



הפקת תועלת מניתוח תשובות תלמידים דוברי עברית למבחני מיצ"ב בתשע"ו ובתשע"ז

טיוטה לפני עריכה לשונית

ניתוח הממצאים וגיבוש הדו"ח – ד"ר ליאורה ביאלר וגב' תהלה לנגה

עיבוד נתונים – ד"ר ליאורה ביאלר, גב' תהלה לנגה וגב' שירה אוזנה

עריכה לשונית – גב' נדן קלברמן

גרפיקה – מר אבי טל

הבאה לדפוס – גב' שירה פסנטיין

תודה לרשות הארצית למדידה והערכה (ראמ"ה) על שיתוף הפעולה

פתיח

הערות לעיון במסמך

פרק א' - ניתוח תשובות תלמידים לשאלות ממבחן מיצ"ב תשע"ו

פרק ב' - ניתוח תשובות תלמידים לשאלות ממבחן מיצ"ב תשע"ז

סיכום

פתיח

המסמך שלהלן מציג ניתוח של חלק מהישיגי התלמידים דוברי העברית במבחן המיצ"ב במדע וטכנולוגיה של תשע"ו ותשע"ז. בניתוח ההישגים נעשה שימוש בנתונים סטטיסטיים ארציים של התפלגות תשובות וניקוד לתשובות התלמידים שנאספו ונתחו על ידי הרשות הארצית למדידה והערכה (ראמ"ה). כמו כן נעשה שימוש בתשובות תלמידים אותנטיות שהופקו ממחברות מבחן המיצ"ב. אין המסמך מתיימר להציג ניתוח סטטיסטי של התשובות האותנטיות ולפיכך אין ביטוי לשכיחות של הקשיים כפי שהתגלו. הקשיים שאובחנו בתשובות התלמידים זהו באופן איכותני על ידי צוות מומחים בהוראת מדע וטכנולוגיה ובהתאם הוצעו להם דרכי התמודדות. דרכי ההתמודדות מיועדות הן **למשוב** לאחר מתן התשובה על ידי התלמיד והן **לתכנון** מושכל של תהליכי הוראה- למידה של מושגים, עקרונות ומיומנויות רלבנטים.

השימוש במסמך למשוב ולתכנון מחזק את מעמדו של המיצ"ב ככלי לצמיחה והתיעלות בתחום המדע והטכנולוגיה בבית הספר ולסייע בהפיכתו לחלק מן ההערכה המעצבת של הלמידה.

הערות לעיון במסמך

1. ההתייחסות לפריטים במבחן המיצ"ב היא לשני הנוסחים: א' ו-ב'. מרבית הפריטים שנבחרו, הם כאלה שמידת ההצלחה בהם לא עלתה על 50%. מספר השאלה של כל פריט מוצג לשני הנוסחים באופן הבא: X / Y (X- נוסח א' ו-Y- נוסח ב' בהתאמה).
2. נוסח השאלה מופיע באופן בה היא מוצגת בנוסח א'.
3. בהצגת התפלגות תשובות התלמידים מוצג אחוז התלמידים שענו נכון לשאלה או התפלגות תשובות התלמידים לפי מסיח בשאלות רבות ברירה. כמו כן, נערכה התאמה בין סדר המסיחים של כל פריט בנוסח א' לזה של נוסח ב' כך שהנתונים המוצגים מתייחסים לאותו מסיח בשני הנוסחים. הגרפים מציגים את ממוצע התוצאות של שני הנוסחים.
4. הוצגו נתונים רק לגבי תשובות רלבנטיות שנענו. ההפרש בין סכום ההתפלגות של כל התשובות ל- 100% נובע מאחוז התלמידים שלא ענו כלל לשאלה או ענו תשובה שגויה טכנית (למשל סומנו 2 מסיחים). המספרים עוגלו לכדי ספרה אחת אחרי הנקודה העשרונית.

פרק א' - ניתוח תשובות תלמידים לשאלות ממבחן מיצ"ב תשע"ו	8
נושא 1: מערכות ותהליכים ביצורים חיים	8
שאלה מספר 1 / 19	8
התפלגות הישגי התלמידים (%)	8
קשיים והצעות להתמודדות	8
שאלות לתרגול נוסף/ אבחון נוסף	9
שאלה מספר 2/21	9
מחזון	9
התפלגות הישגי התלמידים (%)	10
קשיים והצעות להתמודדות	10
שאלות לתרגול נוסף/ אבחון חוזר	11
שאלות תרגול תרשים מבנה (שרטוט סכמטי)- מיומנות מתוך ערכת ה.ל.ה	12
שאלה מספר 3 / 22 - סעיף ב / סעיף א	13
התפלגות הישגי התלמידים (%)	13
קשיים והצעות להתמודדות	13
שאלה מספר 3 / 22 - סעיף ג	14
מחזון	14
התפלגות הישגי התלמידים (%)	14
קשיים והצעות להתמודדות	14
שאלה מספר 3/22 - סעיף ד (קיים רק בנוסח א)	16
התפלגות הישגי התלמידים (%)	16
קשיים והצעות להתמודדות	16
שאלה מספר 3/22 - סעיף ד/ סעיף ה	17
מחזון	17
התפלגות הישגי התלמידים (%)	17
קשיים והצעות להתמודדות	17
שאלות לתרגול נוסף/ אבחון חוזר	18
נושא 2: מערכות אקולוגיות	20
שאלה מספר 7/4	20
מחזון	20
התפלגות הישגי התלמידים (%)	20
קשיים והצעות להתמודדות	20
שאלות לתרגול נוסף/ אבחון חוזר	21
שאלה מספר 9/5	22
מחזון	22
התפלגות הישגי התלמידים (%)	22
קשיים והצעות להתמודדות	23
שאלות לתרגול נוסף/ אבחון חוזר	24

28	נושא 3: אנרגיה, כוחות ותנועה.....
28	שאלה מספר 11/14.....
28	מחווין.....
28	התפלגות הישגי התלמידים (%).....
28	קשיים והצעות להתמודדות.....
29	שאלות לתרגול נוסף/ אבחון חוזר.....
31	שאלה 12 (מופיעה רק בנוסח א).....
31	התפלגות הישגי התלמידים (%).....
31	קשיים והצעות להתמודדות.....
32	שאלות לתרגול נוסף/ אבחון חוזר.....
33	שאלה 15 מנוסח ב (אינה מופיעה בנוסח א).....
33	התפלגות תשובות התלמידים.....
33	קשיים ודרכי התמודדות.....
34	שאלות לתרגול נוסף/ אבחון חוזר.....
35	שאלה 13/17.....
35	מחווין:.....
35	התפלגות הישגי התלמידים (%).....
36	מחווין:.....
36	התפלגות הישגי התלמידים (%).....
36	קשיים ודרכי התמודדות.....
37	שאלות לתרגול נוסף/ אבחון חוזר.....
39	שאלה מספר 14/16סעיף א.....
39	מחווין נוסח א מחווין נוסח ב.....
40	התפלגות הישגי התלמידים (%).....
40	קשיים ודרכי התמודדות.....
41	שאלות לתרגול נוסף/ אבחון חוזר.....
43	שאלה מספר 14/16סעיף ב חזרה לתוכן עניינים.....
43	מחווין.....
43	התפלגות הישגי התלמידים (%).....
43	קשיים והצעות להתמודדות.....
45	שאלות לתרגול נוסף/ אבחון חוזר.....
47	נושא 4: חומרים.....
47	שאלה מספר 18/10.....
47	מחווין:.....
47	התפלגות הישגי התלמידים (%).....
47	קשיים ודרכי התמודדות.....
49	שאלות לתרגול נוסף/ אבחון חוזר.....
51	שאלה מספר 20/11 סעיף א.....
51	מחווין.....

52.....	התפלגות הישגי התלמידים (%)
52.....	קשיים ודרכי התמודדות
53.....	שאלות לתרגול נוסף/ אבחון חוזר
58.....	שאלה מספר 21/13
58.....	התפלגות הישגי התלמידים (%)
59.....	התפלגות הישגי התלמידים (%)
59.....	מחונן
59.....	התפלגות הישגי התלמידים (%)
59.....	קשיים ודרכי התמודדות
62.....	שאלות לתרגול נוסף/ אבחון חוזר
63.....	שאלה 22/12
63.....	התפלגות הישגי התלמידים ב22 (%)
64.....	קשיים ודרכי התמודדות ב22
64.....	התפלגות הישגי התלמידים (%) סעיף ג'
64.....	קשיים ודרכי התמודדות סעיף ג'
65.....	מחונן סעיף ד'
65.....	התפלגות הישגי התלמידים (%) סעיף ד'
65.....	קשיים ודרכי התמודדות סעיף ד'
66.....	שאלות לתרגול נוסף/ אבחון חוזר – סעיף ד'
70.....	מחונן סעיף ה':
70.....	התפלגות הישגי התלמידים (%) סעיף ה'
70.....	קשיים ודרכי התמודדות – סעיף ה'
71.....	שאלות לתרגול נוסף/ אבחון חוזר - סעיף ה'
73.....	פרק ב' - ניתוח תשובות תלמידים לשאלות ממבחן מיצ"ב תשע"ז
73.....	נושא 1: מערכות ותהליכים ביצורים חיים
73.....	שאלה מספר 1 נוסח א
73.....	התפלגות הישגי התלמידים (%)
74.....	קשיים והצעות להתמודדות
74.....	שאלה לתרגול נוסף/ אבחון נוסף
76.....	שאלה מספר 19/א3
76.....	מחונן
76.....	התפלגות הישגי התלמידים (%)
77.....	קשיים והצעות להתמודדות
80.....	שאלות לתרגול נוסף/ אבחון נוסף
81.....	שאלה מספר 3ב (נוסח א בלבד)
81.....	התפלגות הישגי התלמידים (%)
81.....	קשיים והצעות להתמודדות
82.....	שאלה לתרגול נוסף/ אבחון נוסף
82.....	שאלה מספר 19ב (נוסח ב בלבד)

82	התפלגות הישגי התלמידים (%)
83	קשיים והצעות להתמודדות
83	שאלה לתרגול נוסף/ אבחון נוסף
84	שאלה מספר 4/18
84	מחווין
84	התפלגות הישגי התלמידים (%)
84	קשיים והצעות להתמודדות
86	שאלה לתרגול נוסף/ אבחון נוסף
87	שאלה מספר 5/20 א
87	מחווין א
87	התפלגות הישגי התלמידים (%)
87	קשיים והצעות להתמודדות
88	שאלה לתרגול נוסף/ אבחון נוסף
89	שאלה מספר 20ב/5ב
89	מחווין ב
89	התפלגות הישגי התלמידים (%)
89	קשיים והצעות להתמודדות
90	נושא 2: מערכות אקולוגיות
90	שאלה מספר 8/3
90	מחווין
90	התפלגות הישגי התלמידים (%)
90	קשיים והצעות להתמודדות
91	שאלה לתרגול נוסף/ אבחון נוסף
93	שאלה מספר 4 א/9
93	מחווין א
93	התפלגות הישגי התלמידים (%)
94	קשיים והצעות להתמודדות
95	שאלה מספר 4ג/9
95	מחווין ג
95	התפלגות הישגי התלמידים ג (%)
95	קשיים והצעות להתמודדות ג
97	שאלה לתרגול נוסף/ אבחון נוסף
100	נושא 3: אנרגייה, כוחות ותנועה
100	שאלה מספר 14ג/14
100	מחווין
101	התפלגות הישגי התלמידים (%)
103	שאלה לתרגול נוסף/ אבחון נוסף
107	נושא 4: חומרים

107	שאלה מספר 2א8 / 2א15
107	מחונן
108	התפלגות הישגי התלמידים (%)
108	קשיים והצעות להתמודדות
108	שאלה לתרגול נוסף/ אבחון נוסף
110	שאלה מספר 10ב/17
110	מחונן
110	התפלגות הישגי התלמידים (%)
110	קשיים והצעות להתמודדות
111	שאלה לתרגול נוסף/ אבחון נוסף
112	שאלה מספר 5 נוסח ב
112	התפלגות הישגי התלמידים (%)
112	קשיים והצעות להתמודדות
113	שאלה לתרגול נוסף/ אבחון נוסף
114	שאלה מספר 10א/18
114	מחונן לשאלה א
114	התפלגות הישגי התלמידים (%)
115	קשיים והצעות להתמודדות
115	שאלה לתרגול נוסף/ אבחון נוסף
116	שאלה מספר 10 ב / 18 ב
116	התפלגות הישגי התלמידים (%)
116	קשיים והצעות להתמודדות
117	שאלה לתרגול נוסף/ אבחון נוסף
117	שאלה מספר 11ב (נוסח ב חיצוני)
117	מחונן לשאלה ב (נוסח ב)
117	התפלגות הישגי התלמידים (%)
117	קשיים והצעות להתמודדות
118	שאלה לתרגול נוסף/ אבחון נוסף
120	שאלה מספר 18ג (נוסח א)
120	מחונן לשאלה 18ג בנוסח א
120	התפלגות הישגי התלמידים (%)
120	קשיים והצעות להתמודדות
121	שאלה לתרגול נוסף/ אבחון נוסף
122	שאלה מספר 11ד/18
122	מחונן
123	התפלגות הישגי התלמידים (%)
123	קשיים והצעות להתמודדות
123	מחונן
123	התפלגות הישגי התלמידים (%)

124.....	קשיים והצעות להתמודדות.....
125.....	שאלה לתרגול נוסף/ אבחון נוסף
126.....	שאלה מספר 6 ב'19.....
126.....	מחווין
126.....	התפלגות הישגי התלמידים (%).....
127.....	קשיים והצעות להתמודדות.....
127.....	שאלה לתרגול נוסף/ אבחון נוסף
128.....	שאלה מספר 20/7 סעיף א
128.....	התפלגות הישגי התלמידים א (%).....
129.....	קשיים והצעות להתמודדות.....
129.....	שאלה מספר 20/7 סעיף ב'1
129.....	מחווין ב'1
129.....	התפלגות הישגי התלמידים ב (%).....
129.....	שאלה מספר 20/7 סעיף ב'2
129.....	מחווין ב'2
130.....	התפלגות הישגי התלמידים ב (%).....
130.....	קשיים והצעות להתמודדות.....
130.....	שאלה לתרגול נוסף/ אבחון נוסף
132.....	שאלה מספר 9ב'21.....
132.....	מחווין
132.....	התפלגות הישגי התלמידים (%).....
132.....	קשיים והצעות להתמודדות.....
134.....	שאלה לתרגול נוסף/ אבחון נוסף
134.....	שאלה מספר 22 נוסח א.....
134.....	מחווין
134.....	התפלגות הישגי התלמידים (%).....
135.....	קשיים והצעות להתמודדות.....
135.....	שאלה לתרגול נוסף/ אבחון נוסף
136.....	סיכום.....

