, צילום לוויין, יופיע בפתיחת האפליקציה, אופן אוטומטי.
- כל עיגול צבוע, מסמן תחנת ניטור אוויר. צבע העיגול מציג את מדד איכות האוויר באופן איכותי. בדומה לאופן ההצגה בטבלה באתר איגוד ערים אזור מפרץ חיפה. המקרא מופיע בצידה הימני של המפה והמספרים המופיעים בתוכה מציגים את הערך הכמותי של מדד איכות האוויר.
- באפליקציה בשונה מבאתר ניתן לקבל מידע אודות אותו היום בלבד ולא ניתן לקבל מידע ימים אחורה.

## פעילות 6.2 : הפקת מידע כמותי על מדד איכות האוויר ממפה דינמית

פעילות זו מבוססת על מפה דינמית המציגה נתוני אמת אודות איכות האוויר באתר האינטרנט של [איגוד ערים איזור מפרץ חיפה](#) (לעיתים קיימת תקלה ביכולת להתחבר לאתר בקישור, במקרה כזה, ניתן להקליד [איגוד ערים איזור מפרץ חיפה](#) במנוע החיפוש (לדוגמה גוגל) ולהכנס לאתר דרך תוצאות החיפוש). המפה והנתונים בה מתעדכנים כל העת. במסך הבית, מתחת להודעות והעדכונים מופיע מדד איכות אוויר (מא"ה) ולשמאלו מפה דינמית.



תרשים מס' 6 - צילום מסך דף הבית של אתר איגוד ערים אזור מפרץ חיפה

### מדד איכות אוויר (מא"ה)

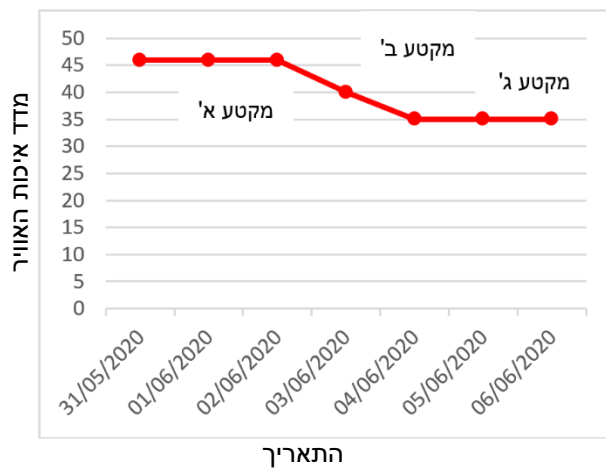
1. בחרו שתי תחנות ניטור האוויר מאלו המופיעות במפה באתר ועקבו הערך הכמותי של מדד איכות האוויר בכל אחת מהן, במהלך שבוע, בכל יום באותה שעה.
2. רשמו בטבלה מס' 10 את המידע שאספתם אודות מדדי איכות האוויר (ערך כמותי) בשתי תחנות הניטור בהן בחרתם. ( דוגמאות לטבלאות נמצאות בדף הבא)

### טבלה מס' 10 – מדדי איכות אוויר לפי זמנים

ממד כללי של איכות האוויר – תחנה ב שם התחנה:	ממד כללי של איכות האוויר – תחנה א שם התחנה:	תאריך	
			1
			2
			3
			4
			5

3. הציגו את המידע שאספתם על כל תחנה, בגרף נפרד (דוגמאות לגרפים והסברים מופיעות בעמוד הבא).

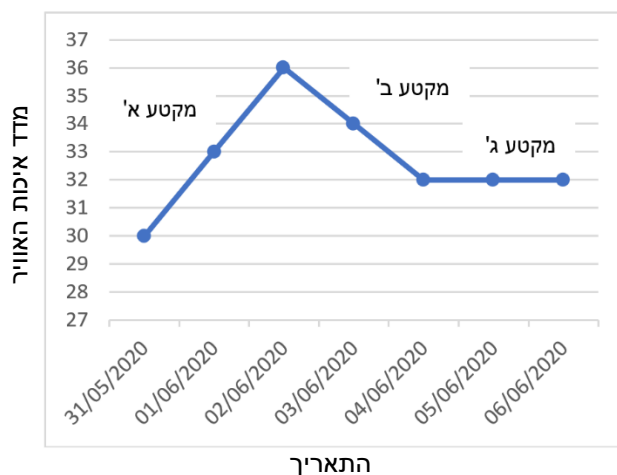
דוגמאות לגרפים שניתן להפיק מרישום הערך הכמותי על מדד איכות אוויר עבור כל תחנת ניטור :  
 תחנה א' - נתוני אמת - מדד איכות האוויר במשך שבוע נתון עבור תחנה א' מוצג בתרשים מס' 7, חילקנו את הגרף לשלושה מקטעים : מקטע א'- אין שינויי במדד איכות האוויר לאורך תקופת המדידה במקטע זה, הערך שנמדד נותר לאורך מקטע א' קבוע, מקטע ב'- מגמה שלילית-ירידה בערכי מדד איכות האוויר ומקטע ג'- חזרה למצב בו אין שינויי במדד איכות האוויר לאורך תקופת המדידה במקטע זה, אך הערך הקבוע שנמדד, נמוך מזה של מקטע א'.



ציר X	ציר Y
התאריך	מדד איכות האוויר
31/05/2020	45
01/06/2020	45
02/06/2020	45
03/06/2020	40
04/06/2020	38
05/06/2020	35
06/06/2020	35

תרשים מס' 7 - דוגמת טבלה של נתוני מדד איכות האוויר בשבוע נתון בתחנה א' נתוני אמת והגרף שהופק

תחנה ב' - נתוני אמת - מדד איכות האוויר במשך שבוע נתון עבור תחנה ב' מוצג בתרשים מס' 8, חילקנו את הגרף לשלושה מקטעים : מקטע א'- מגמה חיובית- עלייה במדד איכות האוויר לאורך תקופת המדידה, מקטע ב'- ירידה בערכי מדד איכות האוויר ומקטע ג'- אין שינויי במדד איכות האוויר לאורך תקופת המדידה במקטע זה, ערך מדד איכות האוויר שנמדד נותר קבוע.



ציר X	ציר Y
התאריך	מדד איכות האוויר
31/05/2020	30
01/06/2020	33
02/06/2020	36
03/06/2020	33
04/06/2020	32
05/06/2020	32
06/06/2020	32

תרשים מס' 8 - דוגמת טבלה של נתוני מדד איכות האוויר בשבוע נתון בתחנה ב' נתוני אמת והגרף שהופק

4. ענו על השאלות הבאות על פי הגרפים שיצרתם (העזרו בדוגמאות הגרפים וההסברים):

א. מה ניתן ללמוד על מדד איכות האוויר בתחנה א? האם ניתן לראות מגמה בגרף?

ב. מה ניתן ללמוד על מדד איכות האוויר בתחנה ב? האם ניתן לראות מגמה בגרף?

5. מה ניתן ללמוד על מדד איכות האוויר בכל אחת מהתחנות, בעקבות איסוף מדדי איכות האוויר במשך שבוע? האם ניתן היה להסיק זאת גם באיסוף נתון בודד בתאריך מסויים אודות מדד איכות האוויר באותה התחנה?

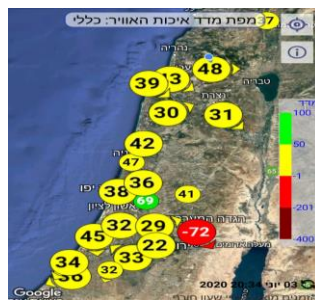


תוכלו לבצע את הפעילות באופן מקוון!

### הדרכה לשימוש באפליקציה:

המידע המוצג באפליקציה אוויר בסביבה תואם את המידע הן באתר המשרד להגנת הסביבה והן באתרי איגודי הערים, אם כי לא כל המידע או האפשרויות המצויות באתרים קיימות באפליקציה.

- המסך הראשי באפליקציה הוא "מפת מדד איכות האוויר: כללי". כאמור, על המפה יופיעו תחנות הניטור כעיגולים בצבעים שונים ובתוכם מספרים.



צילומי מסך מהאפליקציה "אוויר בסביבה"

- על מנת לבחור בתצוגה מורחבת של נתוני איכות האוויר ומידע ספציפי על המזהמים באותה תחנת ניטור, יש ללחוץ על העיגול של אותה התחנה במפה בדף הפתיחה. תפתח חלונית המתארת את המידע שנאסף בתחנת הניטור הנבחרת, תרשים מס' 9.



תרשים מס' 9 - צילומי מסך מהאפליקציה "אוויר בסביבה", תחנת ניטור א. תעשייה, עטרות.

- החלונית המתקבלת מכילה פירוט של מדד איכות האוויר ושל המזהמים שנטרו בתחנה שנבחרה, תוך פירוט המזהמים וכמותם.
- רשימת המזהמים, שמם, סימונם הכימי, כמותם וסקלה של מדד איכות האוויר, מתקבלת בלחיצה נוספת על חלונית המידע.

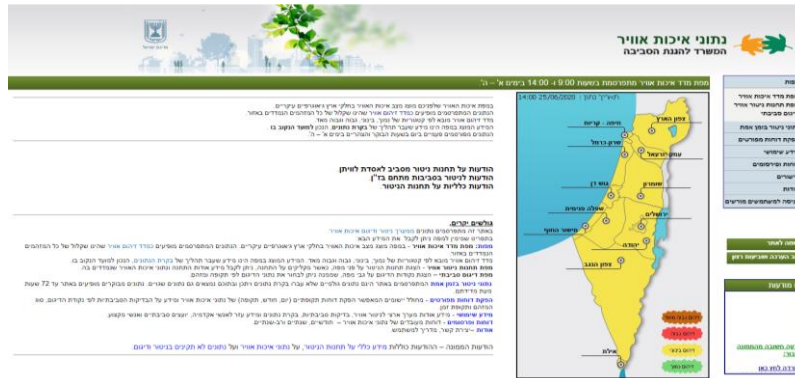


תרשים מספר 10 - צילומי מסך מהאפליקציה "אוויר בסביבה", פירוט המידע שנאסף בתחנת ניטור א. תעשיה, עטרות.

- לחיצה על חלונית התחנה יאפשר פריסת נתוני הניטור באותה תחנה באופן מפורט, מעודכן לשעת הכניסה לחלונית המידע, תרשים מס' 10.

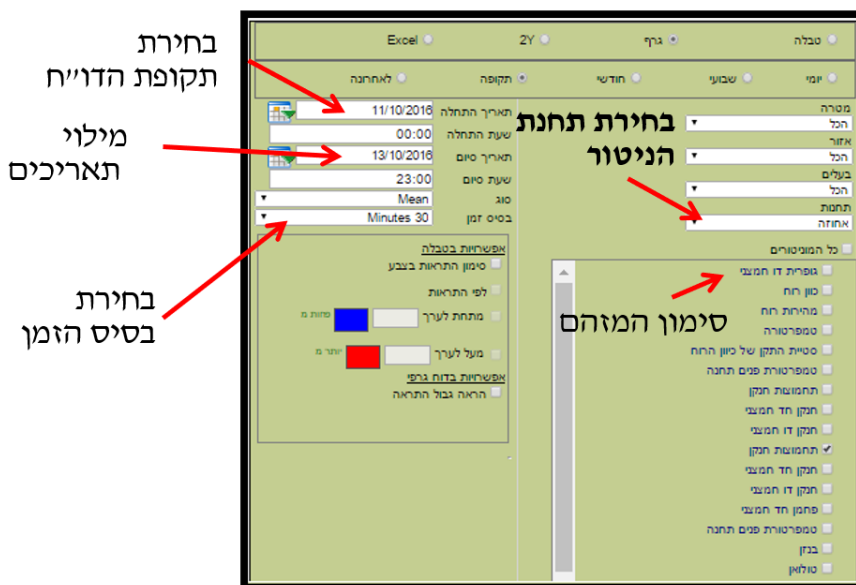
פעילות 7: הפקת דוחות מתחנות ניטור מתוך אפליקציית ואתר המשרד להגנת הסביבה

פעילות זו מבוססת על האפשרות להפיק דוחות אודות איכות האויר, מנתוני אמת, הנאספים ומתעדכנים כל העת, מתחנות ניטור שונות על ידי איגודי ערים ברחבי הארץ ועל ידי המשרד לאיכות הסביבה. הפקת דוח מתחנת ניטור באתר מני"א בדומה להפקת דו"ח מהאתר של איגוד ערים אזור מפרץ חיפה, ניתן להפיק דו"חות עבור כל אזורי הארץ גם מאתר של מני"א. על מנת לעשות זאת עליכם להיכנס [לאתר מני"א](#).

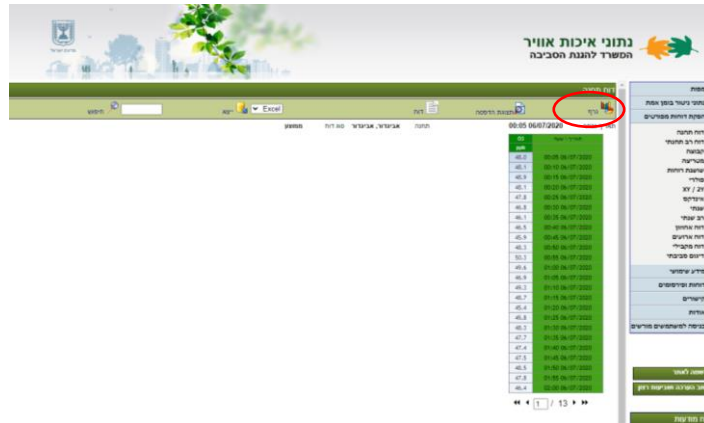


תרשים מס' 11 - נתוני איכות אויר

בצד ימין מופיע תפריט, יש לבחור באפשרות השלישית מלמעלה, "הפקת דוחות מפורטים" ולאחר מכן לבחור באפשרות "דוח תחנה". לאחר הופעות חלון בצבע ירוק עליכם לבחור את כל מאפייני הדוח אותו תרצו להפיק. היעזרו במופיע בצילום המסך הבא (מתוך אתר מני"א) על מנת לענות השאלות וכדי מלא את נתוני הדוח אותו תרצו להפיק בהמשך.

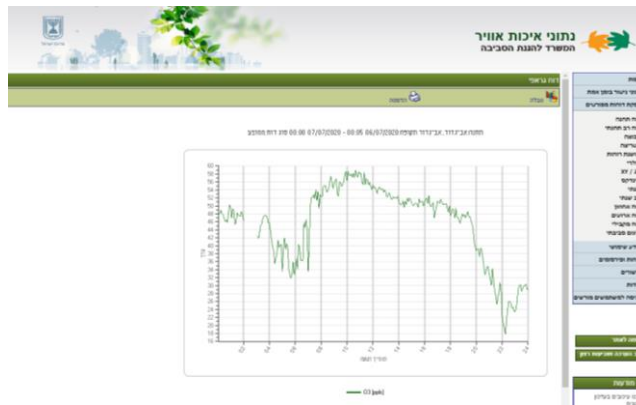


תרשים מס' 12 – אופן מילוי דו"ח תחנה



תרשים מס' 13 - אופן תצוגת הנתונים לכל מזהם

כדי להפוך את טבלת הנתונים לגרף יש ללחוץ על המילה "גרף" בצד ימין לראש העמוד (מודגש בעיגול אדום)



תרשים מס' 14 - אופן תצוגת הגרף

1. אתם מתכננים חופשה משפחתית בת שלושה ימים בתל אביב ומתלבטים האם לצאת לחופשה בסוף השבוע (ימים ה' עד מוצ"ש) או ארבעה ימים באמצע שבוע (ב' - ה') ובאלו אזורים בתל-אביב. אתם מתכננים לטייל בעיר ברגל ובאופניים.

- א. כיצד אתר מני"א יכול לסייע לכם בהחלטה מתי לצאת לחופשה והיכן?
- ב. איזה מידע תחפשו באתר מני"א ומדוע?

2. שימו לב כי באזור גוש דן איכות האוויר מושפעת בעיקר מהתחבורה. (בתשובתכם העזרו בספר "[איכות האויר סביבנו](#)" עמ' 15-19).

- א. מהם המזהמים הנובעים באופן ישיר מתחבורה?
- ב. האוזון ( $O_3$ ) איננו מזהם הנפלט באופן ישיר מכלי תחבורה, מדוע אם כך חשוב לנטר את האוזון בערים גדולות בהן קיים זיהום אויר הנובע מתחבורה? (בתשובתכם העזרו בספר "[איכות האויר סביבנו](#)", עמ' 17- הערפיח הפוטוכימי)

- ג. כיצד בא לידי ביטויי אורח החיים בערים גדולות על איכות האויר בהן?
- ד. מהו הרעיון המדעי העומד בבסיס הקשר שבין אורח החיים ואיכות האויר?
- 3. היעזרו ב"מפת תחנות הניטור" באזור תל אביב (גוש דן):
- א. בחרו תחנת ניטור אחת באזור בו תירצו לטייל.

- ב. בחרו במזהמים הנובעים מתחבורה, על מנת להפיק דו"ח תחנה שישקף בצורה הטובה ביותר את המידע הנחוץ לכם על מנת לתכנן את מהלך החופשה. (בחרו את המזהמים מתשובתכם בשאלה 2 א' ובאוזון)
- ג. הפיקו את הדוח בתצורה גרפית ושימרו אותו כקובץ.
4. על סמך הדו"ח הגרפי שהפקתם, הסיקו מסקנות והסבירו בהתבסס על המסקנות הללו, מתי עדיף לצאת לחופשה בתל-אביב?
5. האם תשובתכם היתה זהה לו החופשה שתכננתם היתה למצפה בגליל או לאירוח באחד מהישובים שבערבה?
- א. אם כן, נמקו.
- ב. אם לא, הסבירו אילו גורמים היו משפיעים על ההחלטה עבור חופשה זו (בתשובתכם התייחסו לסוגי המזהמים ואופן המצאותם באויר לאורך ימי השבוע).
6. צלמו סרטון קצר בו אתם מסבירים את חשיבות ניטור האויר באופן רציף על ידי התחנות השונות הפזורות ברחבי הארץ ומתארים אילו מזהמים הייתם מנטרים ביישוב בו אתם מתגוררים ומדוע?

#### טבלה מס' 11 – מיקוד לפעילות 7

השיגה/ה את המטרה במלואה	השיגה/ה את המטרה בחלקה	נמצא/ת בראשית הדרך
התלמיד התייחס לכל חלקי הרעיון המדעי, וקישר בין הרעיון המדעי לבין המידע שהתקבל מהדוחות שהפיק ומקטע המידע.	התלמיד התייחס רק לחלק מהרעיון המדעי, ו/או לא קישר נכון, ו/או קישר באופן חלקי ללא פירוט בין הרעיון לבין המידע שהתקבל מהדוחות שהפיק ומקטע המידע.	התלמיד לא קישר או שקישר בצורה לא נכונה, בין הרעיון המדעי לבין המידע שהתקבל מהדוחות שהפיק ומקטע המידע.
קיימת התייחסות מלאה ומפורטת ויצירת הגרפים מתוך הנתונים הנדרשים.	קיימת התייחסות כלשהי ויצירת חלק מהגרפים מתוך הנתונים הנדרשים	לא קיימת התייחסות כלשהי ואין יצירת גרף מהנתונים.



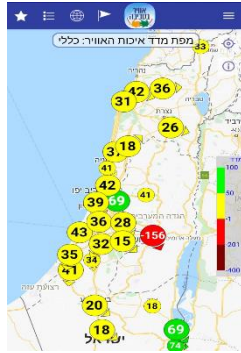
תוכלו לבצע את הפעילות באופן מקוון!



#### הדרכה לשימוש באפליקציה:

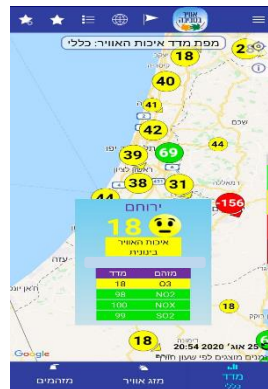
- האפליקציה "אוויר בסביבה" מעלה את אותם נתוני אמת הקיימים באתר המשרד להגנת הסביבה והן באתרי איגודי הערים, אך יש לשים לב, כי לא כל המידע או האפשרויות המצויות באתרים קיימות באפליקציה.
- לאחר התקנת האפליקציה, ניתן להכנס אליה בלחיצה על הצלמית שלה.
- בדף הבית של האפליקציה, תופיע לפניכם "מפת מפת מדד איכות האוויר: כללי", על המפה יופיעו עיגולים בצבעים שונים ובתוכם מספרים.





צילומי מסך מהאפליקציה "אוויר בסביבה", סוג התצוגה בהגדרות- מפה

- ניתן לקבוע בהגדרות האפליקציה את סוג המפה המוצגת על המסך. על ידי שינויי סוג המפה בהגדרות תצוגת האפליקציה.
- כל עיגול צבוע, מסמן תחנת ניטור אוויר. צבע העיגול מציג את מדד איכות האוויר באופן איכותי. המקרא מופיע בצידה הימני של המפה והמספרים המופיעים בתוכה מציגים את הערך הכמותי של מדד איכות האוויר.
- על מנת לבחור בתצוגה מורחבת של נתוני מדד איכות האוויר ומידע ספציפי על המזהמים באותה תחנת ניטור, יש ללחוץ על העיגול של אותה התחנה, כמופיע בתרשים מס' 15.



תרשים מס' 15 - צילום מסך מהאפליקציה "אוויר בסביבה"

- מתקבלת חלונית ובה נתוני מדד איכות אוויר של תחנת הניטור שנבחרה, בפירוט המזהמים וכמותם.
- רשימת המזהמים, שם, סימונם הכימי, כמותם וסקלה של מדד איכות האוויר, מתקבלת בלחיצה נוספת על חלונית המידע, כמופיע בתרשים מס' 16.



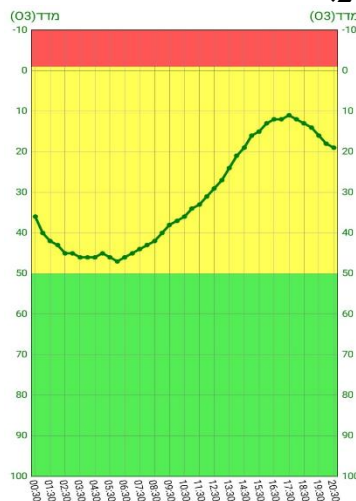
תרשים מס' 16 - צילום מסך מהאפליקציה "אוויר בסביבה", תצוגת המזהמים בתחנת ניטור האוויר בירוחם.

מזהם	תאור	ערך
NO <sub>2</sub>	חנקן דו חמצני	12.9 µg/m <sup>3</sup>
NO <sub>X</sub>	תחמוצות חנקן	13.9 µg/m <sup>3</sup>
O <sub>3</sub>	אוזון	69.9 µg/m <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	גופרית דו חמצנית	4 µg/m <sup>3</sup>
PM <sub>10</sub>	חלקיקים נשימים בגודל 10 מיקרון	52.1 µg/m <sup>3</sup>

מזג אוויר

תרשים מס' 17 - צילום מסך מהאפליקציה "אוויר בסביבה", תצוגת המזהמים בתחנת ניטור האוויר בירוחם, תצוגה מורחבת.

- המעבר בין שתי צורות תצוגת הנתונים כפי שמופיע בתרשימים מס' 16 ומס' 17 מתאפשר בחלק מהטלפונים הניידים ע"י גלילת חלונית תחנת הניטור מטה. התצוגה כפי שמופיעה בתרשים מס' 17, מאפשרת בלחיצה על הסימון (i) לפתוח חלונית מידע מורחב אודות אותו מזהם.
- לאחר שבחרתם תחנת ניטור עבורה תפיקו דוח מפורט, של נתוני איכות האוויר, כלומר הפקת דוח על המזהמים באותה תחנת ניטור, יש לבחור את המזהם עבורו תרצו להפיק את הדוח, על ידי לחיצה על השורה בה מופיע שם המזהם.
- הדוח המופק על מזהם נתון יופיע על המסך, כפי שמוצג בתרשים מס' 18, צילום מסך מתוך האפליקציה, על המזהם אוזון, O<sub>3</sub>, החל מחצות ושלשים דקות ועד שמונה ושלשים בערב, בתחנת הניטור ירוחם, הפקת הדוח נעשתה בשעה תשע בערב.



תרשים מס' 18 - צילום מסך מהאפליקציה עבור תחנת הניטור ירוחם  
דו"ח המזהם אוזון, O<sub>3</sub>

- שימו לב, האתר מאפשר הפקת דוח המכיל מספר מזהמים, ואילו באפליקציה ניתן להפיק בכל פעם דוח רק עבור מזהם אחד.

## פעילות 8: אמינות מידע (מקור ותוכן) מסרטונים ומאתרי ניטור איכות האוויר מהעולם

בפעילות זו תחשפו בעזרת מקורות מידע שונים למידע אודות אודות איכות האוויר בעולם, הן מסרטונים ומכתבות באתרי חדשות והן מאתרי נתונים המתעדכנים בזמן אמת.

1. צפו בסרטון, [זיהום אויר](#), וענו על השאלות הבאות:

א. מה תפקידה של מסכת הפנים באיזורים בהם רמת זיהום האוויר גבוהה?

ב. מהו סוג מסכת הפנים עליה ממליצים בסרטון? בתשובתכם התייחסו לנימוקים המובאים בסרטון.

ג. בקישור הבא מופיעים אתר נתוני אמת אודות [איכות האוויר בעולם](#), על סמך המופיע באתר ועל סמך הסרטון, מדוע נהוג לחבוש מסכת פנים בערים הגדולות והצפופות במדינות דרום מזרח אסיה (דוגמת סין, יפן, דרום קוריאה, ויאטנם)?

2. התמונות הבאות לקוחות מאתר החדשות N12



### תרשים מס' 19 - תמונות הלקוחות מאתר החדשות N12

א. אלו שאלות עולות מהכותרת והתמונות המופיעות מעלה? (העלו שלוש שאלות לפחות)

ב. מדוע לדעתכם צויינו התאריכים על צילומי נאס"א?

ג. מהי לדעתכם תמונת המצב של זיהום האוויר כיום? נמקו את תשובתכם בעזרת קישורים למקורות מידע אמינים באתרי אינטרנט (ניתן להעזר בתמונות, בסרטונים, באתרי חדשות ועוד).

3. השאלה הבאה מנתחת את אמינות מקור המידע ועם זאת גם את המידע המובא בו. בקישור הבא מופיעה כתבה שהופיעה בתחילת חודש מרץ באתר חדשותי, [דולפינים בתעלות ופחות זיהום](#).

א. האם מקור המידע אמין? נמקו את תשובתיכם.

ב. אתרי חדשות החלו לפרסם בסוף חודש מרץ כתבות נוספות הנוגעות באותו הנושא, [האם דולפינים הגיעו לתעלות ונציה?](#) וכן, [נתקלתם בכתבות שגשוג הטבע ובעלי החיים בגלל הקורונה?](#) הכתבות המובאות בסעיף זה חושפות לקות באמינות המידע, העזרו בטבלה וענו, איזו לקות באמינות קיימת בכתבה הראשונה המופיעה בשאלה זו, בסעיף א', [דולפינים בתעלות ופחות זיהום?](#)

I האם הלקות באמינות בכתבה בסעיף הקודם, נבעה ממקור מידע לא אמין? נמקו את תשובתיכם.

II האם הלקות באמינות בכתבה בסעיף הקודם נבעה מתוכן המידע המובא בכתבה? נמקו את תשובתיכם.

4. בפעילות זו נחשפתם למקורות מידע שונים, סרטונים, אתרי אינטרנט ועוד. האם תוכלו לקבוע את אמינות מקור המידע על ידי המחווון המופיע מטה גם כאשר המקור איננו טקסט?
- א. **אם כן** - הראו את התאמתו לאחד המקורות שהובאו בפעילות זו, לדוגמה - סרטון או אתר אינטרנט.
- ב. **אם לא** – ציינו עבור אחד המקורות (סרטון או אתר אינטרנט) אילו קריטריונים הייתם מוסיפים ורשמו מיקוד להערכה על ידי הקריטריונים שהוספתם.
5. בעקבות הפעילות האוריינות ענו על השאלות הבאות:
- א. מה חידשה לך פעילות זו?
- ב. האם במקורות המידע בפעילות זו (סרטונים, אתרי אינטרנט ועוד) העלו שאלות שלא היתה להן תשובה חד משמעית? תן/י דוגמה לשאלה כזו.
- אם לא**, האם לדעתך הועלה בפעילות זו, מידע סותר או שונה מהותית בתוכן שלו, במקורות שונים שאמינותם נבחנה? הצע מחווון אפשרי לבחינת אמינות תוכן המידע.

מידת התאמה קריטריון	במידה רבה	במידה מועטה	אין התאמה
מאפייני מקור המידע	כותב הקטע מומחה בתחום או מסתמך על דברי מומחה ומצטט את דבריו.	כותב הקטע אינו ידוע או שלא ידועה מידת ההכרות שלו עם התחום.	כותב הקטע אינו עוסק בנושא הנידון ולא ברור מהכתוב שהוא ראיין מומחים בתחום לצורך הכתיבה.
אובייקטיביות	למפרסם המידע אין אינטרס בהצגת נתונים מסולפים. הוא מוכר או שייך לגוף מחקר אובייקטיבי או לגוף ציבורי ללא אינטרסים. אין ערבוב בין עובדות ודעות.	מידת האובייקטיביות של מפרסם המידע היא חלקית. יש ערבוב לעיתים בין עובדות ודעות.	המידע אינו אובייקטיבי. סביר להניח שלמפרסם המידע אינטרס להסתיר נתונים. הכותב מביע עמדות כאילו הן עובדות.
עדכניות	תאריך העדכון האחרון הוא בחצי שנה האחרונה. יש התאמה בין תאריך הכתיבה ותאריכי האירועים המדווחים.	תאריך כתיבת קטע המידע לפני שנה, או שאין התאמה בין תאריך האירוע המדווח ותאריך הכתיבה.	נכתב לפני יותר משנה, או שלא ידוע תאריך הכתיבה.



הפעילויות המובאות בחלק זה, נוגעות לנושא גלים בדגש על קרינה אלקטרומגנטית, מכילות הן פעילויות שמטרתן חשיפת הנושא לתלמידים שטרם למדו את המיבנית והן פעילויות סיכום והרחבה לתלמידים שלמדו את הנושא.

חשיבות נושא הקרינה האלקטרומגנטית נובע מכך שהינה חלק מחיי היומיום שלנו, הן ממקורות טיבעיים דוגמת השמש והן ממכשירים פולטי קרינה אלקטרומגנטית, מעשיי ידי אדם, דוגמת מכשיר המיקרוגל, טלפונים ניידים ומיכשור רפואי.

בסדרת הפעילויות המובאות במבנית זו, שולבו גם פעילויות חשיפה לטבלאות נתוני קרינה, הנאספים מתחנות הפזורות ברחבי הארץ. טבלאות נתונים אלו מדגישות את החשיבות בנגישות המידע לאזרחים.



התמונה לקוחה מאתר השירות המטרולוגי הישראלי



תחנה לניטור קרינה בלתי מייננת בבאר שבע, התמונה לקוחה מאתר המשרד להגנת הסביבה

#### הרעיונות מדעיים במבנית:

1. קרינה אלקטרומגנטית מתפשטת כגלים המאופיינים באורך גל, משרעת (אמפליטודה), ואנרגיה.
2. קרינה אלקטרומגנטית וחומר פועלים זה על זה. כאשר קרינה אלקטרומגנטית פוגעת בחומר, חלק ממנה מוחזר מפני החומר, חלק עובר דרכו וחלק נבלע בו.
3. שינויים ב-DNA (מוטציות) יכולים לגרום לשינוי בתכונות היצור.
4. סטייה מתקינות המערכות בגוף מצביעה על חולי שעלול להיגרם מסיבות שונות.

בפעילות זו תחשפו למידע אודות טכנולוגיית ה-5G, העומדת במוקד הדיון הציבורי.



צילום מסך מתוך, מהי טכנולוגיית 5G, כאן 11

הפעילות תכלול חקר רשת בנושא קרינה בלתי מייננת וסרטון אודות טכנולוגיית ה-5G.

1. א. מה הרעיון המדעי המרכזי העומד בבסיס הדיון בטכנולוגיית 5G ?  
ב. מדוע לדעתך יש חשיבות בדיון על השימוש בטכנולוגיות חדשות או שינויים בטכנולוגיה קיימת?  
ג. מדוע לדעתך חשובה נגישות המידע לאזרחים?

2. לפניכם משימת חקר רשת- משימה בזוגות, **מהי קרינה בלתי מייננת?**  
א. רשמו מהן השאלות המתעוררות לדעתכם, באשר לקרינה בלתי מייננת.  
ב. בחרו מבין השאלות שהעלתם שתי שאלות שמעניינות אתכם במיוחד ו שהייתם רוצים לקבל עליהן מענה.  
ג. חפשו קטעי מידע וסרטונים ברשת אודות קרינה בלתי מייננת, לפחות שלושה שונים.  
ד. קראו וסכמו את המידע שמצאתם ברשת אודות השאלות ששאלתם.  
ה. מה מידת האמינות של המידע שמצאתם לשאלתכם ברשת? נמקו את תשובתכם והעריכו את אמינות מקור המידע תוך התייחסות לטבלת המחווון המצורפת בעמוד הבא.

3. צפו [בסרטון הבא](#), וענו על השאלות הבאות:  
א. מהו הנושא המרכזי בו עוסק הסרטון?  
ב. אלו שינויים מציג ד"ר אמנון דובדבני בשימוש בתדרים הגבוהים בטכנולוגיית 5G? (בתשובתכם העזרו בסרטון, החל מדקה 4.12 ועד דקה 4.41)  
ג. עולה הטענה שעקב טכנולוגיית 5G יהיה שימוש ביותר אנטנות סלולריות, נמקו בעזרת המוצג בסרטון (בתשובתכם העזרו בסרטון, החל מדקה 4.12 ועד דקה 4.41)  
ד. איזו טענה עולה בסרטון באשר לקשר שבין טכנולוגיית 5G וקורונה? (בתשובתכם העזרו במידע המוצג בסרטון מדקה 6.05 ועד דקה 6.55)  
ה. מהו נושא המחקר שמציג ד"ר אורי לרנר? ומה היו הממצאים שלו? (בתשובתכם העזרו בסרטון, מדקה 7.15 ועד דקה 7.36)

4. האם הסרטון עונה באופן חד משמעי על השאלה האם קרינה בלתי מייננת גורמת נזקים בריאותיים לבני אדם בכלל וטכנולוגיית 5G בפרט? (בתשובתכם העזרו בסרטון, מדקה 7.59 ועד דקה 9.23 וגם מדקה 9.27 ועד דקה 9.48).



צילום מסך מתוך, מהי טכנולוגיית 5G, כאן 11

אם כן, מהי התשובה העולה מהסרטון?

אם לא, הציעו ניסויי שיסייע לענות על השאלה, בתשובתכם פרטו:

א. מה שאלת המחקר?

ב. כיצד תבצעו את הניסוי?

5. האם סרטון זה הינו מקור ידע אמין? בתשובתכם העזרו במחווון שבעמוד הבא.

6. בעקבות הפעילות האוריינות ענו על השאלות הבאות :

א. מה חידשה לך פעילות זו?

ב. אילו שאלות מתעוררת בך בעקבות הצפייה בסרטון?

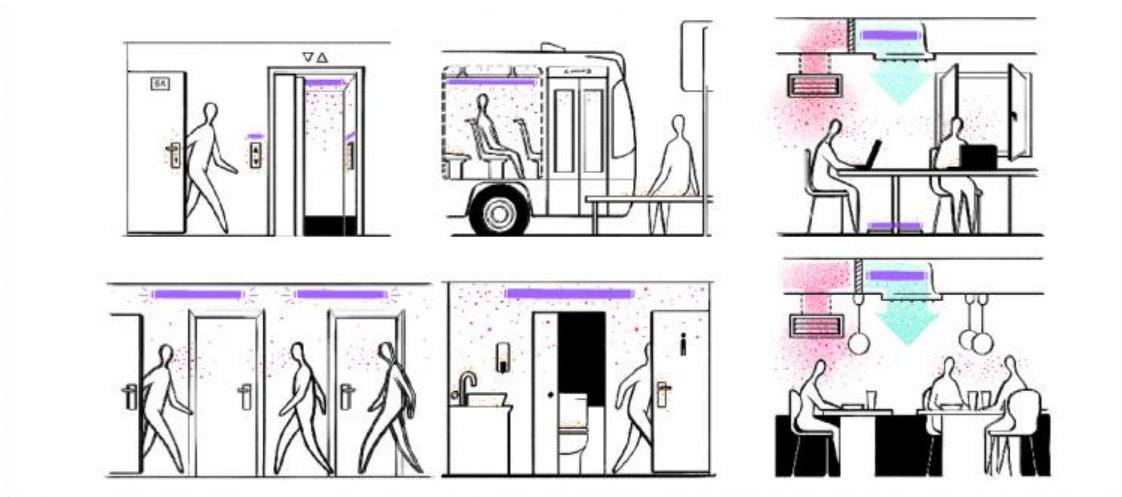
מידת התאמה קריטריון	במידה רבה	במידה מועטה	אין התאמה
מאפייני מקור המידע	כותב הקטע מומחה בתחום או מסתמך על דברי מומחה ומצטט את דבריו.	כותב הקטע אינו ידוע או שלא ידועה מידת ההכרות שלו עם התחום.	כותב הקטע אינו עוסק בנושא הנידון ולא ברור מהכתוב שהוא ראיין מומחים בתחום לצורך הכתיבה.
אובייקטיביות	למפרסם המידע אין אינטרס בהצגת נתונים מסולפים. הוא מוכר או שייך לגוף מחקר אובייקטיבי או לגוף ציבורי ללא אינטרסים. אין ערבוב בין עובדות ודעות.	מידת האובייקטיביות של מפרסם המידע היא חלקית. יש ערבוב לעיתים בין עובדות ודעות.	המידע אינו אובייקטיבי. סביר להניח שלמפרסם המידע אינטרס להסתיר נתונים. הכותב מביע עמדות כאילו הן עובדות.
עדכניות	תאריך העדכון האחרון הוא בחצי שנה האחרונה. יש התאמה בין תאריך הכתיבה ותאריכי האירועים המדווחים.	תאריך כתיבת קטע המידע לפני שנה, או שאין התאמה בין תאריך האירוע המדווח ותאריך הכתיבה.	נכתב לפני יותר משנה, או שלא ידוע תאריך הכתיבה.



פעילות 10: שימושי קרינה ברפואה - פיתוחים מחזית המחקר ושאלות למדענים וחוקרים

חוקרים, מדענים ומהנדסים המצויים בחזית המדע והטכנולוגיה, רוקמים פעמים רבות שיתופי פעולה עם מערכת הבריאות ועם הצוותים הרפואיים בבתי החולים לשם מציאת פתרונות יעילים ומהירים לאתגרים הניצבים בפני עולם הרפואה בחיי היום יום.

1. קראו את [הכתבה הבאה אודות שיטת חיטויי המבוססת קרינה אלקטרומגנטית](#) וענו על השאלות הבאות:
  - א. מה חידשה לך הכתבה?
  - ב. בעקבות הפעילות, האם יש מידע נוסף שמשקן אותך להמשיך ולקרוא? מהו?
  - ג. איזו שאלה היית רוצה לשאול את צוות המחקר?
  - ד. השאלות הבאות מתייחסות לתרשים 20, המתאר את אופני השימוש בשיטת החיטויי מבוססת הקרינה I. על פי התרשים, מה מקור קרינת ה-UV-C המשמש לחיטוי?  
II. היכן ממליצים למקם את המכשיר הפולט את הקרינה? ציינו 3 דוגמאות לפחות.



תרשים מס' 20 - תיאור של חשיפה לנגיף בפעילויות שגרה

התרשים לקוח מאתר הטכניון, עידכונים בנושא הקורונה (קרדיט Nacho Gaubert)

2. לפניכם הכתבה הבאה: [איך מודדים חום?](#) העורכת סקירה על סוגי מדי החום הקיימים. התמונות לקוחות מתוך הכתבה באתר מכון דוידסון.



מדידת חום במדחום דיגיטלי  
צילום: sirtravelalot, Shutterstock



רופאה בבגדי מגן מודדת חום לחשוד  
צילום: aslysun, Shutterstock



- קראו את חלקה האחרון של הכתבה "מדחום ללא מגע..." וענו על השאלות הבאות:
- מדוע עלתה הדרישה למדי חום ללא מגע בעת הזו?
  - על פי הכתבה, מה חסרונם של מדי החום ללא מגע?
  - מי, על פי הכתבה, פולט את הקרינה הנמדדת על ידי המדחום? כיצד מכונה קרינה זו?

קראו את קטע המידע הבא, הלקוח מתוך [מדידת חום ללא מגע](#) באתר "מדע גדול, בקטנה" וענו על השאלה המופיעה בסופו.

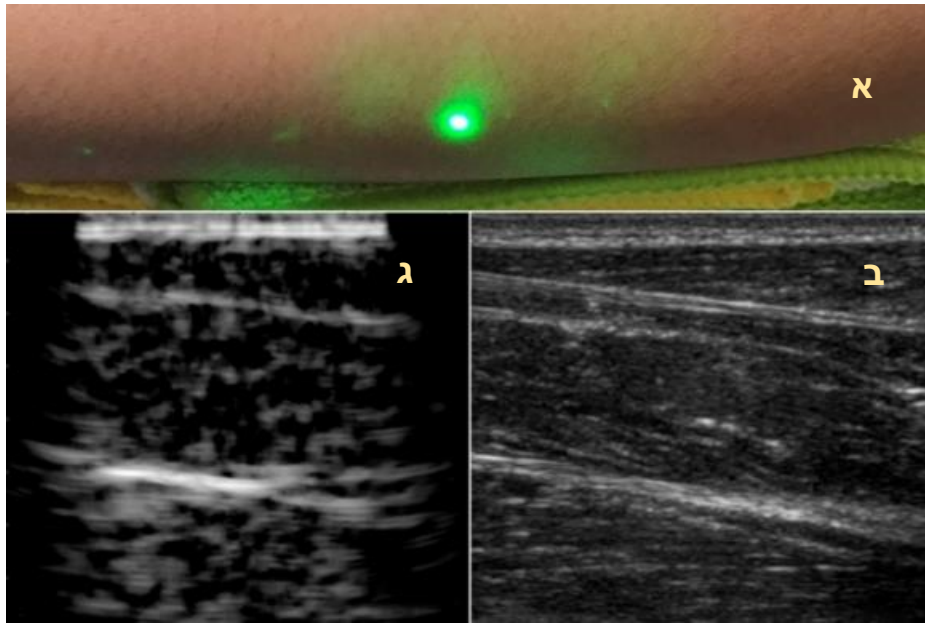
כל גוף חם מייצר גם קרינה אלקטרומגנטית, שאחד ממרכיביה הוא קרינה אינפרה-אדומה. קרינה זו לא נראית לעין, אבל המדחום ללא מגע מצויד ברכיב המודד את עוצמתה וממיר אותה לקריאת טמפרטורה. המדחום בנוי ממערכת עדשות המרכזות את הקרינה ומטילות אותה על חיישן שמזרים זרם חשמלי לפי עוצמתה.

- על פי קטע המידע, כיצד פועל מדחום ללא מגע?

- הקטע הבא לקוח מתוך הכתבה "[אולטרסאונד במהירות האור](#)" באתר מכון דוידסון:

"טכנולוגיה חדשה תאפשר לערוך בדיקות אולטרסאונד ללא מגע ישיר בעור. האמצעי: מכשיר לייזר, שמחמם את המים ברקמות כדי להפיק גלי קול. קבוצת מדענים מהמכון הטכנולוגי של מסצ'וסטס (MIT) פיתחו מכשיר אולטרסאונד מבוסס-לייזר, שמאפשר לבצע בדיקות ללא מגע של המכשיר עם העור. הפיתוח החדש חוסך את הצורך בגיל שיתווך בין המכשיר לעור של הנבדקים, גורם לכך שאיכות התמונה לא תלויה במפעיל, ולכן בדיקות חוזרות יניבו תמונות דומות. מכשיר האולטרסאונד החדש אמור להיות מסוגל לבצע מדידה ממרחק של כמטר מהנבדק, לחדור לעומק של כחמישה סנטימטר, ולהניב תמונה באיכות דומה למכשיר אולטרסאונד סטנדרטי. הוא יוכל לסייע במקרים שבהם מדידה באמצעות מגע עלולה להיות בעייתית, למשל בבדיקות שנעשות לתינוקות או לאנשים שסובלים מכוויות. אולטרסאונד הוא מכשיר שמתבסס על שידור גלי קול אל גוף הנבדק ומדידת גלי הקול המוחזרים כדי ליצור תמונה. מדובר בכלי יעיל ובטיחותי, שמספק מידע עשיר על רקמות רכות, כגון שרירים וגידים, ומאפשר לעקוב אחרי פעילותם התקינה של הלב וכלי הדם, אחר התפתחות עוברית ועוד. כשגל קול מתקדם בתווך מסוים ומגיע למקום שהצפיפות בו משתנה, חלק מהגל מוחזר וחלק מתקדם הלאה. מדידות של עוצמת גל הקול המוחזר לעומת עוצמת הגל המקורי ושל הפרש הזמנים בין הגל המשודר לגל המוחזר, מאפשרות להרכיב תמונה שמשקפת את צפיפות הרקמות שהגלים פגשו בדרכם, ואת העומק שבו הן נמצאות."

- כיצד פועל מכשיר האולטרסאונד? בתשובתכם העזרו בקטע המידע המוצג כאן.
- מהו הרעיון המדעי העומד בבסיס עקרון פעולתו של מכשיר האולטרסאונד? בחרו את התשובה הנכונה ונמקו בעזרת קטע המידע.
  - קרינה אלקטרומגנטית מתפשטת כגלים המאופיינים באורך גל, משרעת, ואנרגיה.
  - קרינה אלקטרומגנטית וחומר פועלים זה על זה. כאשר קרינה אלקטרומגנטית פוגעת בחומר, חלק ממנה מוחזר מפני החומר, חלק עובר דרכו וחלק נבלע בו.
  - סטייה מתקינות המערכות בגוף מצביעה על חולי שעלול להיגרם מסיבות שונות.
- מהם היתרונות של מכשיר האולטרסאונד החדש?



תרשים מס' 21 - תמונה הלקוחה מהכתבה באתר מכון דוידסון  
מקור: צוות המחקר, MIT

- א. נקודת הלייזר על זרוע האדם
- ב. ההדמיה במכשיר אולטרסאונד רגל (מימין)
- ג. ההדמיה במכשיר אולטרסאונד החדש (משמאל)



את הפעילות כתבה : כרמל פרנקל, בית חינוך אופק, עברון  
ניתן לבצע את הפעילות [כחדר בריחה](#) בקישור.



צפו בסרטון וענו על השאלות המופיעות מטה.  
הסרטון [חדשות מהעבר](#) מספר על המדענית וזוכת שני פרסי נובל, מארי קירי. סיפור חייה של מארי המתחיל כנערה בפולין ועד היותה מדענית פורצת דרך וזוכת שני פרסי נובל, שלוב בגילויי הרדיואקטיביות ויסודות כימיים חדשים. מארי קירי היתה מדענית וחוקרת שמהווה עד היום השראה ודוגמה לחשיבות הקשר של המדע והמחקר המדעי ותרומתו לעולם הרפואה.



מארי ופייר קירי במעבדתם

התמונה לקוחה מאתר המרכז הארצי למורי הכימיה

1. מה השם שבו מארי קירי נקראה בעת לידתה?

א. מארי קירי

ב. מריה קירי

ג. מריה סקוודובסקה

ד. מארי סקוודובסקה

2. באיזו שנה עברה מארי לגור בפריז?

3. מה משך את מארי הקטנה לעולם המדע?

א. אביה אשר היה מורה למתמטיקה ופיזיקה

ב. אמה אשר הייתה מורה למתמטיקה וכימיה

ג. אחותה אשר למדה פיזיקה וכימיה

ד. אף תשובה אינה נכונה

4. השאלות הבאות עוסקות ביסוד שמספרו האטומי 88?  
 בתשובתכם העזרו בקישור [לטבלה מחזורית דינמית](#) (בטבלה זו ניתן ללחוץ על היסוד ואז תפתח חלונית עם מידע אודות היסוד ותכונותיו).  
 א. מהו סימונו הכימי של יסוד זה?  
 ב. מה שמו?  
 ג. מה שמו בעיברית?  
 ד. מי גילו את היסוד?
5. באיזו אוניברסיטה החלה ללמוד קירי כאשר עברה לפריז?
6. איזה מקצוע/מקצועות למדה קירי?
7. א. באיזו שנה קיבלה מארי קירי את פרס הנובל הראשון שלה?  
 ב. את פרס הנובל הראשון שלה חלקה מארי קירי עם שני חוקרים נוספים, מה שמם?  
 ג. על מה הם קיבלו את הפרס?  
 בתשובתכם העזרו בקישור לערך [מארי קירי](#) בוויקיפדיה.
8. איזה נושא חקרו לראשונה יחד מארי ופייר קירי?
9. איזו קרינה החלה קירי לחקור בדוקטורט?
10. אילו יסודות גילו מארי ופייר קירי?
11. השאלות הבאות עוסקות ביסוד שמספרו האטומי 84?  
 בתשובתכם העזרו בקישור [לטבלה מחזורית דינמית](#) (בטבלה זו ניתן ללחוץ על היסוד ואז תפתח חלונית עם מידע אודות היסוד ותכונותיו).  
 א. מהו סימונו הכימי של יסוד זה?  
 ב. מה שמו?  
 ג. מי גילו את היסוד?  
 ד. על שם איזו מדינה קרוי יסוד זה? ומדוע?
12. א. באיזו שנה קיבלה מארי קירי את פרס הנובל השני שלה?  
 ב. על מה היא קיבלה את הפרס?

13. א. מי מופיעה לצידה של מארי קירי בתמונה ומה שמה?



התמונה מתוך ויקיפדיה

ב. באיזה תחום קיבלה אף היא פרס נובל? ניתן להעזר בקישור לכתבה הבאה, [היום לפני...](#)

14. למה שימשו הניידות שפיתחה מארי קירי?

15. מחקריה של קירי מסייעים היום לטיפול באיזו מחלה?



מארי קירי נוהגת באחת ממעבדות הרנטגן הניידות

התמונה לקוחה מאתר פרס הנובל, © Marie Skłodowska Curie Museum

ראיון עם רופא מומחה אולטרהסאונד  
המראיינת: כרמל פרנקל, בית חינוך אופק, עברון  
המראייין: ד"ר מנשה ברזילי

**כרמל:** מהו תחום אורכי הגל או התדירויות בהן נהוג לעשות בדיקות אולטרהסאונד?  
**ד"ר מנשה ברזילי:** תדר הקול הנשמע ע"י האדם, כלומר, תדר הקול שאדם ממוצע יכול לשמוע, נע בין 20 הרץ ל- 20,000 הרץ. עטלפים יכולים לשמוע עד 200,000 הרץ וגם כלבים ודולפינים מסוגלים לשמוע תדרים שבני אדם לא מסוגלים. אולטרהסאונד, נקרא בעברית על פי האקדמיה ללשון העברית, **על שמע**, התדרים נעים בתחום של 2 מגה, שזה 2,000,000 הרץ ועד 40 מגה הרץ, שזה 40 מליון הרץ. תדרי האולטרהסאונד גבוהים פי מאה ויותר מתדר הקול שהאדם יכול לשמוע, מכאן שאולטרהסאונד איננו על קול, אלא **על שמע**. התדרים בהם עובדים מרבית המתמירים שיש למומחי האולטרהסאונד הם מ- 3 מגה הרץ (3 MHz) שהם 3 מליון הרץ ועד 17 מגה הרץ. ככל שהתדר גבוה יותר, יכולת הגל לחדור את הרקמות נמוכה יותר אך הרזולוציה ( יכולת ההפרדה) גבוהה יתר ולעומת זאת אם התדר נמוך, יכולת הגל לחדור גבוהה יותר אך הרזולוציה פחות טובה. התדרים הגבוהים הם בעיקר לרקמות רכות ואיברים הקרובים לפני העור והנמוכים לעומק הריקמה. בלוטת התריס, לא מצריכה חדירה עמוקה אלא רק 2-3 ס"מ ולכן משתמשים בתדר גבוה, לעומת זאת אולטרהסאונד של הכבד מצריך חדירה של 15 ס"מ ויותר ואז משתמשים במתמיר שונה, עבור התדרים הנמוכים יותר, התדרים הנמוכים מאפשרים חדירה לעומק הריקמה אך הרזולוציה יורדת.

**כרמל:** מהן הבדיקות הנפוצות ביותר שעושים במכשיר האולטרהסאונד? מדוע דווקא אלו?  
**ד"ר מנשה ברזילי:** למעשה עושים בדיקות אולטרהסאונד לכמעט כל איבר בגוף האדם, הבדיקות השכיחות ביותר הן לדוגמה בדיקות האולטרהסאונד כחלק מבדיקות ההריון, בבדיקה ומעקב אחר העובר, כלומר בשלב החיים התוך רחמיים, כיוון שזו איננה בדיקה פולשנית והקרינה אינה מייננת. בפגים ותינוקות נפוצה גם בדיקת אולטרהסאונד של המוח, את המתמיר מניחים על המרפס (הרווח המצוי בעצמות גולגולת התינוק), את הבדיקה ניתן לעשות כל עוד המרפס פתוח. בילדים לבדיקת הצרות קיבה או התפתחות תקינה של הכליות ובמבוגרים בעיקר בדיקות בטן. אם אדם בוגר המגיע לחדר מיון עם כאבי בטן יעבור בדיקת אולטרהסאונד כיוון שזו בדיקה המאפשרת איבחון או שלילה מהירה ואמינה. בדיקה שכיחה נוספת היא אולטרהסאונד של בלוטת התריס לנשים.

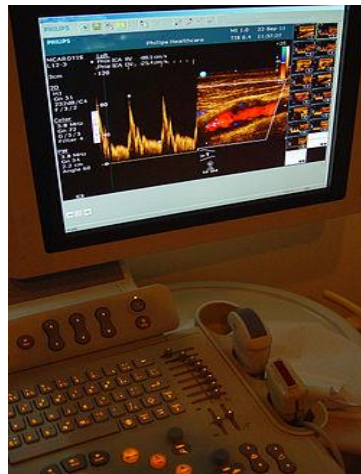
**כרמל:** אילו יתרונות קיימים בבדיקות דימות במכשיר האולטרהסאונד על פני שיטות הדימות האחרות?  
**ד"ר מנשה ברזילי:** ראשית זו בדיקה זמינה ולא יקרה, שנית בדיקות הרנטגן וגם ה-C.T. הן בדיקות עם קרינה מייננת. יתרון נוסף, בדיקת ה-C.T. וגם בדיקת MRI מחייבות כניסה אל תוך מכשיר גדול, הבדיקה ארוכה יותר ואסור לזוז בזמן הבדיקה לכן כשמדובר בילדים קטנים יש צורך לעיתים להרדים אותם. בבדיקת האולטרהסאונד אין צורך בהרדמה ובביקה של ילדים ההורים יכולים להיות נוכחים כיוון שהקרינה איננה מייננת. בבדיקות הרנטגן, ה-C.T. וגם ה-M.R.I. הבדיקה מתבצעת ע"י טכנאי והרופא לא מצויי בבדיקה ולא יכול לדבר עם החולה או לשאול, האפשרות של הרופא לדבר עם החולה בזמן הבדיקה היא יתרון נוסף, כיוון שהחולה עם כאבים בבטן, יכול להצביע היכן בדיוק כואב לו ואז אני יכול לכוון בהתאמה את המתמיר.



התמונה לקוחה מאתר משרד הבריאות

**כדמל:** מהו הדבר הקטן ביותר שהצלחת לראות בעזרת מכשיר האולטראסאונד?  
**ד"ר מנשה ברזילי:** הדבר הקטן ביותר שראיתי במתמר בתדר גבוה היו התקשיות בבלוטת תריס, בגודל של מ"מ אחד או שני מ"מ. יש לי תמונה של עובר ברחם אימו, כשהאורך של כל העובר הוא 2 מ"מ.

**כדמל:** מה לא ניתן לראות בדימות במכשיר האולטרסאונד?  
**ד"ר מנשה ברזילי:** אולטרסאונד לא חודר עצם, לכן בדיקות אולטרסאונד מוח בילדים ניתן לעשות רק כשהמרפס עדיין פתוח. כשקרנית אולטרה סאונד פוגעת בעצם, התמונה שמתקבלת מאפשרת רק לראות את פני העצם ולכן לא ניתן לראות את מבנה העצם וגם לא איברים המוסתרים מאחורי העצם. גם גזים לא ניתן לראות בבדיקת האולטרסאונד ולכן בבדיקות אולטרסאונד בטן רבות יש צורך בצום של 6 שעות, אחרת לא רואים את האיברים בגלל שקרנית האולטרסאונד לא יכולה לחדור דרך גזים לדוגמה, גזים בכיבה או גזים של המעי. אחד החסרונות שהבדיקה תלויה בבדוק, כלומר, באולטרסאונד אם לא מניחים את המתמר נכון האבחנה לא תהיה מדוייקת, אם יש חשד לדלקת תוספתן, ומניחים את המתמר גבוה מידי לא נראה את הדלקת. בדרך כלל לא ניתן לראות דלקת ריאות באולטרסאונד כיוון שבריאות יש אור, אבל כעת בדלקות ריאה כתוצאה מהקורונה, יש פירסומים על דלקות שניצפו באולטרהסאונד כיוון שהדלקת במקרה זה היא היקפית ונמצאת קרוב לדופן הריאה. בבדיקה אולטרסאונד יש אפשרות חשובה והיא הדופלר, כיוון שהדם נמצא בתנועה (זורם), יש הבדל בין התדר שנשלח לזה שחוזר ולפי זה מחשבים את מהירות זרימת הדם. בדומה לסירנות של משטרה או אמבולנס, מה שמתקרב- מבוטא בתדר גבוה ולעומתו מתרחק מבוטא בתדר נמוך. תוכנת המחשב של מכשיר האולטרסאונד מחשבת מהפרש התדרים את מהירות זרימת הדם ואת כיוון הזרימה. בדיקת אולטרסאונד בשימוש בדופלר מאפשרת לגלות היצרות של כלי דם (היצרות מפחיתה את זרימת הדם) ואת דרגת ההיצרות.



אולטרה סאונד דופלר, מתוך וויקיפדיה

## השאלות הבאות מבוססות על הראיון:

1. קיימת טענה שהתרגום לעיברית של המושג אולטרהסאונד הוא על שמע ולא על קול, מדוע?
2. עולה הטענה כי למרות שאולטרהסאונד הינה בדיקת דימות בדומה לרנטגן, CT ו-MRI, בשונה מהן, האולטרהסאונד איננה קרינה אלקטרומגנטית.  
העזרו בספר "קרינה אלקטרומגנטית", בעמ' 126 על מנת להסביר טענה זו.
3. א. מתי משתמשים בתדרים הגבוהים בתחום האולטרהסאונד?  
ב. מתי משתמשים בתדרים הנמוכים?  
ג. מה פוחת בעת השימוש בתדרים נמוכים?
4. מדוע בדיקות מעקב הריון, הכוללות בדיקות דימות של העובר, מתבצעות במכשיר האולטראסאונד ולא CT או לחילופין MRI?
5. בעת חשד לשבר בעצם יפנה הרופא לבדיקת רנטגן ואילו בבדיקות העובר בעת ההריון יפנה הרופא לאולטרהסאונד, מדוע? האם דבריו של ד"ר ברזילי תומכים בטענה זו? הביאו שתי דוגמאות מדבריו.
6. צפו בסרטון הבא, [מה זה אפקט דופלר?](#) וענו על השאלות הבאות:  
א. כיצד יצרו גלים בסרטון?  
ב. בסרטון ראינו המחשה של אפקט דופלר מתקיים בגלי מים וד"ר ברזילי סיפר בראיון על אפקט דופלר בבדיקות האולטרהסאונד, האם ניתן להסיק מכך שאפקט דופלר הוא תופעה המתקיימת בגלים מסוגים שונים? נמקו. בתשובתכם תוכלו להעזר בדוגמה נוספת להמחשת אפקט דופלר עליה מדברים בסרטון.



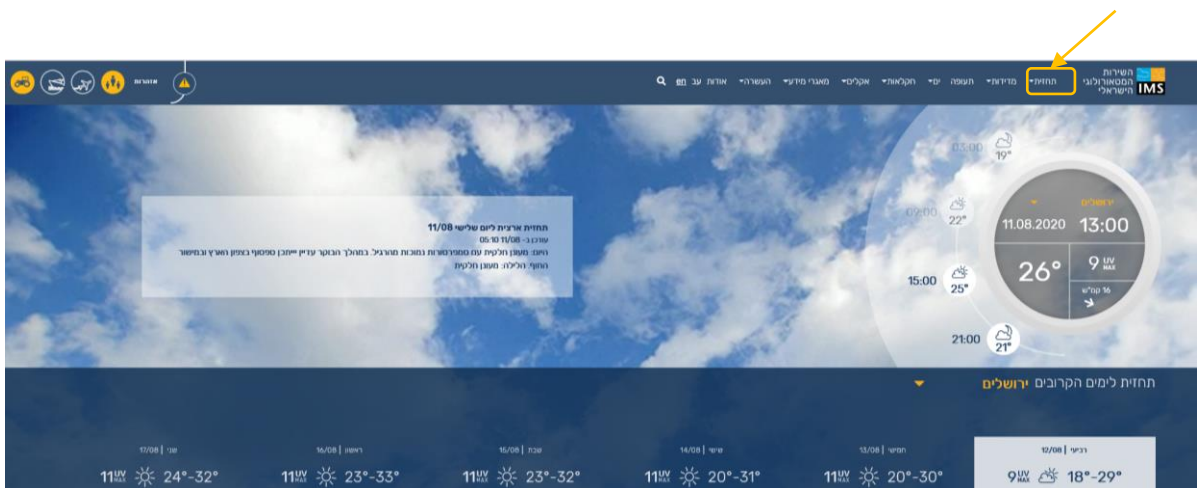
צילום מסך: מה זה אפקט דופלר? מכון דוידסון



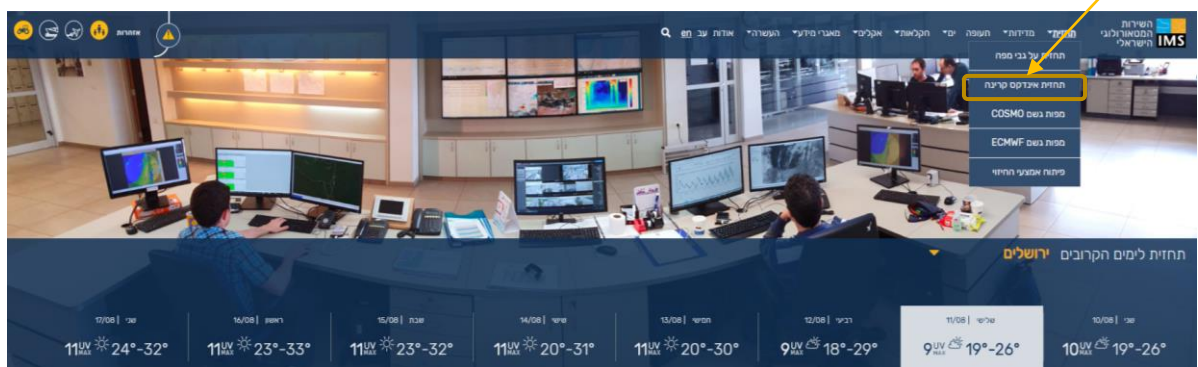
פעילות 13 : חשיפה לטבלאות תחזית קרינת אולטרה סגול UV יומיות

פעילות זו הינה פעילות חשיפה לטבלאות נתוני אמת הנאספים מתחנות מדידת קרינת אולטרה סגול, UV, הפזורות ברחבי הארץ. הפעילות מתמקדת במידע המוצג באתר [השירות המטרולוגי הישראלי](#). טרם נתחיל בחשיפה לטבלאות, ענו על השאלה המקדימה:  
 1. מדוע לדעתך יש חשיבות בנגישות האזרחים לתחזית יומית של רמות קרינת האולטרה סגול?

במסך הבית, של [השירות המטרולוגי הישראלי](#), מעל להודעות והעדכונים מופיע סרגל ובו מסומנת המילה תחזית.



בלחיצה על התפריט "תחזית" בסרגל נפתח תפריט גלילה ובו אפשרות לבחור את התחזית הרצויה, בחרו ב"תחזית אינדקס קרינה".



נפתחת תחזית אינדקס קרינה, ובה טבלה שבה תחזית יומית של רמות קרינת האולטרה-סגול UV היומית, לפי ישובים לאורך השעות הרשומות, ראו תרשים מס' 17.

אינדקס קרינה	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	09	08	07	שעות/שעה
11 קיצוני	0 UV	0 UV	1 UV	2 UV	5 UV	8 UV	11 UV	13 UV	12 UV	10 UV	7 UV	4 UV	2 UV	0 UV	אילת
10	0 UV	0 UV	1 UV	2 UV	3 UV	6 UV	7 UV	7 UV	6 UV	6 UV	5 UV	3 UV	1 UV	0 UV	אשדוד
9	0 UV	0 UV	1 UV	2 UV	4 UV	6 UV	8 UV	9 UV	8 UV	7 UV	5 UV	3 UV	1 UV	0 UV	באר שבע
8	0 UV	0 UV	0 UV	2 UV	3 UV	5 UV	7 UV	8 UV	7 UV	6 UV	4 UV	2 UV	1 UV	0 UV	בית שמש
7	0 UV	0 UV	1 UV	2 UV	4 UV	5 UV	7 UV	8 UV	6 UV	5 UV	4 UV	2 UV	1 UV	0 UV	חיפה
6	0 UV	0 UV	0 UV	2 UV	3 UV	5 UV	6 UV	7 UV	6 UV	5 UV	4 UV	2 UV	1 UV	0 UV	מבריה
5	0 UV	0 UV	1 UV	2 UV	3 UV	5 UV	6 UV	7 UV	6 UV	5 UV	4 UV	2 UV	1 UV	0 UV	ירושלים
4	0 UV	0 UV	0 UV	2 UV	3 UV	5 UV	6 UV	7 UV	6 UV	5 UV	4 UV	2 UV	1 UV	0 UV	כור
3	0 UV	0 UV	1 UV	2 UV	3 UV	5 UV	7 UV	8 UV	7 UV	6 UV	5 UV	3 UV	1 UV	0 UV	מצפה רמון
2	0 UV	0 UV	0 UV	2 UV	4 UV	8 UV	11 UV	12 UV	12 UV	10 UV	7 UV	4 UV	1 UV	0 UV	נצרת
1	0 UV	0 UV	0 UV	2 UV	4 UV	7 UV	9 UV	11 UV	10 UV	8 UV	5 UV	3 UV	1 UV	0 UV	עין גדי
0	0 UV	0 UV	0 UV	2 UV	4 UV	6 UV	6 UV	5 UV	4 UV	4 UV	2 UV	1 UV	0 UV	0 UV	עפולה
	0 UV	0 UV	0 UV	2 UV	3 UV	4 UV	6 UV	8 UV	8 UV	7 UV	5 UV	3 UV	1 UV	0 UV	פתח
	0 UV	0 UV	0 UV	2 UV	3 UV	5 UV	7 UV	10 UV	9 UV	8 UV	5 UV	3 UV	1 UV	0 UV	קצרין
	0 UV	0 UV	1 UV	2 UV	3 UV	5 UV	7 UV	6 UV	6 UV	5 UV	3 UV	1 UV	0 UV	0 UV	תל אביב-יפו

תרשים מס' 22 - תחזית קרינת האולטרה סגול UV ליום נתון

צילום מאתר המשרד להגנת הסביבה

ניתן לצפות גם בטבלת תחזית קרינת האולטרה סגול UV, ליום המחר בלחיצה על התאריך, ראו תרשים מס' 18.

אינדקס קרינה	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	09	08	07	שעות/שעה
11 קיצוני	0 UV	0 UV	0 UV	2 UV	4 UV	7 UV	10 UV	12 UV	12 UV	10 UV	7 UV	4 UV	1 UV	0 UV	אילת
10	0 UV	0 UV	1 UV	2 UV	4 UV	6 UV	7 UV	8 UV	8 UV	7 UV	5 UV	3 UV	1 UV	0 UV	אשדוד
9	0 UV	0 UV	1 UV	2 UV	4 UV	7 UV	9 UV	11 UV	11 UV	9 UV	6 UV	4 UV	1 UV	0 UV	באר שבע
8	0 UV	0 UV	1 UV	2 UV	3 UV	5 UV	7 UV	7 UV	7 UV	6 UV	4 UV	3 UV	1 UV	0 UV	בית שמש
7	0 UV	0 UV	1 UV	2 UV	4 UV	6 UV	8 UV	9 UV	8 UV	6 UV	4 UV	3 UV	1 UV	0 UV	חיפה
6	0 UV	0 UV	0 UV	2 UV	3 UV	4 UV	6 UV	6 UV	7 UV	5 UV	4 UV	2 UV	1 UV	0 UV	מבריה
5	0 UV	0 UV	1 UV	2 UV	4 UV	6 UV	8 UV	9 UV	9 UV	7 UV	6 UV	3 UV	1 UV	0 UV	ירושלים
4	0 UV	0 UV	0 UV	2 UV	4 UV	5 UV	6 UV	6 UV	6 UV	5 UV	4 UV	3 UV	1 UV	0 UV	כור
3	0 UV	0 UV	0 UV	2 UV	4 UV	7 UV	10 UV	12 UV	12 UV	10 UV	7 UV	4 UV	2 UV	0 UV	מצפה רמון
2	0 UV	0 UV	0 UV	2 UV	3 UV	5 UV	6 UV	7 UV	7 UV	5 UV	4 UV	2 UV	1 UV	0 UV	נצרת
1	0 UV	0 UV	1 UV	2 UV	4 UV	7 UV	10 UV	11 UV	11 UV	9 UV	6 UV	4 UV	2 UV	0 UV	עין גדי
0	0 UV	0 UV	1 UV	2 UV	3 UV	5 UV	6 UV	7 UV	7 UV	6 UV	4 UV	2 UV	1 UV	0 UV	עפולה
	0 UV	0 UV	0 UV	1 UV	3 UV	4 UV	5 UV	6 UV	6 UV	5 UV	4 UV	3 UV	1 UV	0 UV	פתח
	0 UV	0 UV	0 UV	1 UV	3 UV	4 UV	5 UV	6 UV	7 UV	6 UV	4 UV	3 UV	1 UV	0 UV	קצרין
	0 UV	0 UV	1 UV	2 UV	4 UV	5 UV	6 UV	6 UV	7 UV	7 UV	5 UV	3 UV	1 UV	0 UV	תל אביב-יפו

תרשים מס' 23 - תחזית קרינת האולטרה סגול UV ליום המחרת

צילום מאתר המשרד להגנת הסביבה

- לחצו על הקישור [תחזיות קרינה](#), על מנת לענות על השאלות הבאות:
- באילו ערים נרשמה תחזית קרינת האולטרה סגול הגבוהה ביותר עבור שעה 12.00?
  - במבט על כל הישובים המופיעים בטבלה, באילו שעות קרינת האולטרה סגול UV הינה נמוכה?
  - במבט כולל על הטבלה, בכל הישובים בהם מתבצעת המדידה, באילו שעות קרינת האולטרה סגול UV הינה בינונית ומעלה?
  - מדוע בתחזית קרינת האולטרה סגול UV, המידע מוצג עבור השעות 07.00-20.00 בלבד?