פרק א' - ניתוח תשובות תלמידים לשאלות ממבחן מיצ"ב תשע"ו

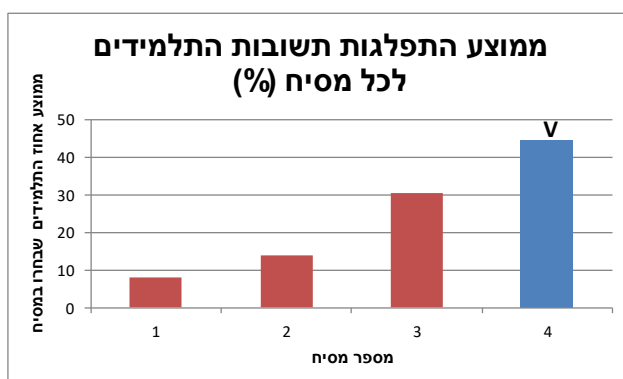
נושא 1¹: מערכות ותהליכים ביצורים חיים

שאלה מספר 1 / 19²

[חזרה לתוכן עניינים](#)

בתהליך הדיות בצמח –

1. סוכרים נאגרים בשורשים.
2. סוכרים נוצרים בעלים.
3. מים נקלטים בשורשים.
4. מים נפלטים מהעלים.



התפלגות הישגי התלמידים (%)

מספר מסיח	נוסח א	נוסח ב ³
1	10.1	6.1
2	14.4	13.2
3	31.4	29.5
4	41	48

קשיים והצעות להתמודדות

קושי	הצעות להתמודדות									
בלבול בין קליטת מים בשורש לתהליך הדיות	השתמשו במשחקי זכרון ויומן מונחים לבסס את שם המושג דיות ומשמעותו.									
	תנו לתלמידים להשוות בין שני התהליכים (ראו דוגמא בטבלה)									
	<table><tr><td>תהליך</td><td>איבר ומבנים מיוחדים</td><td>תהליך פיסיקלי המתרחש בתהליך</td></tr><tr><td>קליטת מים</td><td>שורש ויונקות</td><td>דיפוזיה</td></tr><tr><td>פליטת מים - דיות</td><td>איברים ירוקים (עלים וגבעולים) ופיוניות</td><td>התאדות</td></tr></table>	תהליך	איבר ומבנים מיוחדים	תהליך פיסיקלי המתרחש בתהליך	קליטת מים	שורש ויונקות	דיפוזיה	פליטת מים - דיות	איברים ירוקים (עלים וגבעולים) ופיוניות	התאדות
	תהליך	איבר ומבנים מיוחדים	תהליך פיסיקלי המתרחש בתהליך							
קליטת מים	שורש ויונקות	דיפוזיה								
פליטת מים - דיות	איברים ירוקים (עלים וגבעולים) ופיוניות	התאדות								

¹ מיצ"ב | מבחן פנימי 106 במדע וטכנולוגיה לכיתה ח (8) טור א-106-MAD-016 || 10:09/02/16 || 05-016-015-01-01-04-106

©8A-SOF-pnmi-net כל הזכויות שמורות לראמ"ה – הרשות הארצית למדידה והערכה בחינוך, משרד החינוך

שאלה מספר 1 בנוסח א' / שאלה מספר 19 בנוסח ב'.²

³ נערכה התאמה בין סדר המסיחים בנוסח א לנוסח ב כך שהנתונים המוצגים מתייחסים לאותו מסיח בשני הנוסחים.

שאלה לתרגול נוסף/ אבחון נוסף
(מתוך מיצ"ב תשע"ז)

בטבלה שלפניכם נתונים על הטמפרטורה ועל לחות האוויר שנמדדו בתל אביב ובירושלים ביום קיץ בשעות הבוקר.

עיר	טמפרטורה	לחות אוויר
תל אביב	30°C	85%
ירושלים	30°C	35%

ב. אסתר גרה בתל אביב ורותי גרה בירושלים. לשתיהן עציצים שבתוכם צמחים זהים, והן מקפידות להשקות אותם.

היעזרו בנתונים שבטבלה שלמעלה והשלימו את המשפטים האלה :

שני הצמחים מבצעים את תהליך הדיות דרך _____ שלהם. הפיוניות/היונקות

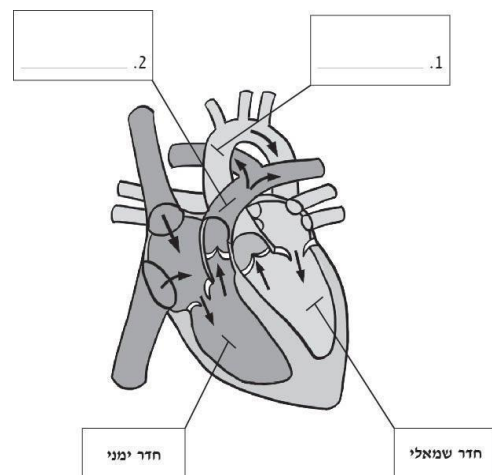
קצב הדיות בצמח שבירושלים _____ יותר מקצב הדיות בצמח שבתל אביב. מהיר/אטי.

שאלה מספר 21/2

[חזרה לתוכן עניינים](#)

לפניכם איור של לב אדם.

באיור נראים החדרים שבלב בחדך אורך וכלי הדם הנכנסים ויוצאים ממנו. כתבו את שמות כלי הדם החסרים באיור.



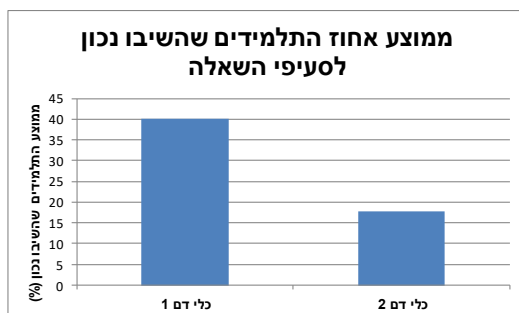
מחווין

זיהוי נכון של כלי דם 1 : אבי העורקים

זיהוי נכון של כלי דם 2 : עורק הריאה

התפלגות הישגי התלמידים (%)

נוסח א	נוסח ב	
39.9	40.3	כלי דם 1
17.9	17.8	כלי דם 2



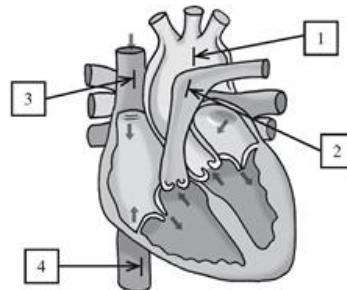
קשיים והצעות להתמודדות

קשיים	הצעות להתמודדות
1. קושי במיומנות של הפקת מידע מתרשים מבנה (הבנת כיוונים, יחסי גודל ומיקום, שימוש בחצים, העברה מדו מימד לתלת מימד, וחתך רוחב והיבטים שונים של אותו הגוף)	1. הוראה מפורשת של תרשימי מבנה א. כללי אצבע לפענוח: • זיהוי החלקים העיקריים של המבנה • זיהוי הצדדים של החלקים (ימין/שמאל, חזית/אחור) • זיהוי יחסי הגודל (איזה חלק במבנה גדול/עבה/ ארוך מחלקים אחרים?) • זיהוי כיווני זרימה/תנועה • שיום כל החלקים ב. הבהרת מהם מאפיינים של תרשים מבנה טוב: • היחסים במרחב של חלקי המבנה ויחסי הגודל נאמנים למערכת המודגמת בתרשים ג. פיתוח ידע מטה-אסטרטגי: • דיון- מתי משתמשים בתרשימי מבנה? • הבהרה לשם מה כדאי להשתמש בתרשים מבנה. בכדי להבהיר זאת תנו לתלמידים תיאור מילולי של מבנה מסוים ובקשו מהם לציירו על פי התיאור. השוו את הציורים שלהם והסיקו מסקנה אודות הדיוק. (קטע מתאים תוכלו למצוא באוגדן למורה של "תקשורת מדעית טכנולוגית" בהוצאת מטמון"ן הישן בעמוד 80) • הציגו תרשים מבנה של המערכת המתוארת בתיאור המילולי וקיימו דיון על היתרונות וחסרונות של תרשים מבנה לעומת תיאור מילולי.
2. הבחנה בין צד ימין לשמאל בלב ובין כלי דם הנכנסים ללב לאלו שיוצאים ממנו	2א. עיון באיור המציג צד ימין ושמאל של הגוף לעומת הדגמה על הגוף האמיתי. (דימוי להתבוננות במראה) 2ב. הוראת מבנה הלב תוך תשומת לב לכלי דם יוצאים ונכנסים.
3. זכרון פרטים	3. השתמשו באסטרטגיית חשיבה של "קשר בין השלם לחלקיו" (מה יקרה אם חלק X יפגע?) בכדי להפוך את זכרון הפרטים למשמעותי.

מתוך מיצ"ב תשע"ד

שאלה 25

לפניכם איור של לב:

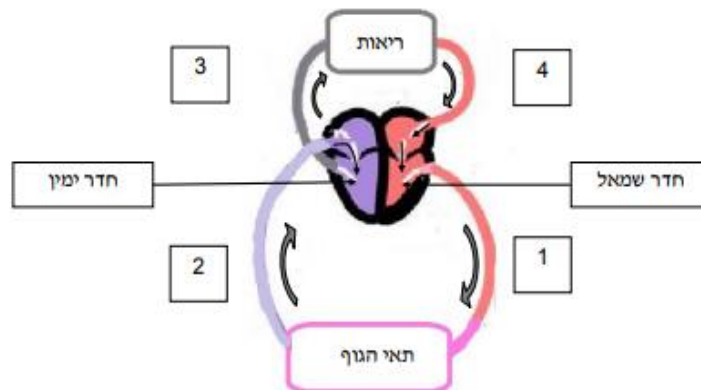


איזה חץ מצביע על אבי העורקים?

- 1 חץ ☐
- 2 חץ ☐
- 3 חץ ☐
- 4 חץ ☐

שאלה מתוך מבחן מפמ"ר לכתה ז' תשע"ג

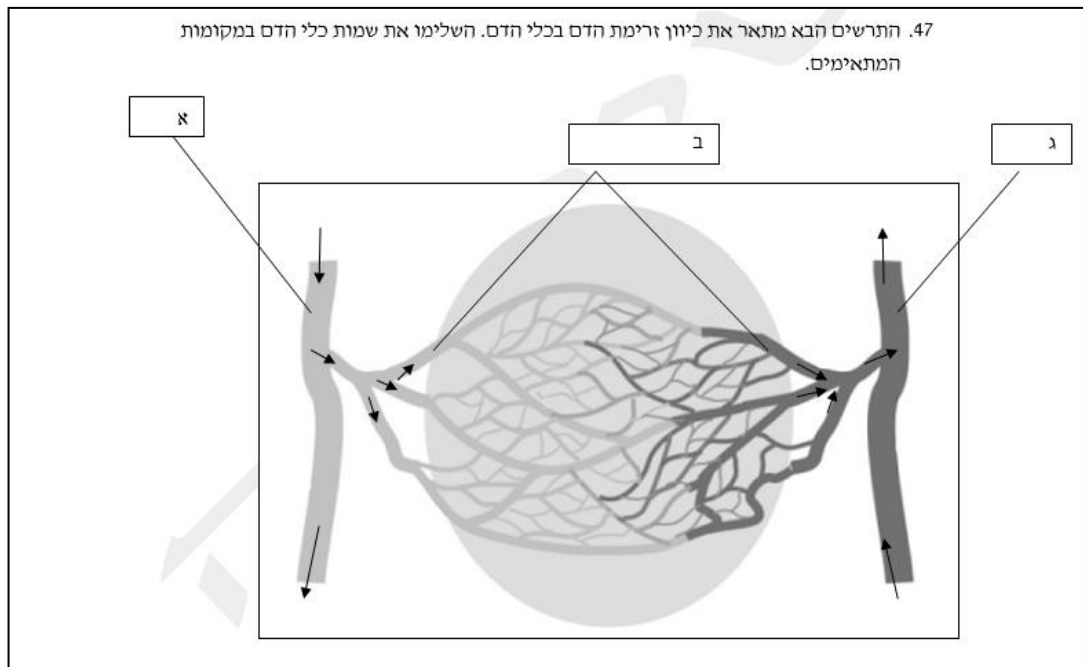
14. עיינו באיור הבא המתאר את מסלולי הדם בגוף.



א. איזה מכלי הדם המתוארים בתרשים מציינים עורקים, ומדוע?

1. 2 ו-3, כי כל העורקים מורימים דם עשיר בחמצן.
2. 1 ו-4, כי כל העורקים נכנסים או יוצאים מהחדר השמאלי של הלב.
3. 1 ו-3, כי כל העורקים מורימים דם מהלב אל חלקי הגוף.
4. 1 ו-2, כי כל העורקים נמצאים רק במחזור הדם הגדול.

שאלות תרגול תרשים מבנה (שרטוט סכמטי) - מיומנות מתוך ערכת ה.ל.ה.



תרגול נוסף למיומנות הפקת מידע מתרשים

לפניכם ארבע צורות אפשריות של תאים.

אם תאים כאלה יימצאו בדופן המעי הדק של בעלי חיים שונים, לאיזה מהם תהיה היכולת הטובה ביותר לספוג חומרי מזון?

4

3

2

1

שאלה מספר 22 / 3- סעיף ב / סעיף א

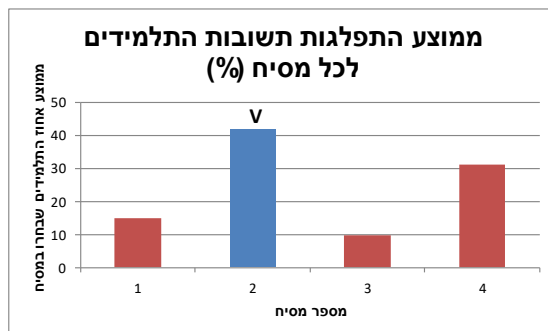
[חזרה לתוכן עניינים](#)

הלב המלאכותי הוא משאבה חשמלית המזרימה את הדם.

מה מזרים את הדם בלב הטבעי?

1. הדם שבווריד הריאה
2. **השרירים של דופנות הלב**
3. המחיצה שבין החדרים
4. המסתמים שבין העליות לחדרים

התפלגות הישגי התלמידים (%)



מספר מסיח	נוסח א	נוסח ב ⁴
1	16	13.5
2	41.8	41.8
3	9.5	10.1
4	31	31.3

קשיים והצעות להתמודדות

קשיים	הצעות להתמודדות
אי הבנה של התפקוד של כל חלק בלב ושל התאמת מבנה הלב לתפקודו. נדרשת הבנה שהשריר מאפשר התכווצות והתרפות ועקב כך הגדלה והקטנה של הנפח של הלב. בעקבות השינוי בנפח מתרחש שינוי בלחץ הגורם לזרימה מלחץ גבוה ללחץ נמוך.	ניתן להבהיר את תפקוד הלב באמצעות הצגת עיקרון פעולה של משאבה: - הדגמת פעולה של משאבה (שימוש במשאבת נפט ישנה או מזרק לרוטב ושאיבת מים צבעוניים והזרמתם לכלי או שימוש במשאבת אוויר לניפוח גלגלי או מזרונים ים) תצפית בשלבי התהליך: - מה קורה כשלוחצים ומקטינים את הנפח? - מה קורה כשמרפים ומגדילים את הנפח? - הסבר הקשר בין נפח ללחץ ובאלו תנאים מתקבל זרימה ומה הקשר בין הפרש הלחצים לכיוון הזרימה. הצגת פעולת המשאבה של הלב: - תצפית בסימולצית "הלב הפועם" של מטח ברצף וצעד, צעד. - זיהוי השינויים בנפח ובלחץ בחלקי הלב השונים והקשר לכיווני הזרימה. שימוש באסטרגית חשיבה של "הקשר בין השלם לחלקיו": - איזו פעולה תפגע אם השריר בחדר הימני/ השמאלי יפגע (בעקבות אוטם- התקף לב/ הסתיידות וכדומה)?