הנושאים בחלק זה של האוגדן מתייחסים לדיון אודות השינויים במרחב התעבורתי, סוגי כלי תחבורה חדשים העתידים להפוך חלק מהמרחב דוגמת כלי רכב אוטונומיים העשויים לשנות ואף להגדיר מחדש את תחום הבטיחות בדרכים. גורמי הסיכון המוכרים לנו במרחב התעבורתי, כמו גם חוויות התנועה, עתידים להשתנות בשנים הקרובות. הגדרת האינטראקציות בין הגורמים: אדם, כלי רכב ותשתית, משתנה ומכאן שקיימת חשיבות להבנת כללי המשחק החדשים כמו גם היכולת לנתח סיטואציות ואת הגורמים להן בראיה עדכנית.



צילום מסך: פרויקט תחבורה חכמה, משרד התחבורה והבטיחות בדרכים

הרעיונות מדעיים במבנית חשיבה בתנועה:

1. הכוחות שמפעילים שני גופים זה על זה שווים בגודלם ומנוגדים בכיוונם.
2. כוח הפועל על גוף משפיע על תנועתו ו/או על צורתו.
3. קיימים סוגים שונים של אנרגיה. כל העת מתקיימים מעברי אנרגיה מגוף לגוף והמרות אנרגיה מסוג אחד של אנרגיה לסוג אחר.

## פעילות 14.1: רכב אוטונומי- פעילות מבוססת סרטון

צפו בסרטון וענו על השאלות המופיעות מטה.  
הסרטון הבא [שאטל בלי נהג](#), הסרטון מציג ניסויים ומבחנים ראשוניים בארץ לשימוש ברכבים ללא נהג, כחלק ממערך התחבורה הציבורית.



רכב אוטונומי, ללא נהג, בנסיעת מבחן בארץ  
צילום מסך מהסרטון, " שאטל בלי נהג", כאן 11

1. הסרטון מציג בתחילתו את השאלה: "מה הייתם רוצים ממכונית ללא נהג?". התשובה שניתנת בתחילת הסרטון מכילה שלושה מרכיבים, מהם?

א.

ב.

ג.

2. לו היו שואלים אתכם את השאלה: "מה הייתם רוצים ממכונית ללא נהג?", מה היתה תשובתם לשאלה?
3. היכן תוכנן להיות המסלול הראשון של הרכב האוטונומי המוצג בסרטון?
4. מי צפויים להיות הנוסעים, הנסיינים הראשוניים בכלי תחבורה ציבורית זה?
5. כיצד נקרא נהג של רכב ללא נהג?
6. האם סרטון זה הינו מקור ידע אמין? בתשובתכם העזרו במחווון שבעמוד הבא, שימו לב כי המחווון שונה מעט מזה המוכר לכם על מנת להתאימו לסרטון.
7. אילו שאלות מתעוררת בך בעקבות הצפייה בסרטון?

מידת התאמה קריטריון	במידה רבה	במידה מועטה	אין התאמה
מאפייני מקור המידע	מקור המידע (הסרטון) ידוע ומוכר ומציג במהלך הסרטון מומחה בתחום או מסתמך על דברי מומחה ומצטט את דבריו.	מקור המידע (הסרטון) אינו ידוע או שאיננו מוכר שלא ידועה מידת ההכרות שלו עם התחום. ואיננו מציג מומחה בתחום.	מקור המידע איננו ידוע או שאיננו מוכר ולא ברור שהוא ראיין מומחים בתחום לצורך הסרטון.
אובייקטיביות	למפרסם המידע אין אינטרס בהצגת נתונים מסולפים. הוא מוכר או שייך לגוף מחקר אובייקטיבי או לגוף ציבורי ללא אינטרסים. אין ערבוב בין עובדות ודעות.	מידת האובייקטיביות של מפרסם המידע היא חלקית. יש ערבוב לעיתים בין עובדות ודעות.	המידע אינו אובייקטיבי. סביר להניח שלמפרסם המידע אינטרס להסתיר נתונים. הכותב מביע עמדות כאילו הן עובדות.
עדכניות	תאריך העדכון האחרון הוא בחצי שנה האחרונה. יש התאמה בין תאריך הכתיבה ותאריכי האירועים המדווחים.	תאריך כתיבת קטע המידע לפני שנה, או שאין התאמה בין תאריך האירוע המדווח ותאריך הכתיבה.	נכתב לפני יותר משנה, או שלא ידוע תאריך הכתיבה.



רכב אוטונומי הוא רכב ללא נהג אנושי הנשלט על ידי מחשב. איך המחשב יודע כיצד לתכנן את הנסיעה? כמה להאיץ? מתי להאט? שאלות אלו מוגדרות בשפת ההנדסה כ"בעיות" שהפתרון להן נעשה בצורה מתמטית, באמצעות מודל המכיל את ההתנהגות של הרכב, תנאי התחלה וסיום, מיקום, מהירות וזמן.

1. האם ראית אי פעם רכב אוטונומי במציאות או בסרטון?

2. האם היית נוסע/ת ברכב אוטונומי?

3. אילו בעיות תנועה נועד לדעתך הרכב האוטונומי לפתור?

א. הורדת האלמנטים של הסחות אנושיות מהנהיגה

ב. נהיגה על-פי שיקול דעת לוגי וללא לקיחת סיכונים מיותרים

ג. שימוש יעיל יותר בדלק

ד. שימוש יעיל יותר בדרך עבור כלל הרכבים

ה. כל התשובות נכונות

קיראו קטעי המידע הבאים המעובדים על פי "[יואב סקלוט, בנג בנג וגמרנו, מדע גדול, בקטנה, 18/06/2020](#)" וענו על השאלות בסופם.

ניתן לפתח מודל לפתרון מתוך תרחיש, הכולל מספר אילוצים, הנחות והגדרות, המתאר את הנסיעה:

- הנסיעה מתחילה מעמידה ומסתיימת בעצירה, וכוללת מעבר מקטע ישר באורך נתון.
- הנסיעה מתרחשת כשהכביש ריק.
- יש מספיק חשמל (רכבי העתיד חשמליים).
- המחשב יכול להגדיל תאוצה על ידי פקודה למנוע או להקטין תאוצה על ידי שימוש בבלם.
- המנוע מוגבל בתאוצה שהוא יכול לייצר לתאוצה המרבית האפשרית שיש לרכב. נסמן את התאוצה המרבית האפשרית על ידי  $1M$ .
- גם הבלימה מוגבלת - לא נוכל לגרום לרכב הנוסע ב- $100$  קמ"ש להיעצר תוך שבריר שנייה. נסמן את ההאטה המרבית שהבלם יכול לייצר ב- $2M$ .
- מכיוון שהאטה היא הפעולה ההפוכה להאצה,  $2M$  הוא בעל ערך שלילי בעוד  $1M$  הינו חיובי.

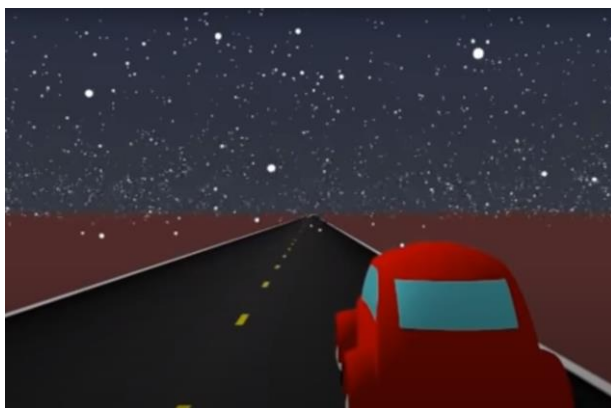
מתוך התרחיש המתואר ניתן להגדיר את הבעייה: מה צריכה להיות התאוצה של הרכב בכל רגע, על מנת שנגיע בזמן המינימלי ליעד. זוהי "בעיית אופטימיזציה". הערך שאותו רצינו למזער הוא הזמן שלוקח לעבור את המקטע, והדרך לבצע זאת היא לשלוט ברכב. אפשר להגדיר קריטריונים אחרים לאופטימיזציה, למשל לעבור את המקטע במינימום צריכת חשמל. שינוי בתנאי האופטימיזציה ישנה את הפתרון, כלומר, אילוצים שונים ייצרו תכנון שונה. המפתח לפתרון בעיית אופטימיזציה טמון בכך שיוגדר תנאי אחד לפחות שיענה על הדרישה שעליה ניסינו לבצע אופטימיזציה (במקרה שלנו, מינימום זמן).

הפיתרון הטוב ביותר שהמחשב נדרש להפעיל על מנת שהמכונת תגיע כמה שיותר מהר ליעד ידוע בשם "בקרת בנג בנג", משום שמשנתנה הבקרה מקבל רק את ערכי הקיצון - מקסימום ומינימום. במקרה שלנו, על מנת למזער את זמן הנסיעה נצטרך להיות כמה שיותר זמן בתאוצה מקסימלית ומעט זמן ככל האפשר בהאטה מקסימלית, על מנת לעצור בסוף המקטע. תאוצה היא שינוי במהירות, כך שבזמן שהתאוצה מקסימלית המהירות גדלה בקצב הכי גבוה שניתן, ובהאטה מקסימלית המהירות קטנה בקצב הכי גבוה שניתן. היחס בין סך כל זמן התאוצה לסך כל זמן ההאטה הוא היחס בין החסמים 1M ו-2M.

#### **השאלות הבאות מבוססות על קטעי המידע המעובדים:**

4. לפי הכתוב בקטע המידע, מהן הבעיות של הרכב האוטונומי אשר על המחשב לפתור מתמטית?
5. אילו נתונים כולל המודל אשר נדרשים לצורך פתרון?
6. מהי ההגדרה של 1M לפי המודל? (סמנו)  
תאוצה המרבית / מרחק מירבי / זמן מינימלי / מהירות מינימלית.
7. מהי ההגדרה של 2M לפי המודל? (סמנו)  
תאוצה המרבית / האטה מירבית / זמן מינימלי / מרחק מירבי.
8. האם 1M ו-2M יכולים לקבל כל ערך מספרי?
9. מהי "בקרת בנג בנג"?
10. בקטע המידע מנותחת בעיית אופטימיזציה כשהערך אותו מבקשים למזער הוא הזמן שלוקח לעבור את המקטע. האם מצוין בקטע המידע רעיון לבעיית אופטימיזציה תחת קריטריונים אחרים?
11. האם תוכלו לחשוב על בעיית אופטימיזציה בתחומים אחרים?

צפו בסרטון וענו על השאלות המופיעות מטה.  
הסרטון הבא [תנועה יחסית](#), הסרטון מציג מכונית המתחילה ממצב מנוחה ובהמשך נוסעת על כביש ישר, כאשר שלג יורד על המכונית.  
1. המכונית עומדת ושלג יורד עליה אנכית. נניח שאתם נמצאים במכונית ומביטים מהחלון הקידמי החוצה. תארו את תנועת השלג (בתשובתכם העזרו בסרטון מתחילתו ועד שלוש שניות מתחילתו, זמן 0-0.03 דקות)



צילום מסך הסרטון ביוטיוב

2. אתם נמצאים במכונית ומביטים מהחלון הקידמי החוצה. המכונית החלה נוסעת ושלג ממשיך ויורד עליה אנכית. תארו כעת את איך נראית תנועת השלג? (בתשובתכם העזרו בסרטון זמן 0.04-0.15 דקות)
3. המכונית ממשיכה לסוע ושלג ממשיך ויורד עליה אנכית. השלג ממשיך לרדת, אתם נמצאים במכונית ומביטים בו מהחלון הצידי החוצה. תארו כעת את איך נראית תנועת השלג? (בתשובתכם העזרו בסרטון זמן 0.16-0.20 דקות)
4. המכונית החלה נוסעת ושלג ממשיך ויורד עליה אנכית. אתם נמצאים במכונית ומביטים אחורה, מהחלון האחורי החוצה. תארו כעת את איך נראית תנועת השלג? (בתשובתכם העזרו בסרטון זמן 0.21-0.24 דקות)
5. מה חידשה לך הפעילות הזו?
6. מה ניתן להסיק מהאופן שבו נראתה בכל פעם תנועת השלג בסרטון, התנועה היחסית?



זיהוי מיקומם של חלקי הגוף השונים בתמונות היא בעיה חשובה ובעלת שימושים רבים כמו מעקב תנועה, הפעלת דמויות וירטואליות, סיוע בתרגילי ספורט והתרעה על נפילה שמצריכה עזרה במידת הצורך. בפעילות זו נתמקד בזיהוי מיקומם של חלקי הגוף לצורך הרקדה אוטומטית.

**בסרטון הבא** ניתן לראות דוגמה לפיתוח המאפשר לקחת סרטון של רקדן וסרטון של אדם שני שעושה כמה תנועות, וליצור וידאו בו האדם השני רוקד כמו הרקדן המקורי. בשלב זה, השימוש בפיתוח הוא בעיקר לתעשיית הבידור, מצפייה בסרטון ניתן ללמוד את התשובה לשאלה שבכותרת (התשובה היא שגם אם במציאות אתם לא רוקדים כמו נועה קירל, תוכלו לייצר סרטון בו נראה כאילו אתם רוקדים כמוה).



צילום מסך מאתר מדע גדול, בקטנה

קיראו קטע המידע הבאים המעובדים על פי

["איילת ספירשטיין, הרקדן האוטומטי, מדע גדול, בקטנה,](#)

["07/05/2020](#)

וענו על השאלות בסופם.

### **זיהוי מנח גוף של דמות יחידה**

בגישה הנפוצה מזהים את מנח הגוף באמצעות מיקומן של נקודות ציון כמו כתפיים, מרפקים וקרסוליים, יחד עם הגפיים המקשרים ביניהם. למשל, אם ידוע היכן נמצאים הקרסול והברך, ניתן להסיק שהשוק הוא הקו המחבר ביניהן.

### **זיהוי מנח גוף של מספר דמויות**

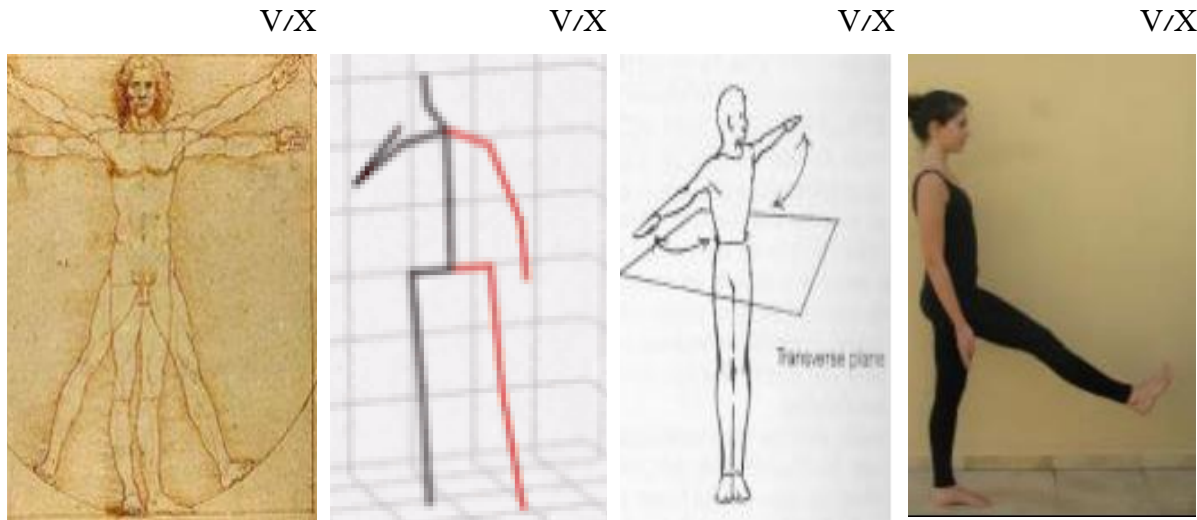
כאשר יש בתמונה מספר דמויות, לכל דמות יש את נקודות הציון שלה, אך קשה לקבוע איזו נקודה שייכת לאיזו דמות ושיחזור מנח הגוף של כל אחת מהדמויות הופך למורכב הרבה יותר. ישנן שתי גישות מרכזיות להתמודדות עם הבעיה, "מהפרט אל הכלל" ו"מהכלל אל הפרט".

**מהפרט אל הכלל** - המערכת מזהה את נקודות הציון, מחברת אותן כדי לשחזר איברים ולבסוף מחברת איברים כדי לשחזר את מנח הדמות.

**מהכלל אל הפרט** - המערכת מזהה דמויות, מפרידה חלקי גוף עבור כל דמות, וכך מחברת גפיים ומשחזרת את מנח הגוף כפי שהייתה עושה זאת עבור תמונת אדם בודד.

**השאלות הבאות מבוססות על קטע המידע המעובד שקראתם:**

1. צפו [בסרטון של נועה קירל והרקדנים](#) וסמנו אילו מבין התמונות הבאות מייצג מנח גוף לפי הפיתוח המוצג בסרטון:



2. מה המאפיינים המרכזיים של התמונה שסימנתם?
3. אילו גישות קיימות לשם זיהוי מנח גוף של מספר דמויות ומה ההבדל ביניהן?
4. האם תוכלו לחשוב על שימושים אחרים של זיהוי מנח גוף?
5. קראו את הכתבה הבאה על [הרגע שבו הרכב האוטונומי דורס הולכת רגל בפניקס, אריזונה](#) כי לא זיהה אותה כהולכת רגל כיוון שהחזיקה אופניים במקביל לגוף. כיצד לדעתכם היה יכול זיהוי מנח גוף לעזור במניעת התאונה?



תיעוד התאונה של הרכב האוטונומי באריזונה, צילום מסך מאתר ynet (צילום: AFP)



צילום מסך מאתר מדע גדול, בקטנה

קיראו קטעי המידע הבאים המעובדים על פי

"צבר דולב, אני, רובוט שואב, מדע גדול,

בקטנה, 26/04/2020"

וענו על השאלות בסופם.

למרות שרבים משתמשים בשואב אבק רובוטי, רובינו לא מבינים כיצד המכשיר יודע היכן הוא נמצא, היכן כבר ניקה, מה הצעד הבא וכמה זמן נותר עד שיסיים את עבודתו. שואב אבק רובוטי מקבל מידע מחיישנים שונים בעזרתם הוא "חש" את סביבתו, מחשב את המרחק שנסע, מסמן את האזורים בהם כבר עבד וחוקר אזורים חדשים.

רודני ברוקס, חוקר מ-MIT ואחד ממייסדי iRobot שאב את ההשראה לפיתוח שואב האבק הרובוטי מצפייה בתנועת חרקים. ברוקס הבין שהחרקים לא בנו מודלים מתמטיים מסובכים של עולם תלת מימדי, אלא יצרו קישוריות פשוטה בין תפיסות חזותיות לבין פעולות. בצורה דומה, שואבי אבק אינם צריכים להבין את מימדיהם המדויקים של חדרים על מנת לנקות אותם. במקום זאת, הם נדרשים לדעת כיצד להגיב במספר מצבים שונים.

קיימות מספר פעולות המקנות לשואב האבק הרובוטי יכולות ניווט. למעשה, המכשיר אינו שונה בהרבה מנחיל נמלים המחפש מזון בסביבתו ושב לקן בסוף המסע. פעולות אלה המפורטות בפטנט של iRobot כוללות מספר התנהגויות טיפוסיות של המכשיר, כגון:

\* המשך ישר עד שאתה פוגע באובייקט.

\* אם פגעת באובייקט, עצור ופנה בזווית הרחק מהאובייקט ונוע ישר בשנית.

\* נוע בתנועת ספירלה במעגלים מתרחבים.

\* עקוב אחרי קיר ושמור על מרחק קבוע ממנו.

שואבי האבק הרבובטים מבצעים את עבודתם ביעילות ומחליפים את פעולת האדם בעזרת חיישנים פשוטים. דגמים שונים של מכשירים משתמשים בחיישנים שונים, אך מספר חיישנים משותף לרוב המכשירים:

#### **מקודדים אופטיים**

ממוקמים לצד הגלגלים ומאפשרים את ספירת סיבובי הגלגלים. על גבי הגלגלים ישנם חורים קטנים אשר בעת הסיבוב מאפשרים ומונעים לסירוגין מעבר של קרן האור אל חיישנים הקולטים את האור. קליטת האור בעזרת החיישנים מאפשרת ספירת סיבובי גלגל, ובעזרת קוטר הגלגל ניתן להעריך את המרחק אותו המכשיר עבר.

#### **חיישני אינפרא-אדום קדמיים**

ממוקמים בקדמת המכשיר ומוודדים את מרחק המכשיר מן הרצפה בעזרת שליחת קרן וקבלתה בחזרה. המכשיר "יודע" מהו הזמן הטיפוסי אשר לוקח לקרן לחזור, וכך המכשיר מזהה את מרחקו מן הרצפה. כאשר המכשיר מתקרב למדרגה, קרן האינפרא-אדום הנשלחת מודדת מרחק רב מהמצופה והמכשיר פונה לכיוון אחר.

#### **חיישני אינפרא-אדום צדדיים**

ממוקמים בצדי המכשיר ועוזרים לו לזהות קירות, וכך מכשיר מנקה לאורך גבולות החדר תוך שמירה על מרחק קבוע מן הקיר.

#### **חיישני מגע**

ממוקמים בקדמת המכשיר ומאפשרים לו גישוש בקרבת מכשולים. כאשר המכשיר מתקרב אל חפץ הוא דוחף אותו קלות וכיסוי הפלסטיק הקדמי נדחף אל עבר החיישנים. כאשר החיישנים נלחצים, המכשיר "יודע" שנתקל במכשול ופועל על מנת לעקוף אותו ולא להמשיך לדחוף אותו.

#### **השאלות הבאות מבוססות על קטעי המידע המעובדים שקראתם:**

1. מיהם הגורמים המעבירים לשואב האבק הרבובטי מידע? (סמנו) חיישנים / חרקים / לווניים / מחשבים
2. מי היה מקור ההשראה של ברוקס לשואב האבק הרבובטי? (סמנו) סופות חול / הילדים שלו / עופות / חרקים
3. תנו דוגמאות להתנהגויות טיפוסיות של שואב האבק הרבובטי.
4. אילו סוגים של חיישנים מצויינים בכתבה כמשותפים לרוב שואבי האבק הרבובטי?
5. בעזרת איזה מידע פועלים מקודדים אופטיים? (סמנו) קליטת קרן אור / קליטת קרן אינפרא-אדום / לחיצה על חיישן / קליטת גל קול
6. בעזרת איזה מידע פועלים חיישני אינפרא-אדום? (סמנו) קליטת קרן אור / לחיצה על חיישן / קליטת גל קול / קליטת קרן אינפרא-אדום
7. בעזרת איזה מידע פועלים חיישני מגע? (סמנו) קליטת קרן אור / לחיצה על חיישן / קליטת גל קול / קליטת קרן אינפרא-אדום
8. האם אתם יכולים לחשוב על מוצר אחר בו משתמש האדם שפועל באמצעות חיישנים?
9. תנו דוגמה לחיישנים מבין אלו הנידונים בכתבה הקיימים ברכבים החדשים? כיצד חיישנים אלו מסייעים לנהג? בתשובתכם התייחסו לנושאים שעלו בספר חשיבה בתנועה ולידע האישי שלכם.



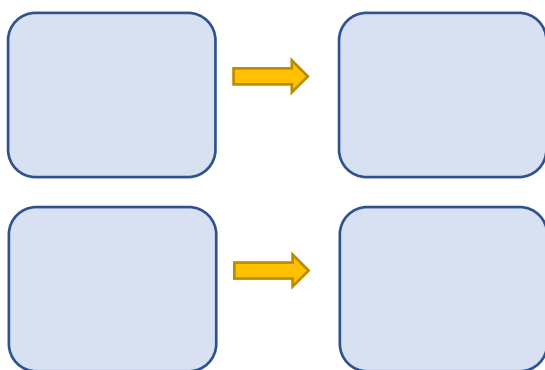
פעילות זו מבוססת על [סימולציה המתארת את פעולת המכונית ההיברידית](#), לחצו על הקישור והפעילו את הסימולציה על ידי לחיצה על העיגול הכתום. לחיצה על העיגול הכתום בכל מסך בסימולציה פותחת חלונות חדשים. הסימולציה מתחילה בתאור מבנה המכונית ההיברידית, כפי שמוצג בתרשים 19. ניתן לראות בתרשים כי המכונית מכילה שני מנועים, מנוע בעירה ומנוע חשמלי.

צילום מסך מאתר הקטלוג החינוכי, משרד החינוך.



תרשים מס' 24 - מבנה המכונית ההיברידית  
צילום מסך מאתר הקטלוג החינוכי, משרד החינוך

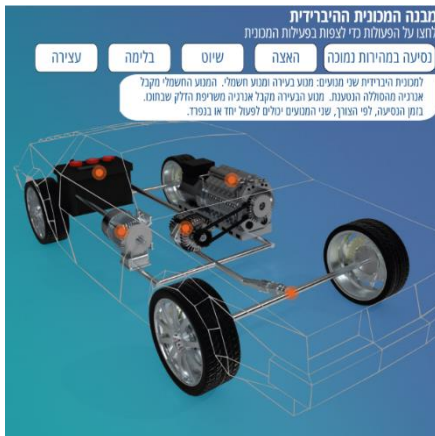
1. אילו המרות אנרגיה מבצע כל אחד מהמנועים? בתשובתכם העזרו בלחיצה על העיגולים הכתומים של כל מנוע במסך הסימולציה.



מנוע בעירה

מנוע חשמלי

לחצו על החלונית **נסיעה במהירות נמוכה**, המופיעה על המסך בסימולציה וענו על השאלות הבאות:



2. איזה מנוע פועל לבדו בעת ההנעה של הרכב ההיברידי?

3. מי מהמנועים פועל במהירות נמוכה, עד 50 קמ"ש?

לחצו על החלונית **שיוט**, נסיעה במהירות גבוהה וקבועה, המופיעה

על המסך בסימולציה וענו על השאלות הבאות:

4. מי מהמנועים פועל כעת?

5. מה מתארים החיצים האדומים?

6. מה כיוון תנועתם של החיצים האדומים?

צילום מסך מאתר הקטלוג החינוכי

משרד החינוך

לחצו על החלונית **האצה**, המופיעה על המסך הסימולציה וענו על השאלה הבאה:

7. מהו היתרון של מכונית היברידי, לעומת מכונית רגילה, בעת האצה?

לחצו על החלונית **בלימה**, המופיעה על המסך הסימולציה וענו על השאלה הבאה:

8. מה כיוון תנועתם של החיצים האדומים כעת? מדוע?



פעילות 1: חשיפה למיקרואורגניזמים

סדרת הפעילויות הבאה מתמקדת בניתוח מידע מקטע טקסט ומתרשים, תוך פיתוח ידע תוכן, הקניית חשיבה מדעית ופיתוח חשיבה על מהות המדע.

1. הרעיונות המדעיים המובאים בסדרת פעילויות זו מבוססים על הנושאים הבאים בתוכנית הלימודים: מיקרואורגניזמים וביוטכנולוגיה:

\* קיימים מיקרואורגניזמים עצמאיים וטפילים, המאופיינים במבנה ובמחזור חיים.

\* מיקרואורגניזמים קשורים באופן ישיר או עקיף עם יצורים אחרים בסביבתם.

\* סטייה מטווח תקין של מערכות בגוף מצביעה על מחלה. מחלות יכולות להיגרם על ידי גורמים חיצוניים (גורמים ביולוגיים, גורמים כימיקלים או פיזיקאליים).

2. המיומנויות הבאות לידי ביטוי בפעילויות אלו:

- הסבר עצמאי לתופעה מדעית
- פירוש נתונים וראיות מדעיות
- הערכת ותכנון חקר מדעי
- שאילת שאלות
- איתור, הערכה והצגת מידע
- רפלקציה

פעילויות החשיפה למיקרואורגניזמים מיועדות לתלמידים שלא למדו את היחידה, מיקרואורגניזמים על פי הספר "הסמויים מן העין" ומובאות כאן על מנת שהתלמידים יחשפו לרעיונות המדעיים המהווים את בסיס היחידה "מיקרואורגניזמים". על מנת ליצור רצף של הידע מובאים כאן עיקרי הרעיונות המדעיים שיש להפנות אליהם את התלמידים, בספר "הסמויים מן העין" במסגרת החשיפה למיקרואורגניזמים.

- מהם מאפייני יצורים חיים
- משמעות השמירה על סביבה פנימית יציבה, שונה מסביבה חיצונית
- מבנה תאי במיקרואורגניזמים שונים

טבלה מס' 12 - מחוון להערכת פעילות 1.1

מיקרואורגניזמים		
השאלה - 1. תארו בקצרה במילים שלכם, את הגילוי המדעי עליו דיווח ואן-לוונהוק.		
הערך הפדגוגי - רעיון מדעי.		
השיג/ה את המטרה במלואה	השיג/ה את המטרה בחלקה	נמצאת בראשית הדרך
<p>התלמיד התייחס לכל חלקי הרעיון המדעי, וקישר בין הרעיון המדעי לבין הקטע בצורה נכונה:</p> <p>הוא שם פלפל טחון ומי גשם בספל תה. כמות מי הגשם פי 5 מהפלפל ובחן במיקרוסקופ שבנה כמה פעמים במשך שבוע. באחת הפעמים ראה יצורים עם סימני חיים למחרת היו יותר יצורים עם סימני חיים והיו בועות שעלו מהמים</p>	<p>התלמיד התייחס רק לחלק מהרעיון המדעי, ו/או לא קישר נכון, ו/או קישר באופן חלקי ללא פירוט בין הרעיון לבין הטקסט.</p>	<p>התלמיד לא קישר בין הרעיון המדעי לבין הקטע, או שקישר בצורה לא נכונה.</p>
השאלה - 2. מה היתה תגובתכם למכתב שלו? מדוע?		
הערך הפדגוגי - מהות המדע.		
השיג/ה את המטרה במלואה	השיג/ה את המטרה בחלקה	נמצאת בראשית הדרך
<p>התלמיד התייחס לכל חלקי הרעיון המדעי וקישר בין הרעיון המדעי לבין מידע מהקטע בצורה נכונה, תוך חשיבה המבוססת על ידע מדעי ותפיסות אודות מהות המדע בהיבט הרחב (קיום הוכחה מדעית, השלכות חברתיות/ כלכליות ועוד):</p> <p>זו הפעם הראשונה שמגלים שיש יצורים חיים מיקרוסקופים אז בטח הייתי ממש מתרגש, כי זו תגלית עצומה למדע. הייתי מציע לחזור על מה שעשה כדי לראות שזה באמת תגלית ולא טעות.</p>	<p>התלמיד התייחס רק לחלק מהרעיון המדעי, ו/או לא קישר נכון, ו/או קישר באופן חלקי ללא פירוט בין הרעיון לבין הטקסט.</p>	<p>התלמיד לא קישר בין הרעיון המדעי לבין הקטע או שקישר בצורה לא נכונה.</p>



<p>השאלה - 3א. ואן-לוונהוק ערך כמה תצפיות בין התאריכים 26 במאי ועד ה-3 ביוני:</p>		
<p>א. מה היה קורה אילו ערך ואן-לוונהוק רק תצפית אחת ב-26 במאי?</p>		
<p>הערך הפדגוגי - הסקת מסקנות מטקסט.</p>		
השיג/ה את המטרה במלואה	השיג/ה את המטרה בחלקה	נמצא/ת בראשית הדרך
<p>התלמיד איתר את המידע, יישם אותו נכונה וניסח אותו בצורה נכונה: אם הוא היה עושה רק תצפית אחת ביום הראשון, הוא בכלל לא היה מגלה את היצורים החיים.</p>	<p>התלמיד איתר את המידע, אך יישם אותו באופן חלקי וניסח אותו בצורה נכונה חלקית.</p>	<p>התלמיד לא זיהה כלל או לא איתר או לא מצא את המידע, לא יישם אותו נכונה וניסח את המידע באופן שגוי.</p>
<p>השאלה - 3ב. מה לדעתכם החשיבות של עריכת סדרת תצפיות לאורך זמן?</p>		
<p>הערך הפדגוגי - מהות המדע.</p>		
השיג/ה את המטרה במלואה	השיג/ה את המטרה בחלקה	נמצא/ת בראשית הדרך
<p>התלמיד התייחס לכל חלקי הרעיון המדעי וקשר בין הרעיון המדעי לבין הקטע בצורה נכונה, תוך חשיבה המבוססת על ידע מדעי ותפיסות אודות מהות המדע בהיבט הרחב (קיום הוכחה מדעית, השלכות חברתיות/ כלכליות ועוד):</p> <p>זה חשוב בגלל שבכל דבר חדש אתה לא יודע מה יתרחש, ודברים יכולים להשתנות עם הזמן, ואתה רוצה לגלות גם אותם. צריך לעשות תצפיות לאורך זמן כדי לראות אם יש שינוי.</p>	<p>התלמיד התייחס רק לחלק מהרעיון המדעי, ו/או לא קישר נכון, ו/או קישר באופן חלקי ללא פירוט בין הרעיון לבין הטקסט.</p>	<p>התלמיד לא קישר בין הרעיון המדעי לבין הקטע או שקישר בצורה לא נכונה.</p>
<p>השאלה - 4. איזה ניסויי הייתם מציעים לערוך לשם בחינת הגילוי עליו מדווח ואן-לוונהוק ומסקנותיו?</p>		
<p>הערך הפדגוגי - מחקר המשך ושאלת החקר.</p>		
השיג/ה את המטרה במלואה	השיג/ה את המטרה בחלקה	נמצא/ת בראשית הדרך
<p>מוצגת הצעה למחקר המשך ושאלת החקר ממוקדת ומבוססת על הרקע המדעי שהוצג. מכילה משתנה בלתי תלוי אחד ומשתנה תלוי.</p>	<p>מוצגת הצעה למחקר המשך אך שיטחית. שאלת החקר ממוקדת, אך לא מבוססת על הרקע המדעי שהוצג במידה מספקת, או שאיננה מגדירה באופן ברור משתנה תלוי ו/או בלתי תלוי.</p>	<p>מוצגת הצעה לא מובנית למחקר המשך, או שלא מוצגת הצעה ושאלת החקר אינה ממוקדת, או שאינה מבוססת על הרקע המדעי ואיננה מגדירה משתנה תלוי ובלתי תלוי.</p>



## פעילות דיגיטלית

### עניין של זמן

בקישור הבא תמצאו [סרגל המראה את התצפיות של החוקר אנטוני ואן-לוונהוק על ציר הזמן](#).

אתם מוזמנים לעדכן על ציר הזמן נתונים נוספים או להראות לתלמידים את אופיה של עבודת המחקר (עוד ועוד תצפיות). כמו כן אתם מוזמנים להשתמש בכלי Tiki-Toki כדי לקבל תחושת זמן לגבי תהליכים אחרים עליהם אתם מלמדים.

השתמשו בכלי ויצרו ציר זמן המתעד ניסויי שערכתם בכיתה : בקשו מהתלמידים לציין לפחות שלושה אירועים על ציר הזמן (למשל: מועד תחילת הניסוי ועוד 2-3 מועדים בהם נערכו תצפיות, כולל ציון הממצאים בתצפיות השונות).