⁴ נערכה התאמה בין סדר המסיחים בנוסח א' לנוסח ב' כך שהנתונים המוצגים מתייחסים לאותו מסיח בשני הנוסחים.

קשיים	הצעות להתמודדות
	- איזו פעולה תפגע אם המסתמים בין העליות לחדרים/ מסתמים בין החדרים לעורקים יפגעו ("יתאבנו" ולא יפתחו או יתפרו ויהיו בעלי פתח קבוע)? - מה יקרה אם יהיה נקב במחיצה בין שני חלקי הלב? - מה נדרש לפעילות תקינה של הלב? ארגון המידע בטבלה או במפת מושגים המציגה את חלקי הלב, המבנה המיוחד שלהם וההתאמה ביניהם.

שאלה מספר 22 / 3- סעיף ג

[חזרה לתוכן עניינים](#)

אדם שפעולת הלב שלו נפגעה באופן חמור, זקוק לעתים להשתלת לב מידית. אם אין לב להשתלה, יעדיפו הרופאים להשתיל בגופו לב מלאכותי באופן זמני.

הלב המלאכותי שמשמשים בו כיום הוא משאבה חשמלית קטנה העשויה מהמתכת טיטניום. גודלו כמטבע גדול, והמסה שלו היא רק 140 גרם.

את הלב המלאכותי משתילים בבית החזה של החולה, ואילו הסוללות המפעילות אותו נמצאות מחוץ לגוף בתיק צד קטן.

הלב המלאכותי מזרים את הדם בקצב קבוע ובלתי משתנה.

סעיף ג. מאז החלו לפתח את הלב המלאכותי משקיעים מאמץ רב כדי למְזַעֵר (להקטין) את הסוללות המפעילות אותו. כיצד מזעור הסוללות מקל על החולה?

מחווך

תשובה מלאה עוסקת בכך שהגודל או המשקל של הסוללות מקל את הניידות או את התנועה, לדוגמה: — "שיהיה לו קל לזוז עם זה ממקום למקום".

התפלגות הישגי התלמידים (%)

נוסח א	נוסח ב
36.7	30.9

קשיים והצעות להתמודדות

קשיים	הצעות להתמודדות
זיהוי מוקד השאלה "כיצד... מקל על החולה". כלומר הצורך להתייחס לפתרון ולא לקושי של החולה דוגמאות לתשובות שגויות	א. ניתוח חלקי השאלה: כיצד (פעולה כלשהי)... מקלה על החולה. ב. ברור מה נדרש בתשובה: תיאור ההקלה על החולה הנגרמת מן הפעולה ושיוכה הסיבתי למיזעור. ג. ניתוח שיתופי של תשובות תלמידים והבהרת אופן המענה הנכון והצורך לחדש בתשובה על

קשיים	הצעות להתמודדות
• "מכיוון שהחולה סוחב את הסוללות וזה מכביד עליו." - לדוג' תשובה חלקית שהתייחסה למשקל או לתפיסת מקום ללא הסבר כיצד זה מקל על החולה, דוגמאות לתשובות שגויות או חלקיות "זה לוקח פחות מקום" "זה פחות כבד" "במשקל שהוא סוחב"	המידע שיש בטקסט השאלה. (בתשובה נדרשת התייחסות לחולה) ד. גישה הפוכה: מתשובה לשאלה- הצגת תשובה שגויה מסוג זה בכיתה: • בקשה לנסח שאלה מתאימה לתשובה • השוואה בין השאלה שנוסחה לנוסח המקורי בשאלת המיצ"ב ה. הסקת מסקנות
• תשובות טאוטולוגיות בהן מתאר התלמיד את המיזעור במילותיו מבלי להוסיף מידע נוסף. דוגמאות לתשובות שגויות • "כדי להקטין את המכשיר."	הבהרת סוג השגיאה הזו של תלמידים ומתן הנחייה כללית: בדקו אם תשובתכם מוסיפה מידע לזה שניתן בשאלה.
• תפיסה חלופית של קשר בין גודל הסוללה לעוצמתה (מתח/זרם) ו/או התייחסות לצמצום כמות האנרגיה הנדרשת (להפעלת הלב המלאכותי) דוגמאות לתשובות שגויות "כי זרם החשמל הוא זרם יותר איטי כך שזה מקל על הגוף כי אם זה היה סוללות גדולות הזרם של החשמל היה יותר גדול." • אי הבנה של סדרי גודל דוגמא לתשובה שגויה "זה חוסם חיידקים ומונע מהם להכנס ללב המלאכותי." "שהוא לא יתרכב עם החמצן יותר מדי." [שפחות חמצן יכנס]	הצגת סוללות בגדלים שונים באותו המתח.

שאלה מספר 3/22- סעיף ד (קיים רק בנוסח א)

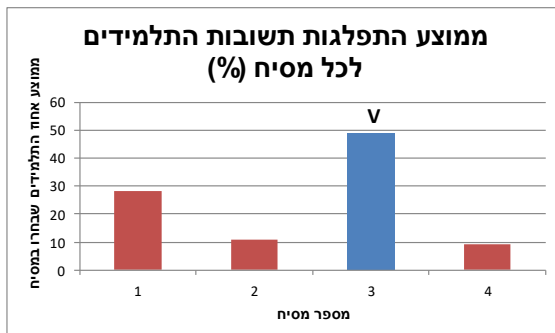
[חזרה לתוכן עניינים](#)

אחד החסרונות העיקריים של לב מלאכותי הוא שבזמן פעולתו עלולים להיווצר קרישי דם בכלי הדם.

איזה מרכיב של הדם מושפע מפעולתו של הלב המלאכותי?

1. תאי הדם האדומים
2. תאי הדם הלבנים
3. **טסיות הדם**
4. פלזמת הדם

התפלגות הישגי התלמידים (%)



מספר מסיח	נוסח א
1	28
2	11
3	49
4	9

קשיים והצעות להתמודדות

קשיים	הצעות להתמודדות
א. בעייה בתשאול : איזה מרכיב מושפע...? יכול להתפרש כהשלכות של הקריש ולא רק מה גורם להיווצרות הקריש. ב. אי ידיעה של תפקידי מרכיבי הדם.	א. תרגול פיצוח שאלה ובחירה בין חלופות. ב. שימוש באסטרטגיית חשיבה "הקשר בין השלם לחלקיו" על ידי ברור איזו פעולה של מערכת ההובלה תפגע אם רכיב דם מסויים יפחת/ יגבר או לא יוכל לתפקד

שאלה מספר 3/22- סעיף ד/ סעיף ה

[חזרה לתוכן עניינים](#)

מדוע פעולת הלב המלאכותי בקצב קבוע ובלתי משתנה היא חיסרון לחולה לעומת פעולת הלב הטבעי? הסבירו את תשובתכם.

מחווך

תשובה העוסקת בכך שלב מלאכותי אינו יכול להתאים את קצב פעולתו למצבים משתנים, או תשובה שיש בה קשר בין מאמץ ובין שינויים בקצב פעולת הלב.

דוגמאות לתשובות מלאות:

- מכיוון שאסור לחולה להתרגש או לפחד, כי פעולת הלב המלאכותי לא יכולה להאיץ בהתאם.
- החולה לא יוכל לרוץ, משום שכאשר רצים קצב הלב גדל וזרימת הדם מואצת.

התפלגות הישגי התלמידים (%)

נוסח א	נוסח ב
46.5	40.4

קשיים והצעות להתמודדות

קשיים	הצעות להתמודדות
קושי בזיהוי מוקד השאלה (קצב קבוע / משתנה של הלב והסבר החסרון) דוגמא לתשובה שגויה "משום שעדיף שבן אדם ינשום רגיל מאשר שמישהו או משהו אחר יפעיל אותו".	פיצוח שאלה: א. על איזה איבר נשאלתי? ב. על איזו תכונה של האיבר נשאלתי? ג. מה אני יודע על חשיבות תכונה זו לתפקוד תקין של האיבר? ד. מהי מילת השאלה המובילה? (מדוע) ה. מהו סוג התשובה הנדרש בשאלה כזו? (נימוק) ו. את מה עלי לנמק? (למי יש חסרון ומהו החסרון?) סיוע יתקבל מן המחשבה גם על למי יש יתרון ומהו היתרון?
תשובות טאוטולוגיות שאינן מסבירות את החיסרון דוגמא לתשובה שגויה "משום שהלב צריך לעלות בקצב או לרדת ולא תמיד להשאר קבוע."	הבהרת סוג השגיאה הזו של תלמידים ומתן הנחייה כללית: בדקו אם תשובתכם מוסיפה מידע לזה שניתן בשאלה.
שימוש במידע נכון אך לא רלבנטי/נחוץ לתשובה. דוגמאות לתשובות שגויות "כי לפי תנועת ודופק הלב אפשר לראות אם החולה בסדר ומתפקד או אם הוא מת ואם	ניתוח התשובות של התלמידים: • זיהוי העובדות הנכונות והשגויות בכל תשובה. • בירור הקשר בין העובדות למוקד השאלה.

קשיים	הצעות להתמודדות
הלב המלאכותי לא משתנה אז אי אפשר לדעת". "כי החולה כל הזמן צריך לדאוג לסוללות ולוודא שהם אתו והן בסדר." " כי כך יכולים להיווצר קרישי דם והקצב הקבוע של הלב לא יכול לרפא זאת."	
קושי בהבנת "הגוף כמערכת" שבתפקודה נדרש שינוי בקצב הלב כדי לענות על צרכי הגוף כולו במצבים משתנים. קושי בניסוח התשובה- היבטים שיש להסביר: א. ציון מצבים בהם משתנה קצב הלב הטבעי (והסבר מדוע השינוי בקצב מהווה יתרון). ב. מדוע קצב קבוע (של הלב המלאכותי) הוא חסרון. דוגמא לתשובות שגויות "כי זה לא בקצב של האיברים האחרים ואז זה פוגע בהם." "הלב הטבעי מתחבר לשאר הגוף ואילו הלב המלאכותי לא מתחבר לשאר הגוף." אי הבנה של תפקודי הלב או הלב המלאכותי דוגמא לתשובות שגויות "בגלל שהלב הטבעי מנקה את הדם בצורה טובה יותר ונותן לגוף לתפקד יותר טוב." "כיון שבפעולת הלב המלאכותי בני האדם נושמים בקצב קבוע ולא משתנה שזה פחות עוזר לנו." "בגלל שהלב יכול להחליד וליצור קרישי דם."	העמקה של ההבנה של "הגוף כמערכת" וכיצד פעולת הלב מושפעת ומשפיעה על תפקוד הטבעי של הגוף. לבקש מתלמידים: א. לציין מצבים בהם משתנה קצב הלב הטבעי (והסבר מדוע השינוי בקצב מהווה יתרון). ב. לשרטט תרשימי זרימה של שינויים במערכות ואיברים בגוף הנובעים מן המצבים שהוצגו. ג. לתת ביטוי יצירתי לתרשימים שיצרו (בדרמה/ שירה/ אנימציות (למי שיודע כיצד למשל בתכנת stop motion or flash) הערה: ספר לימוד קודם של "משולש המוחו"ט-אוני ת"א הנקרא "לאן זה מוביל" בנוי כולו על סדרת אירועים המתרחשים בעת משחק כדורסל של נערה שבכל אחד מוצג צורך בשינוי בתפקוד מערכות ואירועים ומה קורה. (כתבה ד"ר יעל קשת)

שאלות לתרגול נוסף/ אבחון חוזר

מתוך ערכת הלה: 1. לאיזה מהשינויים הבאים בגוף האדם תצפו בזמן עלייה מהירה במדרגות? (סמנו את כל האפשרויות הנכונות) 1. הגברת קצב הלב 2. הגברת זרימת הדם למעינים 3. הקטנת קצב הנשימה 4. הרחבת כלי דם בעור.

2. השלימו את המילים החסרות מתוך מחסן המילים בפסקה הבאה.

מחסן מילים: לב, חמצן, פחמן דו-חמצני, מזון, דם, נשימה.

בזמן ריצה, השרירים מתאמצים. תאי השריר צורכים יותר _____ ו- _____ ופולטים יותר _____ ופסולת. קצב ה- _____ עולה ומאפשר להגביר את זרימת ה- _____ אל התאים. קצב ה- _____ עולה ומאפשר לספק יותר חמצן אל התאים ולפנות מהם יותר פחמן דו-חמצני ופסולת.

נושא 2: מערכות אקולוגיות

מספר שאלה 7/4

[חזרה לתוכן עניינים](#)

⁵ חוקרים גילו שמאז פלישת המיינה לסביבה העירונית בישראל נפגע מגוון המינים המקומי. הם קבעו שהתנהגותה של המיינה היא שגרמה לכך.

כתבו דוגמה להתנהגות המיינה הפוגעת במגוון המינים המקומי.

מחווך

תשובה העוסקת במניעת הגישה של ציפורים ממינים אחרים למזון או תשובה העוסקת בתחרות על מקורות מזון או תשובה העוסקת בפגיעה ברבייה של מינים אחרים.
דוגמאות לתשובות מלאות:

- המיינה מונעת מציפורים אחרות לגשת למזון.
- המיינה אוכלת למינים אחרים את המזון הדרוש להם.
- המיינה פוגעת בביצים ובגוזלים של ציפורים אחרות.
- המיינה מבריחה ציפורים מהקן שלהן. (לא מספיק לכתוב שמרחיקה מהסביבה שלה)

התפלגות הישגי התלמידים (%)

נוסח א	נוסח ב
54.66	57.14

קשיים והצעות להתמודדות

קשיים	הצעות להתמודדות
זיהוי מוקד השאלה: כתיבת דוגמה ספציפית ולא תשובה כללית. דוגמא לתשובה שגויה "היא פולשת לסביבה ומגרשת את כל המינים המפריעים לסביבה."	סימון מילת ההוראה בשאלה וברור כוונתה. איסוף תשובות ובדיקה שיתופית שלהן. מיון התשובות למלאות/ חלקיות ושגויות ותיקון התשובות.
תשובה טאוטולוגית שחוזרת על השאלה במלות התלמיד דוגמא לתשובה שגויה "פוגעת במגוון המינים המקומי בכל מקום שאליו היא פולשת." "היא פוגעת בציפורים אחרים במגוון המינים."	הבהרת סוג השגיאה הזו של תלמידים ומתן הנחייה כללית: בדקו אם תשובתכם מוסיפה מידע לזה שניתן בשאלה.

⁵ השאלות העוסקות במיינות הן חלק ממקבץ שאלות הנוגעות לאוריינות מדעית ומבוססות, בין היתר, על טקסט שניתן לתלמידים

הצעות להתמודדות	קשיים
הצגת תשובות מסוג זה ובירור : למה מהווים התיאורים הנ"ל דוגמא? התייחסות לתשובות התלמידים.	בחירת מידע לא רלבנטי לשאלה או לא מובהר הקשר לשאלה דוגמא לתשובות שגויות "המיינה ניזונה ממזון שמקורו בצומח." "מזונה של המיינה הוא כל יכול." "המיינה ניזונה מהכל ובעיקר מבעלי חיים כגון חרקים, תולעים ועוד. *יתכן וכוונת התלמידים בשתי התשובות האחרונות שעקב היות המיינה אוכלת כל היא אוכלת למינים אחרים את המזון אך זה לא מובהר. "היא לא אוכלת את מה שמביאים לה." "מוציאה קולות צורמים ורעשנים."

שאלות לתרגול נוסף/ אבחון חוזר

שאלה 3 מתוך <u>מיצ"ב תשע"ה (נוסח ב)</u>. מבוסס על קטע הקריאה "הסיסמה הסודית של הגדרון". התנהגות הקוקייה והתנהגות הגוזל שלה הן דוגמה להתנהגות טפילית. א. הביאו דוגמה להתנהגות טפילית של הקוקייה. ב. הסבירו כיצד ההתנהגות של גוזל הקוקייה עלולה להכחיד את המין גדרון.
--

מספר שאלה 9/5

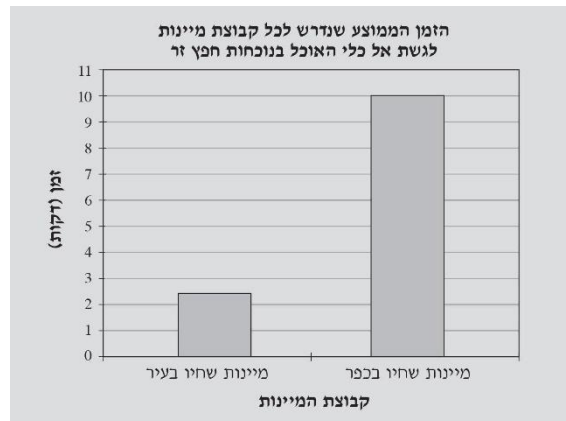
[חזרה לתוכן עניינים](#)

מדענים אוסטרלים הבחינו בדפוסי התנהגות שונים של מיינות משתי קבוצות: מיינות שחיו בעיר ומיינות שחיו בכפר. הם ערכו סדרת ניסויים, ובאחד מהם השוו בין התגובה של מיינות משתי הקבוצות למראה של חפץ זר שלא ראו קודם.

בניסוי שערכו הם החזיקו את המיינות מהעיר ואת המיינות מהכפר בשני כלובים נפרדים. הם כיסו את הכלובים ולא האכילו את המיינות במשך יממה. במרחק מסוים מכל כלוב הניחו כלי שבו אוכל, וליד הכלי תלו חפץ זר – גלגל צהוב גדול.

כאשר פתחו את הכלובים, מדדו המדענים את הזמן שחלף מהרגע ששוחררו המיינות הרעבות מהכלובים עד הרגע שניגשו אל כלי האוכל כדי לאכול ממנו.

תוצאות הניסוי מוצגות בגרף שלפניכם:



א. תארו את תוצאות הניסוי.

מחווך

תשובה העוסקת בכך שמיינות שחיו בכפר ניגשו לאוכל לאט יותר ממיינות שחיו בעיר.

התפלגות הישגי התלמידים (%)

נוסח א	נוסח ב
59.2	62.7

הצעות להתמודדות	קשיים
1. שאלה מתווכת להבחנה בין תוצאה למסקנה- האם ראית/שמעת/מדדת את... או הבנת ש... 2. ניתוח שיתופי של תשובות תלמידים ותרגולם לשאול את עצמם את השאלה המתווכת. 3. משימה למיון התשובות או חלק תשוב או היגדים לתוצאות ומסקנות (מופיעה בשאלות לאבחון חוזר) 4. משחק הפעילות ניתן לבצע את המשימה כמשחק פתיחה לשיעור. להכין הרבה משפטים שחלקם תוצאות וחלקם מסקנות. לחלק לתלמידים בכניסה לשיעור משפט ולבקשם להחליט האם זו תוצאה או מסקנה להנחות את התלמידים להתארגן בשתי קבוצות בהתאם לסוג המשפט שלהם (תוצאה או מסקנה) הקבוצה צריכה לבחון אם כל חבריה "ראויים" להיכלל בה, כלומר אם כולם באמת מחזיקים משפט שהוא תוצאה או מסקנה בהתאם. לברר בדיון קצר, מה עזר להם להחליט אם בידם תוצאה או מסקנה. לאפשר לתלמידים לחפש באופן חופשי את המשלים שלהם לזוגות: תוצאה - מסקנה. להציג כמה דוגמאות בכיתה כשהתלמידים מסבירים מה ההבדלים בין השניים.	הבחנה בין תוצאות למסקנות דוגמא לתשובות שגויות "המיינה שחיה בעיר הרגישה יותר בנוח לאכול מכלי זר כמו שהיא אוכלת בעיר, למיינה מהכפר לקח הרבה יותר זמן" "תוצאות הניסוי היא שמיינות החיות בעיר יותר מכירות חפצים זרים ולא מפחדות מהם" "מכיוון שמיינות שחיות בכפר ניזונות מהרבה אוכל של חקלאות, עצי פרי וכו' ובעיר למיינות אין הרבה מקורות מזון לכן הן קפצו ישירות על האוכל" "המיינות שחיות בעיר רגילות לבני אדם אז הם לא פחדו לצאת מהכלוב מהר והמיינות שחיות בכפר לא רגילות לבני אדם אז הן לא יצאו מהכלוב מוקדם." "למיינות מהעיר לקח פחות זמן להבין שהחפץ אינו מזיק, ולמיינות מהכפרים לקח יותר זמן." "מיינות שחיו בכפר פחדו להתקרב לחפץ זר."

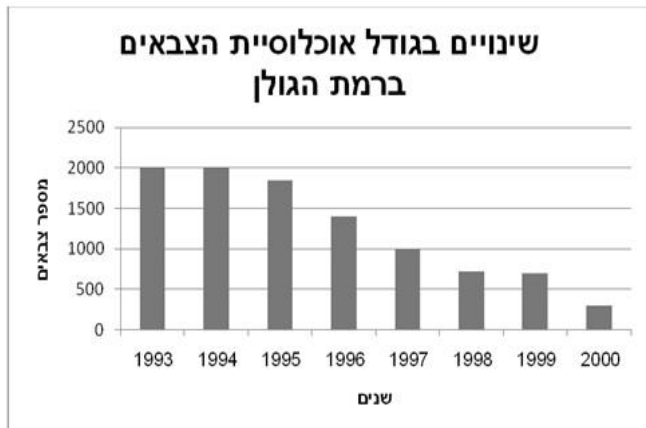
1. מיינו את ההגדים הבאים לתוצאות ולמסקנות.
 - א. הוספת יוד למבחנה גרמה לשינוי הצבע מחום לכחול כהה.
 - ב. יש עמילן במבחנה.
 - ג. כשהשקינו במים את הזרעים, נבטו 95% מתוכם ואילו כשהשקינו את הזרעים בחליטה של רוזמרין נבטו 40% מתוכם.
 - ד. השקיית זרעים בחליטת רוזמרין מעכבת את נביטתם.
 - ה. כשהעברנו את המבחנה עם קרום הסבון למים חמים, נוצרה בועה וקרום הסבון התנפח ועלה מעל למיקומו הקודם ואילו כשהעברנו את המבחנה עם קרום הסבון למי קח, קרום הסבון שקע וירד אל מעבר למיקומו הקודם.
 - ו. עליית הטמפרטורה גורמת להתפשטות הגז ולעלייה בלחץ שלו ואילו ירידת הטמפרטורה גורמת להתכווצות הגז ולירידה בלחץ שלו.
 - ז. עוצמת הזרם החשמלי במעגל שבו היתה נורה אחת וסוללה אחת של $1.5V$ היתה 0.1 אמפר וכשהוספנו סוללה של $1.5V$ עוצמת הזרם היתה 0.2 אמפר.
 - ח. עוצמת הזרם החשמלי במעגל תלויה במספר הסוללות (במתח) שבו. ככל שמספר הסוללות גדול יותר, עוצמת הזרם החשמלי גבוהה יותר.

2. קראו את המשפטים הבאים והחליטו לגבי כל אחד מהם אם הוא: תצפית, מסקנה או מהלך ניסוי.
 - א. שמנו במבחנה מסמר
 - ב. כאשר נמנע מגע של האוויר עם הברזל אין היווצרות חלודה (ברזל חמצני)
 - ג. הכנסנו למבחנה עד חצי גובה מים ומעליהם שכבה דקה של שמן
 - ד. החלק של המסמר שכוסה על ידי השמן נשאר בצבע אפור
 - ה. החלק של המסמר שלא כוסה על ידי השמן הפך לצבע חום
 - ו. המסמר שינה את צבעו
 - ז. המסמר לא שינה את צבעו
 - ח. במבחנה שבה היה חומר סופח מים המסמר לא שינה את צבעו
 - ט. נוכחות חמצן מעודדת את היווצרות החלודה
 - י. חומר סופח מים מונע התרכבות של החמצן עם הברזל
 - יא. הגורמים המשפיעים על קצב היווצרות החלודה הם לחות (מים) ומגע עם האוויר (חמצן)
 - יב. הכנסנו לתחתית המבחנה גרגרים לבנים סופחי מים

צבי ארץ-ישראלי

חוקרים עקבו אחרי שתי אוכלוסיות של צבי ארץ-ישראלי: אוכלוסייה שחיה ברמת הגולן ואוכלוסייה שחיה ברמת יושכר.

בגרפים שלפניכם מוצגים השינויים בגודל אוכלוסיית הצבאים ברמת יושכר, בין השנים 1986–1997, והשינויים בגודל אוכלוסיית הצבאים ברמת הגולן בין השנים 1993–2000.



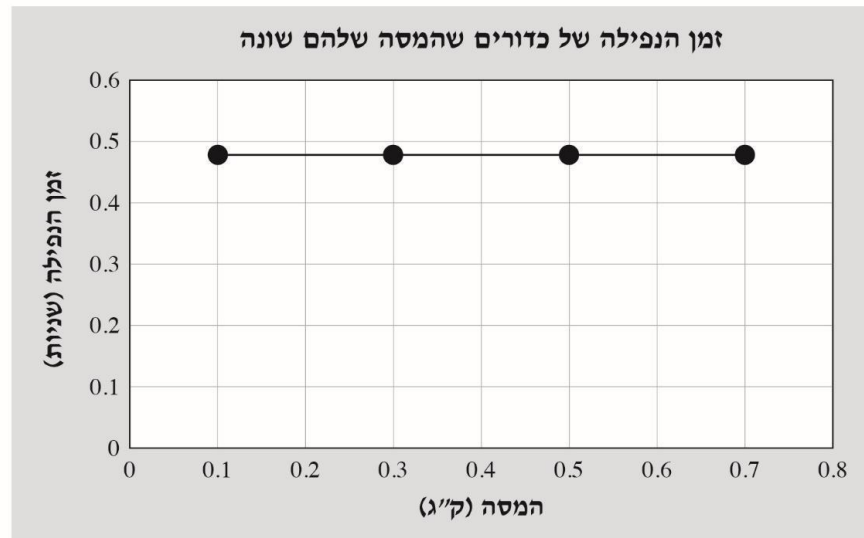
89. תארו במילים את הגודל של אוכלוסיית הצבאים **ברמת יושכר**, בין השנים 1986 ל-1996.

90. האם אוכלוסיית הצבאים **ברמת הגולן** קטנה, גדלה או נשארה יציבה בתקופת המחקר? הסבירו תשובתכם על סמך הגרף.

שאלה מתוך מיצ"ב תשע"ז

מדען ערך ניסוי כדי לבדוק את הקשר בין מסה של גוף ובין זמן הנפילה שלו מגובה מסוים. הוא הפיל כדורים שהנפח שלהם זהה והמסה שלהם שונה מגובה של מטר אחד ומדד את הזמן שעבר עד שפגעו בקרקע.

את תוצאות הניסוי שלו הציג המדען בגרף זה :



א. מהו הגורם המשפיע בניסוי ומהו הגורם המושפע?

1. הגורם המשפיע: _____
2. הגורם המושפע: _____

ב. תאר במלים שלך את תוצאות הניסוי

ג. מהי המסקנה הנובעת מתוצאות הניסוי?

17. תלמידים ערכו ניסוי במטרה לבדוק את השפעת אחוז לחות האוויר (הלחות היחסית) על המסה של עלי צמח הקולאוס. הם קטפו 20 עלים בגודל זהה מצמח הקולאוס וחילקו אותם לארבע קבוצות, בכל קבוצה 5 עלים. הם מדדו את המסה ההתחלתית של כל קבוצת עלים והניחו כל קבוצה בקופסה נפרדת, כשבכל קופסה לחות האוויר הייתה שונה. התלמידים הקפידו שכל שאר התנאים בקופסאות, כולל עוצמת האור, יהיו זהים. לאחר 24 שעות, הם מדדו את המסה של כל קבוצת עלים וחישבו את ההפרש במסתן. התלמידים חזרו על הניסוי 3 פעמים ומצאו שבכל הקופסאות חלה ירידה במסת העלים. את ממוצעי הירידה במסת העלים הציגו בטבלה הבאה.

ממוצעי הירידה במסת עלי הקולאוס באחוזי לחות אוויר שונים

מספר קופסא	לחות האוויר בקופסה (%)	ממוצעי הירידה במסת עלי הקולאוס (גרם)
1	35	7
2	50	6.8
3	58	4.4
4	70	3.8

א. מהו הגורם המשפיע ומהו הגורם המושפע בניסוי זה?

1. הגורם המשפיע הוא: _____

2. הגורם המושפע הוא: _____

ג. לפניכם היגדים המתייחסים לניסוי. רישמו בטבלה ליד כל היגד אם הוא **תוצאה** של הניסוי, **מסקנה** מתוצאות הניסוי או **הסבר** לתוצאות.

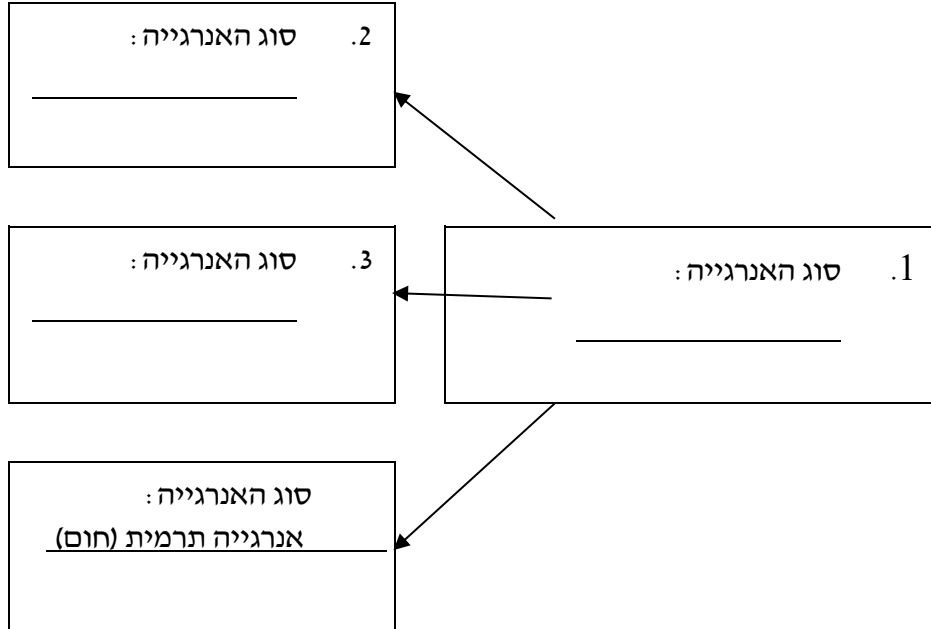
היגד	תוצאה / מסקנה / הסבר לתוצאות
1. ככל שאחוז הלחות באוויר נמוך יותר הירידה במסת העלים גדולה יותר.	
2. כאשר לחות אוויר הייתה 35% הירידה במסה הייתה 7 גרם.	
3. בלחות אוויר נמוכה, אידוי המים מהעלים מהיר ולכן הירידה במסה גדולה יותר.	