## טבלה מס' 13 - מחוון להערכת פעילות 1.2

חיידקים		
השאלה - א. תארו במילים שלכם את התגלית של פרופסור פלמינג.		
הערך הפדגוגי - הסבר רעיון מדעי במילים שלכם.		
השיג/ה את המטרה במלואה	השיג/ה את המטרה בחלקה	נמצאת בראשית הדרך
התלמיד התייחס לכל חלקי הרעיון המדעי וקישר בין הרעיון המדעי לבין הקטע בצורה נכונה.	התלמיד התייחס רק לחלק מהרעיון המדעי, ו/או לא קישר נכון, ו/או קישר באופן חלקי ללא פירוט בין הרעיון לבין הטקסט.	התלמיד לא קישר בין הרעיון המדעי לבין הקטע, או שקישר בצורה לא נכונה.
השאלה - ב. כיצד נהג פרופסור פלמינג כאשר הבחין בצלחות שכוסו בפיטריות?		
ג. מה היתה ההנחה של פרופסור פלמינג?		
הערך הפדגוגי - ידע תוכן.		
השיג/ה את המטרה במלואה	השיג/ה את המטרה בחלקה	נמצאת בראשית הדרך
התלמיד הסביר וניסח את תשובתו הנכונה כראוי: ב. הוא לא התעלם מתוצאות ניסויי השונה, בצלחות גדל עובש במקום רק חיידקים, והחליט לחקור את תוצאת הניסויי הלא צפויה, שנראתה לו משונה. ג. הוא הניח שחומר שהופרש מהפטרייה הרג את החיידקים או לא אפשר להם להתרבות.	התלמיד הסביר באופן חלקי וניסח את תשובתו באופן חסר או לא מדויק.	התלמיד הסביר באופן חלקי מאוד או שגוי.
השאלה - ד. איזה ניסויי הייתם מציעים לערוך לשם בחינת ההנחה של פרופסור פלמינג?		
רמז: עליך לנסח שאלת חקר בשלב הראשון.		
הערך הפדגוגי - מחקר המשך ושאלת החקר.		
השיג/ה את המטרה במלואה	השיג/ה את המטרה בחלקה	נמצאת בראשית הדרך
מוצגת הצעה למחקר המשך. שאלת החקר ממוקדת ומבוססת על הרקע המדעי שהוצג, ומכילה משתנה בלתי תלוי אחד ומשתנה תלוי. למשל לחזור על מה שקרה – לגדל שוב חיידקים בצלחות, ואז להוסיף רק לחלק מהצלחות מהעובש שגדל בצלחות שגילה במעבדה.	מוצגת הצעה למחקר המשך אך שיטחית. שאלת החקר ממוקדת, אך לא מבוססת על הרקע המדעי שהוצג במידה מספקת, או שאיננה מגדירה באופן ברור משתנה תלוי ו/או בלתי תלוי.	מוצגת הצעה לא מובנית למחקר המשך, או שלא מוצגת הצעה. שאלת החקר אינה ממוקדת, או שאינה מבוססת על הרקע המדעי ואיננה מגדירה משתנה תלוי ובלתי תלוי.

## טבלה מס' 14 - מחוון להערכת פעילות 1.3

נגיפים		
השאלה - א. לשם מה פותחה מסננת החרסינה?		
הערך הפדגוגי - ידע תוכן.		
השיג/ה את המטרה במלואה	השיג/ה את המטרה בחלקה	נמצאת בראשית הדרך
התלמיד הסביר וניסח את תשובתו הנכונה כראוי: מסננת החרסינה נבנתה לטיהור נוזלים מחיידקים.	התלמיד הסביר באופן חלקי וניסח את תשובתו באופן חסר או לא מדויק.	התלמיד הסביר באופן חלקי מאוד או שגוי.
השאלה - ב. השימוש במסננת לא הצליח למנוע חלק מהמחלות, כלומר נוזלים שעברו את המסננת עדיין הכילו מיקרואורגניזמים המסוגלים לחולל מחלות. מה אנו למדים מכך, על גודלם של מיקרואורגניזמים אלו?		
הערך הפדגוגי - הסקת מסקנות מקטע מידע.		
השיג/ה את המטרה במלואה	השיג/ה את המטרה בחלקה	נמצאת בראשית הדרך
התלמיד איתר את המידע, יישם אותו נכונה וניסח אותו בצורה נכונה: אנחנו לומדים מכך שהמיקרואורגניזמים שעברו הם קטנים יותר מחיידקים, כי הצליחו לעבור דרך המסננת.	התלמיד איתר את המידע, אך יישם אותו באופן חלקי וניסח אותו בצורה נכונה חלקית.	התלמיד לא זיהה כלל, או לא איתר, או לא מצא את המידע, לא יישם אותו נכונה וניסח את המידע באופן שגוי.
השאלה - ii. כיצד הייתם מציעים לבחון את קיומם של מיקרואורגניזמים אלו?		
הערך הפדגוגי - מחקר המשך ושאלת החקר.		
השיג/ה את המטרה במלואה	השיג/ה את המטרה בחלקה	נמצאת בראשית הדרך
מוצגת הצעה למחקר המשך ושאלת החקר ממוקדת ומבוססת על הרקע המדעי שהוצג. מכילה משתנה בלתי תלוי אחד ומשתנה תלוי: להעביר את הנוזלים דרך כמה מסננות עם חורים יותר קטנים ועוד יותר קטנים ולבדוק אם עדיין המים גורמים למחלות ומתי המים כבר לא גורמים למחלות.	מוצגת הצעה למחקר המשך אך שיטחית ושאלת החקר ממוקדת, אך לא מבוססת על הרקע המדעי שהוצג במידה מספקת, או שאיננה מגדירה באופן ברור משתנה תלוי ו/או בלתי תלוי.	מוצגת הצעה לא מובנית למחקר המשך, או שלא מוצגת הצעה ושאלת החקר אינה ממוקדת, או שאינה מבוססת על הרקע המדעי ואיננה מגדירה משתנה תלוי ובלתי תלוי.

## טבלה מס' 15 - מחוון להערכת פעילות 1.4

סיכום		
שאלה- א. סדרי גודל- היעזרו בתרשים וסדרו לפי סדר יורד מהגדול לקטן : שערה של אדם, חיידק, מולקולת מים, נגיף, אטום, תא שריר, תא של שורש. הערך הפדגוגי - הסקת מסקנות מתרשים.		
נמצאת בראשית הדרך	השיגה את המטרה בחלקה	השיגה את המטרה במלואה
התלמיד לא זיהה כלל או לא איתר או לא מצא את המידע, לא יישם אותו נכונה וניסח את המידע באופן שגוי.	התלמיד איתר את המידע, אך יישם אותו באופן חלקי וניסח אותו בצורה נכונה חלקית.	התלמיד איתר את המידע, יישם אותו נכונה וניסח אותו בצורה נכונה : שערה של אדם, תא של שורש , תא שריר וגם חיידק, נגיף, מולקולת מים, אטום אני לא יודע מה יותר גדול תא שריר או חיידק, הם בתרשים יחד אבל לפי התרשים תא חיידק גדול יותר מתא דם אדום.
השאלה- ב. השוואה- למרות הנטייה לדבר על חיידקים ונגיפים בנשימה אחת, חשוב לדעת כי רבים הם ההבדלים ביניהם היעזרו בתרשים המופיע בסעיף הקודם וצפו בסרטון האנימציה ובקטעי המידע עד כה ומלאו את הטבלה הבאה לשם השוואה ואירגון הידע שלמדתם עד כה. הערך הפדגוגי - השוואה.		
נמצאת בראשית הדרך	השיגה את המטרה בחלקה	השיגה את המטרה במלואה
התלמיד לא זיהה כלל, או לא איתר או לא מצא את המידע, לא יישם אותו נכונה בטבלה, ללא השוואה, וניסח את המידע באופן שגוי.	התלמיד איתר את המידע אך יישם אותו באופן חלקי בטבלה וניסח אותו בצורה נכונה חלקית.	התלמיד איתר את המידע, יישם אותו נכונה בטבלה, השווה וניסח אותו בצורה נכונה.

טבלה מס' 16 - מחוון להערכת פעילות השוואה על חיידקים ונגיפים

קריטריונים להשוואה	חיידקים	נגיפים (וירוסים)
גודל	בדרי"כ (0.5-10) ביחידות של מיקרומטר ( $10^{-6}$ ) אך יש גם קטנים יותר מ-0.5 מיקרומטר וגדולים במיוחד מעל 10 מיקרומטר.	בדרי"כ (20-200) ביחידות של ננומטר ( $10^{-9}$ ).
ביצוע פעולות חיים	מבצעים את כל פעולות החיים באופן עצמאי	טפילים מוחלטים התלויים בתא חי אליו חוזרים לשם אספקת אנרגיה וחומרים
דרך הרבייה	מתרבים באופן עצמאי	מתרבים רק בתוך תא חי
רגישות לאנטיביוטיקה	יש	אין

**שאלות מסכמות לדיון כיתתי:**

מאחר וסדרת פעילויות החשיפה למיקרואורגניזמים יועדה לתלמידים שלא למדו את היחידה, מיקרואורגניזמים על פי הספר "הסמויים מן העין", כסיכום לאחר הפניית התלמידים אל הרעיונות המדעיים בספר "הסמויים מן העין",

- מהם מאפייני יצורים חיים?
- מדוע חשובה השמירה על סביבה פנימית יציבה השונה מסביבה חיצונית ומה משמעותה?
- מהם קווי הדמיון והשוני במבנה תאי במיקרואורגניזמים שונים?
- האם החיידקים הם יצורים חיים? נמקו.
- האם הנגיפים הם יצורים חיים? נמקו.



**פעילות בחירה דיגיטלית**

**שימוש בסרטון (1)**

בקישור הבא תמצאו [סרטון](#), המהווה בסיס לפיתוח מיומנות השוואה, על סמך ידע התוכן שהוצג בו.

הפעילות הבאה מתמקדת בשאלון ידע עצמי על מנת לשקף את תפיסות התלמידים בנושא מגפת הקורונה.

1. הרעיונות המדעיים המובאים בפעילות זו מבוססים על הנושאים הבאים בתוכנית הלימודים:

א. מיקרואורגניזמים וביוטכנולוגיה:

\* קיימים מיקרואורגניזמים עצמאיים וטפילים, המאופיינים במבנה ובמחזור חיים.

\* סטייה מתקינות המערכות בגוף מצביעה על חולי. מחלות יכולות להיגרם על ידי גורמים חיצוניים (יצורים חיים, גורמים כימיקלים או פיזיקאליים).

\* מיקרואורגניזמים קשורים באופן ישיר או עקיף עם יצורים אחרים בסביבתם.

ב. האדם ובריאותו

\* סטייה מתקינות המערכות בגוף מצביעה על חולי שעלול להיגרם מסיבות שונות.

\* לאורח החיים של הפרט ולהתפתחויות במדע וביוטכנולוגיה יש השפעה על הבריאות.

2. המיומנויות הבאות לידי ביטוי בפעילות זו:

- הסבר עצמאי לתופעה מדעית
- טיעון והנמקה
- איתור, הערכה והצגת מידע

בפעילות זו נאסוף ידע אודות תפיסות התלמידים על נושא נגיף הקורונה, מומלץ לבצע פעילות זו כפעילות ראשונה והתחלתית בנושא לתלמידים שכבר למדו את מבנית מיקרואורגניזמים. עבור תלמידים שלא למדו מיבנית זו, מומלץ להתחיל בפעילות המקדימה. פעילות שאלון ידע עצמי מאפשרת לשקף את תפיסות כל אחד מהתלמידים, הן לעצמו כפרט והן למורה כחלק ממכלול התפיסות של תלמידי הקבוצה. מטרת השאלון היא הצפה של סוגיות ופערי ידע. מענה התלמידים על השאלון ילווה על ידי המורה בסיכום כללי של התשובות שהועלו על ידי תלמידי הקבוצה, ובדיון ראשוני בנושאים העולים בשאלון. פעילות זו פותחת את מקבץ הפעילויות בנושא נגיף הקורונה, על מנת לאפשר חשיפת עמדות בהמשך יתבצע דיון קבוצתי בעמדות, הצגתן לכלל הכיתה וחידוד העמדות שעלו מתוך השאלון. הצגת העמדות והדיון בהן בראשית הפעילות באוגדן מהווה בסיס לפעילויות הבאות בהן יובאו קטעי מידע רלוונטיים לשם העמקת ידע התוכן, פיתוח ידע תהליכי ופיתוח עמדה מורכבת וראיה רחבה יותר.

לשם השלמת התהליך ושיקופו לתלמידים אנו ממליצים:

- לערוך סיכום במפגש סינכרוני כיתתי קצר בנושא חיידקים ונגיפים, טרם מילויי השאלון.
- לערוך השוואה בין תפיסותיהם של התלמידים בראשית הפעילויות באוגדן, לבין תפיסותיהם לאחר שביצעו מקבץ פעילויות בנושא זה.
- לסכם את תוצאות השאלון העצמי שמלאו התלמיד ולדון במפגש סינכרוני כיתתי במשמעות תוצאותיו.
- בכיתות בהן לא נלמד הספר "הסמויים מן העין", מומלץ להוסיף שאלת מיומנות טיעון:
- בהנחה שבזמן הקרוב יפותח תרכיב חיסון כנגד נגיף הקורונה, האם תקבל חיסון זה?
- טען טענה ונמק באמצעות 2 נימוקים.
- בכיתות בהן נלמד הספר, מאחר והנושא נדון בספר הלימוד אין הכרח לחזור על נושא זה.



### פעילות בחירה דיגיטלית

#### חקר מידע ברשת (1)

עיינו בעדכונים אחרונים באתר מכון דוידסון וכן באתר [משרד הבריאות](#), (יש ללחוץ על חלונית מידע כללי). הנחו את התלמידים לענות על השאלות הבאות:

- מדוע מכונה הנגיף שמחולל את המגפה בשם קורונה?
- לאיזו משפחת נגיפים שייך הקורונה?
- מה שמו המדויק של הנגיף?
- מהן ההשערות על מקור הנגיף?
- כיצד בני אדם נדבקים במחלה?



### פעילות בחירה דיגיטלית

#### שאלון גוגל פורם (1)

בקישור הבא תמצאו [שאלון ידע בנושא הקורונה](#).  
באפשרותכם להציגו לתלמידים ככלי לניהול דיון בנושא.



### פעילות בחירה דיגיטלית

#### חידון ידע

בקישור הבא תמצאו [חידון ידע בנושא הקורונה](#).  
באפשרותכם להציגו לתלמידים ככלי לניהול דיון בנושא.

שאלון הידע העצמי נועד להציף תפיסות שגויות המונעות מהתלמיד הבניית ידע מדעי באופן מהימן ועקבי. על כן ההמלצה להדגיש את התייחסות התלמיד בעת מילוי השאלון ונכונותו לפתח בהמשך הלמידה עמדות מבוססות ידע.



טבלה מס' 17 - מחוון להערכת פעילות 2

<p>השאלה - 1. האם בעבר חלית בשפעת? האם קיבלת בעבר חיסון נגד שפעת?                  2. האם שפעת יכולה להיות מסוכנת? עבור איזו אוכלוסיה ומדוע?                  3. האם מחלת השפעת נגרמת מחיידק או מנגיף? על מה הסתמכת בתשובתך?                  4. האם מחלת הקורונה נגרמת מחיידק או מנגיף? על מה הסתמכת בתשובתך?                  5. האם מחלת הקורונה יכולה להיות מסוכנת?                  6. מדוע לדעתך מנסים לפתח חיסון נגד מחלת הקורונה?                  7. אילו אמצעים נדרש הציבור בארץ לנקוט, כדי להפחית את סיכון ההדבקה במחלת הקורונה?</p>		
<p>הערך הפדגוגי - חשיפת עמדות ותפיסות שגויות.</p>		
נמצאת בראשית הדרך	השיגה את המטרה בחלקה	השיגה את המטרה במלואה
לא קיימת התייחסות רצינית של התלמיד לשאלון.	קיימת התייחסות כלשהי של התלמיד לשאלון ידע עצמי.	קיימת התייחסות רצינית ומשמעותית של התלמיד לשאלון ידע עצמי.
<p>השאלה - 1. האם בעבר חלית בשפעת? האם קיבלת בעבר חיסון נגד שפעת?                  2. האם שפעת יכולה להיות מסוכנת? עבור איזו אוכלוסיה ומדוע?                  3. האם מחלת השפעת נגרמת מחיידק או מנגיף? על מה הסתמכת בתשובתך?                  4. האם מחלת הקורונה נגרמת מחיידק או מנגיף? על מה הסתמכת בתשובתך?                  5. האם מחלת הקורונה יכולה להיות מסוכנת?                  6. מדוע לדעתך מנסים לפתח חיסון נגד מחלת הקורונה?                  7. אילו אמצעים נדרש הציבור בארץ לנקוט, כדי להפחית את סיכון ההדבקה במחלת הקורונה?</p>		
<p>הערך הפדגוגי - ידע תוכן.</p>		
נמצאת בראשית הדרך	השיגה את המטרה בחלקה	השיגה את המטרה במלואה
התלמיד הסביר באופן חלקי מאוד או שגוי.	התלמיד הסביר באופן חלקי וניסח את תשובתו באופן חסר או לא מדוייק.	התלמיד הסביר וניסח את תשובתו הנכונה כראוי.



### פעילות דיגיטלית

**טבלה שיתופית - הכה את המומחה!**

בקישור הבא תמצאו [טבלה שיתופית](#).

בטבלה מופיעות כבר תשובות לשאלות שכיחות שהופנו אל המדענים. אתם מוזמנים לעדכן בטבלה שאלות שאתם ותלמידיכם מעוניינים להפנות למדענים שעבודותיהם מוצגות בכתבות. אנחנו נפנה למדענים ונעדכן בטבלה את תשובותיהם.

### מאפייני הפעילות

הפעילות הבאה מתמקדת בניתוח מידע מתמונות ומקטע מיידעי, תוך פיתוח ידע תוכן, הקניית מיומנויות ופיתוח חשיבה על מהות המדע.

1. הרעיונות המדעיים המובאים בפעילות זו מבוססים על הנושאים הבאים בתוכנית הלימודים :

א. מיקרואורגניזמים וביוטכנולוגיה :

\* סטייה מתקינות המערכות בגוף מצביעה על חולי

\* מחלות יכולות להיגרם על ידי גורמים חיצוניים (יצורים חיים, גורמים כימיקלים או פיזיקאליים).

ב. האדם ובריאותו

\* סטייה מתקינות המערכות בגוף מצביעה על חולי שעלול להיגרם מסיבות שונות.

\* לאורח החיים של הפרט ולהתפתחויות במדע ובטכנולוגיה יש השפעה על הבריאות.

2. המיומנויות הבאות לידי ביטוי בפעילות זו :

- הסבר עצמאי לתופעה מדעית
- פירוש נתונים וראיות מדעיות
- איתור, הערכה והצגת מידע
- רפלקציה

העיסוק בשימוש במסכות בעת הנוכחית, מאז פרצה מגפת הקורונה, מעורר שאלות שונות: מהו תפקידן? מה המשמעות החברתית של השימוש בהן? האם אמצעי זה הינו תוצר מגפה זו? שאלות אלה ואחרות מעודדות חשיבה מערכתית רבת היבטים שאינה מובילה בהכרח לתשובה אחת נכונה באופן מוחלט. הפעילות משלבת ניתוח מידע מתמונות ומקישור לקטע מיידעי, בסביבה ממוחשבת (אינטרנט). בהמשך הפעילות מופנים התלמידים לשאלות המתעוררות בעיקבות התמונות והמאמר באתר האינטרנט. הלמידה העצמאית של התלמידים מלווה בסיום הפעילות בדיון קבוצתי אודות השאלות שהתעוררו במהלך הפעילות. המורה יכול לבחור האם להציע פעילות זו כמשימה יחידנית בכיתה או בבית.



### **פעילות בחירה דיגיטלית**

#### **ענן מילים שיתופי**

בדומה לשמש אסוציאציות, הכלי mentimeter מאפשר לחולל ענן מילים שיתופי, כאשר גודל המילים מייצג את שכיחות העלאתן על ידי המשתתפים.

בקישור הבא תמצאו [סקר המחולל ענן מילים](#) במענה לשאלה: "אילו אמצעי מיגון קיימים במגפת הקורונה שלא היו קיימים בימי השפעת הספרדית?"

לאחר שהתלמידים ישיבו על השאלה, תוכלו [לשתף אותם בענן התשובות](#) ולערוך דיון בנושא.

### תשובון למורה

3. קיראו את קטע המידע המופיע בקישור הבא "האם מסכות פנים מגינות מפני הפצת מחלות?" וענו על השאלות הבאות:

א. כיצד מתרחשת הדבקה מאדם לאדם בנגיפים הנישאים באוויר?  
הדבקה מאדם לאדם בנגיפים הנישאים באוויר יכולה להתרחש באמצעות הדבקה טיפתית: כאשר אדם חולה מדבר, משתעל או מתעטש, נפלטות ממערכת הנשימה שלו טיפות הנושאות את הנגיפים, שהם מחולל המחלה. כאשר טיפות אלו באות במגע עם רקמה רירית חשופה של אדם אחר, כמו האף, הפה או העיניים, הן עלולות להדביק אותו.

ב. כיצד מתרחשת העברה בלתי ישירה? ההעברה בצורה בלתי ישירה יכולה להתרחש דרך מגע עם משטחים שעליהם נוחתות טיפות המכילות נגיפים.

ג. אילו פעולות מתוארות הקטע המידע כדי להימנע מהדבקה?  
כדי להימנע מהעברה של מחוללי מחלה הנישאים באוויר ומהדבקה יש לנקוט אמצעי זהירות הכוללים שמירה על היגיינה, ובעיקר שטיפת ידיים יסודית, שיעול ועיטוש למרפק או לממחטת נייר והימנעות משהות בקרבת חולים.

ד. איזה אמצעי הגנה נידון בקטע המידע אף שאיננו נכלל בהמלצות אירגון הבריאות העולמי?  
השימוש במסכות פנים כהגנה, אינו כלול בהמלצות של ארגון הבריאות העולמי לציבור הכללי. ההנחיות לשימוש במסכות כהגנה הן עבור סגל רפואי, ומי שבמסגרת עבודתו או תפקידו חשוף לחולי קורונה.

ה. מדוע לדעתך אין המלצה של ארגון הבריאות העולמי לשימוש במסכת פנים כאמצעי הגנה?  
בתשובתך הסתמך על קטע המידע ועל מקורות מידע נוספים.  
התשובה הניתנת איננה חד משמעית. נכתב שטרם נעשו מחקרים מקיפים האם מסכה מכל סוג שהוא מגינה מפני הדבקה בנגיף הקורונה החדש. במחקר אוסטרלי, שנערך בקנה מידה קטן, נמצא כי אנו נוגעים בפנים כ-20 פעמים בשעה. מצד אחד, ייתכן ששימוש במסכה מונע מגע בריריות הפה והאף וכך מצמצם את ההעברה הטיפתית. מצד שני, המסכה פחות יעילה לבעלי זקן. כמו כן ייתכן שדווקא אי הנוחות שבחבישת המסכה גורמת לנגיעה רבה יותר בפנים ובכך מגדילה את סיכויי ההידבקות.

### חקר רשת

חקר-רשת בנושא אלכוהול הנה פעילות מבוססת על חקר, המשתמשת ברשת האינטרנט כמקור המידע העיקרי שלה לשם החקר. שיטת חקר זאת של הוראה ולמידה הינה ממוקדת תלמיד ושילוב חקר רשת כפעילות דיגיטלית מביא את התלמידים להשתמש בכישורי חשיבה גבוהים.



## פעילות בחירה דיגיטלית

### חקר מידע ברשת (2)

חקר-רשת הינה פעילות דיגיטלית [ברשת האינטרנט](#), המבוססת על חקר. השימוש ברשת האינטרנט הוא מקור המידע לחקר.

#### 5. בעקבות הפעילות ענו על השאלות הבאות:

- א. מה חידשה לך פעילות זו?  
 ב. האם המאמר העלה שאלות שלא היתה להן תשובה חד משמעית? תן/י דוגמה לשאלה כזו.  
**אם לא**, היכן לדעתך ניתן למצוא תשובה לשאלה זו?

#### טבלה מס' 18 - מחוון להערכת פעילות 3

השאלה - 1. אילו קווי דמיון ואילו קווי שוני אתם רואים בין המתואר בתמונות בתקופת השפעת הספרדית למציאות אותה אנו חיים היום בתקופת מגפת הקורונה?		
2. באיזה אמצעי משתמשים האנשים לשם הגנה בתקופת השפעת הספרדית?		
3. אילו אמצעים נוספו לנו במגפת הקורונה שאינם מופיעים בתמונות מהעיר סיאטל?		
הערך הפדגוגי - הסקה מתמונה.		
השיג/ה את המטרה במלואה	השיג/ה את המטרה בחלקה	נמצא/ת בראשית הדרך
קיימת התייחסות רצינית ומשמעותית של התלמיד למידע הגלוי והמרומז בתמונה.	קיימת התייחסות כלשהי של התלמיד למידע הגלוי והמרומז בתמונה.	לא קיימת התייחסות רצינית של התלמיד למידע הגלוי והמרומז בתמונה.
השאלה - 4א. כיצד מתרחשת הדבקה מאדם לאדם בנגיפים הנישאים באוויר?		
הערך הפדגוגי - שאלות תוכן.		
השיג/ה את המטרה במלואה	השיג/ה את המטרה בחלקה	נמצא/ת בראשית הדרך
התלמיד איתר את המידע המתאים בטקסט וניסח אותו בצורה נכונה.	התלמיד איתר את המידע בטקסט אך לא ניסח אותו בצורה נכונה.	התלמיד לא זיהה כלל או לא איתר או לא מצא את המידע בטקסט.
השאלה - 4ב. כיצד מתרחשת העברה בלתי ישירה?		
הערך הפדגוגי - שאלות תוכן.		
השיג/ה את המטרה במלואה	השיג/ה את המטרה בחלקה	נמצא/ת בראשית הדרך
התלמיד איתר את המידע המתאים בטקסט וניסח אותו בצורה נכונה.	התלמיד איתר את המידע בטקסט, אך לא ניסח אותו בצורה נכונה.	התלמיד לא זיהה כלל או לא איתר או לא מצא את המידע בטקסט.
השאלה - 4ג. אילו פעולות מתוארות הקטע המידע כדי להימנע מהדבקה?		
הערך הפדגוגי - שאלות תוכן.		

השיג/ה את המטרה במלואה	השיג/ה את המטרה בחלקה	נמצא/ת בראשית הדרך
התלמיד איתר את המידע המתאים בטקסט וניסח אותו בצורה נכונה.	התלמיד איתר את המידע בטקסט, אך לא ניסח אותו בצורה נכונה.	התלמיד לא זיהה כלל או לא איתר או לא מצא את המידע בטקסט.
השאלה - ד4. איזה אמצעי הגנה נידון בקטע המידע אף שאיננו נכלל בהמלצות אירגון הבריאות העולמי? הערך הפדגוגי - הסקת מסקנות מטקסט.		
השיג/ה את המטרה במלואה	השיג/ה את המטרה בחלקה	נמצא/ת בראשית הדרך
התלמיד איתר את המידע המתאים בטקסט והסיק ממנו מהו המידע החסר בצורה נכונה.	התלמיד איתר את המידע המתאים בטקסט, אך לא הסיק ממנו את המידע החסר בצורה נכונה.	התלמיד לא זיהה כלל, או לא איתר, או לא מצא את המידע ממנו ניתן היה להסיק את המידע החסר.
השאלה - ה4. מדוע לדעתך אין המלצה של ארגון הבריאות העולמי לשימוש במסכת פנים כאמצעי הגנה? הערך הפדגוגי - מהות המדע.		
השיג/ה את המטרה במלואה	השיג/ה את המטרה בחלקה	נמצא/ת בראשית הדרך
התלמיד התייחס לכל חלקי הרעיון המדעי וקישר בין הרעיון המדעי לבין הקטע בצורה נכונה, תוך חשיבה המבוססת על ידע מדעי ותפיסות אודות מהות המדע בהיבט הרחב (קיום הוכחה מדעית, השלכות חברתיות/ כלכליות ועוד).	התלמיד התייחס רק לחלק מהרעיון המדעי, ו/או לא קישר נכון, ו/או קישר באופן חלקי ללא פירוט בין הרעיון לבין הטקסט.	התלמיד לא קישר בין הרעיון המדעי לבין הקטע, או שקישר בצורה לא נכונה.
השאלה - א5. מה חידשה לך פעילות זו? ב. האם המאמר העלה שאלות שלא היתה להן תשובה חד משמעית? תן/י דוגמה לשאלה כזו. <b>אם לא</b> , היכן לדעתך ניתן למצוא תשובה לשאלה זו?		
הערך הפדגוגי – רפלקציה.		
השיג/ה את המטרה במלואה	השיג/ה את המטרה בחלקה	נמצא/ת בראשית הדרך
קיימת התייחסות רצינית ומשמעותית של התלמיד למטלות הרפלקטיביות.	קיימת התייחסות כלשהי של התלמיד למטלות הרפלקטיביות.	לא קיימת התייחסות רצינית של התלמיד למטלות הרפלקטיביות.

פעילות 4 : ניתוח אמינות מקור מידע, ניתוח מידע, יישומו בתרשים ובטבלה

הפעילות הבאה מתמקדת בניתוח מידע מקטע מיידעי ומסרטון, תוך פיתוח ידע תוכן, הקניית חשיבה מדעית ופיתוח חשיבה על מהות המדע.

1. הרעיונות המדעיים המובאים בפעילות זו מבוססים על הנושאים הבאים בתוכנית הלימודים:  
א. מיקרואורגניזמים וביוטכנולוגיה:

\* סטייה מתקינות המערכות בגוף מצביעה על חולי מחלות יכולות להיגרם על ידי גורמים חיצוניים (יצורים חיים, גורמים כימיקלים או פיזיקאליים).

ב. האדם ובריאותו

\* סטייה מתקינות המערכות בגוף מצביעה על חולי שעלול להיגרם מסיבות שונות.

\* לאורח החיים של הפרט ולהתפתחויות במדע וביוטכנולוגיה יש השפעה על הבריאות.

2. המיומנויות הבאות לידי ביטוי בפעילות זו:

- הסבר עצמאי לתופעה מדעית
- פירוש נתונים וראיות מדעיות
- הערכת ותכנון חקר מדעי
- איתור, הערכה והצגת מידע
- רפלקציה

3. תארו את השלבים בתהליך התכן ההנדסי המלווה את פיתוח המדבקה "מאיה". בתשובתכם היעזרו בקטע המידע [המדבקה "מאיה"](#) ובמידע המוצג בסרטון.

הסרטון [מדבקת MAYA](#) מיועד במשימה זו לתלמידים ברמה גבוהה, תלמידים הזקוקים ליותר תיווך במשימה יופנו אל הסרטון [מדבקת "מאיה" תגן על הצוותים הרפואיים](#).

טבלה מס' 19 – שלבי התכן ההנדסי

<p><b>הבעיה</b> – מחסור במסכות אמינות לצוותים רפואיים.</p> <p><b>הצורך</b> – שדרוג המסכות הכירורגיות כדי להפחית את מקרי ההידבקות של הצוותים הרפואיים ולאפשר רציפות תפקודית שלהם.</p>	<p><b>ניסוח הבעיה – הצורך</b></p> <p>הבעיה-מהי הבעיה איתה התמודדו? הצורך -מהו הצורך שהתעורר?</p>
<p><b>האילוצים</b> – מסכת פנים המגינה באופן מלא על הצוותים הרפואיים.</p> <p><b>הדרישות</b> – מדבקה זולה יחסית לעלות המסכה הכירורגית</p>	<p><b>ניסוח הבעיה – האילוצים ודרישות</b></p>
<p>מדבקה המוצמדת למסכה הכירורגית הסטנדרטית.</p> <p>המדבקה מורכבת מסיבים ננומטריים ללכידה של חיידקים, נגיפים וחלקיקים בגדלים ננומטריים.</p>	<p><b>פתרון הבעיה</b> – עקרונות ומושגים שמהווים את הבסיס המדעי-הנדסי לפתרון הנבחר</p>

הסיבים מצופים בחומרי חיטוי (הגנה ביולוגית) לשם ניטרול נגיפים מטיפות הרסס המגיעות למסכה.	
המדבקה "מאיה" מוצמדת למסכות הפנים הכירורגיות הפשוטות ומספקת תוספת מיגון לצוות הרפואי.	<b>פתרון הבעיה – התוצר</b> התוצר המתקבל בסיום

לפניך מחסן מושגים ומידע שתוארו בקטע ובסרטון. תוכל להיעזר בהם כדי למלא את הטבלה.

- מחסור במסכות אמינות לצוותים רפואיים
- מסכת הפנים הנפוצה היא המסכה הכירורגית שאיננה מגינה באופן מלא על הצוותים הרפואיים
- מדבקה זולה יחסית לעלות המסכה הכירורגית, מדבקה המוצמדת למסכה הכירורגית הסטנדרטית
- המדבקה מורכבת מסיבים ננומטריים ללכידה של חיידקים, נגיפים וחלקיקים בגדלים ננומטריים
- שדרוג המסכות הכירורגיות כדי להפחית את מקרי ההידבקות של הצוותים הרפואיים ולאפשר רציפות תפקודית שלהם
- הסיבים מצופים בחומרי חיטוי (הגנה ביולוגית) לשם ניטרול נגיפים מטיפות הרסס המגיעות למסכה
- המדבקה "מאיה" מוצמדת למסכות הפנים הכירורגיות הפשוטות ומספקת תוספת מיגון לצוות הרפואי

4. הסבירו במילים שלכם את החשיבות של שדרוג המסכה הכירורגית עבור הצוותים הרפואיים.

5. בעקבות הפעילות האוריינות ענו על השאלות הבאות:

- מה חידשה לך פעילות זו?
- האם המאמר העלה שאלות שלא היתה להן תשובה חד משמעית? תן/י דוגמה לשאלה כזו.  
**אם לא**, היכן לדעתך ניתן למצוא תשובה לשאלה זו?
- הצע ניסוי המאפשר לבחון את הנושא? מהי שאלת המחקר?
- בעקבות הפעילות, האם יש מידע נוסף שמשקרן אותך להמשיך ולקרוא? מהו?



### פעילות בחירה דיגיטלית

#### פיתוח פעילות על פי סרטון (1)

ניתן לפתח פעילות על בסיס סרטון קיים או לחילופין שהמורה יצלם סרטון הסבר עליו יפתח את הפעילות. התלמידים יוכלו לצלם סרטון בעצמם ולפתח עבורו פעילות עבור תלמידים עמיתים בכיתה.



טבלה מס' 20 - מחוון להערכת פעילות 4

השאלה - 1א. האם מקור המידע אמין?		
הערך הפדגוגי - אמינות מקור מידע.		
השיג/ה את המטרה במלואה	השיג/ה את המטרה בחלקה	נמצא/ת בראשית הדרך
התלמיד ערך בדיקת אמינות לקטע והתבסס על שלושת הקריטריונים: מאפייני/סמכות המקור, אובייקטיביות ועדכניות: המקור אמין, המידע הוא מהטכניון שזה מקור מוסמך. מופיע תאריך הפירסום. כתוב שקיבל אישור ממשד הבריאות וגם החוקרים מופיעים בשם ומסבירים וכתוב שהם בודקים את המדבקה, הם לא מבטיחים ללא בדיקה.	התלמיד ערך בדיקת אמינות לקטע והתבסס על 1-2 מן הקריטריונים בלבד.	התלמיד קבע את אמינות הקטע, אך לא נימק קביעתו.
השאלה - 1ב. מה היו הקריטריונים עליהם הסתמכתם בבחינת אמינות מקור המידע?		
הערך הפדגוגי - אמינות מקור מידע.		
השיג/ה את המטרה במלואה	השיג/ה את המטרה בחלקה	נמצא/ת בראשית הדרך
התלמיד פרט נכונה את הקריטריונים לפיהם יש לערוך בדיקת אמינות: המקור הוא מוסמך- הטכניון מציג עובדות ושזה בבדיקה, קיבל אישור ממשד הבריאות והחוקרים מופיעים בשם שלהם, אפשר לדעת מאיפה הגיע המידע, יודעים מתי פורסם וגם יש עוד סרטון שמצאתי על המדבקה ומסביר.	התלמיד פרט נכונה רק חלק מהקריטריונים לפיהם יש לערוך בדיקת אמינות.	התלמיד לא פרט את הקריטריונים לפיהם יש לערוך בדיקת אמינות.
השאלה - 2. מהם שלושת שלבי הפעולה המתוארות בסרטון על מנת להשתמש במדבקה.		
הערך הפדגוגי - שאלות תוכן.		
השיג/ה את המטרה במלואה	השיג/ה את המטרה בחלקה	נמצא/ת בראשית הדרך
התלמיד איתר את	התלמיד איתר את	התלמיד לא זיהה כלל, או לא איתר, או לא מצא את המידע בסרטון, לא

<p>יישם אותו נכונה בתרשים וניסח את המידע באופן שגוי.</p>	<p>המידע בסרטון אך יישם אותו בתרשים באופן חלקי וניסח אותו בצורה נכונה חלקית.</p>	<p>המידע בסרטון, יישם אותו נכונה בתרשים וניסח אותו בצורה נכונה:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. לבישת מסכה פשוטה</li> <li>2. הוצאת מדבקה נקיה ופתיחה שלה</li> <li>3. הדבקה על המסכה</li> </ol>
<p>השאלה - 3. תאור תהליך התכן ההנדסי המלווה את פיתוח המדבקה "מאיה".</p>		
<p>הערך הפדגוגי - הסקת מסקנות מטקסט.</p>		
<p>נמצאת בראשית הדרך</p>	<p>השיגה את המטרה בחלקה</p>	<p>השיגה את המטרה במלואה</p>
<p>התלמיד לא זיהה כלל, או לא איתר את המידע המתאים בטקסט ובסרטון, ולא הסיק נכונה כיצד המידע מתאר את שלבי התכן ההנדסי.</p>	<p>התלמיד איתר באופן חלקי את המידע המתאים בטקסט ובסרטון, והסיק חלקית כיצד המידע מתאר את שלבי התכן ההנדסי.</p>	<p>התלמיד איתר את המידע המתאים בטקסט ובסרטון, והסיק נכונה כיצד המידע מתאר את שלבי התכן ההנדסי:</p> <p>צורך – להגן על הרופאים ומי שבמגע עם חולים.  דרישה או אילוץ – פשוט להשתמש ולא יקר.  הפתרון – מדבקה על המסכה שספוג בה חומר שנותן הגנה נוספת.</p>
<p>השאלה - 4. הסבירו במילים שלכם את החשיבות של שדרוג המסכה הכירורגית עבור הצוותים הרפואיים.</p>		
<p>הערך הפדגוגי - הסבר רעיון מדעי במילים שלכם.</p>		
<p>נמצאת בראשית הדרך</p>	<p>השיגה את המטרה בחלקה</p>	<p>השיגה את המטרה במלואה</p>
<p>התלמיד לא קישר בין הרעיון המדעי לבין הקטע, או שקישר בצורה לא נכונה.</p>	<p>התלמיד התייחס רק לחלק מהרעיון המדעי, ו/או לא קישר נכון, ו/או קישר באופן חלקי ללא פירוט בין הרעיון לבין הטקסט.</p>	<p>התלמיד התייחס לכל חלקי הרעיון המדעי וקישר בין הרעיון המדעי לבין הקטע בצורה נכונה:</p> <p>המסכה נותנת לרופאים להיות מוגנים יותר, בפעולה פשוטה יחסית, יש הרבה תלונות שחסרות מסכות מגן לרופאים ומי שמטפל בחולים והמדבקה נותנת פתרון בעזרת המסכות הפשוטות והמדבקה, בגלל שהמדבקה ספוגה בחומר שנותן הגנה נוספת. החשיבות</p>

		גם הגנה על הרופאים, ככה הם יכולים לעזור ללא פחד להידבק וגם לא צריך לקנות מסכות יקרות.
השאלה - 5א. מה חידשה לך פעילות זו? ב. האם המאמר העלה שאלות שלא היתה להן תשובה חד משמעית? תן/י דוגמה לשאלה כזו. <b>אם לא</b> , היכן לדעתך ניתן למצוא תשובה לשאלה זו? ד. בעקבות הפעילות, האם יש מידע נוסף שמסקרן אותך להמשיך ולקרוא? מהו?		
הערך הפדגוגי – רפלקציה.		
נמצאת בראשית הדרך	השיגה את המטרה בחלקה	השיגה את המטרה במלואה
לא קיימת התייחסות רצינית של התלמיד למטלות הרפלקטיביות.	קיימת התייחסות כלשהי של התלמיד למטלות הרפלקטיביות.	קיימת התייחסות רצינית ומשמעותית של התלמיד למטלות הרפלקטיביות: א. לפני חשבתי שמסכות כירורגיות הן סופר מוגנות, מה שהתברר לי כטעות ושמחתי לגלות שחושבים איך לשפר ולהגן על הרופאים. ב. לא היתה תשובה חד משמעית על הקורונה כי הם אמרו שבודקים. ג. אני כבר מחפש עוד מידע על המדבקה, ממה בדיוק היא עשויה? מה קורה לוירוסים שנלכדו במדבקה? האם אפשר להוסיף אותה למסכה שעושים בבית ?
השאלה - 5ג. הצע ניסוי המאפשר לבחון את הנושא. כיצד היית מנסח את שאלת המחקר?		
הערך הפדגוגי - מחקר המשך ושאלת החקר.		
נמצאת בראשית הדרך	השיגה את המטרה בחלקה	השיגה את המטרה במלואה
מוצגת הצעה לא מובנית למחקר המשך או שלא מוצגת הצעה ושאלת החקר אינה ממוקדת או שאינה מבוססת על הרקע המדעי ואיננה מגדירה משתנה תלוי ובלתי תלוי.	מוצגת הצעה למחקר המשך אך שטחית. שאלת החקר ממוקדת, אך לא מבוססת על הרקע המדעי שהוצג במידה מספקת, או שאיננה מגדירה באופן ברור משתנה תלוי ו/או בלתי תלוי.	מוצגת הצעה למחקר המשך ושאלת החקר ממוקדת ומבוססת על הרקע המדעי שהוצג. מכילה משתנה בלתי תלוי אחד ומשתנה תלוי: עבור אילו וירוסים יעילה המדבקה מאיה כתוספת הגנה למסכות הכירורגיות?

		<p>כדי לבדוק את זה אפשר לשים על גבי המסכה הכירורגית , בכל פעם סוג אחר של וירוס (גם את וירוס הקורונה) , סדרה על המסכה עם המדבקה וסדרה עם המסכה לבד. ולבדוק אם הוירוסים חדרו או עברו דרך המסכה.</p>
--	--	---

## פעילות 5: נגיף הקורונה – תמונת מצב מתעדכנת

הפעילות הבאה מתמקדת ביישום מיומנויות השוואה והעמקתן באמצעות טימס/זום, סינכרוני או א-סינכרוני.

הרעיונות המדעיים המובאים בפעילות זו מבוססים על הנושאים הבאים בתוכנית הלימודים:

1. מיקרואורגניזמים וביוטכנולוגיה:
- \* מיקרואורגניזמים קשורים באופן ישיר או עקיף עם יצורים אחרים בסביבתם.
2. האדם ובריאותו
- \* לאורח החיים של הפרט ולהתפתחויות במדע ובטכנולוגיה יש השפעה על הבריאות.



### פעילות בחירה דיגיטלית

#### שאלון גוגל פורם (2)

בקישור הבא תמצאו [טופס מאסטר - נגיף הקורונה – תמונת מצב מתעדכנת](#).

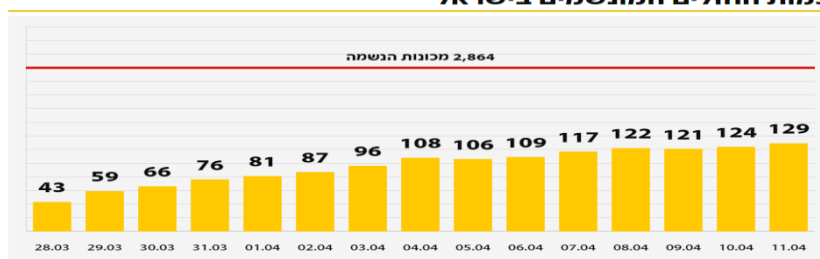
באפשרותכם לשכפל ממנו עותק משלכם, לערוך בו שינויים ולהפיצו בקרב תלמידים.

זהו שאלון גוגל פורם המאפשר לתלמידים לענות באופן יחידני על השאלות המוצגות ביחידה זו.

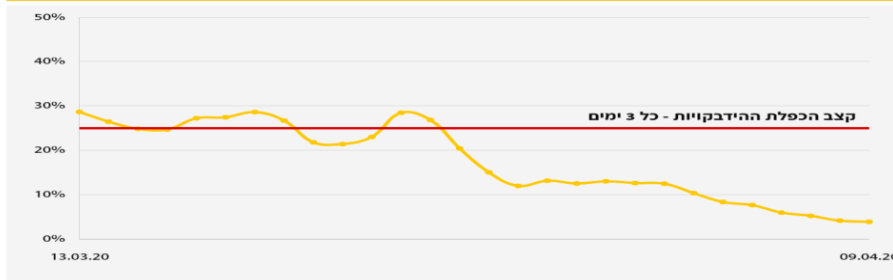
השאלון גם מאפשר למורה לבחון את תשובות התלמידים ולהציגן בפורמט שיתופי לצורך דיון.



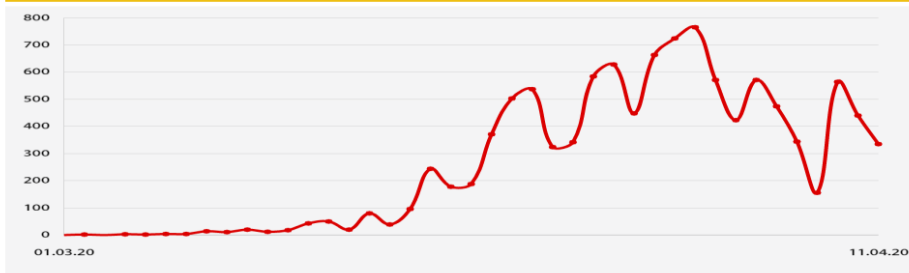
#### כמות החולים המושגמים בישראל



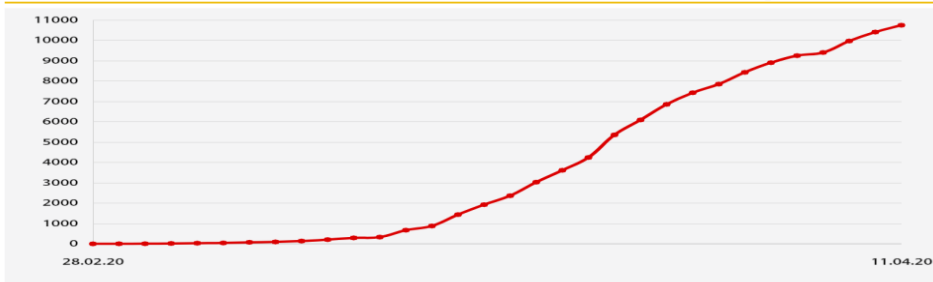
### קצב גידול הנדבקים בישראל באחוזים



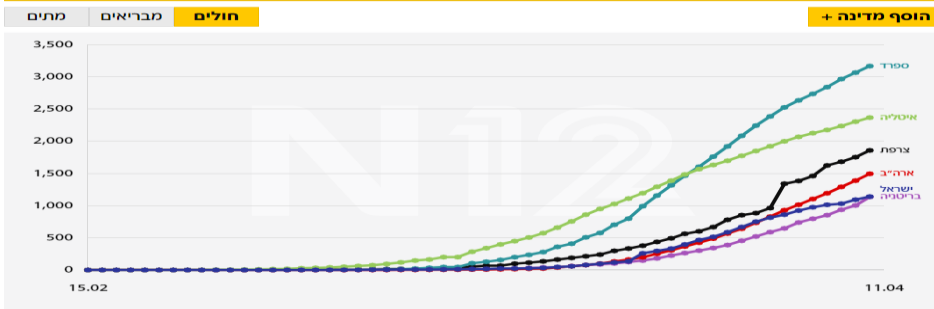
### כמות נדבקים ביום בישראל



### כמות הנדבקים המצטברת בישראל



### הקורונה מסביב לעולם - כל הנתונים (ביחס למיליון נפש)



טבלה מס' 21 - מחוון להערכת פעילות 5

השאלה - 1. האם ניתן ללמוד מהנתונים על "השטחת העקומה"? מאילו נתונים?		
הערך הפדגוגי - הבנת ייצוגים.		
השיג/ה את המטרה במלואה	השיג/ה את המטרה בחלקה	נמצא/ת בראשית הדרך
אין לדעת מה יקרה בעתיד, אך נראה כי "כמות הנדבקים ביום בישראל" יורדת בימים האחרונים, מה שמתבטא בהשטחת העקומה של "כמות הנדבקים המצטברת בישראל".	התייחסות שגויה לנתונים, למשל פירוש עליה במספר המונשמים או בכמות הנדבקים המצטברת כעדויות לחוסר השטחת העקומה.	קביעה ללא נימוק.
השאלה - 2. מה ההבדל בין גרף "הקורונה מסביב לעולם" לבין הייצוגים האחרים?		
הערך הפדגוגי - השוואת ייצוגים.		
השיג/ה את המטרה במלואה	השיג/ה את המטרה בחלקה	נמצא/ת בראשית הדרך
אינטראקטיבי הן מבחינת מדינות והן מבחינת קריטריוני השוואה.	התייחסות חלקית לנתונים, כלומר רק למדינות או רק לקריטריוני השוואה (חולים, מבריאים, מתים).	אין הבדל בין גרף זה לאחרים.
השאלה - 3. מדוע הנתונים בגרף "הקורונה מסביב לעולם" נתונים "ביחס למיליון נפש"?		
הערך הפדגוגי - הבנת מאפייני נתונים.		
השיג/ה את המטרה במלואה	השיג/ה את המטרה בחלקה	נמצא/ת בראשית הדרך
משווים נתונים "ביחס למיליון נפש" משום שנתונים מוחלטים אינם בני השוואה כי גודל האוכלוסיה שונה ממדינה למדינה.	התייחסות שגויה לנתונים, למשל: כי נבדקו רק מיליון בכל אחת מהמדינות.	לא יודעת.
השאלה - 4. בשאלה הקודמת עסקנו בתקנון ביחס לגודל האוכלוסיה. האם ניתן לתקן ביחס למאפיינים אחרים?		
הערך הפדגוגי - הבנת מאפייני נתונים.		
השיג/ה את המטרה במלואה	השיג/ה את המטרה בחלקה	נמצא/ת בראשית הדרך
בהחלט. למשל ביחס למספר הרופאים/בתי החולים במדינה.	הצגת משתנים לא רלוונטים.	ניתן או לא ניתן, ללא נימוק.
השאלה - 5. באיזה מדינה התפתחות המחלה הדומה ביותר לישראל ובאיזה השונה ביותר? מהן הסיבות לכך לדעתך?		
הערך הפדגוגי - השוואת נתונים בתוך גרף		
השיג/ה את המטרה במלואה	השיג/ה את המטרה בחלקה	נמצא/ת בראשית הדרך

בכל המדינות ההתפתחות דומה כי כל הגרפים עולים.	הצגת משתנים לא רלוונטים.	קריטריונים להשוואה : גיל האוכלוסיה, רמת הילודה, נטיה להתקהלות/התבודדות, רמת מחלות רקע, מאפייני תזונה, מדיניות התמודדות (מועד תחילת הסגר).
השאלה - 6. האם יש קשר בין דפוסי השינוי במספרי החולים, המבריאים והמתים במדינות השונות?		
הערך הפדגוגי - השוואת נתונים בין גרפים.		
נמצא/ת בראשית הדרך	השיג/ה את המטרה בחלקה	השיג/ה את המטרה במלואה
אין קשר בין דפוסי התפתחות הגרפים "חולים", "מבריאים" ו"מתים".	התייחסות שגויה המעידה על אי הבנת הנתונים.	קיים קשר בין התפתחות הגרפים. למשל, בתחילת אפריל הן כמות החולים, הן כמות המבריאים והן כמות המתים בספרד עולים על אלו של איטליה.
השאלה - 7. אילו נתונים חסרים ויכולים לשנות את ההתייחסות לגרפים?		
הערך הפדגוגי - הבנת מאפייני נתונים.		
נמצא/ת בראשית הדרך	השיג/ה את המטרה בחלקה	השיג/ה את המטרה במלואה
לא יודע/ת.	הצגת משתנים לא רלוונטים.	אבחנה בין חולים סימפטומטים לבין חולים לא-סימפטומטים. מספר נבדקים ביחס לאוכלוסיה.



פעילות 6: חשיפה לטבלה דינמית והפקת מידע איכותי וכמותי על מדד איכות האוויר


פעילות זו מתמקדת בחשיפה לטבלה דינמית ובהפקת מידע איכותי (פעילות 6.1) וכמותי (פעילות 6.2) של מדד איכות האוויר.

1. הרעיונות המדעיים המובאים בפעילות זו מבוססים על נושא "איכות האוויר סביבנו" בתוכנית הלימודים:

- אורח חיים בריא הוא מכלול התנהגויות מקדמות בריאות שהאדם יכול לשלוט בהן והן מאפשרות לו להגיע לאיכות חיים מיטבית במסגרת יכולתו ותנאיו.
  - לשימוש בחומרים יש השפעה על איכות חיי האדם ועל הסביבה.
  - לאורח החיים של הפרט ולהתפתחות המדע והטכנולוגיה יש השפעה על הבריאות.
  - 2. המיומנויות הבאות לידי ביטוי בפעילויות אלו:
    - הסבר עצמאי לתופעה מדעית
    - פירוש נתונים וראיות מדעיות
    - טיעון
    - השוואה
    - איתור
    - הערכה והצגת מידע
    - מיומנויות גרפיות
- פעילויות החשיפה הדרגתית ומאפשרת התאמה לאוכלוסיות תלמידים שונות ומגוונות.

האוויר במדינת ישראל, בדומה למדינות רבות בעולם, מנוטר באופן רציף באמצעות תחנות ניטור, קבועות וניידות הפזורות ברחבי הארץ. המידע הנאסף מתחנות הניטור מפורסם באתר המשרד להגנת הסביבה (המידע זמין גם באפליקציה חדשה שהמשרד העלה לאחרונה). חלקה הראשון של הפעילות הינו איכותי ומאפשר חשיפה הדרגתית למידע הרב הקיים מנתוני תחנות הניטור באתר. אנו ממליצים על פעילות 6.1 - חשיפה לטבלה דינמית והפקת מידע איכותי על מדד איכות האוויר כפעילות מקדימה עבור התלמידים, אסינכרונית, במודל של כיתה הפוכה. במפגש הסינכרוני, אנו ממליצים להנחות את התלמידים בפעילות 6.2 - הפקת מידע כמותי על מדד איכות האוויר ממפה דינמית. פעילות זו פותחה על מנת לעודד מיומנויות גרפיות, של הפקת גרף מטבלה, התמצאות וניתוח גרף.

פעילות 6 בנויה באופן מדורג המאפשר הפניה של התלמידים לכולה או לחלקים ממנה, בהתאם לאוכלוסיית הלומדים. ניתן לשלב את פעילות 6.1, המאפשרת ניתוח מידע אודות מדד איכות האוויר ללומדים מתקשים ובתחילת הדרך כפעילות עיקרית עבור הלומדים או כהבנייה של ניתוח המידע כמותי בפעילות 6.2.



**פעילות בחירה דיגיטלית**

**הפקת מידע איכותי וכמותי מאפליקציה (1)**

המשרד להגנת הסביבה העלה אפליקציה הנקראת **אוויר בסביבה**.

ניתן להפיק נתוני אמת מעודכנים, מכל תחנות ניטור האוויר בפריסה ארצית.

המידע המוצג באפליקציה אוויר בסביבה תואם את המידע הן באתר המשרד להגנת הסביבה והן באתרי איגודי הערים, אם כי לא כל המידע או האפשרויות המצויות באתרים קיימות באפליקציה. פעילויות מס' 6 ו-7 מאפשרות שימוש גם באתרים וגם באפליקציה, כך שהמידע והפקת הדו"חות הנדרשים מצויים בשתי האפשרויות.

- לאחר התקנת האפליקציה, ניתן להכנס אליה בלחיצה על הצלמית שלה.
- תופיע לפניכם "מפת מפת מדד איכות האוויר: כללי". על המפה יופיעו עיגולים בצבעים שונים ובתוכם מספרים, ראו תרשים מס' 5 בחלק לתלמיד.
- כל עיגול מסמן תחנת ניטור אוויר. צבע העיגול מציג את מדד איכות האוויר באופן איכותי. המקרא מופיע בצידה הימני של המפה והמספרים המופיעים בתוכה מציגים את הערך הכמותי של מדד איכות האוויר. על מנת לבחור בתצוגה מורחבת של נתוני איכות האוויר ומידע ספציפי על המזהמים באותה תחנת ניטור כפי שמוצג בתרשים מס' 8, בחלק לתלמיד, יש ללחוץ על העיגול של אותה התחנה.
- נפתחת חלונית ובה נתוני איכות אוויר של תחנת ניטור מסויימת, בפירוט הממזהמים וכמותם. רשימת המזהמים מתקבלת בלחיצה נוספת על חלונית המידע.

**תשובון למורה**

1. א. מהו הרעיון המדעי העומד בבסיס הצורך בניטור אוויר?
  - ב. מדוע לדעתך יש חשיבות בנגישות המידע לאזרחים?
- לאדם יש אחריות לשמור על הסביבה למענו ולמען הדורות הבאים.

**המלצה למורה:**

אנו ממליצים להפוך את השאלה המקדימה לנקודות להתייחסות בדיון מקדים לפעילות. טבלה מס' 22 - מחוון להערכת התשובה לשאלה המקדימה בפעילות 6

הסעיף	השיג/ה את המטרה במלואה	השיג/ה את המטרה בחלקה	נמצא/ת בראשית הדרך
שאלה 1 סעיף א'	התשובה מתייחסת באופן מלא לרעיון המדעי שהועלה בשאלה.	התשובה מתייחסת באופן חלקי לרעיון המדעי שהועלה בשאלה.	התשובה לא קיימת או שקיימת אך אינה מתייחסת לרעיון המדעי שהועלה בשאלה.
שאלה 1 סעיף ב'	קיימת התייחסות מלאה ומפורטת לשאלה.	קיימת התייחסות כלשהי לשאלה.	לא קיימת התייחסות לשאלה.

### תשובון למורה

2. א. מה משמעות הצבעים בשתי הטבלאות הדינמיות המופיעות בתרשימים 3 ו-4?
  - ב. האם הבחנת בשינוי בכמות הנתונים בטבלה בין שעות הבוקר לשעות הערב?
  - ג. ציינו תחנת ניטור המייצגת איזור בו איכות האוויר טובה יותר ותחנת ניטור המייצגת איזור בו איכות האוויר נמוכה יותר.
- הצבעים בטבלאות הדינמיות, מייצגים מידע איכותי אודות מדד איכות האוויר/ רמת זיהום האוויר. ירוק - טוב, צהוב - בינוני, אדום - רמת זיהום גבוהה, אדום - חום - רמת זיהום גבוהה מאד.
3. בחרו שתי תחנות ניטור אוויר המופיעות בטבלה באתר עבורן תרצו לבצע מעקב ורישום של המידע האיכותי על מדדי איכות האוויר בהן, במהלך השבוע האחרון.
  4. האם הבחנתם בשינויי צבע החוזרים על עצמם בטבלה בין שעות הבוקר לשעות הערב?
- אם כן** – מהו השינוי? בתשובתכם התייחסו לשינויים החוזרים באופן דומה יום אחרי יום במהלך השבוע.
- אם לא** – לחצו בטבלה הדינמית באתר על נתוני יום אתמול ובחנו את השינוי עבורם.
5. מה ניתן להסיק משינויי החוזר על עצמו באופן דומה יום אחרי יום?
- שינויי החוזר על עצמו באופן דומה יום אחרי יום מצביע בדרך כלל על זיהום הנובע מדפוס התנהגות קבוע, לדוגמה זיהום הנובע מתחבורה בשעות הנסיעה והחזרה ממקומות העבודה.
6. בעמודת "סוג השינוי במדד איכות האוויר", ציינו האם חל שיפור או הרעה במדד איכות האוויר (על פי הצבע) לאורך אותו השבוע ובשעות שונות של יום מסויים וציינו מה היה השינוי בצבע ומה רמת זיהום האוויר שהצבע מייצג.
  7. העלו השערות באשר לסיבות אפשריות לשינויים אלו. בתשובתכם העזרו במידע אודות אירועים מאתרי החדשות באינטרנט.
  8. רשמו מהו טווח הערכים לכל אחת מרמות זיהום האוויר (צבע) שרשמתם בטבלה מס' 10.
- טווח הערכים לכל אחת מרמות זיהום האוויר (צבע) :

מדד זיהום האוויר	רמת זיהום אוויר	
51-100	טוב	ירוק
0-50	בינוני	צהוב
-1 - -200	גבוה	אדום
-201 - -400	גבוה מאוד	חום

9. מה ניתן להסיק מטבלה 9ב', אודות משמעות הקשר בין גודל ערך מדד זיהום האוויר (גודל המספר), לבין רמת זיהום האוויר?
- הקשר בין גודל ערך מדד זיהום האוויר ( גודל המספר) לרמת זיהום האוויר, ככל שהערך ( המספר) יותר גדול ובעל ערך חיובי, רמת זיהום האוויר יותר טובה, כלומר פחות זיהום. ככל שהערך ( המספר) יותר קטן רמת זיהום האוויר פחות טובה, כלומר יותר זיהום.

טבלה מס' 23 - מחוון להערכת פעילות 6.1

השאלות	השיג/ה את המטרה במלואה	השיג/ה את המטרה בחלקה	נמצאת בראשית הדרך
שאלות 2,8	קיימת התייחסות מלאה ומפורטת לכל סעיפי השאלה.	קיימת התייחסות כלשהי לסעיפי השאלה או רק לחלק מהם.	לא קיימת התייחסות לשאלה.
שאלות 3, 4	קיימת התייחסות רצינית ומשמעותית של התלמיד למטלות.	קיימת התייחסות כלשהי של התלמיד למטלות.	לא קיימת התייחסות רצינית של התלמיד למטלות.
שאלות 5,9	הסקת מסקנה מתייחסת באופן מלא לשאלה שהועלתה	הסקת מסקנה מתייחסת באופן מלא לשאלה שהועלתה	הסקת מסקנה לא קיימת או שקיימת אך אינה מתייחסת לשאלה שהועלתה

### תשובון למורה

1. בחרו שתי תחנות ניטור האוויר מאלו המופיעות במפה באתר ועקבו הערך הכמותי של מדד איכות האוויר בכל אחת מהן, במהלך שבוע, בכל יום באותה שעה.
2. רשמו בטבלה מס' 11 את המידע שאספתם אודות מדדי איכות האוויר (ערך כמותי) בשתי תחנות הניטור בהן בחרתם.
3. הציגו את המידע שאספתם על כל תחנה, בגרף נפרד.
4. ענו על השאלות הבאות על פי הגרפים שיצרתם (העזרו בדוגמאות הגרפים וההסברים):
  - א. מה ניתן ללמוד על מדד איכות האוויר בתחנה א'? האם ניתן לראות מגמה בגרף?
  - ב. מה ניתן ללמוד על מדד איכות האוויר בתחנה ב'? האם ניתן לראות מגמה בגרף?
5. מה ניתן ללמוד על מדד איכות האוויר בכל אחת מהתחנות, בעקבות איסוף מדדי איכות האוויר במשך שבוע? האם ניתן היה להסיק זאת גם באיסוף נתון בודד בתאריך מסויים אודות מדד איכות האוויר באותה התחנה?

איסוף ממדי איכות האוויר במשך שבוע מאפשר להבחין בתבניות החוזרות בסביבת אותה תחנה, במדדי איכות האוויר ולהסיק מכך על שעות או ימים בהם רמת זיהום האוויר גבוהה, לעומת ימים ושעות בהן רמת זיהום האוויר איננה גבוהה. לא ניתן היה להסיק על תבנית חוזרת מתוך קריאת מדידה יחידה ובודדת. כמו כן, כאשר מבצעים ניטור לאורך תקופה ניתן לדעת מה רמת זיהום האוויר באזור תחנת הניטור בשגרה ולזהות רמות זיהום אויר חריגות.

#### טבלה מס' 24 - מחוון להערכת פעילות 6.2

השאלות	השיגה את המטרה במלואה	השיגה את המטרה בחלקה	נמצאת בראשית הדרך
שאלה 2	קיימת התייחסות מלאה ומפורטת ומילויי כל הנתונים הנדרשים בטבלה.	קיימת התייחסות כלשהי ומילויי חלקי של הנתונים הנדרשים בטבלה.	לא קיימת התייחסות כלשהי ולא מולאו הנתונים בטבלה.
שאלה 3	קיימת התייחסות מלאה ומפורטת ויצירת שני הגרפים מתוך הנתונים הנדרשים בטבלאות.	קיימת התייחסות כלשהי ויצירת חלק מהגרפים מתוך הנתונים הנדרשים בטבלאות או שלא כל הנתונים מהטבלה מוכלים בגרף.	לא קיימת התייחסות כלשהי ואין יצירת גרף מהנתונים בטבלה או הטבלאות.
שאלה 4	הסקת מסקנה מתייחסת באופן מלא ומפורט לגרפים ומנתחת באופן מלא את המגמות בהם.	הסקת מסקנה מתייחסת באופן חלקי לגרף או לגרפים ומנתחת באופן חלקי את המגמות בהם.	הסקת מסקנה לא קיימת או שקיימת אך אינה מתייחסת לגרף או לגרפים ולא מנתחת את המגמות בהם.
שאלה 5	הסקת מסקנה מתייחסת באופן מלא לטבלאות והגרפים.	הסקת מסקנה מתייחסת באופן חלקי לטבלאות והגרפים.	הסקת מסקנה לא קיימת או שקיימת אך אינה מתייחסת לטבלאות והגרפים.

## פעילות 7: הפקת דוחות מתחנות ניטור מתוך אפליקציית ואתר המשרד להגנת הסביבה

הפעילות הבאה מתמקדת בהפקת דוחות מתחנות ניטור ביישובים שונים בארץ, מתוך נתוני אמת מעודכנים מאתר ואפליקציית המשרד להגנת הסביבה.

1. הרעיונות המדעיים המובאים בפעילות זו מבוססים על נושא "איכות האוויר סביבנו" בתוכנית הלימודים:

- אורח חיים בריא הוא מכלול התנהגויות מקדמות בריאות שהאדם יכול לשלוט בהן והן מאפשרות לו להגיע לאיכות חיים מיטבית במסגרת יכולתו ותנאיו.
  - לשימוש בחומרים יש השפעה על איכות חיי האדם ועל הסביבה.
  - לאורח החיים של הפרט ולהתפתחות המדע והטכנולוגיה יש השפעה על הבריאות.
2. המיומנויות הבאות לידי ביטוי בפעילויות אלו:
- הסבר עצמאי לתופעה מדעית
  - פירוש נתונים וראיות מדעיות
  - השוואה
  - איתור, הערכה והצגת מידע
  - מיומנויות גרפיות
  - חקר

פעילות הפקת הדוחות באופן מובנה באתר או באפליקציה, מאפשרת התאמה לאוכלוסיות השונות והמגוונות של תלמידי מוט"ל.



### פעילות בחירה דיגיטלית

#### הפקת מידע איכותי וכמותי מאפליקציה (2)

המשרד להגנת הסביבה העלה אפליקציה הנקראת [אוויר בסביבה](#).

ניתן להפיק נתוני אמת מעודכנים, מכל תחנות ניטור האוויר בפריסה ארצית.

### תשובון למורה

1. אתם מתכננים חופשה משפחתית בת שלושה ימים בתל אביב ומתלבטים האם לצאת לחופשה בסוף השבוע (ימים ה' עד מוצ"ש) או ארבעה ימים באמצע שבוע (ב' – ה') ובאלו אזורים בתל-אביב. אתם מתכננים לטייל בעיר ברגל ובאופניים.

א. כיצד אתר מני"א יכול לסייע לכם בהחלטה מתי לצאת לחופשה והיכן? אתר מני"א מאפשר נגישות למידע הנאסף על ידי תחנות ניטור, בזמן אמת, המידע המוצג באתר משקף את ההבנה בחשיבות הנגשת המידע לאזרחים. האתר יכול לסייע בהחלטה מתי לצאת לחופשה והיכן, בהתאם לנתונים בזמן אמת המתפרסמים

בו מתחנות ניטור בפריסה ארצית, כך שניתן לבדוק מה מדד איכות האויר ביעד הטיול ולהחליט על לפיו על יעד הטיול ומועדו בהתאם.

ב. איזה מידע תחפשו באתר מנ"א ומדוע? המידע שנחפש באתר מנ"א הוא אודות מדד איכות האויר, המזהמים ביעד הרצוי וכמותם.

2. שימו לב כי באזור גוש דן איכות האויר מושפעת בעיקר מהתחבורה. (בתשובתכם העזרו בספר "[איכות האויר סביבנו](#)" עמ' 15-19).

א. מהם המזהמים הנובעים באופן ישיר מתחבורה? המזהמים הנובעים באופן ישיר מתחבורה הם תחמוצות חנקן.

ב. האוזון ( $O_3$ ) איננו מזהם הנפלט באופן ישיר מכלי תחבורה, מדוע אם כך חשוב לנטר את האוזון בערים גדולות בהן קיים זיהום אויר הנובע מתחבורה? (בתשובתכם העזרו בספר "[איכות האויר סביבנו](#)", עמ' 17-18 הערפיח הפוטוכימי) האוזון ( $O_3$ ) איננו מזהם הנפלט באופן ישיר מכלי תחבורה, אך חשוב לנטר את האוזון בערים גדולות בהן קיים זיהום אויר הנובע מתחבורה כיוון שבזמן שרפת הדלק נוצרים גם פחמימנים (תרכובות של פחמן ומימן) בעיקר, עקב שרפה לא מלאה של הדלק. בהשפעת קרינת השמש מתרחשות תגובות בין הפחמימנים ותחמוצות החנקן ונוצר הערפיח הפוטוכימי. הערפיח הפוטוכימי הוא תערובת של חומרים מחמצנים רבים, שהמרכיב העיקרי בהם הוא האוזון ( $O_3$ ).

ג. כיצד בא לידי ביטויי אורח החיים בערים גדולות על איכות האויר בהן? כיצד בא לידי ביטויי אורח החיים בערים גדולות על איכות האויר בהן? בערים הגדולות והצפופות, בהן תושבים רבים ומכאן כלי תחבורה רבים, מדד איכות האויר מושפע, בדרך כלל, ממזהמים שמקורם בתחבורה, כלומר, כמות תחמוצות החנקן והאוזון בהן. בערים גדולות וצפופות שהינן גם ערים תעשייתיות, מדד איכות האויר מושפע גם מתחמוצות הגופרית.

ד. מהו הרעיון המדעי העומד בבסיס הקשר שבין אורח החיים ואיכות האויר? הרעיון המדעי העומד בבסיס הקשר שבין אורח החיים ואיכות האויר הוא לשימוש בחומרים יש השפעה על איכות חיי האדם ועל הסביבה.

3. היעזרו ב"מפת תחנות הניטור" באזור תל אביב (גוש דן):

א. בחרו תחנת ניטור אחת באזור בו תירצו לטייל.

ב. בחרו במזהמים הנובעים מתחבורה, על מנת להפיק דו"ח תחנה שישקף בצורה הטובה ביותר את המידע הנחוץ לכם על מנת לתכנן את מהלך החופשה. (בחרו את המזהמים מתשובתכם בשאלה 2 א' ובאוזון)

ג. הפיקו את הדוח בתצורה גרפית ושימרו אותו כקובץ.

4. על סמך הדו"ח הגרפי שהפקתם, הסיקו מסקנות והסבירו בהתבסס על המסקנות הללו, מתי עדיף לצאת לחופשה בתל-אביב?

5. האם תשובתכם היתה זהה לו החופשה שתכננתם היתה למצפה בגליל או לאירוח באחד מהישובים שבערבה?