נושא 3: אנרגיה, כוחות ותנועה

שאלה מספר 11/14

[חזרה לתוכן עניינים](#)

לפניכם תרשים של המרות האנרגיה המתרחשות בזמן שטלויזיה פועלת. השלימו את החסר בתרשים.



מחווך

1. אנרגיה חשמלית. 2. אנרגיית אור או קרינה. 3. אנרגיית קול.
סדר הכתיבה של 2 ו-3 אינו משנה.

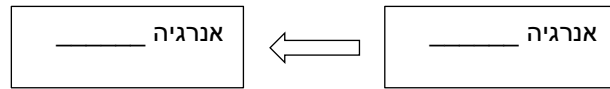
התפלגות הישגי התלמידים (%)

נוסח א	נוסח ב
38.8	37.7

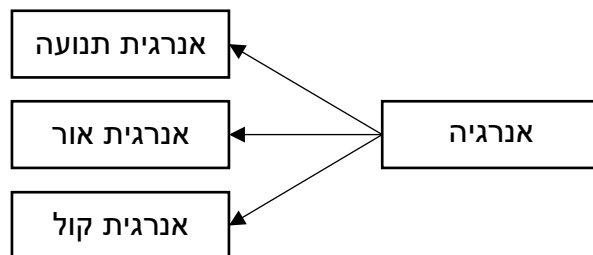
קשיים והצעות להתמודדות

קשיים	הצעות להתמודדות
זיהוי המרות האנרגיה בפעולת מכשיר חשמלי דוגמאות לתשובות שגויות - אנרגיה מנוצלת: קרינה/ תנועה - אנרגיה מופקת בהמרה: אנרגיית תנועה (בתוך הטלויזיה).	ניתוח המרות אנרגיה של מכשירים חשמליים והמרו אנרגיה מקבילות שנגרמות בעת פעולת המכשיר ותרגולם.

השתמשו בייצוג המלבנים המופיע למטה כדי לתאר את המרות ("גלגולי" או "היפוכי") האנרגיה באירוע הבא : גבי' כהן מפעילה קומקום חשמלי לחימום מהיר של מים (היא רוצה להכין לעצמה כוס קפה).

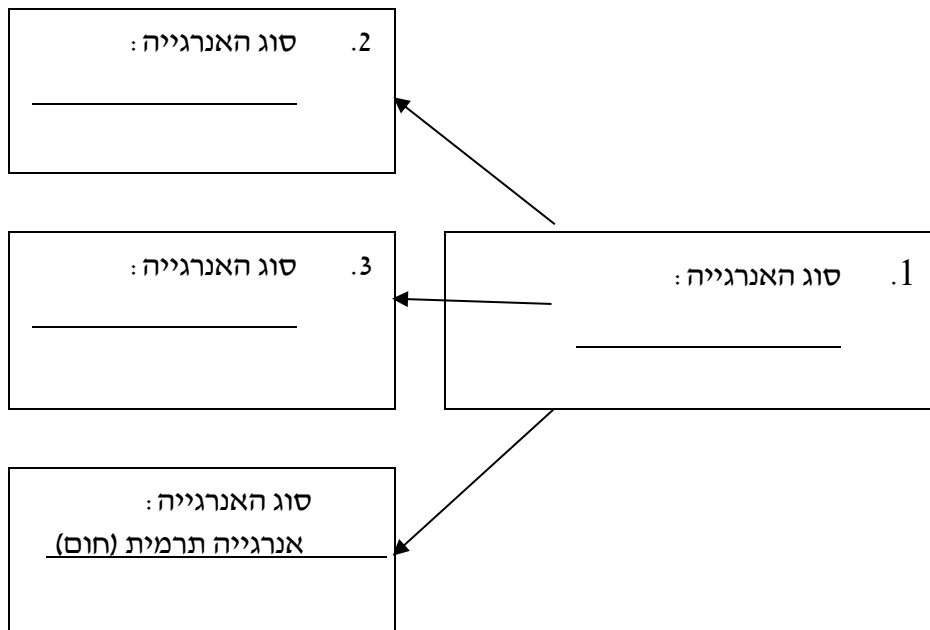


תארו דוגמה לאירוע המתאים לתרשים המלבנים שלפניכם :



תשובה : _____

לפניכם תרשים של המרות האנרגייה המתרחשות בזמן כשאתם צופים בסרטון ב Youtube בטלפון הסלולרי. השלימו את החסר בתרשים.



2.5 האם התרחש במצבים הבאים שינויי באנרגיה חשמלית?

- א. רעם חזק נשמע. כן/לא
- ב. זרם חשמלי עובר בתילי חשמל שעל עמודי חשמל ברחוב. כן/לא
- ג. מטוס משמיע "בום" על-קולי המרעיד את חלונות הבית. כן/לא
- ד. נורה פלורוסנטית מאירה את החדר. כן/לא
- ה. גנראטור מופעל בבית חולים ומאפשר הפעלת מכשיר אבחון רפואי מתקדם. כן/לא
- ו. זרם חשמלי עובר בתילי חשמל. כן/לא
- ז. קליע נורה מרובה ומתקדם במהירות עצומה. כן/לא
- ח. בניסוי צבאי, פוצצו פצצה בבור ביטחון. כן/לא
- ט. מכונית מרוץ נוסעת במהירות גדולה. כן/לא
- מהם המאפיינים בעזרתם הגעתם לתשובות ופרטו לגבי שתי דוגמאות לפחות.

ב. הכרת מונחי האנרגיה

לפניכם שישה קטעים. היעזרו בבנק המילים הבא (עם או בלי המילה "אנרגיה") והשלימו את המילים המתאימות.

אנרגיית תנועה, אנרגיית גובה, אנרגיית אור (קרינה), אנרגיית קול, אנרגיה חשמלית, אנרגיה כימית, אנרגיית חום

- 9.1. בתחנות חשמל ממירים אנרגיה _____ לאנרגיה _____ של הגנראטור, הממיר את אנרגיית ה- _____ לאנרגיה _____. הזרם החשמלי עובר בכבלים מיוחדים ("חוטי חשמלי"). כבלי החשמל נמצאים מעל הקרקע ומוחזקים במקומם בעזרת עמודים מיוחדים ("עמודי חשמלי"), או מתחת לקרקע. הזרם החשמלי המגיע לבתים מנוצל לצרכים שונים. למשל, בנורה מומרת אנרגיה _____ לאנרגיית _____. מפזר החום ממיר את האנרגיה _____ לאנרגיה _____ ולאנרגיית _____. מערכת הסטריאו ממירה את האנרגיה ה- _____ לאנרגיית _____.

שאלה 12 (מופיעה רק בנוסח א)

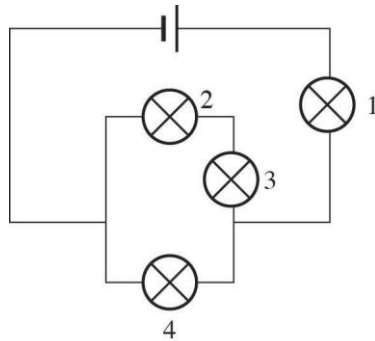
[חזרה לתוכן עניינים](#)

לפניכם איור של מעגל חשמלי שבו סוללה וארבע נורות.

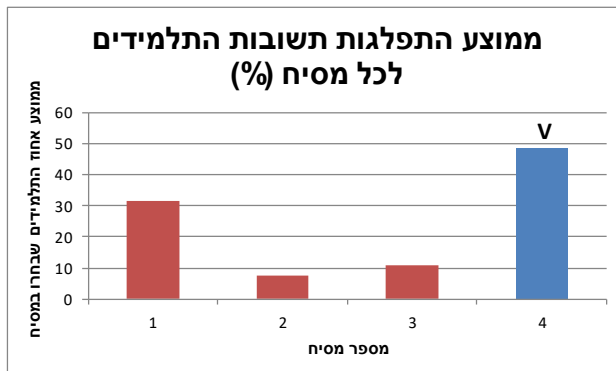
ארבע הנורות מסומנות בספרות 1-4.

אחת הנורות נשרפה ושאר הנורות המשיכו להאיר.

איזו נורה נשרפה?



1. נורה 1
2. נורה 2
3. נורה 3
4. **נורה 4**



התפלגות הישגי התלמידים (%)

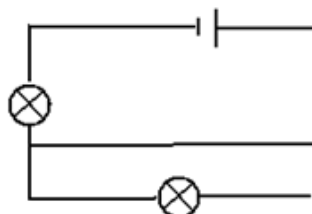
מספר מסיח	נוסח א
1	31.5
2	7.5
3	10.9
4	48.5

קשיים והצעות להתמודדות

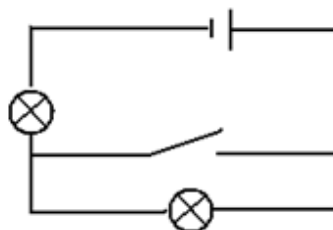
קשיים	הצעות להתמודדות
קושי במיומנות ייצוג חזותי של מידע: פרוש שרטוט של מעגל חשמלי בעזרת סימנים מוסכמים. הבנה של מעגל חשמלי סגור/פתוח.	- התייחסות למיומנות הייצוג החזותי – תוך התייחסות לצורות הייצוג השונות של מעגלים חשמליים כמו בספר "חוקרים חומר ואנרגיה ב" עמ' 224-225, מטמון - תרגול נוסף של שרטוטי מעגלים חשמליים פתוחים וסגורים במידת מורכבות הולכת ועולה. - תרגול תיאור מהלך תנועת האלקטרונים במעגל חשמלי נתון. - שימוש בפעילות חדשה בחשמל העושה שימוש במציאות רבודה של מטח - משחק קלפים דמוי קמי: א. הכינו ערימת קלפים שעל כל קלף סימן מוסכם אחד. ב. ערבבו את ערימת הקלפים והניחו אותה הפוכה. ג. בזוגות או שלשות, ירימו התלמידים כל פעם קלף בסבב עד ליכולת להדגים "מעגל חשמלי סגור". הראשון שבונה מעגל חשמלי סגור בעזרת הקלפים שלו מנצח.

מתוך ערכת ה.ל.ה בנושא חשמל

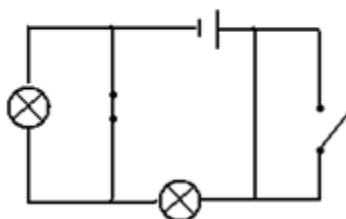
3.4 האם שתי הנורות במעגל הבא דולקות? (כן/לא). אם לא, תקנו את השרטוט כדי ששתיהן תדלקנה.



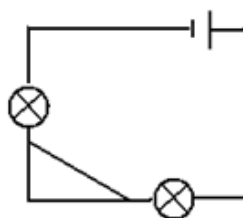
האם שתי הנורות במעגל הבא דולקות? (כן/לא). אם לא, תקנו את השרטוט כדי ששתיהן תדלקנה.



האם שתי הנורות במעגל הבא דולקות? (כן/לא). אם לא, תקנו את השרטוט כדי ששתיהן תדלקנה.



האם שתי הנורות במעגל הבא דולקות? (כן/לא). אם לא, תקנו את השרטוט כדי ששתיהן תדלקנה.



[לפניכם תרשים של מערכת שבה מחוברים שני מפסקים פתוחים.]

אם רוצים שהנורה תאיר, יש לסגור את המפסקים הבאים:

א. מפסק 1 בלבד
 ב. מפסק 2 בלבד
 ג. מפסקים 1 ו-2.
 ד. אסור לסגור אף מפסק.

שאלה 15 מנוסח ב (אינה מופיעה בנוסח א)

[חזרה לתוכן עניינים](#)

מה קורה במעגל חשמלי כאשר נוצר בו קצר?

1. ההתנגדות במעגל עולה.
2. מספר הצרכנים במעגל עולה.
3. **עוצמת הזרם במעגל עולה.**
4. המתח במעגל עולה.

התפלגות תשובות התלמידים

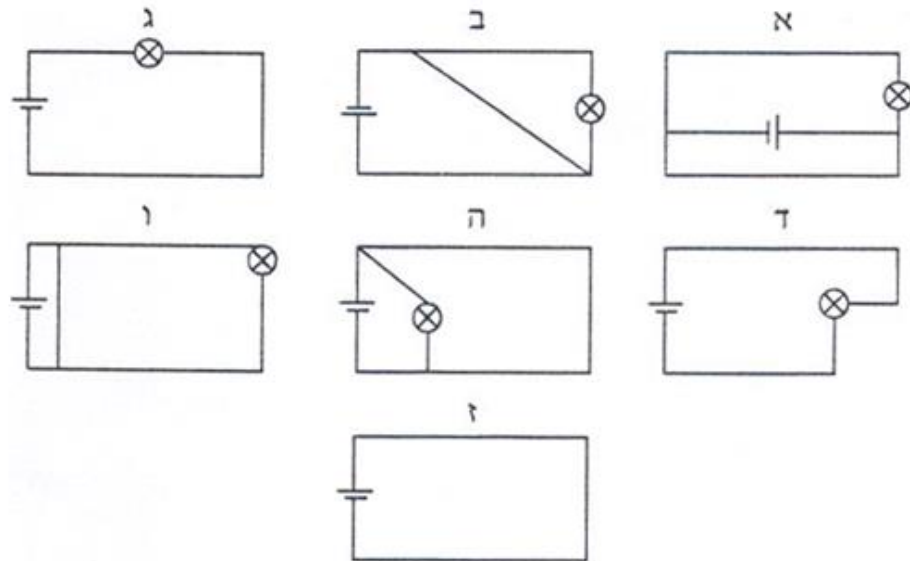
מספר מסיח	נוסח א
1	36.4
2	8
3	24.1
4	28.6

קשיים ודרכי התמודדות

קשיים	הצעות להתמודדות
הבנת משמעות המושג "קצר חשמלי". בלבול במושגים הקשורים לחשמל: התנגדות, עוצמת זרם ומתח.	• התייחסות להתנגדות הזניחה של תיילים במעגל חשמלי בעת למידת מושגי המוליכות והתנגדות בהקשר למעגל החשמלי הסגור. • הדגמת התנסות של "קצר חשמלי" תוך מדידת עוצמת הזרם במעגל לפני יצירת הקצר ואחריו. • קידום העניין בלמידת המושג באמצעות הצגת כתבה מ-2008. • שימוש בסרטון (דובר אנגלית) כמו https://www.youtube.com/watch?v=GGVIaQbeJHo • שאלות פתוחות בנושא קצר חשמלי לבדיקת הבנת המושג. • הבחנה בין שרטוטים של מעגלים חשמליים שיש בהם קצר לאלו שאין בהם קצר, כמתואר בשאלות לתרגול נוסף.