א. אם כן, נמקו.

ב. אם לא, הסבירו אילו גורמים היו משפיעים על ההחלטה עבור חופשה זו (בתשובתכם התייחסו לסוגי המזהמים ואופן המצאותם באויר לאורך ימי השבוע).

6. צלמו סרטון קצר בו אתם מסבירים את חשיבות ניטור האויר באופן רציף על ידי התחנות השונות הפזורות ברחבי הארץ ומתארים אילו מזהמים הייתם מנטרים ביישוב בו אתם מתגוררים ומדוע?

## המלצות למורה :

אנו ממליצים לדון במסגרת הכיתתית על המשמעות של השימוש בחומרים והשפעתם על חיי האדם ועל הסביבה. נקודות להתייחסות, שאנו ממליצים לשלב בדיון :

\*מדוע אחריות בני האדם לשמור על הסביבה ?

\*אילו שינויים יכול האזרח לעשות באורח החיים על מנת להקטין את הזיהום הנובע מכלי תחבורה?

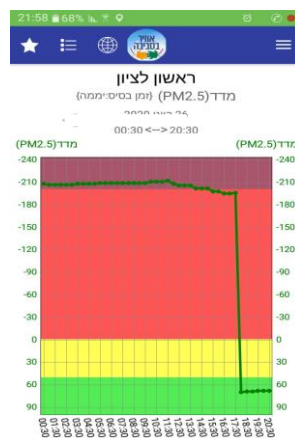
\*אילו הצעות הייתם מעלים בפני שר/שרת התחבורה על מנת להקטין את הזיהום הנובע מכלי תחבורה?

- מומלץ לבקש מהתלמידים לשאול שאלות הן בהיבטים סביבתיים והן בהיבטים בריאותיים, כפעילות מקדימה.
- מומלץ בנוסף למידע המופיע בספר "האוויר סביבנו" והמידע המובא באוגדן זה, לצרף כתבות עדכניות מהעיתונות, מאתרי חדשות אינטרנטים עכשוויים בנושא זיהום האוויר.
- באתר ניתן למצוא דפי מידע העוסקים בהשפעות בריאותיות של מזהמים סביבתיים שונים המספקים מידע המבוסס מדעית על החשיפה וההשפעה של מזהמים סביבתיים, כולל המלצות ממוקדות לציבור.
- מומלץ לחלק את התלמידים לקבוצות ולאפשר מקבוצה לנתח כתבה שונה מעיתון או אתר חדשות, ולאחר קריאת הכתבות רצוי לקיים דיון בפורום כיתתי.

## הדרכה למורה באפליקציה :

- **שימו לב**, האתר מאפשר הפקת דוח המכיל מספר מזהמים, ואילו **באפליקציה** ניתן להפיק בכל פעם דוח **רק עבור מזהם אחד**.
- האפליקציה עודנה בראשית דרכה ולכן כדאי להתעדכן כיוון שיתכן ויוספו לה אפשרויות בהמשך שאינן קיימות כעת.
- לעיתים בשל בעיות תקשורת האפליקציה איננה עולה או שאיננה מציגה נתונים. אנו ממליצים להכין מראש צילומי מסך של מקרי אמת ולצרף אותם למשימה על מנת לאפשר לתלמידים להתנסות ולבצע את הפעילות במקרה שהאתר או האפליקציה אינם זמינים.
- במידה ושמדתם לב לארוע איכות אוויר חריג שדווח בכלי התיקשורת, מומלץ להכנס לאתר המשרד לאיכות הסביבה או לאפליקציה ולצלם את מסכי המידע על המזהמים ולהפיק דוחות ולשלבם לאחר מכן במשימות לתלמידים, לדוגמה, תרשימים המופיעים מטה.

ב'



א'



תרשימים מס' 25 א' + ב' - צילומי מסך מהאפליקציה "אוויר בסביבה"

תרשים א' - מפת מדד איכות האוויר : נתוני איכות אוויר של תחנת ניטור ראשון לציון בפירוט המזהמים  
תרשים ב' - דוח עבור מדד החלקיקים PM 2.5 המתקבל בלחיצה נוספת על חלונית המידע מתרשים א'





### פעילות בחירה דיגיטלית

#### חקר מידע ברשת (3)

חקר-מידע ברשת הינה פעילות דיגיטלית [ברשת האינטרנט](#), המבוססת על חקר. השימוש באתרים רלוונטיים ברשת האינטרנט ובאפליקציה הוא מקור המידע לחקר.



### פעילות בחירה דיגיטלית

#### חקר מידע ברשת (4)

מומלץ למורה להפנות את התלמידים ל[אתר המשرد להגנת הסביבה](#) לקריאה על מזהמים סביבתיים והשפעתם על הבריאות.

טבלה מס' 25 - מחוון להערכת פעילות 7

השאלות	השיגה את המטרה במלואה	השיגה את המטרה בחלקה	נמצאת בראשית הדרך
שאלה 3	קיימת התייחסות מלאה ומפורטת ויצירת הגרפים מתוך הנתונים הנדרשים.	קיימת התייחסות כלשהי ויצירת חלק מהגרפים מתוך הנתונים הנדרשים.	לא קיימת התייחסות כלשהי ואין יצירת גרף מהנתונים.
שאלה 4	הסקת מסקנה מתייחסת באופן מלא ומפורט לגרפים.	הסקת מסקנה מתייחסת באופן חלקי לגרף או לגרפים.	הסקת מסקנה לא קיימת או שקיימת אך אינה מתייחסת לגרף או לגרפים
שאלות 5,6	קיימת התייחסות מלאה ומפורטת לשאלה.	קיימת התייחסות כלשהי לשאלה.	לא קיימת התייחסות לשאלה.

## פעילות 8: אמינות מידע (מקור ותוכן) מסרטונים ומאתרי ניטור איכות האוויר מהעולם

בפעילות זו יחשפו התלמידים בעזרת מקורות מידע שונים, למידע אודות איכות האוויר בעולם, הן מסרטונים ומכתבות באתרי חדשות והן מאתרי נתונים המתעדכנים בזמן אמת. כמו כן, יובאו קטעי חדשות מאתרי תקשורת וחדשות שונים על מנת לבחון את אמינות המקור וכדי לבחון את אמינות המידע עצמו (תוכן) המוצג במקורות השונים.

1. הרעיונות המדעיים המובאים בפעילות זו מבוססים על נושא "איכות האוויר סביבנו" בתוכנית הלימודים:

- אורח חיים בריא הוא מכלול התנהגויות מקדמות בריאות שהאדם יכול לשלוט בהן והן מאפשרות לו להגיע לאיכות חיים מיטבית במסגרת יכולתו ותנאיו.
  - לשימוש בחומרים יש השפעה על איכות חיי האדם ועל הסביבה.
  - לאורח החיים של הפרט ולהתפתחות המדע והטכנולוגיה יש השפעה על הבריאות.
2. המיומנויות הבאות לידי ביטוי בפעילויות אלו:

- הסבר עצמאי לתופעה מדעית
- פירוש נתונים וראיות מדעיות
- השוואה
- איתור, הערכה והצגת מידע
- שאילת שאלות
- אמינות מקור

פעילות בחינת תוכן המידע ולא רק מקור המידע מפתחת אצל התלמיד חשיבה ביקורתית כחלק ממיומנויות המאה ה-21.

### תשובון למורה

1. תשובות לשאלות שעלו בעקבות הסרטון [זיהום אויר](#):

א. מה תפקידה של מסכת הפנים באיזורים בהם רמת זיהום האוויר גבוהה? באוויר קיימים חלקיקים הנקראים אבק נשים, ממקורות טיבעיים או תעשייתיים. תפקידה של המסכה להקטין את כמות חלקיקי האבק הנשים שעשויים להכנס לדרכי הנשימה שלנו.

ב. מהו סוג מסכת הפנים עליה ממליצים בסרטון? בתשובתכם התייחסו לנימוקים המובאים בסרטון.

בסרטון ממליצים על מסכות עם מסנן N95, בנימוק שמסננות 95% מהחלקיקים באוויר.

ג. על סמך המופיע באתר נתוני אמת אודות איכות האוויר בעולם ועל סמך הסרטון, הנימוק לכך שנהוג לחבוש מסכת פנים בערים הגדולות והצפופות במדינות דרום מזרח אסיה (דוגמת סין, יפן, דרום קוריאה, ויאטנם), היא שבערים הצפופות של דרום מזרח אסיה רמת זיהום האוויר גבוהה, מטרת המסכות לשמש אמצעי הגנה על ידי הקטנת כמות החלקיקים שיכולים להכנס לדרכי הנשימה.



2. התמונות הבאות לקוחות מאתר החדשות N12

א. אלו שאלות עולות מהכותרת והתמונות המופיעות מעלה? (העלו שלוש שאלות לפחות דוגמאות לשאלות שהועלו על ידי תלמידים:

- מה גרם להפחתת זיהום האוויר בחודשים אלו?

- מהי רמת זיהום האויר כיום, לאחר שהסתיים הסגר והפעילות התעשייתית חודשה?
- האם גם במקומות נוספים בעולם, רמת זיהום האויר פחתה בחודשים אלו?

**ב. מדוע לדעתכם צוינו התאריכים על צילומי נאס"א?**

התאריכים צוינו על מנת לציין שאלו אינם שני חודשים אקראיים בהם צולמו תמונות הלווין של כמה ערים גדולות בסין ובהן ווהאן, החודשים בהם צולמו תמונות הלווין הן, תחילת ינואר 2020, תחילת מגיפת הקורונה בסין, ואמצע פברואר 2020 בעיצומה של מגיפת הקורונה, שכללה סגר בערים רבות וצימצום משמעותי של הפעילות התעשייתית בסין.

**3. ניתוח אמינות מקור המידע ועם זאת גם את המידע המובא בו. ב כתבה שהופיעה בתחילת חודש מרץ באתר חדשותי, דולפינים בתעלות ופחות זיהום.**

**א. האם מקור המידע אמין? נמקו את תשובתיכם. מאפייני מקור המידע**  
מקור המידע- אתר חדשותי מוכר אך איננו מציג או מצטט מדברי מומחה בתחום.  
אובייקטיביות- למפרסם המידע אין אינטרס בהצגת נתונים מסולפים.  
עדכניות- תאריך העדכון האחרון הוא בחצי שנה האחרונה. יש התאמה בין תאריך הכתיבה ותאריכי האירועים המדווחים.

**ב. הכתבות המובאות בסעיף זה האם דולפינים הגיעו לתעלות ונציה? וכן, נתקלתם בכתבות שגשוג הטבע ובעלי החיים בגלל הקורונה? חושפות לקות באמינות המידע, בכתבה שפורסמה בסעיף הקודם.**  
מקורות המידע המובאים בסעיף זה אף הם אתרים מוכרים וידועים, אלא שבסעיף זה יש מצטטים דברי מומחה או מומחים בתחום.  
בכתבה בסעיף הקודם חוסר האמינות לא נבע מהאתר החדשותי בו פורסמה הכתבה אלא שתוכן המידע שפורסם לא היה אמין. הדבר נבע מהסתמכות האתר החדשותי על מידע שהועבר ברשתות החברתיות שמקורותיו לא היו אמינים.

**טבלה מס' 26 - מחוון להערכת פעילות 8**

הסעיף	השיג/ה את המטרה במלואה	השיג/ה את המטרה בחלקה	נמצאת בראשית הדרך
שאלה 1 סעיף א'	קיימת התייחסות מלאה ומפורטת לעולה בסרטון.	קיימת התייחסות כלשהי לעולה מהסרטון.	לא קיימת התייחסות לשאלה או לעולה מהסרטון.
שאלה 1 סעיף ב'	קיימת התייחסות מלאה ומפורטת והנימוק מתייחס באופן מלא למובא בסרטון	קיימת התייחסות כלשהי והנימוק מתייחס באופן חלקי למובא בסרטון	לא קיימת התייחסות לשאלה והנימוק לא קיים או שקיים אך איננו מתייחס למובא בסרטון
שאלה 1 סעיף ג'	הנימוק מתייחס באופן מלא למובא בסרטון ולמידע המופיע באתר האינטרנט המקושר	הנימוק מתייחס באופן חלקי למובא בסרטון ולמידע	הנימוק לא קיים או שקיים אך איננו מתייחס למובא בסרטון ולמידע

המופיע באתר האינטרנט המקושר	המופיע באתר האינטרנט המקושר		
לא קיימת התייחסות לכותרות והתמונות בשאלות שהועלו או שלא הועלו שאלות.	קיימת התייחסות כלשהי לכותרות והתמונות בשאלות שהועלו.	קיימת התייחסות מלאה לכותרות והתמונות בשאלות שהועלו.	שאלה 2 סעיף א'
הסקת מסקנה לא קיימת או שקיימת אך אינה מתייחסת למופיע בתמונות ובכותרות	הסקת מסקנה מתייחסת באופן חלקי למופיע בתמונות ובכותרות	הסקת מסקנה מתייחסת באופן מלא למופיע בתמונות ובכותרות	שאלה 2 סעיף ב'
לא קיימת התייחסות לשאלה והנימוק לא קיים או שקיים אך אינו מתייחס למובא במקורות המידע או שלא צוינו כלל מקורות המידע	קיימת התייחסות כלשהי או שאיננה מפורטת והנימוק מתייחס באופן חלקי תוך שימוש במקורות אמינים או שלא נבחנו אמינותם	קיימת התייחסות מלאה ומפורטת והנימוק מתייחס באופן מלא תוך שימוש במקורות אמינים	שאלה 2 סעיף ג'
לא קיימת התייחסות למידע העולה מהכתבות. לא קיימת התייחסות לאמינות מקורות המידע השונים.	קיימת התייחסות כלשהי לשאלה למידע העולה מהכתבות. קיימת התייחסות חלקית לאמינות מקורות המידע השונים.	קיימת התייחסות מלאה ומפורטת למידע העולה מהכתבות. קיימת התייחסות מלאה ומפורטת לאמינות מקורות המידע השונים.	שאלות 3
לא קיימת התייחסות רצינית של התלמיד למטלות הרפלקטיביות.	קיימת התייחסות כלשהי של התלמיד למטלות הרפלקטיביות.	קיימת התייחסות רצינית ומשמעותית של התלמיד למטלות הרפלקטיביות.	שאלות 4,5



### פעילות בחירה דיגיטלית

#### פיתוח פעילות על פי סרטון (2)

ניתן לפתח פעילות על בסיס הסרטון המופיע בפעילות או לחילופין לצלם סרטון - המורה יכול לצלם סרטון הסבר ועליו לפתח את הפעילות או התלמידים יוכלו לצלם סרטון ולפתח עבורו פעילות עבור עמיתיהם בכיתה.



### פעילות בחירה דיגיטלית

#### חקר מידע ברשת (5)

הפניה לאתרי [ניטור נתוני אמת](#) מתעדכנים ברשת.



### פעילות בחירה דיגיטלית

#### פיתוח מחוון שיתופי

תוכלו ליצור בקובץ גוגל דוקס, מחוון שיתופי עם התלמידים, על מנת להעריך אמינות לא רק של מקור המידע אלא גם של התוכן, המידע, הנתונים במקור המידע.  
העלו בדיון כיתתי קריטריונים אפשריים ואופן ההערכה של אותו הקריטריון.

הפעילויות המובאות במבנית זו, קרינה אלקטרומגנטית, מכילות הן פעילויות שמטרתן חשיפת הנושא לתלמידים שטרם למדו את המיבנית והן פעילויות סיכום והרחבה לתלמידים שלמדו את הנושא. הקרינה האלקטרומגנטית הינה חלק מחיי היומיום שלנו, אנו חשופים לה, הן ממקורות טיבעיים והן ממכשירים פולטי קרינה אלקטרומגנטית, מעשי ידי אדם. בסדרת הפעילויות המובאות במבנית זו, שולבו גם פעילויות בעקבות סרטונים המעוררים דיון בנושאים רלבנטיים דוגמת טכנולוגיית ה-5G, חידונים, חשיפה למחקרים עדכניים וחשיפה לטבלאות חיזוי קרינת אולטרה סגול (U.V), הנאספים מתחנות הפזורות ברחבי הארץ. טבלאות נתונים אלו מדגישות את החשיבות בנגישות המידע לאזרחים ועל כן, פעילויות החשיפה לטבלאות נתוני קרינה אלקטרומגנטית, המצויות באתר המשרד להגנת הסביבה ובאתר השירות המטרולוגי הישראלי.

1. הרעיונות המדעיים המובאים בפעילות זו מבוססים על נושא "איכות האוויר סביבנו" בתוכנית הלימודים : הרעיונות מדעיים במבנית :

1. קרינה אלקטרומגנטית מתפשטת כגלים המאופיינים באורך גל, משרעת (אמפליטודה), ואנרגיה.
2. קרינה אלקטרומגנטית וחומר פועלים זה על זה. כאשר קרינה אלקטרומגנטית פוגעת בחומר, חלק ממנה מוחזר מפני החומר, חלק עובר דרכו וחלק נבלע בו.
3. שינויים ב-DNA (מוטציות) יכולים לגרום לשינוי בתכונות היצור.
4. סטייה מתקינות המערכות בגוף מצביעה על חולי שעלול להיגרם מסיבות שונות.

2. המיומנויות הבאות לידי ביטוי בפעילויות אלו :  
הסבר עצמאי לתופעה מדעית

- פירוש נתונים וראיות מדעיות
- טיעון
- השוואה
- הסקת מסקנות
- איתור
- הערכה והצגת מידע
- מיומנויות גרפיות
- שאילת שאלות
- תכנון מחקר המשך

פעילויות החשיפה ההדרגתית ומאפשרת התאמה לאוכלוסיות תלמידים שונות ומגוונות.

פעילות זו דנה בנושא הרלבנטי והנדון בכלי התקשורת והרשתות החברתיות והוא טכנולוגיית ה-5G. הפעילות מתמקדת בטיעונים העולים בסרטון ומאפשרת חקר רשת תוך שאילת שאלות בנושא הקרינה הבלתי מייננת. הסרטון מציג לתלמידים מחקרים הרלבנטיים לעצם הדיון בטכנולוגיה זו וחלקה האחרון של הפעילות מאפשר לתלמידים לתכנן מחקר המשך תוך שאילת שאלת מחקר ולהציע את אופן ביצועו. פעילות זו מזמנת ללומדים מגוון מיומנויות מסדר חשיבה גבוה, דוגמת שאילת שאלות, תכנון מחקר המשך, טיעון ומתן הסבר לרעיון מדעי.

הפעילות גם מעודדת אוריינות דיגיטלית ומאפשרת ללומדים ביצוע חקר רשת תוך בחינת אמינות מקורות מידע המצויים ברשת.

בהרחבה לפעילות באותו נושא אנו ממליצים על חידון, המצורף גם כגוגל פורם, שהקישור אליו מצורף.. החידון יכול לשמש כפעילות הרחבה או כפעילות חלופית לתלמידים מתקשים כיוון שפעילות זו נעשה שימוש בפחות מיומנויות.

בפעילות זו תחשפו למידע אודות טכנולוגיית ה-5G, העומדת במוקד הדיון הציבורי. הפעילות תכלול חקר רשת בנושא קרינה בלתי מייננת וסרטון אודות טכנולוגיית ה-5G.

1. א. מה הרעיון המדעי המרכזי העומד בבסיס הדיון בטכנולוגיית 5G? הרעיון המדעי המרכזי העומד בבסיס הדיון בטכנולוגיית 5G:

\* קרינה אלקטרומגנטית וחומר פועלים זה על זה. כאשר קרינה אלקטרומגנטית פוגעת בחומר, חלק ממנה מוחזר מפני החומר, חלק עובר דרכו וחלק נבלע בו.

\* קרינה אלקטרומגנטית מתפשטת כגלים המאופיינים באורך גל, משרעת (אמפליטודה), ואנרגיה. למעשה החשש העולה מפני וטכנולוגיה זו נובע בעיקר ממהשלכות, מההשפעות שעשויות להיות לקרינה, מכאן שהדיון נסוב גם סביב הרעיון המדעי שיש ביכולתה של קרינה ליצור סטיה מתקיינות פעילות הגוף המצביעה על חולי.

ב. מדוע לדעתך יש חשיבות בדיון על השימוש בטכנולוגיות חדשות או שינויים בטכנולוגיה קיימת? השינויים בטכנולוגיה הקיימת והטכנולוגיות החדשות – בעלות השפעה על חיינו ביומיום, הן מבחינת אורחות החיים (האפשרויות המגוונות, ושינוי דפוסי ההתנהגות) והן מבחינת השלכות אפשריות על איכות הסביבה ובריאות הציבור. החשיבות בדיון על השימוש בטכנולוגיות חדשות או שינויים בטכנולוגיה קיימת נובעת מההשפעה האפשרית שיש להן על בני אדם ועל מערכות ביולוגיות. מאחר וקרינה אלקטרומגנטית וחומר פועלים זה על זה, יש מקום לבחון את משמעות השימוש בטכנולוגיה חדשה או הרחבה של טכנולוגיה קיימת.

ג. מדוע לדעתך חשובה נגישות המידע לאזרחים? חשוב להנגיש מידע לאזרחים על מנת לאפשר לאזרחים קבלת החלטות מתוך שיקול דעת.

2. לפניכם משימת חקר רשת- משימה בזוגות, **מהי קרינה בלתי מייננת?**

א. רשמו מהן השאלות המתעוררות לדעתכם, באשר לקרינה בלתי מייננת.

דוגמאות לשאלות שעשויות להתעורר, באשר לקרינה בלתי מייננת:

האם קרינה אלקטרומגנטית יכולה לסכן את חיי האדם?

האם ניתן לא להחשף לקרינה בלתי מייננת?

האם גלי הקול גם הם קרינה בלתי מייננת?

- ב. בחרו מבין השאלות שהעלתם שתי שאלות שמעניינות אתכם במיוחד ושהייתם רוצים לקבל עליהן מענה.
- ג. חפשו קטעי מידע וסירטונים ברשת אודות קרינה בלתי מייננת, לפחות שלושה שונים.
- ד. קראו וסכמו את המידע שמצאתם ברשת אודות השאלות ששאלתם.
- ה. מה מידת האמינות של המידע שמצאתם לשאלתכם ברשת? נמקו את תשובתכם והעריכו את אמינות מקור המידע תוך התייחסות לטבלת המחווון המצורפת בעמוד הבא.

כאשר התלמידים עורכים חקר רשת הכולל חיפוש אחר קטעי מידע וסירטונים אודות קרינה בלתי מייננת ברחבי הרשת, אנו ממליצים לחזור ולדון עימם על החשיבות של שימוש במקורות מידע אמינים, עוד טרם חקר הרשת ובמהלכה ולהציג בפניהם שוב את המחווון.

### 3. צפו [בסרטון הבא](#), וענו על השאלות הבאות:

א. מהו הנושא המרכזי בו עוסק הסרטון? הנושא המרכזי בו עוסק הסרטון טכנולוגיית הדור ה-5 של הטלפונים הסלולרים.

ב. אלו שינויים מציג ד"ר אמנון דובדבני בשימוש בתדרים הגבוהים בטכנולוגיית 5G? (בתשובתכם העזרו בסרטון, החל מדקה 4.12 ועד דקה 4.41) השינויים מציג ד"ר אמנון דובדבני בשימוש בתדרים הגבוהים בטכנולוגיית 5G, בשל המעבר לתדרים יותר גבוהים – מעבר הקרינה בחומר וסביב למכשולים ירד, כלומר היא תעבור מרחקים. גם החדירות לגוף האדם תקטן בהתאמה.

ג. עולה הטענה שעקב טכנולוגיית 5G יהיה שימוש ביותר אנטנות סלולריות, נמקו בעזרת המוצג בסרטון (בתשובתכם העזרו בסרטון, החל מדקה 4.12 ועד דקה 4.41) הנימוק המועלה לכך שעקב טכנולוגיית 5G יהיה שימוש ביותר אנטנות סלולריות, מאחר והקרינה תעבור בצורה יעילה ברחקים קצרים יותר – ידרש פיזור של יותר אנטנות בשטח, כדי להעביר את השידור.

ד. איזו טענה עולה בסרטון באשר לקשר שבין טכנולוגיית 5G וקורונה? (בתשובתכם העזרו במידע המוצג בסרטון מדקה 6.05 ועד דקה 6.55) הטענה העולה בסרטון באשר לקשר שבין טכנולוגיית 5G וקורונה, הועלתה טענה שהתקנת אנטנות 5G ברחבי ווהאן, הביאו להפצת המגיפה שם. על-פי המידע בסרטון, המגיפה התפשטה גם באיזורים נטולי אנטנות 5G, ומלכתחילה לא התפרצה באיזורים אחרים בסין שגם בהם נפרסו אנטנות כאלה.

ה. מהו נושא המחקר שמציג ד"ר אורי לרנר? ומה היו הממצאים שלו? (בתשובתכם העזרו בסרטון, מדקה 7.15 ועד דקה 7.36) המחקר שמציג ד"ר אורי לרנר, מציג עדויות על פגיעת קרינה סלולרית (טכנולוגיות G2 ו-G3) בעכברושים. לטענת החוקר, עוצמות הקרינה היו גבוהות, ולא ניתן להסיק מכך שתהיה פגיעה כזו בבני-אדם.

4. האם הסרטון עונה באופן חד משמעי על השאלה האם קרינה בלתי מייננת גורמת נזקים בריאותיים לבני אדם בכלל וטכנולוגיית 5G בפרט? (בתשובתכם העזרו בסרטון, מדקה 7.59 ועד דקה 9.23 וגם מדקה 9.27 ועד דקה 9.48).

אם כן, מהי התשובה העולה מהסרטון?

על-פי הסרטון אין עדויות חותכות לכך שהקרינה הסלולרית גורמת לנזקים. רובם של המחקרים מצא כי לא ניתן להוכיח קשר ישיר.

אם לא, הציעו ניסויי שיסייע לענות על השאלה, בתשובתכם פרטו:

א. מה שאלת המחקר?

ב. כיצד תבצעו את הניסוי?



5. האם סרטון זה הינו מקור ידע אמין? בתשובתכם העזרו במחווך שבעמוד הבא. ניתן לקבוע שהוא מהווה מקור מידע אמין. (1) מובאים ציטוטים של מומחים שמוציגים בשמותיהם. (2) הסרטון הופק ע"י תאגיד השידור הציבורי – גוף מוכר וממלכתי (3) הסרטון עדכני.

הערה למורה:

מאחר ומחווך אמינות מקור המידע מותאם לקטעי מידע, או כתבות מעובדות ובשאלות 3+4 מקורות המידע הינם סרטון, ערכנו התאמה של הקריטריון "מאפייני מקור המידע", והוא מופיע בטבלה המצורפת מטה.

מידת התאמה קריטריון	במידה רבה	במידה מועטה	אין התאמה
מאפייני מקור המידע	מקור המידע (הסרטון) ידוע ומוכר ומציג במהלך הסרטון מומחה בתחום או מסתמך על דברי מומחה ומצטט את דבריו.	מקור המידע (הסרטון) אינו ידוע או שאיננו מוכר שלא ידועה מידת ההכרות שלו עם התחום. ואיננו מציג מומחה בתחום.	מקור המידע איננו ידוע או שאיננו מוכר ולא ברור שהוא ראיין מומחים בתחום לצורך הסרטון.

6. בעקבות הפעילות האוריינות ענו על השאלות הבאות:

א. מה חידשה לך פעילות זו?

ב. אילו שאלות מתעוררת בך בעקבות הצפייה בסרטון?



טבלה מס' 27 - מחווך להערכת פעילות 9

הסעיף	השיגה את המטרה במלואה	השיגה את המטרה בחלקה	נמצאת בראשית הדרך
שאלות 1,3,4,5	קיימת התייחסות מלאה ומפורטת למידע העולה מהסרטון.	קיימת התייחסות כלשהי לשאלה למידע העולה מהסרטון.	לא קיימת התייחסות למידע העולה מהסרטון.
שאלות 2	קיימת התייחסות רצינית ומשמעותית של התלמיד למטלות החקר רשת	קיימת התייחסות כלשהי של התלמיד למטלות החקר רשת	לא קיימת התייחסות רצינית של התלמיד למטלות החקר רשת.

## המלצות למורה - הרחבה לפעילות:

אנו ממליצים לשם הרחבת הפעילות או כפעילות חלופית לערוך חידון מסכם הנושא קרינה וטכנולוגיית ה-5G. החידון מבוסס על הסרטון בנושא קרינה וטכנולוגיית 5G ועל קטע מידע. את הפעילות כתבה: כרמל פרנקל, בית חינוך אופק, עברון. ניתן לענות על [החידון](#) גם באופן מקוון בקישור.

## החידון והתשובות לחידון:

1. מה הוא הנושא המרכזי בו עוסק הסרטון, [מהי טכנולוגיית 5G איך היא תשפיע על חיינו?](#)
  - א. הקונספירציה- התפרצות הקורונה בעקבות ב5G
  - ב. קרינה
  - ג. טכנולוגיית ה-5G
  - ד. התפתחות הטלפונים הסלולריים וההבדלים בין כל דור
2. באמצעות מה האנטנות החדשות של ה-5G מעבירות את המידע לטלפונים הסלולריים שלנו? באמצעות גלי רדיו
3. מה ההגדרה של קרינה לפי הסרטון?
  - א. פליטה של אנרגיה מחומר כלשהו החוצה
  - ב. גלים אלקטרומגנטיים הנפלטים מחומר מסוים
  - ג. אנרגיה המשתחררת לאוויר
  - ד. כל התשובות לא נכונות
4. מה ההגדרה של קרינה לפי הספר "[קרינה אלקטרומגנטית](#)". עמ' 8? קרינה היא אחת הצורות של מעבר אנרגיה. כאשר גוף קורן הוא פולט אנרגיה לסביבתו.
5. קרינות בלתי מייננות (ניתן לבחור יותר מתשובה אחת נכונה)
  - א. קרינת מיקרו(מיקרוגל)
  - ב. קרינת גמא (צ'רנוביל)
  - ג. שידורי רדיו
  - ד. קרינת מהטלפון הסלולרי(גלי רדיו)
  - ה. קרינת רנטגן
  - ו. אור הנראה (מנורה)
6. ההיגדים המתארים קרינה מייננת (ניתן לבחור יותר מתשובה אחת נכונה)
  - א. יכולה לפרק מולקולות בגוף שלנו
  - ב. הורסת רקמות
  - ג. תדר נמוך
  - ד. גורמת לשינויים מסוכנים ובלתי הפיכים
  - ה. עוצמת קרינה גבוהה
7. מהן הסיבות שלצורך שימוש ב-5G נצטרך להתקין להתקין אנטנות רבות?
  - א. קרינת הרנטגן היא קרינה מייננת המסוכנת לגוף
  - ב. סינר עופרת בולע את קרינת הרנטגן ולא מסכן את שאר אברי הגוף שאינם מצולמים
  - ג. קרינת רנטגן היא קרינה בעלת כושר חדירה גבוה במיוחד ולכן יכולה לעבור דרך רקמות רכות

- ד. כל התשובות נכונות
8. מהו תדר? מספר הפעמים שהגל חוזר על עצמו בשנייה אחת.
9. נמקו בעזרת האמור בסרטון, האם ההיגד הבא נכון או לא נכון
- א. תדר גבוה יותר מאפשר לדחוס עליו יותר מידע בשנייה אחת. נכון. מאחר ובתדר גבוה, מספר השינויים לשנייה יותר גדול – ייכנס בשנייה יותר מידע.
- ב. בטכנולוגיית ה-5G נחשף לפחות קרינה מהאנטנות הקרובות אלינו. **נכון. הגדלת מספר האנטנות יקרב בין האנטנה למשתמשים, ולכן האנטנה תצטרך לשדר בעוצמה נמוכה יותר, כך שנחשף לקרינה בעוצמה יותר נמוכה.**
10. איזה טענה הוכחה על ידי יוצרי הסרטון בהקשר שבין טכנולוגיית 5G והקורונה?
- א. הקורונה היא סיפור כיסוי לנזקים הבריאותיים של ה-5G
- ב. התדרים המיוחדים של ה-5G הם אלו שיצרו את המגיפה
- ג. האנטנות הרבות שהוקמו בוואהאן גרמו להתפשטות רבה של הנגיף
- ד. כל התשובות לא נכונות
- לחצו על [הקישור](#) וקראו את הקטעים, לאחר מכן תוכלו להשיב על השאלות הבאות.
11. מה אינו משפיע על הפיכת קרינה לקרינה מייננת?
- א. תדר גבוה
- ב. עוצמת קרינה גבוהה
- ג. אורך הגל
12. מהם השימושים של גלי הרדיו? (ניתן לבחור יותר מתשובה אחת נכונה)
- א. העברת שידורי רדיו
- ב. ניווט באמצעות לווינים ולוחות מכ"ם
- ג. העברת הודעות SMS
- ד. לתקשר עם חלליות
- ה. כל התשובות נכונות
13. למה גלי הרדיו הם המתאימים ביותר לשידור ארוך טווח?
- א. גלי הרדיו הם בעלי תדירות נמוכה וככל שהתדירות נמוכה יותר היא מאפשרת מעבר דרך מכשולים מסובכים יותר.
- ב. גלי הרדיו הם בעלי גל קצר וככל שאורך הגל קצר יותר הוא מאפשר מעבר דרך מכשולים מסובכים יותר.
- ג. גלי הרדיו הם בעלי גל ארוך וככל הגל ארוך יותר הוא מאפשר מעבר דרך מכשולים מסובכים יותר.
- ד. גלי הרדיו הם בעלי תדירות גבוהה וככל שהתדירות גבוהה יותר היא מאפשרת מעבר דרך מכשולים מסובכים יותר.
14. באיזה אופן מחמם המיקרוגל את החלקים הרטובים שבמזון? (הביאו מן הקטע את המשפט המתאר תהליך זה. האוכל מוקרן בגל שתדירותו 2450 מגה-הרץ. תדר זה מתאים לבליעה של מולקולות מים או שומן. באופן זה המכשיר מחמם את החלקים הרטובים שבמזון.
15. מדוע כיום מטופלים העוברים צילומי רנטגן מחויבים ללבוש סינר עופרת?
- א. קרינת הרנטגן היא קרינה מייננת המסוכנת לגוף
- ב. סינר עופרת בולע את קרינת הרנטגן ולא מסכן את שאר אברי הגוף שאינם מצולמים

ג. קרינת רנטגן היא קרינה בעלת כושר חדירה גבוה במיוחד ולכן יכולה לעבור דרך רקמות רכות

ד. כל התשובות נכונות

16. מהו אורך גלי הקרינות? התאם את אורך הגל לקרינה.

תחום אורכי הגל הקרינה	מילימטר - 100 קילומטר	מילימטר - מטר	5 פיקומטר - 10 ננומטר
קרינת רדיו	X		
קרינת X (קרינת רנטגן)			X
קרינת מיקרו		X	



**פעילות בחירה דיגיטלית**

שאלון גוגל פורם (3)

[חידון](#)



**פעילות בחירה דיגיטלית**

שימוש בסרטון (2)

בקישור הבא תמצאו [סרטון](#), המהווה בסיס לפיתוח מיומנות השוואה, על סמך ידע התוכן שהוצג בו.



**פעילות בחירה דיגיטלית**

חקר מידע ברשת (6)

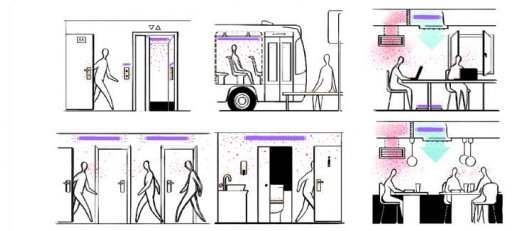
חקר-רשת הינה פעילות דיגיטלית [ברשת האינטרנט](#), המבוססת על חקר.

השימוש ברשת האינטרנט הוא מקור המידע לחקר.