שאלות מתוך ערכת ה.ל.ה בנושא חשמל

לפניכם מספר מעגלים חשמליים : א-ז.



באילו מהמעגלים יש קצר?

נמקו את בחירתכם.

מה עלול להתרחש במקרה של קצר במעגלים המתאימים המתוארים למעלה?

א. הנורה תאיר בעוצמה גדולה מהרגיל

ב. הנורה תאיר בעוצמה קטנה מהרגיל.

ג. הסוללה תיגמר תוך זמן קצר

ד. הנורה תאיר בעוצמה רגילה.

מה עלול להתרחש אם חלילה מתרחש קצר במערכת החשמל הביתית?

כדי ליצור קצר במעגל יש לסגור

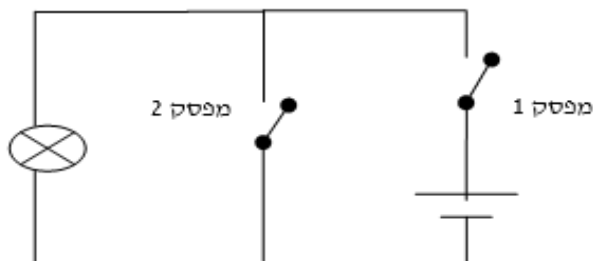
את המפסקים הבאים :

א. מפסק 1 בלבד

ב. מפסק 2 בלבד

ג. מפסקים 1 ו- 2

ד. אסור לסגור אף מפסק.



שאלה 13/17

[חזרה לתוכן עניינים](#)



נטע ערכה ניסוי ובנתה מעגל חשמלי שבו סוללה, מד זרם, חוטים מוליכים ומוט ברזל, כפי שמתואר באיור שלפניכם :

היא רצתה לבדוק כיצד העובי של מוט הברזל משפיע על עוצמת הזרם במעגל החשמלי. לרשותה היו שישה מוטות ברזל, כפי שרשום בטבלה שלפניכם :

מספר המוט	אורך המוט (ס"מ)	עובי המוט (קוטר בס"מ)
1	40	0.5
2	30	1
3	40	2
4	30	1.5
5	40	1
6	20	1

א. באילו מוטות ברזל נטע צריכה להשתמש בניסוי שלה?

1. במוט 3, במוט 4, במוט 6

2. במוט 2, במוט 5, במוט 6

3. במוט 1, במוט 3, במוט 5

הסבירו את בחירתכם והתייחסו לאורך ולעובי של המוטות שבחרתם.

מחווך:

סימון תשובה 3 (2 בנוסח ב) והסבר העוסק באחת מהאפשרויות האלה : האורך של שלושת המוטות שווה ואילו העובי/ הקוטר שלהם שונה או : רק העובי/הקוטר של המוטות שונה או : השפעת העובי/הקוטר היא הנבדקת לכן אורך המוטות חייב להיות שווה.

התפלגות הישגי התלמידים (%)

נוסח א	נוסח ב
38.4	33.2

ב. איזה מוט ממוטות 1–6 נטע צריכה לחבר למעגל החשמלי שבאיור כדי שעוצמת הזרם תהיה החלשה ביותר? _____

מוט 1 או המוט הארוך ביותר והדק ביותר.

התפלגות הישגי התלמידים (%)

נוסח א	נוסח ב
55.85	53.14

קשיים ודרכי התמודדות

קשיים	הצעות להתמודדות
הפקת מידע מטבלה	הוראה מפורשת של המיומנות. תרגול נוסף של הפקת מידע מטבלאות. לדרכי התמודדות עם המיומנות של הפקת מידע מטבלה
הבנת המשמעות של בידוד משתנים ושמירה על גורמים קבועים בניסוי דוגמאות לתשובות שגויות "אני בחרתי במוטות 1,2,6 מכיוון שאלו מוטות שלאף אחד מהם לא היה את אותו האורך או העובי." (נוסח ב תשובה 3) "מוט 1 הוא ארוך ועבה, מוט 2 הוא לא כל כך ארוך ולא כל כך עבה ומוט 6 הוא קצר ולא עבה." (נוסח ב תשובה 3) "האורך והעובי מגוונים וכך אפשר להשוות ביניהם." (נוסח א תשובה 1)	- תרגול שאלות בנושא שלבים בחקר מדעי ושימת דגש על שאלות כמו: מי הגורם המשפיע? מי הגורם המושפע? מי הגורמים הקבועים? מה היה קורה אילו לא היו מקפידים על גורם אחד משתנה ויתר הגורמים קבועים? - הצגת מצבי "חקר" בהם אין בידוד משתנים ובחינת האפשרות לקבל תשובה ודאית על השפעת הגורם המשפיע הרצוי. כדאי להתחיל ממצבים יומיומיים, למשל, השוואה של איזו אבקת כביסה יעילה יותר (כל אבקה תבדק בטמפ' שונה) או איזה סוג אופניים הוא המהיר יותר (מהירות כל סוג אופניים תבחן בתנאי שטח שונים כמו מישור ועליה) ואחרי הבנת העיקרון לעבור לבחון מקרי חקר מדעיים. תוכלו להיעזר במצגת בנושא. - הוראה מפורשת של המיומנות – ניתן להשתמש בדגם ההוראה "גורמים משפיעים ומושפעים"
זיהוי מוקד השאלה - מה צריך להסביר. (תשובה שגויה על אף ידע תיאורטי נכון). דוגמאות לתשובות שגויות "העובי שווה והאורך עולה בעשר קבוע." (נוסח ב תשובה 1) "ככל שהמוט יותר קצר ויותר עבה ככה הוא יוליך יותר טוב." (נוסח א תשובה 3) "ככל שהחוט יותר קצר ויותר עבה כך הוא יותר טוב." (ב3)	תרגול פיצוח שאלה העזרו בכלי לפיצוח שאלה, במשמעות מילות ההוראה בשאלות ובהנחיות לפעילות רלבנטית ברשת.

קשיים	הצעות להתמודדות
"כי ככל שהאורך קצר יותר והעובי עבה יותר, כך התנועה של החלקיקים תהיה מהירה יותר." (נוסח ב תשובה 3) "המוליכים הטובים ביותר הם העבים והקצרים ו-3 זו האפשרות עם המוטות הכי מתאימים." (נוסח ב תשובה 3) "כי בכל אחד מהם יש תכונות שונות שישפיעו על זרימת האלקטרונים." (נוסח ב תשובה 3)	
ניסוח טיעון דוגמאות לתשובות שגויות "האורך של כל המוטות צריך להיות שווה והעובי צריך להיות הכי קטן, הכי גדול ובאמצע". (תיאור מילולי של הבחירה ללא הנימוק של בידוד משתנים)	<u>הוראה מפורשת</u> של מיומנות ניסוח טיעון. ניתוח משותף בכיתה של טיעונים שונים ושיפורם. שיתוף פעולה עם מורי שפה.

שאלות לתרגול נוסף/ אבחון חוזר

הפקת מידע מטבלה		
רופאה שלחה את אורי לעשות בדיקת דם. לפניכם חלק מתוצאות בדיקת הדם של אורי:		
מרכיבי הדם	תוצאות הבדיקה (מספר תאים במיקרוליטר דם)	טווח הערכים התקינים (מספר תאים במיקרוליטר דם)
תאי דם לבנים	7,400	4,300–10,800
תאי דם אדומים	4.9 מיליון	4.5–5.3 מיליון
טסיות דם	90,000	150,000–450,000
לפי תוצאות בדיקת הדם, איזה משפט נכון? 1 סביר להניח שאורי סובל מזיהום. 2 סביר להניח שאורי סובל מדימום. 3 סביר להניח שאורי סובל מאספקה מועטה של חמצן לתאים. 4 סביר להניח שאורי סובל מספיגה מועטה של חומרי מזון בדם.		

דוגמה מתוך מבחן מפמ"ר תשע"ג

5. דורון מדד את הזמן הלוך לריח של בושם לפעפע בחלל החדר עד להרחתו. הוא לקח שני בקבוקי בושם זהים. כל בקבוק בושם נשמר טרם פתיחתו בטמפרטורה שונה: בקבוק א' נשמר בטמפרטורת החדר (25°C) ובקבוק ב' נשמר בטמפרטורה של (4°C).



בקבוק ב' - בטמפרטורה 4°C



בקבוק א' - בטמפרטורה 25°C

א. הקיפו את האפשרות הנכונה:

זמן הפעפוע של הבושם שנשמר בטמפרטורת החדר (25°C) מרגע פתיחת הבקבוק עד להרחתו, יהיה **קצר יותר מ/ ארוך יותר מ / שווה ל** זמן הפעפוע של הבושם שנשמר בטמפרטורה של (4°C).

הסבירו בחירתכם באמצעות מודל החלקיקים.

ב. השלימו:

בניסוי שביצע דורון הגורם המשפיע הוא _____ והגורם המושפע הוא _____

ג. ציינו שני גורמים נוספים שצריך לשמור עליהם קבועים במהלך ניסוי זה.

ד. מה יקרה אם לא נשמור על הגורמים האלה קבועים?

שאלה 26 (דוגמת מיצ"ב)

תלמידים ערכו ניסוי שבו בדקו את נוכחות המים בגופם של צמחים. הם לקחו מסה שווה של עלי חסה, של גזרים ושל עגבניות, וארזו כל אחד מהם בנפרד בשקית פלסטיק אטומה.



השקיות הונחו באותו המקום ובאותה הטמפרטורה למשך יומיים.

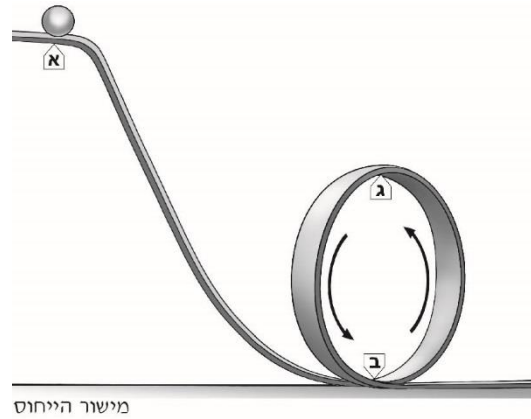
בתום היום השני הופיעו טיפות מים על הדופן הפנימית של כל אחת מן השקיות.

הסבירו מדוע בניסוי המדעי הזה הונחו כל השקיות באותו המקום, באותה הטמפרטורה ולמשך אותו פרק הזמן.

שאלה מספר 14/16 סעיף א

[חזרה לתוכן עניינים](#)

באיור שלפניכם מסילה משופעת שבסופה לולאה. שלוש הנקודות א', ב', ג' מסומנות על המסילה.



מניחים על המסילה כדור קטן בנקודה א'. הכדור מתגלגל במורד השיפוע ובלולאה.

המסילה חלקה ואפשר להתעלם מהחיכוך בינה ובין הכדור.

א. בטבלה שלפניכם כמה נתונים על אנרגיית הגובה ועל אנרגיית התנועה של הכדור בנקודות א', ב', ג'.

(הנתונים על סוגי האנרגיה הם ביחידות ג'ול).

השלימו את החסר בטבלה והיעזרו בחוק שימור האנרגיה.

הנקודה	אנרגיית גובה (ג'ול)	אנרגיית תנועה (ג'ול)
א'	7	0
ב'		
א'	3	

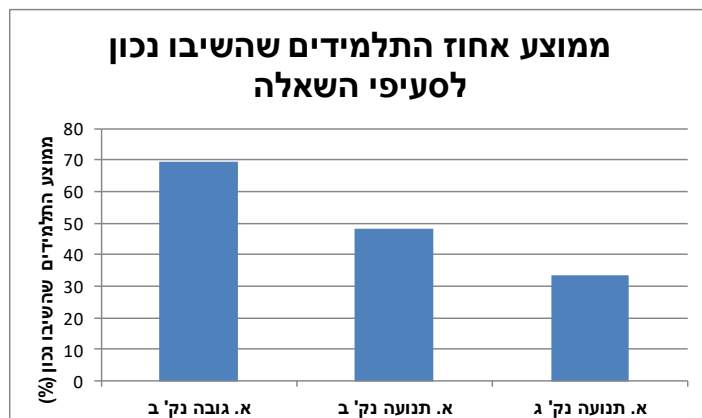
מחווך נוסח ב

0 ג'ול אנרגיית גובה
5 ג'ול אנרגיית תנועה
2 ג'ול אנרגיית תנועה

מחווך נוסח א

0 ג'ול אנרגיית גובה
7 ג'ול אנרגיית תנועה
4 ג'ול אנרגיית תנועה

התפלגות הישגי התלמידים (%)

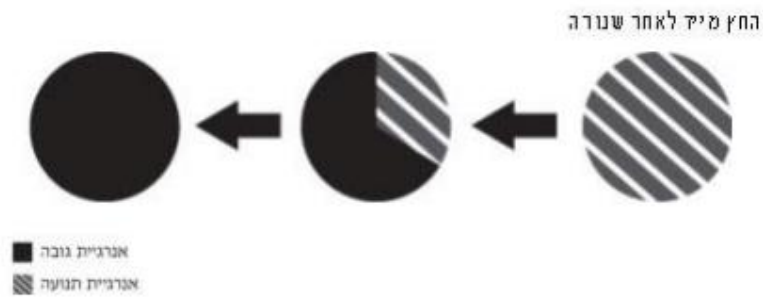


נוסח א	נוסח ב	
69.39	69.6	אנרגיית גובה ב' בנקודה ב'
45.5	51.12	אנרגיית תנועה ב' בנקודה ב'
34.05	32.55	אנרגיית תנועה ג' בנקודה ג'

קשיים ודרכי התמודדות

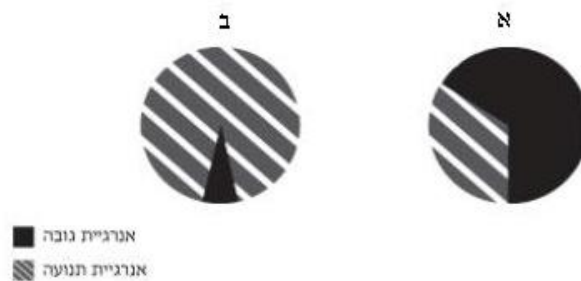
קשיים	הצעות להתמודדות
קושי בניתוח סיטואציה בהקשר להמרות האנרגיה בין אנרגיית תנועה ואנרגיית גובה. תפיסה חלופית: סבורים שבתחתית המסלול העגול ובראשו הגוף עוצר ולפיכך, ציינו 0 אנרגיית תנועה. קושי בהבנת משמעות חוק שימור האנרגיה. הקושי התבטא בכך שסה"כ האנרגיה היה גדול מהמקסימום שהוצג בשאלה או ש"נעלמה" אנרגיה.	שימוש בסימולציות המדמות חישובים של אנרגיית גובה ותנועה במקרים שונים. קישור לסימולצית phet פארק אנרגיית גלישה - בסיסי ניתוח של מעברי אנרגיה במקרים שונים כמו זריקת כדור/ נפילת כדור/ גלגול כדור על משטח חלק/ גלגול כדור על משטח מחוספס וכד' ע"י ציורים של דיאגרמות עוגה המבטאות את "התמונה האנרגטית" במצבים השונים. איסוף הדיאגרמות מהתלמידים ודיון כיתתי על השרטוטים השונים.