## פעילות 10: שימושי קרינה ברפואה - פיתוחים מחזית המחקר ושאלות למדענים וחוקרים

חוקרים, מדענים ומהנדסים המצויים בחזית המדע והטכנולוגיה, רוקמים פעמים רבות שיתופי פעולה עם מערכת הבריאות ועם הצוותים הרפואיים בבתי החולים לשם מציאת פתרונות יעילים ומהירים לאתגרים הניצבים בפני עולם הרפואה בחיי היום יום.

1. קראו את [הכתבה הבאה אודות שיטת חיטויי המבוססת קרינה אלקטרומגנטית](#) וענו על השאלות הבאות:
  - א. מה חידשה לך הכתבה?
  - ב. בעקבות הפעילות, האם יש מידע נוסף שמשקן אותך להמשיך ולקרוא? מהו?
  - ג. איזו שאלה היית רוצה לשאול את צוות המחקר?
  - ד. השאלות הבאות מתייחסות לתרשים המתאר את אופני השימוש בשיטת החיטויי מבוססת הקרינה.



תיאור של חשיפה לנגיף בפעילויות שגרה

התרשים לקוח מאתר הטכניון, עידכונים בנושא הקורונה. (קרדיט Nacho Gaubert)

- I. על פי התרשים, מה מקור קרינת ה-UV-C המשמש לחיטוי? על פי התרשים, האם מקור קרינת ה-UV-C המשמש לחיטוי מקור הקרינה הוא מנורות שפולטות קרינת UV-C.
  - II. היכן ממליצים למקם את המכשיר הפולט את הקרינה? ציינו 3 דוגמאות לפחות. על פי התרשים, ממליצים למקם את המכשיר הפולט את הקרינה, בתוך צינורות של מערכות האוורור במבנים באוטובוסים, במעליות, בחדרי מדרגות (בחדרים שבהם בני אדם לא יוכלו להיחשף ישירות לקרינה).
2. לפניכם הכתבה הבאה: [איך מודדים חום?](#) העורכת סקירה על סוגי מדי החום הקיימים. התמונות לקוחות מתוך הכתבה באתר מכון דוידסון.  
קראו את חלקה האחרון של הכתבה "מדחום ללא מגע..." וענו על השאלות הבאות:
    - א. מדוע עלתה הדרישה למדי חום ללא מגע בעת הזו? הדרישה למדי חום ללא מגע עלתה בעת הזו למניעת הדבקה, העברת נגיפים על-ידי מגע.
    - ב. על פי הכתבה, מה חסרונם של מדי החום ללא מגע? מדידת החום פחות מדויקת ממדידה על-ידי מגע.
    - ג. מי, על פי הכתבה, פולט את הקרינה הנמדדת על ידי המדחום? כיצד מכונה קרינה זו? המקור בקרינה האינפרא-אדומה הוא התנדדות במולקולות המרכיבות את גוף האדם. הקרינה מכונה קרינת גוף שחור ומה שמאפיין קרינה זו היא שתחום התדרים הנפלט תלוי בטמפרטורה של הגוף ממנו נפלטת הקרינה.
    - ד. על פי קטע המידע, כיצד פועל מדחום ללא מגע? כל גוף חם מייצר גם קרינה אלקטרומגנטית, שאחד ממרכיביה הוא קרינה אינפרא-אדומה. קרינה זו לא נראית לעין, אבל המדחום ללא מגע מצויד ברכיב המודד את עוצמתה וממיר אותה לקריאת טמפרטורה. המדחום בנוי ממערכת עדשות המרכזות את הקרינה ומטילות אותה על חיישן שמזרים זרם חשמלי לפי עוצמתה.

3. הקטע הבא לקוח מתוך הכתבה "[אולטרסאונד במהירות האור](#)" באתר מכון דוידסון :  
 א. כיצד פועל מכשיר האולטרסאונד? בתשובתכם העזרו בקטע המידע המוצג כאן. אולטרסאונד הוא מכשיר שמתבסס על שידור גלי קול אל גוף הנבדק ומדידת גלי הקול המוחזרים כדי ליצור תמונה.  
 ב. מהו הרעיון המדעי העומד בבסיס עקרון פעולתו של מכשיר האולטרסאונד? בחרו את התשובה הנכונה ונמקו בעזרת קטע המידע.  
 i קרינה אלקטרומגנטית מתפשטת כגלים המאופיינים באורך גל, משרעת, ואנרגיה.  
 ii קרינה אלקטרומגנטית וחומר פועלים זה על זה. כאשר קרינה אלקטרומגנטית פוגעת בחומר, חלק ממנה מוחזר מפני החומר, חלק עובר דרכו וחלק נבלע בו.  
 (מכיוון שההדמיה מתבססת על ההבדל במידת ההחזרה של גלי הקול מרקמות שצפיפותן שונה)  
 iii סטייה מתקינות המערכות בגוף מצביעה על חולי שעלול להיגרם מסיבות שונות.  
 ג. מהם היתרונות של מכשיר האולטרסאונד החדש? המכשיר אינו דורש מגע בגוף הנבדק, ולכן מהווה יתרון בכל הנוגע להדבקה בקורונה, או מצבים שבהם ישנה מגבלה כגון כוויות בעור. בנוסף התלות של התמונה בכמות הגיל ובצורת העבודה של מבצע הבדיקה נעלמות, כך שהבדיקות יותר מהימנות. (התוצאות חוזרות על עצמן).

טבלה מס' 28 - מחוון להערכת פעילות 10

הסעיף	השיג/ה את המטרה במלואה	השיג/ה את המטרה בחלקה	נמצאת בראשית הדרך
שאלות 1-3	התשובה מתייחסת באופן מלא לכתבה המקושרת או לקטע המידע המעובדת על פי כתבה ברשת, באופן המתואר בתשובון למורה.	התשובה מתייחסת באופן חלקי לכתבה המקושרת או לקטע המידע המעובדת על פי כתבה ברשת, באופן המתואר בתשובון למורה.	התשובה לא קיימת או שקיימת אך אינה מתייחסת לכתבה המקושרת או לקטע המידע המעובדת על פי כתבה ברשת, באופן המתואר בתשובון למורה.



**פעילות דיגיטלית**

**חקר מידע ברשת (7)**

חקר-רשת הינה פעילות דיגיטלית [ברשת האינטרנט](#), המבוססת על חקר. השימוש ברשת האינטרנט הוא מקור המידע לחקר.

את הפעילות כתבה: כרמל פרנקל, בית חינוך אופק, עברון  
ניתן לבצע את הפעילות [כחדר בריחה](#) בקישור.



צפו בסרטון וענו על השאלות המופיעות מטה.

תשובות למורה:

1. מה השם שבו מארי קירי נקראה בעת לידתה?
  - ג. מריה סקלודובסקה
2. באיזו שנה עברה מארי לגור בפריז? בשנת 1891
3. מה משך את מארי הקטנה לעולם המדע?
  - א. אביה אשר היה מורה למתמטיקה ופיזיקה
4. השאלות הבאות עוסקות ביסוד שמספרו האטומי 88?

בתשובתכם העזרו בקישור [לטבלה מחזורית דינמית](#) (בטבלה זו ניתן ללחוץ על היסוד ואז תפתח חלונית עם מידע אודות היסוד ותכונותיו).

  - א. מהו סימונו הכימי של יסוד זה? Ra
  - ב. מה שמו? ראדיום
  - ג. מה שמו בעיברית? אורית
  - ד. מי גילו את היסוד? מארי ופייר קירי
5. באיזו אוניברסיטה החלה ללמוד קירי כאשר עברה לפריז? באוניברסיטת ה-סורבון
6. איזה מקצוע/מקצועות למדה קירי? כימיה ופיסיקה
7. א. באיזו שנה קיבלה מארי קירי את פרס הנובל הראשון שלה? 1903  
ב. את פרס הנובל הראשון שלה חלקה מארי קירי עם שני חוקרים נוספים, מה שמם? פייר קירי ואנרי בקרל
- ג. על מה הם קיבלו את הפרס? חקירה וגילוי תופעת הקרינה הרדיואקטיבית בתשובתכם העזרו בקישור לערך [מארי קירי](#) בוויקיפדיה.
8. איזה נושא חקרו לראשונה יחד מארי ופייר קירי? התכונות המגנטיות של פלדות ומתכות
9. איזו קרינה החלה קירי לחקור בדוקטורט? קרינה רדיואקטיבית
10. אילו יסודות גילו מארי ופייר קירי? ראדיום ופולוניום
11. השאלות הבאות עוסקות ביסוד שמספרו האטומי 84?

בתשובתכם העזרו בקישור [לטבלה מחזורית דינמית](#) (בטבלה זו ניתן ללחוץ על היסוד ואז תפתח חלונית עם מידע אודות היסוד ותכונותיו).

  - א. מהו סימונו הכימי של יסוד זה? Po
  - ב. מה שמו? פולוניום
  - ג. מי גילו את היסוד? מארי ופייר קירי
  - ד. על שם איזו מדינה קרוי יסוד זה? ומדוע? פולין, ארץ מולדתה של מארי קירי
12. א. באיזו שנה קיבלה מארי קירי את פרס הנובל השני שלה? 1911

- ב. על מה היא קיבלה את הפרס? גילוי היסודות פולוניום וראדיום
13. א. מי מופיעה לצידה של מארי קירי בתמונה ומה שמה? הבת שלה – אירן ז'וליו-קירי
- ב. באיזה תחום קיבלה אף היא פרס נובל? ניתן להעזר בקישור לכתבה הבאה, [היום לפני...](#)  
פרס נובל לכימיה
14. למה שימשו הניידות שפיתחה מארי קירי? מכוני רנטגן ניידים לסיוע לפצועי מלחמה
15. מחקרה של קירי מסייעים היום לטיפול באיזו מחלה? מחלת הסרטן בעזרת הקרנות

טבלה מס' 29 - מחוון להערכת פעילות 11

הסעיף	השיגה את המטרה במלואה	השיגה את המטרה בחלקה	נמצאת בראשית הדרך
שאלות 1-15	התשובה מתייחסת באופן מלא לסרטון או לטבלה המחזורית הדינמית או אתר מקושר ברשת, באופן המתואר בתשובון למורה.	התשובה מתייחסת באופן חלקי לסרטון או לטבלה המחזורית הדינמית או אתר מקושר ברשת, באופן המתואר בתשובון למורה.	התשובה לא קיימת או שקיימת אך אינה מתייחסת לסרטון או לטבלה המחזורית הדינמית או אתר מקושר ברשת, באופן המתואר בתשובון למורה.



**פעילות בחירה דיגיטלית**

**חדר בריחה וירטואלי**

ניתן לבצע את הפעילות [כחדר בריחה](#) בקישור.



פעילות זו מבוססת ראיון עם ד"ר ברזילי, רופא מומחה אולטרה סאונד וסרטון המסביר מהו אפקט דופלר המוזכר בראיון.

### **תשובון למורה**

1. קיימת טענה שהתרגום לעיברית של המושג אולטרהסאונד הוא על שמע ולא על קול, מדוע? אולטרהסאונד הוא על שמע ולא על קול, מאחר ואלו גלים שתדירותם אינם נשמעת לאדם ומכאן הטענה כי השם המתאים הינו, על שמע.

2. עולה הטענה כי למרות שבדיקת האולטרהסאונד, הינה בדיקת דימות בדומה לרנטגן, CT ו-MRI, בשונה מהן, גלי האולטרהסאונד אינם חלק מהקרינה אלקטרומגנטית. העזרו בספר "קרינה אלקטרומגנטית", בעמ' 126 על מנת להסביר טענה זו. מכשיר האולטרהסאונד משדר בצמוד לגוף גלי קול בתדירות הגבוהה מסף השמיעה האנושי. גלי הקול אומנם גלים, אך הם אינם חלק מספקטרום הקרינות האלקטרומגנטיות.

3. א. מתי משתמשים בתדרים הגבוהים בתחום האולטרהסאונד? כשרוצים לקבל הדמייה ברזולוציה גבוהה של איברים שקרובים לפני השטח. (אולטרהסאונד בתדר גבוה הוא בעל חדירות נמוכה).

ב. מתי משתמשים בתדרים הנמוכים? להדמיות של איברים פנימיים יותר, שדורשים חדירות גבוהה של גלי האולטרהסאונד) כאשר יש צורך לחדור לרקמות עמוקות יותר.

ג. מה פוחת בעת השימוש בתדרים נמוכים? הרזולוציה הדמיה בעזרת תדרים נמוכים, יוצרת תמונה בעלת רזולוציה נמוכה.

4. מדוע בדיקות מעקב הריון, הכוללות בדיקות דימות של העובר, מתבצעות במכשיר האולטרהסאונד ולא CT או לחילופין MRI? מדוע בדיקות מעקב הריון, הכוללות בדיקות דימות של העובר, מתבצעות במכשיר האולטרהסאונד, כיוון שזו קרינה לא מייננת לכן לא תזיק לעובר, לעומת CT שהינה קרינה מייננת וגם בדיקה במכשירי CT ו-MRI, דורשים כניסה לתוך מכשיר גדול, והיעדר תזוזה. לא ניתן לשלוט על התזוזה של העובר.

5. בעת חשד לשבר בעצם יפנה הרופא לבדיקת רנטגן ואילו בבדיקות העובר בעת ההריון יפנה הרופא לאולטרהסאונד, מדוע? האם דבריו של ד"ר ברזילי תומכים בטענה זו? הביאו שתי דוגמאות מדבריו. בעת חשד לשבר בעצם יפנה הרופא לבדיקת רנטגן- קרינת אולטרהסאונד איננה מאפשרת הדמיה של עצמות, בגלל שעצמות אינן חדירות לקרינה אלא מחזירות אותה (אולטרהסאונד מתאים להדמיית רקמות רכות). בבדיקות העובר בעת ההריון יפנה הרופא לאולטרהסאונד- שהיא קרינה בלתי מייננת ועל כן לא תזיק לעובר.

6. מה זה אפקט דופלר? וענו על השאלות הבאות :

א. כיצד יצרו גלים בסרטון? גלי המים שרואים בסרטון נוצרו על ידי מנגנון של דחיפת המים באופן מחזורי ע"י מנוע שמסתובב בקצב קבוע, דוחף בוכנה שהודפת את המים בתדירות קבועה.

ב. בסרטון ראינו המחשה של אפקט דופלר מתקיים בגלי מים וד"ר ברזילי סיפר בראיון על אפקט דופלר בבדיקות האולטרהסאונד, האם ניתן להסיק מכך שאפקט דופלר הוא תופעה המתקיימת בגלים מסוגים שונים? נמקו. בתשובתכם תוכלו להעזר בדוגמה נוספת להמחשת אפקט דופלר עליה מדברים בסרטון. ניתן להסיק שאפקט דופלר הוא תופעה המתקיימת בגלים מסוגים שונים, גלי מים כפי שהראה הסרטון, גלי על שמע (אולטרה סאונד) כפי שעלה מהראיון עם הרופא מומחה האולטרה סאונד וגלי קול, על פי דוגמת הסירנה שהועלתה גם בסרטון וגם בראיון.

טבלה מס' 30 - מחוון להערכת פעילות 12

הסעיף	השיג/ה את המטרה במלואה	השיג/ה את המטרה בחלקה	נמצאת בראשית הדרך
שאלות 1,3,4,5,6 א'	התשובה מתייחסת באופן מלא לראיון, באופן המתואר בתשובון למורה.	התשובה מתייחסת באופן חלקי לראיון, באופן המתואר בתשובון למורה.	התשובה לא קיימת או שקיימת אך אינה מתייחסת לראיון, באופן המתואר בתשובון למורה.
שאלה 2	נימוק הטיעון מתייחס באופן מלא לראיון ולקישור למידע בספר	נימוק הטיעון מתייחס באופן חלקי לראיון ולקישור בספר	נימוק הטיעון לא קיימת או שקיימת אך אינו מתייחס לראיון ולקישור לספר
שאלה 6 ב'	הסקת מסקנה מתייחסת באופן מלא לרעיון שהועלה בסרטון	הסקת מסקנה מתייחסת באופן חלקי לרעיון שהועלה בסרטון	הסקת מסקנה לא קיימת או שקיימת אך אינה מתייחסת לרעיון שהועלה בסרטון

## פעילות 13 : חשיפה לטבלאות תחזית קרינת אולטרה סגול UV יומיות

- פעילות זו הינה פעילות חשיפה לטבלאות נתוני אמת הנאספים מתחנות מדידת קרינת אולטרה סגול UV הפזורות ברחבי הארץ. הפעילות מתמקדת במידע המוצג באתר [השירות המטרולוגי הישראלי](#). טרם נתחיל בחשיפה לטבלאות, ענו על השאלה המקדימה:
1. מדוע לדעתך יש חשיבות בנגישות האזרחים לתחזית יומית של רמות קרינת האולטרה סגול? חשיפה לקרינת UV גורמת לכוויות בעור ("כשנשרפים") ועלולה בחשיפה ממושכת לגרום לסרטן העור. לחצו על הקישור [תחזיות קרינה](#), על מנת לענות על השאלות הבאות:
  2. באילו ערים נרשמה תחזית קרינת האולטרה סגול הגבוהה ביותר עבור שעה 12.00, תשתנה בהתאמה לתאריכים שבהם התלמידים יכנסו לאתר, שכן הנתונים בטבלאות מתעדכנים בכל יום. עבור הטבלאות לדוגמה שהבאנו בשאלה, הערים הן, אילת, ב"ש, ירושלים, מצפה-רמון ועין-גדי.
  3. במבט על כל הישובים המופיעים בטבלה, באילו שעות קרינת האולטרה סגול UV הינה נמוכה? במבט על כל הישובים המופיעים בטבלה, השעות בהן קרינת האולטרה סגול, UV הינה נמוכה הן: 7-9 בבוקר ו- 18-20 בערב.
  4. במבט כולל על הטבלה, בכל הישובים בהם מתבצעת המדידה, באילו שעות קרינת האולטרה סגול UV הינה בינונית ומעלה? בישובים בהם מתבצעת המדידה, השעות קרינת האולטרה סגול, UV הינה בינונית ומעלה, תשתנה בהתאמה לתאריכים שבהם התלמידים יכנסו לאתר, שכן הנתונים בטבלאות מתעדכנים בכל יום. עבור הטבלאות לדוגמה שהבאנו בשאלה, בשעות 9-16.
  5. מדוע בתחזית קרינת האולטרה סגול UV, המידע מוצג עבור השעות 07.00-20.00 בלבד? המידע בתחזית קרינת האולטרה סגול UV, מוצג עבור השעות 07.00-20.00 בלבד, מדובר בשעות שבהן יש אור ניכר (אחרי הזריחה ולפני השקיעה).



פעילות בחירה דיגיטלית

חקר מידע ברשת (8)

[טבלאות תחזית קרינת אולטרה סגול UV](#)

פעילות 14: רכב אוטונומי - פעילויות מבוססות סרטון וקטע מידע

האם רכבי העתיד יהיו אוטונומיים (נטולי נהגים)? אם כן, מה המשמעויות לכך? האם המקצוע "נהג", דוגמת נהג אוטובוס, מונית או רכבת יעלם בעתיד? כיצד יתמודדו רכבים ללא נהג עם תופעות כגון תנאי דרך קשים או מזג אוויר סוער? העתיד כבר כאן ורכבים ללא נהג למשל שאטלים (רכבי הסעות של תחבורה ציבורית) קיימים בכ- 22 מדינות בעולם ובארץ רכבים ללא נהג נבדקים בניסויים מגוונים על מנת לבחון את התאמתם כרכבי הסעות. אנו ממליצים להעלות שאלות אלו כדיון מקדים לפעילות ורק לאחריו להתחיל בפעילות 14 על שני חלקיה. פעילות 14 העוסקת ברכבים אוטונומיים חולקה כך שחלקה הראשון, 14.1 וחלקה השני 14.2, לא יהיו תלויים זה בזה ויאפשרו למורה לבחור, איזו פעילות מתאימה לתלמידים שלו. פעילות 14.1 הינה פעילות בדרגת קושי בינונית ואילו פעילות 14.2 הינה פעילות בדרגת קושי בינונית- גבוהה.

פעילות 14.1: רכב אוטונומי - פעילות מבוססת סרטון

1. הסרטון מציג בתחילתו את השאלה: "מה הייתם רוצים ממכונית ללא נהג?". שלושת המרכיבים העולים מהסרטון הם:

- א. בטוחה
- ב. ידידותית לסביבה
- ג. שלא תדרוס אף אחד

3. היכן תוכנן להיות המסלול הראשון של הרכב האוטונומי המוצג בסרטון ?  
אוניברסיטת בר אילן- בתור השאטל הפנימי
4. מי צפויים להיות הנוסעים, הנסיינים הראשונים בכלי תחבורה ציבורית זה? הסטודנטים באוניברסיטת בר אילן
5. כיצד נקרא נהג של רכב ללא נהג? מפעיל
6. האם סרטון זה הינו מקור ידע אמין? הסרטון הינו כתבה עיתונאית מצולמת, בה המרואיינים מומחים מהארץ שעוסקים בבדיקות של הרכב האוטונומי , כך שעל פי המחווך , הכתבה יכולה להיחשב כמהימנה ברמה גבוהה בכל שלושת הקריטריונים.

### הערה למחווון אמינות מקור מידע

מקור המידע עליו מבוססת פעילות זו הינו סירטון, שהוא למעשה, כתבה עיתונאית מצולמת, כיוון שזה איננו מקור מידע כתוב אלא מצולם, התאמנו את הקריטריון, " מאפייני מקור המידע" במחווון לסוג מקור המידע. בשאר הקריטריונים לא ערכנו כל שינויי.  
7. אילו שאלות מתעוררת בך בעקבות הצפייה בסרטון?

#### טבלה מס' 31 - מחווון להערכת פעילות 14.1

הסעיף	השיגה את המטרה במלואה	השיגה את המטרה בחלקה	נמצאת בראשית הדרך
שאלות 1,3,4,5	קיימת התייחסות מלאה ומפורטת למידע העולה מהסרטון.	קיימת התייחסות כלשהי לשאלה למידע העולה מהסרטון.	לא קיימת התייחסות למידע העולה מהסרטון.
שאלות 2,7	קיימת התייחסות רצינית ומשמעותית של התלמיד למטלות הרפלקטיביות.	קיימת התייחסות כלשהי של התלמיד למטלות הרפלקטיביות.	לא קיימת התייחסות רצינית של התלמיד למטלות הרפלקטיביות.



#### **פעילות דיגיטלית**

##### **פיתוח פעילות על פי סרטון (3)**

בקישור הבא תמצאו [סרטון](#), המהווה בסיס לפיתוח מיומנות השוואה, על סמך ידע התוכן שהוצג בו.

#### **פעילות בחירה דיגיטלית**

##### **פיתוח פעילות על פי הרצאה מוקלטת**

בקישור הבא תמצאו את ההרצאה [החיים בשנת 2050](#) המהווה בסיס לדיון כיתתי באשר לעתיד נושא התנועה וכלי התחבורה. חשוב להעלות בדיון את הפתרונות העתידיים לבעיות במרחב התעבורתי ואת השאלות אשר פתרונות אלו מעלים.

נקודות לדיון עם התלמידים:

- מה המשמעויות לכך שרכבי העתיד יהיו אוטונומיים (נטולי נהגים) ?
- האם לדעתכם המקצוע "נהג" יעלם מהעולם?
- אילו מקצועות נוספים עתידים להשתנות או להעלם ומהם מקצועות העתיד?

### הסבר הרציונל בדיון בנושא בעיית אופטימיזציה והקשרו לנושא חשיבה בתנועה

אופטימיזציה היא תחום הממלא תפקיד מרכזי במתמטיקה שימושית וביישומים מדעיים. בעיות אופטימיזציה עוסקות בחיפוש ערכים מספריים (פרמטרים), שיאפשרו לתופעה להתרחש כך שיתקבל פתרון רצוי. בעיית אופטימיזציה תכלול פונקציה מסוימת שקשורה בהתרחשות התופעה (כלומר קשרים מתמטיים על-פי נוסחאות) וגם את המגבלות שהן הערכים המספריים של הפתרון הרצוי. בעיות כאלו נפוצות בתיאור מודלים של העולם האמיתי ושל מערכות מורכבות המכסות מגוון רחב מאוד של דיסציפלינות מגוונות, למשל מערכות תקשורת, כספים, למידה ממוחשבת, אסטרופיזיקה, ביולוגיה חישובית ועיבוד אותות ותמונות. התחום התקדם מאוד בעשרים וחמש השנים אחרונות בזכות תיאוריות מתמטיות חדשות ופיתוח אלגוריתמים מהירים, וגם בזכות ובעזרת העוצמה הגוברת של טכנולוגיות מחשב חדשות. כיום, שיטות אופטימיזציה החיוניות לפיתוח טכנולוגיות חדשות והצורך היומיומי לנתח ולחלץ מידע רלוונטי ממערכות נתונים מסיביות הולידו אתגרים חדשים ונקודות מבט חדשניות לאופטימיזציה.

הרציונל בדיון בנושא בעיית אופטימיזציה הוא הבנת אופן פיתוח מוצרים טכנולוגיים חדשניים כדוגמת הרכב האוטונומי.

הנושא חשיבה בתנועה מתייחס לרעיון המדעי לפיו כוח הפועל על גוף משפיע על תנועתו ו/או על צורתו. לפיכך הדיון בבעיית אופטימיזציה של רכב אוטונומי רלוונטי.

פעילות זו הינה פעילות מורכבת המעודדת חשיבה והעמקה, על כן אנו ממליצים לשלבה כהעשרה והרחבה לתלמידים השולטים היטב בנושא, תוך התייחסות להמלצות לדיון בדגש הנקודות שהועלו.

### תשובון למורה

#### שאלות פתוחות:

1. האם ראית אי פעם רכב אוטונומי במציאות או בסרטון?

2. האם היית נוסע/ת ברכב אוטונומי?

3. אילו בעיות תנועה נועד לדעתך הרכב האוטונומי לפתור?

כל התשובות נכונות

#### שאלות המבוססות על הכתבה המעובדת ותשובות לשאלות:

4. לפי הכתוב בכתבה, מהן הבעיות של הרכב האוטונומי אשר על המחשב לפתור מתמטית?

כיצד לתכנן את הנסיעה? כמה להאיץ? מתי להאט?

5. אילו נתונים כולל המודל אשר נדרשים לצורך פתרון?

איפיוני הרכב (יכולת האצה מקסימלית, יכולת בלימה מקסימלית ועוד), תנאי התחלה וסיום, מיקום, מהירות וזמן.

6. מהי ההגדרה של 1M לפי המודל? (סמנו)

תאוצה המרבית / מרחק מירבי / זמן מינימלי / מהירות מינימלית.

7. מהי ההגדרה של 2M לפי המודל? (סמנו)

תאוצה המרבית / האטה מרבית / זמן מינימלי / מרחק מירבי.

8. האם 1M ו-2M יכולים לקבל כל ערך מספרי?

לא. האצה מרבית תלויה ביכולות המנוע של הרכב והאטה מרבית תלויה ביכולות הבלמים של הרכב.

9. מהי "בקרת בנג בנג"?

הפתרון הטוב ביותר שהמחשב נדרש להפעיל תוך שימוש בערכי קיצון בלבד.  
 הסבר: תנועה בתאוצה קבועה מאפשרת זמן מינימלי עבור מקטע דרך קבוע (למשל בהשוואה לתנועה במהירות קבועה), הצורך להתחיל לבלום נובע מהדרישה להגיע לקו הסיום במהירות אפס, על מנת לעצור.

**נקודות מומלצות לדיון:**

כיצד לדעתכם ניתן ליישם את בקרת בנג בנג עבור כביש בו יש כמה רכבים אוטונומיים?  
 האם לדעתכם פתרון זה סביר עבור רכבים אוטונומיים, שאינם כפופים למערכת ממוחשבת ומתואמת אחת?  
 כלומר, שלכל רכב ישנה מערכת נפרדת המחשבת עבורו את הפתרון הטוב ביותר תוך שימוש בערכי קיצון בלבד?

אילו אילוצים ומנגנוני בקרה חשוב, לדעתכם, להוסיף לרכב אוטונומי הצפויי לסוע במרחב תעבורתי מלבד בקרת בנג בנג?

10. בכתבה מנותחת בעיית אופטימיזציה כשהערך אותו מבקשים למזער הוא הזמן שלוקח לעבור את המקטע. האם מצוין בכתבה רעיון לבעיית אופטימיזציה תחת קריטריונים אחרים?  
 כן. לעבור את המקטע במינימום צריכת חשמל.

11. האם תוכלו לחשוב על בעיית אופטימיזציה בתחומים אחרים?  
 כן. חימום או קירור סביבת היושבים ברכב לטמפרטורה רצויה.



**פעילות בחירה דיגיטלית**

**שאלון גוגל פורם (4)**

בקישור הבא תמצאו [קישור למשימה בגוגל-פורם](#). באפשרותכם להציגו לתלמידים ככלי לניהול דיון.

טבלה מס' 32 - מחוון להערכת פעילות 14.2

הסעיף	השיגה את המטרה במלואה	השיגה את המטרה בחלקה	נמצאת בראשית הדרך
שאלות 1-3	קיימת התייחסות מלאה ומפורטת לשאלה.	קיימת התייחסות כלשהי לשאלה.	לא קיימת התייחסות לשאלה.
שאלות 4-11	התשובה מתייחסת באופן מלא לכתבה המעובדת באופן המתואר בתשובון למורה.	התשובה מתייחסת באופן חלקי לכתבה המעובדת באופן המתואר בתשובון למורה.	התשובה לא קיימת או שקיימת אך אינה מתייחסת לכתבה המעובדת באופן המתואר בתשובון למורה.

צפו בסרטון וענו על השאלות המופיעות מטה.

הסרטון הבא [תנועה יחסית](#), הסרטון מציג מכונית המתחילה ממצב מנוחה ובהמשך נוסעת על כביש ישר, כאשר שלג יורד על המכונית.

### תשובון למורה

1. המכונית עומדת ושלג יורד עליה אנכית. נניח שאתם נמצאים במכונית ומביטים מהחלון הקידמי החוצה. תארו את תנועת השלג השלג יורד אנכית כיוון שהמכונית עומדת במנוחה.
2. אתם נמצאים במכונית ומביטים מהחלון הקידמי החוצה. המכונית החלה נוסעת ושלג ממשיך ויורד עליה אנכית. תארו כעת את איך נראית תנועת השלג? השלג נראה כאילו יורד באופן מוטה אלינו, כאילו אנחנו עומדים והשלג מתקדם לעברינו.
3. המכונית ממשיכה לנסוע ושלג ממשיך ויורד עליה אנכית. השלג ממשיך לרדת, אתם נמצאים במכונית ומביטים בו מהחלון הצידי החוצה. תארו כעת את איך נראית תנועת השלג השלג נראה כאילו הוא נע במקביל אלינו אך בכיוון ההפוך לכיוון תנועתנו.
4. המכונית החלה נוסעת ושלג ממשיך ויורד עליה אנכית. אתם נמצאים במכונית ומביטים אחורה, מהחלון האחורי החוצה. תארו כעת את איך נראית תנועת השלג? תנועת השלג נראית כאילו הוא מתרחק מאיתנו.
5. מה חידשה לך הפעילות הזו?
6. מה ניתן להסיק מהאופן שבו נראתה בכל פעם תנועת השלג בסרטון, התנועה היחסית?

### נקודות מומלצות לדיון ולסיכום הפעילות:

מדוע לדעתכם חשוב לפענח את המתרחש בסביבה החיצונית (מחוץ לרכב)?  
מדוע לדעתכם גם ברכב אוטונומי, ללא נהג, קיימת חשיבות להבנת ההתנועה היחסית למשתמשים הנוספים בדרך?



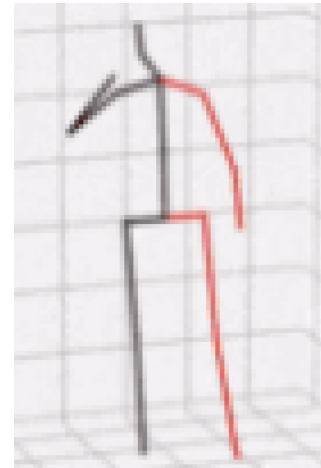
טבלה מס' 33 - מחוון להערכת פעילות 15.1

הסעיף	השיג/ה את המטרה במלואה	השיג/ה את המטרה בחלקה	נמצא/ת בראשית הדרך
שאלות 1-4	קיימת התייחסות מלאה ומפורטת לעולה בסרטון.	קיימת התייחסות כלשהי לעולה מהסרטון.	לא קיימת התייחסות לשאלה או לעולה מהסרטון.
שאלה 5	קיימת התייחסות רצינית ומשמעותית של התלמיד למטלות הרפלקטיביות.	קיימת התייחסות כלשהי של התלמיד למטלות הרפלקטיביות.	לא קיימת התייחסות רצינית של התלמיד למטלות הרפלקטיביות.
שאלה 6	הסקת מסקנה מתייחסת באופן מלא לרעיון שהועלה בסרטון	הסקת מסקנה מתייחסת באופן חלקי לרעיון שהועלה בסרטון	הסקת מסקנה לא קיימת או שקיימת אך אינה מתייחסת לרעיון שהועלה בסרטון

**הסבר הרציונל בדיון בנושא זיהוי מיקומם של חלקי הגוף השונים בתמונות והקשרו לנושא חשיבה בתנועה** זיהוי מיקומם של חלקי הגוף השונים בתמונות היא בעיה חשובה ובעלת שימושים רבים כמו מעקב תנועה, הפעלת דמויות וירטואליות, סיוע בתרגילי ספורט והתרעה על נפילה שמצריכה עזרה במידת הצורך. הרציונל בדיון בנושא זיהוי מיקומם של חלקי הגוף השונים בתמונות הוא הבנת אופן פיתוחים טכנולוגיים אליהם נחשף התלמיד בתקשורת. הנושא חשיבה בתנועה קשור לרעיון המדעי לפיו כוח הפועל על גוף משפיע על תנועתו ו/או על צורתו. לפיכך הדיון בנושא זיהוי מיקומם של חלקי הגוף השונים בתמונות רלוונטי.

### תשובון למורה

1. צפו [בסרטון של נועה קירל והרקדנים](#) וסמנו אילו מבין התמונות הבאות מייצג מנח גוף לפי הפיתוח המוצג בסרטון:



2. מה המאפיינים המרכזיים של התמונה שסימנתם?  
נקודות המחוברות על ידי קוים.
3. אילו גישות קיימות לשם זיהוי מנח גוף של מספר דמויות ומה ההבדל ביניהן?  
מהפרט אל הכלל - המערכת מזהה את נקודות הציון, מחברת אותן כדי לשחזר איברים ולבסוף מחברת איברים כדי לשחזר את מנח הדמות.
- מהכלל אל הפרט - המערכת מזהה דמויות, מפרידה חלקי גוף עבור כל דמות, וכך מחברת גפיים ומשחזרת את מנח הגוף כפי שהייתה עושה זאת עבור תמונת אדם בודד.
4. האם תוכלו לחשוב על שימושים אחרים של זיהוי מנח גוף?  
זיהוי הולכי רגל על ידי רכב אוטונומי  
שיקום גוף לנפגעי תאונות  
ניתוח פעילות ספורטיבית
5. קראו את הכתבה הבאה על [הרגע שבו הרכב האוטונומי דורס הולכת רגל בפניקס, אריזונה](#), כי לא זיהה אותה כהולכת רגל כיוון שהחזיקה אופניים במקביל לגוף. איך לדעתם זיהוי מנח גוף היה יכול למנוע את התאונה?  
זיהוי מנח הגוף היה מסמן לרכב האוטונומי כי העצם שלפניו הוא אדם ולא אופניים.



## פעילות בחירה דיגיטלית

### שאלון גוגל פורם (5)

בקישור הבא תמצאו [קישור למשימה בגוגל-פורם](#). באפשרותכם להציגו לתלמידים ככלי לניהול דיון.