33) תרשימי העוגה שלפניכם מתארים שרשרת המרות האנרגיה של חץ הנורה מקשת. איזה מהמשפטים למטה מתאים לתיאור זה?



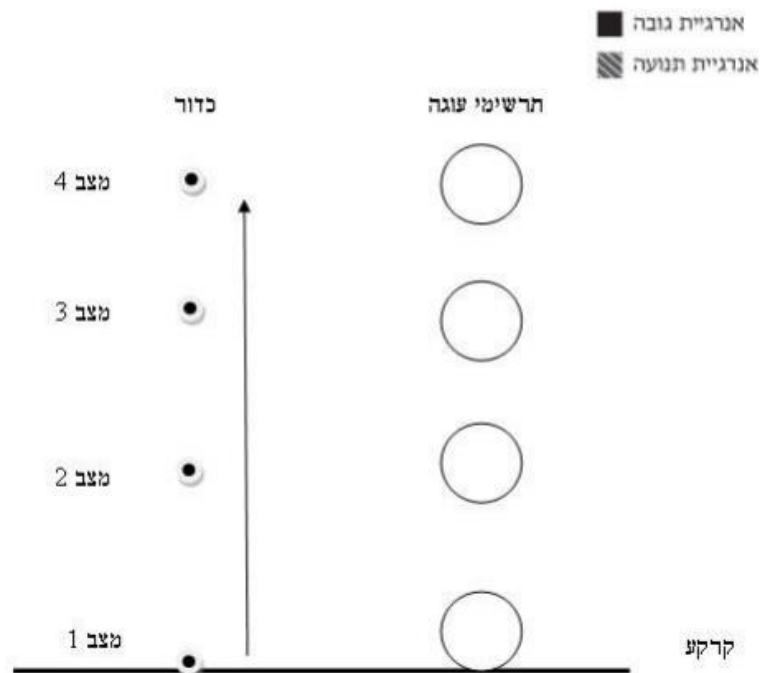
- החץ נורה כלפי מעלה ממגרש
- החץ נורה כלפי מטה מגג גבוה
- החץ נורה באופן אופקי (קדימה) מגבעה
- החץ השתחרר מהקשת בזמן הירייה ונפל על הקרקע.

35) לפניכם שני תרשימי עוגה המייצגים שני כדורים זהים הנופלים מאותו גובה אל הקרקע (ראו מקרא). איזה כדור קרוב יותר לקרקע? (סמנו את התשובה הנכונה).
כדור א/ כדור ב/ אי אפשר לדעת



הסבירו מדוע בחרתם בתשובה זו.

38) באיור שלפניכם מתואר כדור רגל ומיקומו יחסית לקרקע מהרגע שבו נבעט ע"י השוער ועד שהגיע לשיא גובהו. ציירו בכל אחד מתרשימי העוגה את החלוקה היחסית של אנרגיית הגובה ואנרגיית התנועה. השתמשו בסימונים הבאים:



שאלה מספר 14/16 סעיף ב

[חזרה לתוכן עניינים](#)
השלימו משפט זה :

אילו היה חיכוך בין הכדור ובין המסילה, אנרגיית התנועה של הכדור בנקודה ב'

הייתה גבוהה יותר / הייתה נמוכה יותר / לא הייתה משתנה

הסבירו את בחירתכם והתייחסו להמרות האנרגייה בזמן תנועת הכדור.

מחזור

תשובה : היתה נמוכה יותר.
הסבר : ההסבר צריך לעסוק בכך שחלק מהאנרגיה היה מומר לאנרגיית חום.
דוגמאות להסברים :
משום שחלק מהאנרגיה היה הופך לאנרגיית חום מהחיכוך.
כשיש חיכוך אז חלק מאנרגיית התנועה הופכת לחום, לכן אנרגיית התנועה תהיה נמוכה יותר.
אם היה חיכוך אז חלק מאנרגיית הגובה היה מומר לאנרגיית חום.

התפלגות הישגי התלמידים (%)

נוסח א	נוסח ב
12.98	13.89

קשיים והצעות להתמודדות

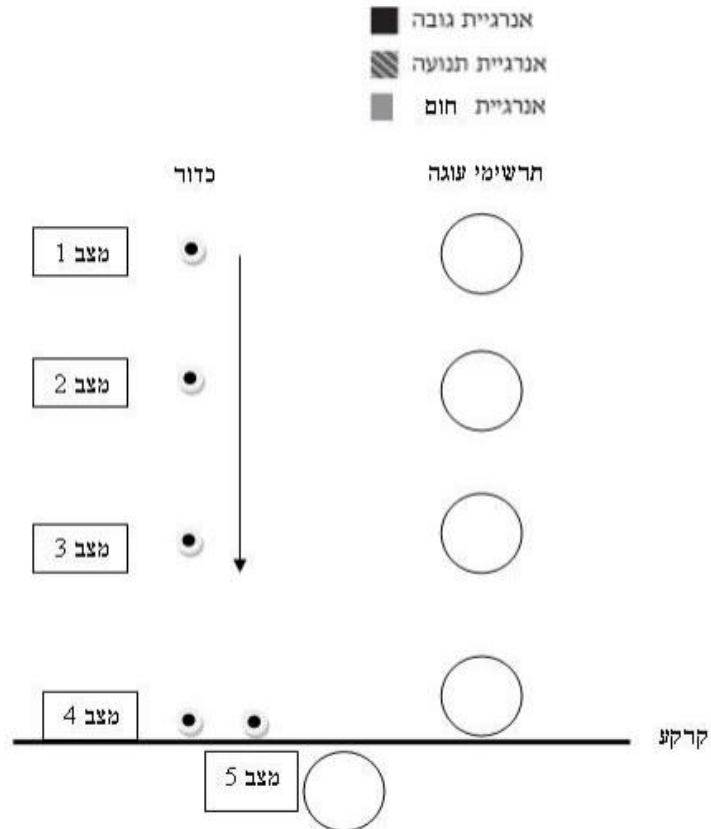
קשיים	הצעות להתמודדות
קושי בהבנת משמעות מושג החיכוך והשפעתו על אנרגיית התנועה בעת תנועתו של גוף. דוגמאות לתשובות שגויות "היתה גבוהה יותר משום שהמסילה יותר כבדה". "מכיוון שהיתה אנרגיית חיכוך"	ביצוע הדגמות וניסויים פשוטים בכיתה כמו גלגול כדור על משטחים שונים ומדידת משך התנועה עד לעצירה / מטוטלת שנעצרת / כדור קופץ ונעצר. דיון ושאלות על מעברי האנרגיה

קשיים	הצעות להתמודדות
"משום שכאשר פועל כח החיכוך על הכדור, אנרגיית התנועה מומרת לאנרגיית מהירות, וממילא גם הוא מפעיל כח גדול יותר ששווה לכח החיכוך של המסילה".	בתהליכים אלה. לאן האנרגיה "נעלמה" כשהכדור נעצר? איך אפשר להבין ולהסביר במקרה הזה את חוק שימור האנרגיה? מדוע המטוטלת נעצרת?
קושי בניסוח הסבר שעושה שימוש נכון במושג חיכוך והקשר שלו להמרות אנרגיה כולל אי תשומת לב להנחיות המפורשות להתייחס להמרות האנרגיה דוגמאות לתשובות שגויות "בגלל שהוא (הכדור) היה מתחכך עם הרצפה והחיכוך היה מאט את המהירות של הכדור." "משום שאם משהו מתחכך עם משהו זה מאט אותו". "מכיוון שאז הוא היה יותר נעצר, כי הוא היה "נתקע" במשהו". "משום שהחיכוך מפחית את אנרגיית התנועה". "כוח החיכוך גורם לאנרגיית חום, זה לא משפיע על אנרגיות אחרות, ולכן זה לא משפיע על אנרגיית התנועה ואנרגיית התנועה לא משתנה." "כי חלק מאנרגיית המהירות מומרת לחכוך ואז המהירות קטנה". "החיכוך מחליש את אנרגיית התנועה". "משום שאם היה חיכוך בין הכדור למסילה אז החיכוך היה מפריע לעוצמת אנרגיית התנועה של הכדור". "כשיש חיכוך הכדור נע לאט יותר בירידה, ואז אנרגיית הגובה חלשה יותר".	פיצוח שאלה ותרגול תשובות מילוליות בנושא מעברי אנרגיה וחיכוך.

מתוך ערכת הלה בנושא אנרגיה

39) באיור שלפניכם מתואר כדור רגל ומיקומו יחסית לקרקע במהלך נפילתו לקרקע מהרגע שבו הוא נמצא בשיא גובהו ועד לעצירתו המוחלטת על הקרקע. שימו לב שרגע קצר לפני פגיעתו בקרקע מצוין ע"י מצב 4 ואילו מצב 5 מתאר את הכדור לאחר שעצר לגמרי.

א. ציירו בכל אחד מתרשימי העוגה את החלוקה היחסית של אנרגיית הגובה ואנרגיית התנועה. השתמשו בסימונים הבאים:

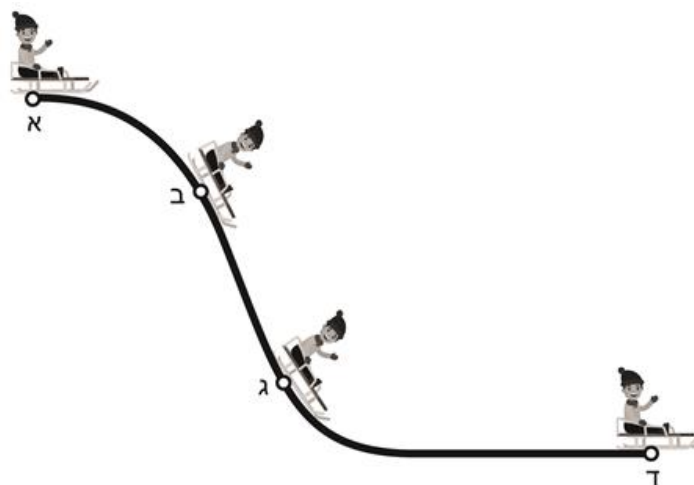


ב. הסבירו את השינויים בתנועת הכדור בהתבסס על חוק שימור האנרגיה.

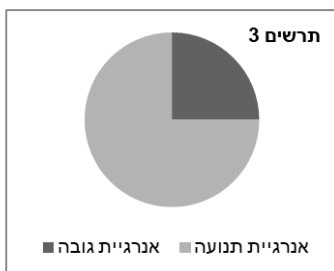
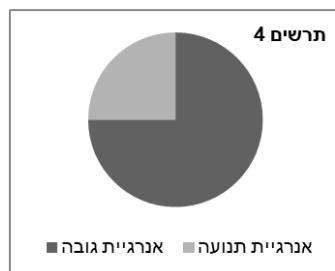
ג. הכדור הנופל פוגע בקרקע, מנתר מספר פעמים ולבסוף נעצר על הדשא. האם חוק שימור האנרגיה התקיים? הסבירו.

מתוך משימת הערכה כיתה ז', תשע"ח

באיור שלפניכם מוצגים ארבעה מצבים של ילד הגולש על מזחלת בהר החרמון. המצבים מסומנים באותיות א'-ד'.



א. לפניכם ארבעה תרשימי עוגה המייצגים את סוגי האנרגיה המשתנים במהלך תנועת הילד הגולש במדרון. איזה מצב (מבין מצבים א-ד) מייצג כל אחד מהתרשימים? (הערה: בתרשימים אלו אנרגיית החום זניחה)



תרשים 1 מייצג את מצב _____
 תרשים 2 מייצג את מצב _____
 תרשים 3 מייצג את מצב _____
 תרשים 4 מייצג את מצב _____

שאלה פתוחה:

מכונת נוסעת מתנגשת בקיר בטון ונמעכת לגמרי. האם האנרגיה של המערכת נשמרה במקרה זה? הסבירו.

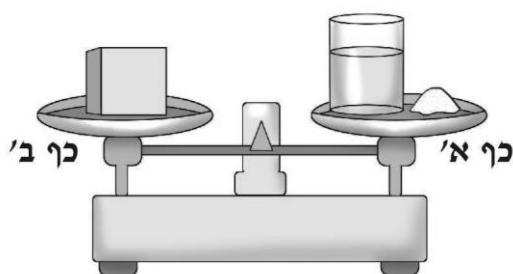
נושא 4: חומרים

שאלה מספר 18/10

[חזרה לתוכן עניינים](#)

רועי הניח כוס שבתוכה מים על כף א' של מאזניים, וליד הכוס הניח מעט מלח. על כף ב' של המאזניים הוא הניח קובייה, והיא איזנה את שתי כפות המאזניים (ראו איור). לאחר מכן שם רועי את המלח בתוך הכוס, והמלח התמוסס במים.

כיצד השפיעה פעולה זו של רועי על כף א'?



1 הכף עלתה.

2 הכף ירדה.

3 הכף לא עלתה ולא ירדה.

הסבירו את בחירתכם.

מחווה:

סימון תשובה 3 והסבר העוסק בכך שהמסה לא השתנתה או שכמות החומר לא השתנתה. ההסבר צריך לכלול במפורש את המילה "מסה" או את המילה "כמות". לדוגמה: "בגלל חוק שימור המסה" או "כי אותה כמות של חומר נשארה על כף א'" או "כי המסה לא השתנתה".