#### טבלה מס' 34 - מחוון להערכת פעילות 15.2

הסעיף	השיגה את המטרה במלואה	השיגה את המטרה בחלקה	נמצאת בראשית הדרך
שאלות 1-6	התשובה מתייחסת באופן מלא לכתבה המעובדת באופן המתואר בתשובון למורה.	התשובה מתייחסת באופן חלקי לכתבה המעובדת באופן המתואר בתשובון למורה.	התשובה לא קיימת או שקיימת אך אינה מתייחסת לכתבה המעובדת באופן המתואר בתשובון למורה.

### איך עובד שואב אבק רובוטי? כמו נמלה!

#### הסבר הרציונל בדיון בנושא החיישנים והקשרו לנושא חשיבה בתנועה

חיישן (Sensor) הוא מתמר הממיר ערכים פיזיקליים לאותות לשם מדידה, בקרה או העברת מידע למערכות אחרות. בעבר רוב החיישנים היו מכניים. היום בדרך כלל הכוונה היא למכשיר החש תכונה בעולם הפיזי-מוחשי וממיר אותה לאות חשמלי או אלקטרוני. חיישנים משמשים במערכות שונות ממגוון תחומים. ישומים נפוצים של חיישנים נמצאים בכלי רכב, במנועים, בלוחיות מלאכותיים, במכשירים רפואיים, בתעשייה וברובוטים.

הרציונל בדיון בנושא החיישנים הוא הבנת אופן פעילות מכשירים בסביבת התלמיד, כמו גם הכרת מקורות ההשראה לפיתוחים אלו. בשואב אבק רובוטי, בדומה לרכב האוטונומי (ללא נהג), מוצגות מערכת שתנועתן נקבעת בצורה עצמאית בהתאם לנתונים מהסביבה, נושא החיישנים, הינו מרכיב משמעותי במערכות כאלה.

#### תשובון למורה

1. מיהם הגורמים המעבירים לשואב האבק הרובוטי מידע? (סמנו)  
חיישנים / חרקים / לוחיים / מחשבים
2. מי היה מקור ההשראה של ברוקס לשואב האבק הרובוטי? (סמנו)  
חרקים / הילדים שלו / עופות / חרקים
3. תנו דוגמאות להתנהגויות טיפוסיות של שואב האבק הרובוטי.
  - המשך ישר עד שאתה פוגע באובייקט.
  - אם פגעת באובייקט, עצור ופנה בזווית הרחק מהאובייקט ונוע ישר בשנית.
  - נוע בתנועת ספירלה במעגלים מתרחבים.
  - עקוב אחרי קיר ושמור על מרחק קבוע ממנו.
4. אילו סוגים של חיישנים מצוינים בכתבה כמשתפים לרוב שואבי האבק הרובוטי?
  - מקודדים אופטיים
  - חיישני אינפרא-אדום קדמיים וצדדיים
  - חיישני מגע
5. בעזרת איזה מידע פועלים מקודדים אופטיים? (סמנו)  
קליטת קרן אור / קליטת קרן אינפרא-אדום / לחיצה על חיישן / קליטת גל קול
6. בעזרת איזה מידע פועלים חיישני אינפרא-אדום? (סמנו)  
קליטת קרן אור / לחיצה על חיישן / קליטת גל קול / קליטת קרן אינפרא-אדום
7. בעזרת איזה מידע פועלים חיישני מגע? (סמנו)  
קליטת קרן אור / לחיצה על חיישן / קליטת גל קול / קליטת קרן אינפרא-אדום
8. האם אתם יכולים לחשוב על מוצר אחר בו משתמש האדם שפועל באמצעות חיישנים?
  - גלאי עשן
  - שלט של טלויזיה

- עכבר ומקלדת אלחוטיים
- מעלית

9. תנו דוגמה לחיישנים מבין אלו הנידונים בכתבה הקיימים ברכבים החדשים? כיצד חיישנים אלו מסייעים לנהג? בתשובתכם התייחסו לנושאים שעלו בספר חשיבה בתנועה ולידע האישי שלכם.  
חיישני אינפרא-אדום קדמיים וצדדיים – מסייעים לשמור מרחק מרכבים אחרים ומעצמים אחרים בדרך.



### פעילות בחירה דיגיטלית

#### שאלון גוגל פורם (6)

בקישור הבא תמצאו [קישור למשימה בגוגל-פורם](#). באפשרותכם להציגו לתלמידים ככלי לניהול דיון.

#### טבלה מס' 35 - מחוון להערכת פעילות 15.3

הסעיף	השיג/ה את המטרה במלואה	השיג/ה את המטרה בחלקה	נמצאת בראשית הדרך
שאלות 1-10	התשובה מתייחסת באופן מלא לכתבה המעובדת באופן המתואר בתשובון למורה.	התשובה מתייחסת באופן חלקי לכתבה המעובדת באופן המתואר בתשובון למורה.	התשובה לא קיימת או שקיימת אך אינה מתייחסת לכתבה המעובדת באופן המתואר בתשובון למורה.

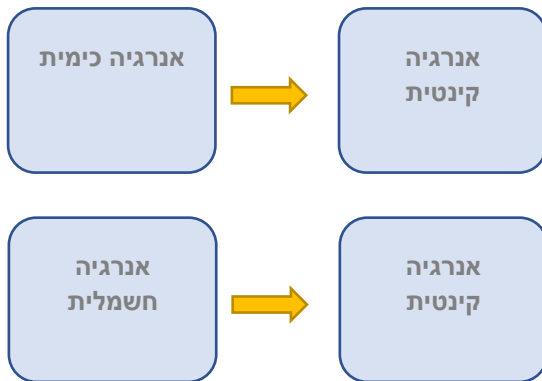
פעילות זו מבוססת על סימולציה המתארת את פעולת המכונית ההיברידית.

הסימולציה מתחילה בתיאור מבנה המכונית ההיברידית, מאחר וייחודה של המכונית ההיברידית היא בעובדה שהמכונית מכילה שני מנועים, מנוע בעירה ומנוע חשמלי.

1. אילו המרות אנרגיה מבצע כל אחד מהמנועים? בתשובתכם העזרו בלחיצה על העיגולים הכתומים של כל מנוע במסך הסימולציה.

אנרגיה כימית

מנוע בעירה



מנוע חשמלי

לחצו על החלונית נסיעה במהירות נמוכה, המופיעה על המסך בסימולציה וענו על השאלות הבאות:

2. איזה מנוע פועל לבדו בעת ההנעה של הרכב ההיברידי? המנוע החשמלי.

3. מי מהמנועים פועל במהירות נמוכה, עד 50 קמ"ש? המנוע החשמלי.

לחצו על החלונית שיוט, נסיעה במהירות גבוהה וקבועה, המופיעה על המסך בסימולציה וענו על השאלות הבאות:

4. מי מהמנועים פועל כעת? שני המנועים פועלים.

5. מה כיוון תנועתם של החיצים האדומים? מהמנועים אל עבר הגלגלים.

לחצו על החלונית האצה, המופיעה על המסך בסימולציה וענו על השאלה הבאה:

6. מהו היתרון של מכונית היברידית, לעומת מכונית רגילה, בעת האצה? צריכת הדלק של מנוע הבעירה קטנה יותר ממכונית רגילה, בשל השימוש הנוסף במנוע החשמלי.

לחצו על החלונית בלימה, המופיעה על המסך בסימולציה וענו על השאלה הבאה:

7. מה כיוון תנועתם של החיצים האדומים כעת? מהגלגלים אל המנוע החשמלי.

טבלה מס' 36 - מחוון להערכת פעילות 16

הסעיף	השיג/ה את המטרה במלואה	השיג/ה את המטרה בחלקה	נמצאת בראשית הדרך
שאלות 1-7	התלמיד איתר את המידע המתאים בסימולציה וניסח אותו בצורה נכונה.	התלמיד איתר את המידע בסימולציה, אך לא ניסח אותו בצורה נכונה.	התלמיד לא זיהה כלל או לא איתר או לא מצא את המידע בסימולציה.



**פעילות דיגיטלית**

**סימולציה**

ניתן לבצע פעילות זו באופן דיגיטלי בסימולציה המתארת את פעולת המכונת ההיברידית.

החיים בעידן המידע, בו אנו חיים, מזמנים למידה וחשיפה למקורות מידע רבים ומגוונים. הלמידה הדיגיטלית הפכה יומיומית ואנו נחשפים כל העת לכלים דיגיטליים וטכנולוגיים בתדירות גבוהה. מטרתנו לאפשר לתלמידים לקבל כלים עדכניים שיסייעו להם בהתמודדותם עם האתגרים הניצבים בפניהם תוך פיתוח מיומנויות וכישורי חשיבה ובדגש על פיתוח מיומנויות של המאה ה-21. מטרת האוגדן היא לספק דוגמאות לשימוש בפדגוגיה דיגיטלית במשימות מתוקשבות לתלמידי מוטי"ל.

האוגדן כולל בחלקו הראשון את הפעילויות כפי שניתן להציגן לתלמידים. בחלקו השני, המיועד למורה, מופיעות ההנחיות להפעלתן. הפעילויות המופיעות באוגדן מזמנות חשיפה והכרות עם רכיבים וכלים דיגיטליים, המסומנים ע"י צלמית מתאימה. באוגדן קישורים למאגרי המידע העדכניים ביותר בתחומים השונים, תוך רצון לחשוף את התלמידים לאתרים דינמיים ומתעדכנים, אפליקציות המאפשרות ניתוח מידע ונתוני אמת תוך התאמה לתכנים ולרעיונות המדעיים אותם לומדים תלמידי מוטי"ל.

האוגדן כולל התייחסות לארבעה תחומי ידע: מגפת הקורונה, איכות האוויר, קרינה וחשיבה בתנועה. הפעילויות מאפשרות את חשיפת התלמידים לנושאים מדעיים, עכשוויים בזמן אמת, באמצעים דיגיטליים מגוונים ובאופן המאפשר לפתח ידע מדעי וליישם את המיומנויות והכלים המפותחים בו בחיי היומיום. מאחר וקיימת חשיבות גדולה ביצירת הקשר ורלבנטיות בין תוכן חומרי הלימוד וחיי היומיום של הלומדים ועל מנת ליצור למידה משמעותית, אנו ממליצים ליצור דיון מקדים לפעילויות המופיעות באוגדן זה, תוך התייחסות לגורמים שונים.

התכנים תוקפו בידי מומחים מהתחומים השונים אשר תרמו לפיתוח פעילויות, תוך התייחסות לכך שתכני הפעילויות יהיו מקושרים לספרי הלימוד, מאורגנים לשם הבניית ידע הדרגתית ומוגדרים לפי רמת קושי המאפשרת התייחסות לאוכלוסיות מגוונות של תלמידים.

אנו תקווה כי אוגדן זה יקדם אוריינות מדעית ודיגיטלית בקרב תלמידי מוטי"ל וישמש כלי עזר משמעותי למורי תלמידי המאה ה-21.



המקורות רשומים לפי סדר הופעתם באוגדן.

- ד"ר לסלו, א' ופרופ' טל, ט', (2019), הסמויים מן העין - על מיקרואורגניזמים וביוטכנולוגיה, משרד החינוך.  
ד"ר הרשקוביץ, א' ופרופ' דורי, י', (2012), איכות האוויר סביבנו, משרד החינוך.  
ד"ר וקסלר, ה' ופרופ"מ קפון, ש', (2018), קרינה אלקטרומגנטית - עקרונות, שימושים והחלטות, משרד החינוך.  
אסטרייכר, י', פרץ, ר', זרחוביץ, נ', (2016), חשיבה בתנועה- מסע חינוכי בין רעיונות מדעיים.  
לבין תובנות של התנהגות בטיחותית בדרך, משרד החינוך.



מאפייני פעילות 1: סדרת פעילויות מקדימות-חשיפה למיקרואורגניזמים

מאפיינים בסיסיים	מהות הפעילות	חשיפה לנושא מיקרואורגניזמים
	זמן הפעילות המוערך	כל אחת מפעילויות הסדרה חצי שעה
	אמצעי דיגיטלי	קישור לסרטון וציר זמן אינטראקטיבי
	אופן ההפעלה (סינכרוני/אסינכרוני)	סינכרוני ואסינכרוני
	רעיונות מדעיים	מיקרואורגניזמים וביוטכנולוגיה קיימים מיקרואורגניזמים עצמאיים וטפילים, המאופיינים במבנה ובמחזור חיים. מיקרואורגניזמים קשורים באופן ישיר או עקיף עם יצורים אחרים בסביבתם. סטייה מתקינות המערכות בגוף מצביעה על חולי. מחלות יכולות להיגרם על ידי גורמים חיצוניים (יצורים חיים, גורמים כימיקלים או פיזיקאליים).
סוג הידע המדעי	תוכן	✓
	תהליכי (פרוצדורלי)	✓
	אפיסטמי	✓
סוג הפעילות	סגורה	
	פתוחה	✓
	הסבר עצמאי לתופעה מדעית	✓
	פירוש נתונים וראיות מדעיות	✓
המיומנות הנרכשת	הערכת ותכנון חקר מדעי	✓
	איתור, הערכה והצגת מידע	✓
	רפלקציה	✓
	אישי	✓
	מקומי	✓
הקשר	ארצי	✓
	כלל עולמי	✓
	נמוכה	
	בינונית	✓
רמת קושי	גבוהה	

מאפייני פעילות 2 : שאלון ידע עצמי מקדים ללימוד נושא מגיפת הקורונה

מאפיינים בסיסיים	מהות הפעילות	יישום מיומנויות השוואה והעמקתן
	זמן הפעילות המוערך	חצי שעה מענה אישי על השאלון חצי שעה דיון קבוצתי
	אמצעי דיגיטלי	שאלון גוגל דוקס, טבלה שיתופית
	אופן ההפעלה (סינכרוני/אסינכרוני)	סינכרוני ואסינכרוני
	רעיונות מדעיים	מיקרואורגניזמים וביוטכנולוגיה קיימים מיקרואורגניזמים עצמאיים וטפילים, המאופיינים במבנה ובמחזור חיים. מיקרואורגניזמים קשורים באופן ישיר או עקיף עם יצורים אחרים בסביבתם. סטייה מתקינות המערכות בגוף מצביעה על חולי. מחלות יכולות להיגרם על ידי גורמים חיצוניים (יצורים חיים, גורמים כימיקלים או פיזיקאליים). האדם ובריאותו סטייה מתקינות המערכות בגוף מצביעה על חולי שעלול להיגרם מסיבות שונות. לאורח החיים של הפרט ולהתפתחויות במדע ובטכנולוגיה יש השפעה על הבריאות.
סוג הידע המדעי	תוכן	✓
	תהליכי (פרוצדורלי)	
	אפיסטמי	
סוג הפעילות	סגורה	
	פתוחה	✓
המיומנות הנרכשת	הסבר עצמאי לתופעה מדעית	✓
	טיעון והנמקה	✓
	איתור, הערכה והצגת מידע	✓
הקשר	אישי	✓
	מקומי	✓
	ארצי	✓
	כלל עולמי	✓
רמת קושי	נמוכה	✓
	בינונית	
	גבוהה	

מאפייני פעילות 3 : אוריינות וניתוח מידע מתמונות ומקטע מיידעי על מסכות הפנים

מאפיינים בסיסיים	מהות הפעילות	ניתוח מידע מתמונות ומקטע מיידעי
	זמן הפעילות המוערך	חצי שעה
	אמצעי דיגיטלי	קישור לכתבה דיגיטלית, ענן מילים
	אופן ההפעלה (סינכרוני/אסינכרוני)	סינכרוני ואסינכרוני
	רעיונות מדעיים	מיקרואורגניזמים וביוטכנולוגיה סטייה מתקינות המערכות בגוף מצביעה על חולי. מחלות יכולות להיגרם על ידי גורמים חיצוניים (יצורים חיים, גורמים כימיקלים או פיזיקאליים).  האדם ובריאותו סטייה מתקינות המערכות בגוף מצביעה על חולי שעלול להיגרם מסיבות שונות. לאורח החיים של הפרט ולהתפתחויות במדע ובטכנולוגיה יש השפעה על הבריאות.
סוג הידע המדעי	תוכן	✓
	תהליכי (פרוצדורלי)	✓
	אפיסטמי	✓
סוג הפעילות	סגורה	
	פתוחה	✓
המיומנות הנרכשת	הסבר עצמאי לתופעה מדעית	✓
	פירוש נתונים וראיות מדעיות	✓
	הערכת ותכנון חקר מדעי	
	איתור, הערכה והצגת מידע	✓
	רפלקציה	✓
	אישי	✓
הקשר	מקומי	✓
	ארצי	✓
	כלל עולמי	✓
	נמוכה	
רמת קושי	בינונית	✓
	גבוהה	

מאפייני פעילות 4 : אוריינות וניתוח קטע מיידעי ויישומו בתרשים

מאפיינים בסיסיים	מהות הפעילות	ניתוח מידע מתמונות ומקטע מיידעי
	זמן הפעילות המוערך	חצי שעה
	אמצעי דיגיטלי	קישור לכתבה דיגיטלית ולסרטונים
	אופן ההפעלה (סינכרוני/אסינכרוני)	סינכרוני ואסינכרוני
	רעיונות מדעיים	מיקרואורגניזמים וביוטכנולוגיה סטייה מתקינות המערכות בגוף מצביעה על חולי. מחלות יכולות להיגרם על ידי גורמים חיצוניים (יצורים חיים, גורמים כימיקלים או פיזיקאליים).  האדם ובריאותו סטייה מתקינות המערכות בגוף מצביעה על חולי שעלול להיגרם מסיבות שונות. לאורח החיים של הפרט ולהתפתחויות במדע ובטכנולוגיה יש השפעה על הבריאות.
סוג הידע המדעי	תוכן	✓
	תהליכי (פרוצדורלי)	✓
	אפיסטמי	
סוג הפעילות	סגורה	
	פתוחה	✓
המיומנות הנרכשת	הסבר עצמאי לתופעה מדעית	✓
	פירוש נתונים וראיות מדעיות	✓
	הערכת ותכנון חקר מדעי	✓
	איתור, הערכה והצגת מידע	✓
	רפלקציה	✓
	אישי	✓
הקשר	מקומי	✓
	ארצי	✓
	כלל עולמי	✓
	נמוכה	
רמת קושי	בינונית	
	גבוהה	✓

מאפייני פעילות 5: נגיף הקורונה – תמונת מצב מתעדכנת

מאפיינים בסיסיים	מהות הפעילות	יישום מיומנויות השוואה והעמקתן
	זמן הפעילות המוערך	שעה אקדמית
	אמצעי דיגיטלי	טימס/זום
	אופן ההפעלה (סינכרוני/אסינכרוני)	סינכרוני וגם אסינכרוני
	רעיונות מדעיים	מיקרואורגניזמים וביוטכנולוגיה מיקרואורגניזמים קשורים באופן ישיר או עקיף עם יצורים אחרים בסביבתם. האדם ובריאותו לאורח החיים של הפרט ולהתפתחויות במדע ובטכנולוגיה יש השפעה על הבריאות.
סוג הידע המדעי	תוכן תהליכי (פרוצדורלי) אפיסטמי	✓
סוג הפעילות	סגורה פתוחה	✓
המיומנות הנרכשת	הסבר תופעה בשפה מדעית הערכת ותכנון חקר מדעי פירוש נתונים וראיות מדעיות רפלקציה	✓
הקשר	אישי מקומי ארצי כלל עולמי	✓ ✓ ✓
רמת קושי	נמוכה בינונית גבוהה	✓

מאפייני פעילות 6 : חשיפה לטבלה דינמית והפקת מידע איכותי וכמותי על מדד איכות האוויר

מאפיינים בסיסיים	מהות הפעילות	חשיפה לטבלה דינמית והפקת מידע איכותי וכמותי על מדד איכות האוויר
	זמן הפעילות המוערך	כל אחת מהפעילויות (ישנה חלוקה לשתיים) - חצי שעה
	אמצעי דיגיטלי	טבלה דינמית ואפליקציה
	אופן ההפעלה (סינכרוני/אסינכרוני)	סינכרוני ואסינכרוני
	רעיונות מדעיים	אורח חיים בריא הוא מכלול התנהגויות מקדמות בריאות שהאדם יכול לשלוט בהן והן מאפשרות לו להגיע לאיכות חיים מיטבית במסגרת יכולתו ותנאיו. לשימוש בחומרים יש השפעה על איכות חיי האדם ועל הסביבה. לאורח החיים של הפרט ולהתפתחות המדע והטכנולוגיה יש השפעה על הבריאות.
סוג הידע המדעי	תוכן	✓
	תהליכי (פרוצדורלי)	✓
	אפיסטמי	
סוג הפעילות	סגורה	
	פתוחה	✓
המיומנות הנרכשת	הסבר עצמאי לתופעה מדעית	✓
	פירוש נתונים וראיות מדעיות	✓
	השוואה	✓
	איתור, הערכה והצגת מידע	✓
	מיומנויות גרפיות	✓
	טיעון	✓
הקשר	אישי	✓
	מקומי	✓
	ארצי	✓
	כלל עולמי	
רמת קושי	נמוכה (6.1)	✓
	בינונית (6.2)	✓
	גבוהה	



מאפייני פעילות 7 : הפקת דו"חות מתחנות ניטור בישובים שונים מתוך נתונים

מאפיינים בסיסיים	מהות הפעילות	הפקת דו"חות מנתוני אמת באתר ואפליקציה
	זמן הפעילות המוערך	כל אחת מהפעילויות (ישנה חלוקה לשתיים) - חצי שעה
	אמצעי דיגיטלי	הפקת דו"חות וגרפים באופן עצמאי ומובנה, מנתוני אמת עדכניים באתר ואפליקציה.
	אופן ההפעלה (סינכרוני/אסינכרוני)	סינכרוני ואסינכרוני
	רעיונות מדעיים	אורח חיים בריא הוא מכלול התנהגויות מקדמות בריאות שהאדם יכול לשלוט בהן והן מאפשרות לו להגיע לאיכות חיים מיטבית במסגרת יכולתו ותנאיו. לשימוש בחומרים יש השפעה על איכות חיי האדם ועל הסביבה. לאורח החיים של הפרט ולהתפתחות המדע והטכנולוגיה יש השפעה על הבריאות.
סוג הידע המדעי	תוכן	✓
	תהליכי (פרוצדורלי)	✓
	אפיסטמי	
סוג הפעילות	סגורה	
	פתוחה	✓
המיומנות הנרכשת	הסבר עצמאי לתופעה מדעית	✓
	פירוש נתונים וראיות מדעיות	✓
	השוואה	✓
	איתור, הערכה והצגת מידע	✓
	מיומנויות גרפיות	✓
	חקר	✓
הקשר	אישי	✓
	מקומי	✓
	ארצי	✓
	כלל עולמי	
רמת קושי	נמוכה	
	בינונית	✓
	גבוהה	

מאפייני פעילות 8 : אמינות מידע ממקורות שונים

מאפיינים בסיסיים	מהות הפעילות	אמינות מידע (מקור ותוכן המידע-הנתונים) ממקורות שונים: סרטונים, כתבות מאתרי חדשות ברשת ואתרי ניטור איכות האוויר מהעולם
	זמן הפעילות המוערך	חצי שעה
	אמצעי דיגיטלי	קישור לאתרי אינטרנט ויצירת מחוון שיתופי
	אופן ההפעלה (סינכרוני/אסינכרוני)	סינכרוני ואסינכרוני
	רעיונות מדעיים	אורח חיים בריא הוא מכלול התנהגויות מקדמות בריאות שהאדם יכול לשלוט בהן והן מאפשרות לו להגיע לאיכות חיים מיטבית במסגרת יכולתו ותנאיו. לשימוש בחומרים יש השפעה על איכות חיי האדם ועל הסביבה. לאורח החיים של הפרט ולהתפתחות המדע והטכנולוגיה יש השפעה על הבריאות.
סוג הידע המדעי	תוכן	✓
	תהליכי (פרוצדורלי)	✓
	אפיסטמי	✓
סוג הפעילות	סגורה	
	פתוחה	✓
המיומנות הנרכשת	הסבר עצמאי לתופעה מדעית	✓
	פירוש נתונים וראיות מדעיות	✓
	השוואה	✓
	איתור, הערכה והצגת מידע	✓
	אמינות מקור	✓
	שאלת שאלות	✓
הקשר	אישי	✓
	מקומי	✓
	ארצי	✓
	כלל עולמי	✓
רמת קושי	נמוכה	
	בינונית	✓
	גבוהה	

מאפייני פעילות 9 : אמינות מקור מידע- כתבה מצולמת

מאות הפעילות	אמינות מקור מידע – כתבה מצולמת,	מאפיינים בסיסיים
זמן הפעילות המוערך	חצי שעה	
אמצעי דיגיטלי	קישור לסרטון ולחידון בגוגל פורם וקישור לספר הלימוד הדיגיטלי	
אופן ההפעלה (סינכרוני/אסינכרוני)	סינכרוני ואסינכרוני	
רעיונות מדעיים	קרינה אלקטרומגנטית מתפשטת כגלים המאופיינים באורך גל, משרעת (אמפליטודה), ואנרגיה. קרינה אלקטרומגנטית וחומר פועלים זה על זה. כאשר קרינה אלקטרומגנטית פוגעת בחומר, חלק ממנה מוחזר מפני החומר, חלק עובר דרכו וחלק נבלע בו.	
תוכן	✓	סוג הידע המדעי
תהליכי (פרוצדורלי)	✓	
אפיסטמי	✓	
סגורה		סוג הפעילות
פתוחה	✓	
הסבר עצמאי לתופעה מדעית	✓	המיומנות הנרכשת
פירוש נתונים וראיות מדעיות	✓	
טיעון	✓	
איתור, הערכה והצגת מידע	✓	
רפלקציה	✓	
שאלת שאלות	✓	הקשר
אישי	✓	
מקומי	✓	
ארצי	✓	
כלל עולמי	✓	
נמוכה		רמת קושי
בינונית	✓	
גבוהה		

מאפייני פעילות 10 : חשיפה לחידושים במדע הכוללים איתור מידע ושאלת שאלות

מאפיינים בסיסיים	מהות הפעילות	חשיפה לחידושים במדע הכוללים איתור מידע ושאלת שאלות
	זמן הפעילות המוערך	חצי שעה
	אמצעי דיגיטלי	קישור לאתרי אינטרנט וכתבות ברשת
	אופן ההפעלה (סינכרוני/אסינכרוני)	סינכרוני ואסינכרוני
	רעיונות מדעיים	קרינה אלקטרומגנטית מתפשטת כגלים המאופיינים באורך גל, משרעת (אמפליטודה), ואנרגיה. קרינה אלקטרומגנטית וחומר פועלים זה על זה. כאשר קרינה אלקטרומגנטית פוגעת בחומר, חלק ממנה מוחזר מפני החומר, חלק עובר דרכו וחלק נבלע בו.
סוג הידע המדעי	תוכן	✓
	תהליכי (פרוצדורלי)	✓
	אפיסטמי	✓
סוג הפעילות	סגורה	
	פתוחה	✓
המיומנות הנרכשת	הסבר עצמאי לתופעה מדעית	✓
	פירוש נתונים וראיות מדעיות	✓
	השוואה	
	איתור, הערכה והצגת מידע	✓
	שאלת שאלות	✓
	ריפלקציה	✓
הקשר	אישי	✓
	מקומי	✓
	ארצי	✓
	כלל עולמי	✓
רמת קושי	נמוכה	
	בינונית	✓
	גבוהה	✓

מאפייני פעילות 11: חדר בריחה וירטואלי המבוסס על מידע ממקורות שונים

	מהות הפעילות	מאפיינים בסיסיים
חצי שעה	זמן הפעילות המוערך	
חדר בריחה וירטואלי, קישור לאתרי אינטרנט, סרטון וטבלה מחזורית דינמית	אמצעי דיגיטלי	
סינכרוני ואסינכרוני	אופן ההפעלה (סינכרוני/אסינכרוני)	
קרינה אלקטרומגנטית מתפשטת כגלים המאופיינים באורך גל, משרעת (אמפליטודה), ואנרגיה. קרינה אלקטרומגנטית וחומר פועלים זה על זה. כאשר קרינה אלקטרומגנטית פוגעת בחומר, חלק ממנה מוחזר מפני החומר, חלק עובר דרכו וחלק נבלע בו.	רעיונות מדעיים	
✓	תוכן	סוג הידע המדעי
✓	תהליכי (פרוצדורלי)	
✓	אפיסטמי	
	סגורה	סוג הפעילות
✓	פתוחה	
✓	הסבר עצמאי לתופעה מדעית	המיומנות הנרכשת
✓	פירוש נתונים וראיות מדעיות	
✓	השוואה	
✓	איתור, הערכה והצגת מידע	
✓	אמינות מקור	
✓	שאלת שאלות	הקשר
✓	אישי	
✓	מקומי	
✓	ארצי	
✓	כלל עולמי	
	נמוכה	רמת קושי
✓	בינונית	
	גבוהה	

מאפייני פעילות 12: ראיון עם מומחה ומקור מידע ברשת

מאפיינים בסיסיים	מהות הפעילות	איתור, הערכה והצגת מידע מתוך ראיון עם רופא מומחה אולטרהסאונד, הסקת מסקנה בעקבות העולה מהראיון
	זמן הפעילות המוערך	חצי שעה
	אמצעי דיגיטלי	קישור לסרטון וקישור לספר הלימוד הדיגיטלי
	אופן ההפעלה (סינכרוני/אסינכרוני)	סינכרוני ואסינכרוני
	רעיונות מדעיים	קרינה אלקטרומגנטית מתפשטת כגלים המאופיינים באורך גל, משרעת (אמפליטודה), ואנרגיה. קרינה אלקטרומגנטית וחומר פועלים זה על זה. כאשר קרינה אלקטרומגנטית פוגעת בחומר, חלק ממנה מוחזר מפני החומר, חלק עובר דרכו וחלק נבלע בו.
סוג הידע המדעי	תוכן	✓
	תהליכי (פרוצדורלי)	✓
	אפיסטמי	✓
סוג הפעילות	סגורה	
	פתוחה	✓
המיומנות הנרכשת	הסבר עצמאי לתופעה מדעית	✓
	פירוש נתונים וראיות מדעיות	✓
	טיעון	✓
	איתור, הערכה והצגת מידע	✓
	הסקת מסקנה	✓
	שאלת שאלות	
הקשר	אישי	✓
	מקומי	✓
	ארצי	✓
	כלל עולמי	✓
רמת קושי	נמוכה	
	בינונית	✓
	גבוהה	

מאפייני פעילות 13 : אמינות מידע ממקורות שונים

מאפיינים	מהות הפעילות	חשיפה לטבלאות תחזית קרינת U.V יומית
בסיסיים	זמן הפעילות המוערך	חצי שעה
	אמצעי דיגיטלי	קישור לאתרי אינטרנט ויצירת מחוון שיתופי
	אופן ההפעלה (סינכרוני/אסינכרוני)	סינכרוני ואסינכרוני
	רעיונות מדעיים	קרינה אלקטרומגנטית מתפשטת כגלים המאופיינים באורך גל, משרעת (אמפליטודה), ואנרגיה. קרינה אלקטרומגנטית וחומר פועלים זה על זה. כאשר קרינה אלקטרומגנטית פוגעת בחומר, חלק ממנה מוחזר מפני החומר, חלק עובר דרכו וחלק נבלע בו.
סוג הידע המדעי	תוכן	✓
	תהליכי (פרוצדורלי)	✓
	אפיסטמי	
סוג הפעילות	סגורה	
	פתוחה	✓
המיומנות הנרכשת	הסבר עצמאי לתופעה מדעית	✓
	פירוש נתונים וראיות מדעיות	✓
	השוואה	✓
	איתור, הערכה והצגת מידע	✓
	הסקת מסקנה	✓
הקשר	שאלת שאלות	
	אישי	✓
	מקומי	✓
	ארצי	✓
	כלל עולמי	✓
רמת קושי	נמוכה	✓
	בינונית	✓
	גבוהה	

מאפייני פעילות 14: פעילות מבוססת כתבה מצולמת, קטעי מידע מעובדים מכתבה

מאפיינים בסיסיים	מהות הפעילות	אמינות מידע(מקורות: סרטון - כתבה מצולמת קטעי מידע מעובדים מכתבה)
	זמן הפעילות המוערך	חצי שעה
	אמצעי דיגיטלי	קישור לכתבה מצולמת וקטעי מידע מעובדים על סמך כתבה ברשת
	אופן ההפעלה (סינכרוני/אסינכרוני)	סינכרוני ואסינכרוני
	רעיונות מדעיים	כוח הפועל על גוף משפיע על תנועתו ו/או על צורתו. קיימים סוגים שונים של אנרגיה. כל העת מתקיימים מעברי אנרגיה מגוף לגוף והמרות אנרגיה מסוג אחד של אנרגיה לסוג אחר.
סוג הידע המדעי	תוכן	✓
	תהליכי (פרוצדורלי)	✓
	אפיסטמי	
סוג הפעילות	סגורה	
	פתוחה	✓
המיומנות הנרכשת	הסבר עצמאי לתופעה מדעית	✓
	פירוש נתונים וראיות מדעיות	✓
	רפלקציה	✓
	איתור, הערכה והצגת מידע	✓
	אמינות מקור	✓
	שאלת שאלות	✓
הקשר	אישי	✓
	מקומי	✓
	ארצי	✓
	כלל עולמי	✓
רמת קושי	נמוכה	
	בינונית	✓
	גבוהה	



מאפייני פעילות 15: פעילות מבוססת ממקורות שונים (כתבות, קטעי מידע מעובדים וסרטון

מאפיינים בסיסיים	מהות הפעילות	איתור, הערכה, הצגת מידע והסקת מסקנה מסרטון, קטעי מידע וכתבות
	זמן הפעילות המוערך	חצי שעה
	אמצעי דיגיטלי	קישור לסרטון ולכתבה מצולמת, לקטעי מידע מעובדים על סמך כתבה ולכתבה ברשת
	אופן ההפעלה (סינכרוני/אסינכרוני)	סינכרוני ואסינכרוני
	רעיונות מדעיים	כוח הפועל על גוף משפיע על תנועתו ו/או על צורתו. קיימים סוגים שונים של אנרגיה. כל העת מתקיימים מעברי אנרגיה מגוף לגוף והמרות אנרגיה מסוג אחד של אנרגיה לסוג אחר.
סוג הידע המדעי	תוכן	✓
	תהליכי (פרוצדורלי)	✓
	אפיסטמי	
סוג הפעילות	סגורה	
	פתוחה	✓
המיומנות הנרכשת	הסבר עצמאי לתופעה מדעית	✓
	פירוש נתונים וראיות מדעיות	✓
	הסקת מסקנה	✓
	איתור, הערכה והצגת מידע	✓
	אישי	✓
הקשר	מקומי	✓
	ארצי	✓
	כלל עולמי	✓
	נמוכה	
רמת קושי	בינונית	✓
	גבוהה	

מאפייני פעילות 16 : סימולציה- הרכב ההיברידי

מאפיינים בסיסיים	מהות הפעילות	חשיפה לנושא הרכב ההיברידי תוך שימוש בסימולציה
	זמן הפעילות המוערך	חצי שעה
	אמצעי דיגיטלי	קישור לסימולציה
	אופן ההפעלה (סינכרוני/אסינכרוני)	סינכרוני ואסינכרוני
	רעיונות מדעיים	קיימים סוגים שונים של אנרגיה. כל העת מתקיימים מעברי אנרגיה מגוף לגוף והמרות אנרגיה מסוג אחד של אנרגיה לסוג אחר.
סוג הידע המדעי	תוכן	✓
	תהליכי (פרוצדורלי)	✓
	אפיסטמי	
סוג הפעילות	סגורה	
	פתוחה	✓
המיומנות הנרכשת	הסבר עצמאי לתופעה מדעית	✓
	פירוש נתונים וראיות מדעיות	✓
	הסקת מסקנה	✓
	איתור, הערכה והצגת מידע	✓
	שאלת שאלות	
הקשר	אישי	✓
	מקומי	✓
	ארצי	✓
	כלל עולמי	✓
רמת קושי	נמוכה	
	בינונית	✓
	גבוהה	