התפלגות הישגי התלמידים (%)

נוסח א	נוסח ב
49.5	52.1

קשיים ודרכי התמודדות

קשיים	הצעות להתמודדות
קושי בהבנת משמעות תהליך ההמסה. דוגמאות לתשובות שגויות "כי המלח התמוסס והפך לגז". "מאחר שהם נמסים, יורד משקלם". "מאחר שאם נעביר את המים לכוס אחרת, נראה את המלח נשאר בכוס".	- ביצוע ניסויים והדגמות של תהליכי המסה הכוללים המסת מלחים צבעוניים ואח"כ המסת מלחים לבנים כמו מלח בישול או סוכר שלתמיסתם אין צבע - השוואה ושאלת שאלות על התהליכים תוך התייחסות להיבט המאקרוסקופי והמיקרוסקופי של התהליך

קשיים	הצעות להתמודדות
"מכיוון שהמשקל שהיה למלח נעלם". "הכף עלתה מכיוון שהמלח התמוסס במים ויש לו פחות משקל עכשיו".	• ציור/אנימציה של מצב החלקיקים בשלבים השונים של תהליכי המסה של חומרים מולקולריים (לפני ההמסה, בתחילת ההמסה ואחרי זמן רב) • בכיתה ח' אחרי למידת המושג תרכובת יונית חשוב לעשות זאת שוב עם ציור מיקרוסקופי של תהליך המסת תרכובת יונית והפרדת היונים על ידי מולקולות המים • לדון בשאלות: האם אחרי ההמסה, מולקולות המומס (למשל סוכר) צריכות להופיע בציור? היכן הן נמצאות? למה לא רואים את הסוכר בעין? להציף את השאלה: האם בהמסה החומר נעלם? איך יודעים זאת?
קושי בהבנת משמעות חוק שימור המסה. דוגמאות לתשובות שגויות "משום ששפכנו את המלח לכוס אז נוסף משקל ונהיה יותר כובד". "משום שהוא הוסיף מסה לכף א' אז לא היה שוויון בין המסות"	• ביצוע נסויים והדגמות של תהליכים כימיים ופיזיקליים תוך בדיקת המסה של התוצרים והמסה של המגיבים. (כולל שלב ההשערה שבו התלמידים מתבקשים לנמק מה לדעתם תהיה המסה של התוצרים ולבסס את השערתם על מידע מדעי). • התייחסות לחוק שימור המסה בתגובה בכלי סגור ובכלי פתוח.
פיצוח שאלה: א. לעודד תלמידים לשלוף מן הזיכרון את המושגים הרלבנטיים לשאלה (מסה, מדידת מסה והמסה) ב. לקדם הבנה כי את המושגים שנשלפו יש לאזכר בהקשר המתאים בתוך תשובת הסבר או טיעון.	פיצוח השאלה: על מה בדיוק שאלו אותי? (זיהוי מה קרה במצב המתואר למאזנים והנמקת הזיהוי) קושי בניסוח הסבר הכולל שימוש במושג מסה או כמות החומר דוגמאות לתשובות שגויות "עם כל זאת שהמלח מתמוסס הוא לא נעלם ולא מאבד משקל". "מכיוון שבתוך הכוס ומחוץ לכוס זה אותו הדבר (למרות שהתמוסס)". "משקל המלח לא נעלם כאשר מכניסים אותו למים. רק המראה משתנה".

הבנת מושג ההמסה

1. הניחו קוביית סוכר בתוך מים וערבבו. לאחר זמן מה "נעלמה" קוביית הסוכר. מהו ההסבר ל"היעלמות" הקובייה?
 - א. קוביית הסוכר התפרקה לגרגירי סוכר שהתפזרו בין מולקולות המים.
 - ב. כל מולקולות הסוכר שבקובייה הופרדו זו מזו, והתפזרו בין מולקולות המים.
 - ג. מולקולות הסוכר נעלמו.
 - ד. קוביית הסוכר המוצקה הפכה לסוכר נוזלי.
2. איזה מהמשפטים הבאים מתאר תהליך המסה של מוצק בנוזל לקבלת תמיסה?
 - א. חלקיקי המומס מתפזרים בין חלקיקי הממס ומוקפים בהם
 - ב. חלקיקי החומר המוצק שהומס אינם משנים את מיקומם בתמיסה
 - ג. חלקיקי החומר המומס נעלמים
 - ד. החומר המומס הופך ממוצק לנוזל

השאלה המקורית מתייחסת לתגובה פיזיקלית. שתי השאלות הבאות מתייחסות להבנת חוק שימור המסה בתגובה כימית.

הבנת חוק שימור המסה בתגובה כימית במערכת פתוחה (מתוך מיצ"ב תשס"ז)

1. באיור מתוארים מאזניים במצב מאוזן. על אחת מכפות המאזניים מונח סרט מגנזיום לפני שריפתו.



- א. סמנו את האיור המתאר את מצב המאזניים לאחר שריפת סרט המגנזיום.



ב. מה גרם לשינוי במסה של החומר הנמדד לאחר השריפה?

דוגמה נוספת לתגובה כימית במערכת פתוחה. (מתוך מיצ"ב תשע"ז)

דני ערך ניסוי: הוא הכניס קליפה של ביצה לכלי פתוח שיש בו חומץ ומיד החלו לעלות בועות מהקליפה. דני מדד את המסה של הכלי מיד לאחר שהכניס את הקליפה לכלי.

הוא מדד את המסה שוב לאחר עשר דקות.

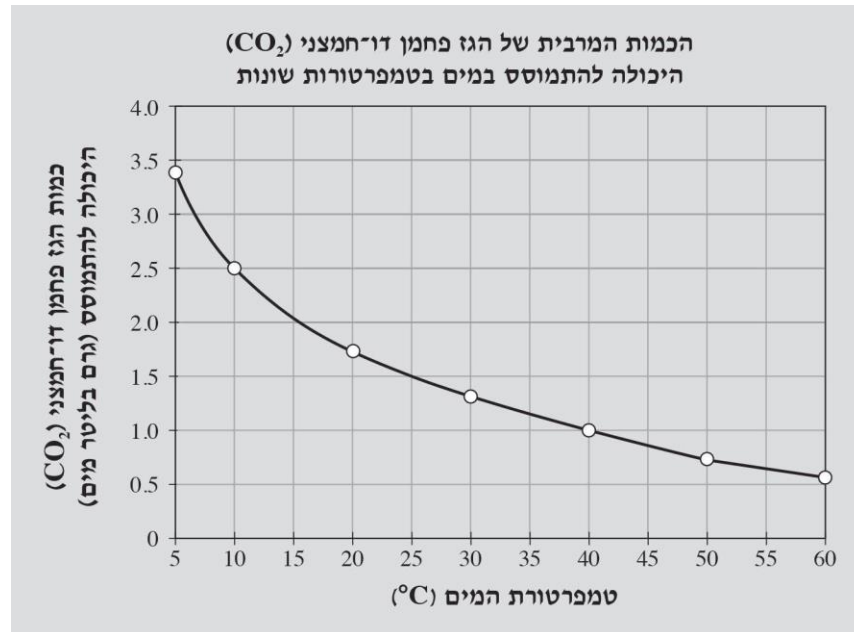
מה קרה למסה של הכלי לאחר עשר דקות?

- 1 המסה עלתה.
 - 2 המסה ירדה.
 - 3 המסה לא השתנתה.
- הסבירו את בחירתכם.

שאלה מספר 20/11 סעיף א

[חזרה לתוכן עניינים](#)

בגרף שלפניכם מוצגת הכמות המרבית של הגז פחמן דו-חמצני (CO_2) היכולה להתמוסס ב-1 ליטר של מים בטמפרטורות שבין 5°C ובין 60°C .



ענו על שאלות א'–ב' לפי המידע שבגרף.

א. תארו את הקשר שבין טמפרטורת המים ובין הכמות המרבית של הגז פחמן דו-חמצני היכולה להתמוסס במים.

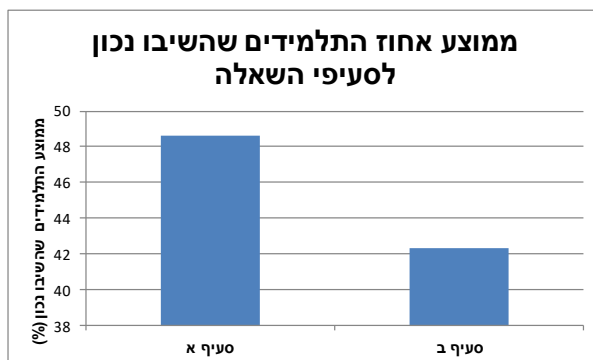
ב. מי סודה הם מים שהגז פחמן דו-חמצני מומס בהם. נורית לקחה כלי שבו 1 ליטר מי סודה בטמפרטורה של 10°C . במי הסודה היה פחמן דו-חמצני בכמות מרבית. היא חיממה את מי הסודה שבכלי עד טמפרטורה של 25°C . בכמה גרם פחתה המסה של הגז פחמן דו-חמצני שהומס במי הסודה בעקבות החימום? ב- _____ גרם

מחזור

סעיף א. תשובה שמתואר בה היחס ההפוך שבין הטמפרטורה של המים ובין ההתמוססות (המירבית) של הגז פחמן דו חמצני.

לדוגמה: "ככל שהמסיסות של המים עולה, כך המסיסות של הפחמן הדו חמצני יורדת."
 "ככל שהטמפרטורה של המים נמוכה יותר, כך יותר פחמן דו חמצני יכול להתמוסס."
 "ככל שטמפרטורת המים נמוכה יותר, כל רמת הפחמן הדו חמצני גבוהה יותר."

סעיף ב. 1 גרם.



התפלגות הישגי התלמידים (%)

נוסח א	נוסח ב	
סעיף א	46.2	51.1
סעיף ב	39.7	44.9

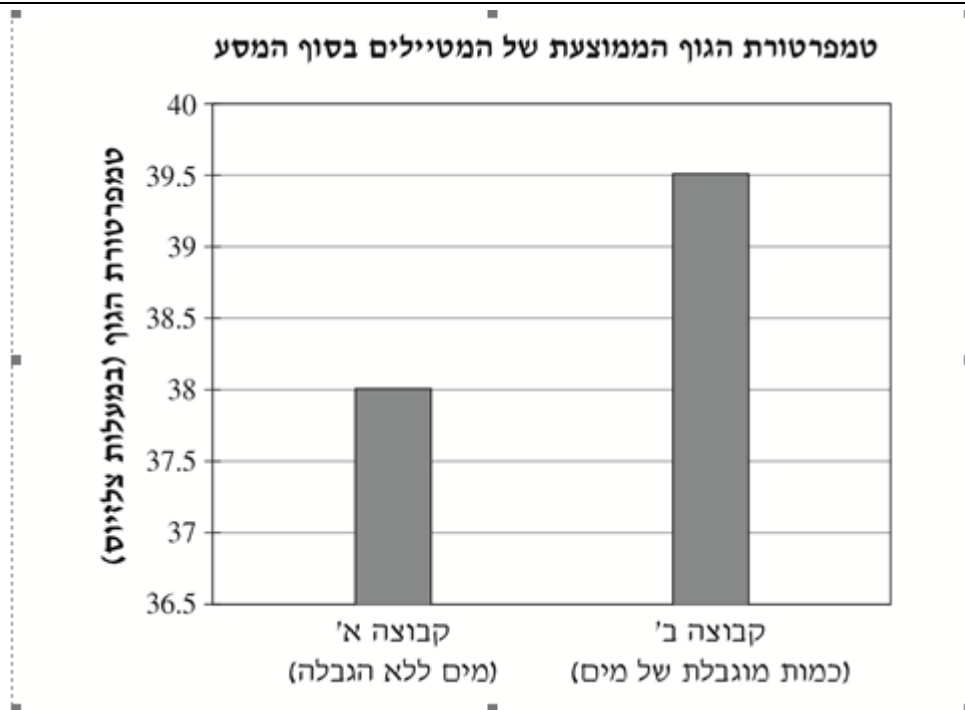
קשיים ודרכי התמודדות

קשיים (סעיף א)	הצעות להתמודדות
קושי בהפקת מידע מגרף – זיהוי ותיאור המגמה דוגמאות לתשובות שגויות "טמפ' המים אינה משפיעה על כמות המים המירבית של הגז פחמן דו חמצני היכולה להתמוסס במים". "הקשר שככל שטמפרטורת המים יורדת, הכמות המרבית של הגז פחמן דו חמצני היכולה להתמוסס במים יורדת". "ככל שהטמפרטורת המים גבוהה יותר כך כמות הגז שמתמוסס גבוהה יותר". "שהוא [הגז] מתמוסס רק מ 5 °C עד 60 °C ואם זה מעל או מתחת הוא לא מתמוסס". "ככל שהם יותר חמים, יותר חומר יכול להכנס".	• תרגול תיאור מגמות וקשרים בגרפים בעלי מראה עקום שונה. • תרגול שאלות נוספות הדורשות שימוש במיומנות הפקת מידע מגרף. • שימוש בגרפים המופיעים בספרי הלימוד ובמקורות לימוד נוספים לתרגול המיומנות שוב ושוב. • התנסות בניסוח שאלות שאפשר למצוא להן תשובה מתוך הגרפים. החלפת השאלות בין התלמידים והתנסות במענה לשאלות של עמיתים תוך הפקת מידע מגרפים. • לחלופין אפשר לאסוף את כל השאלות על הלוח ולבחור על מה לענות.
קושי בהפקת מידע מגרף – זיהוי ותיאור המגמה דוגמאות לתשובות שגויות "טמפ' המים אינה משפיעה על כמות המים המירבית של הגז פחמן דו חמצני היכולה להתמוסס במים". "הקשר שככל שטמפרטורת המים יורדת, הכמות המרבית של הגז פחמן דו חמצני היכולה להתמוסס במים יורדת". "ככל שהטמפרטורת המים גבוהה יותר כך כמות הגז שמתמוסס גבוהה יותר".	"ככל שהם יותר חמים, יותר חומר יכול להכנס". • תרגול תיאור מגמות וקשרים בגרפים בעלי מראה עקום שונה. • תרגול שאלות נוספות הדורשות שימוש במיומנות הפקת מידע מגרף. • שימוש בגרפים המופיעים בספרי הלימוד ובמקורות לימוד נוספים לתרגול המיומנות שוב ושוב. • התנסות בניסוח שאלות שאפשר למצוא להן תשובה מתוך הגרפים. החלפת השאלות בין התלמידים והתנסות במענה לשאלות של עמיתים תוך הפקת מידע מגרפים.

הצעות להתמודדות	קשיים (סעיף א)
לחלופין אפשר לאסוף את כל השאלות על הלוח ולבחור על מה לענות.	"שהוא [הגז] מתמוסס רק מ 5°C עד 60°C ואם זה מעל או מתחת הוא לא מתמוסס."
תרגול שאלות נוספות של תיאור קשר בין משתנים מתוך גרף, טבלה או קטע מידע.	הבנה של מהות השאלה "מה הקשר בין... לבין".... התבטאה לפעמים בהתייחסות לנקודה מסויימת על הגרף במקום התייחסות והבנה של קשר כללי בין גורם משפיע למושפע או בבלבול בין הגורמים המשפיע והמושפע. דוגמאות לתשובות שגויות "בטמפרטורת מים נמוכה (5°C) התמוססו 3.4 ג' פד"ח במים, ובטמפ' של 60°C הכמות של הפד"ח שהתמוסס במים ירדה". "ככל שיש יותר גז פחמן דו חמצני המומס במים, הטמפרטורה של המים יורדת." "טמפרטורת המים משפיעה על הגז."

שאלות לתרגול נוסף/ אבחון חוזר

מתוך מיצ"ב תשע"ד- תרגול מיומנות הפקת מידע מגרף והבנת קשר בין משתנים. חוקרים ערכו ניסוי כדי לבדוק כיצד כמות המים שאדם שותה משפיעה על טמפרטורת הגוף שלו ועל כמות הזיעה שהוא מפריש בזמן מאמץ גופני. הם הוציאו שתי קבוצות מטיילים, בני אותו גיל, יחד למסע. למטיילים בקבוצה א' הם נתנו לשתות מים ללא הגבלה במהלך המסע, ואילו למטיילים בקבוצה ב' הם נתנו לשתות כמות מוגבלת של מים, אך שמרו שבראותם לא תיפגע. שתי הקבוצות צעדו בתנאים זהים ועברו את אותה דרך. בתחילת המסע הייתה טמפרטורת הגוף הממוצעת של המטיילים בשתי הקבוצות זהה – 36.5°C. בסוף המסע ביצעו החוקרים שתי מדידות: 1. מדידה של טמפרטורת הגוף של המטיילים בשתי הקבוצות. 2. מדידה של כמות הזיעה שהפרישו המטיילים בשתי הקבוצות. תוצאות המדידה של טמפרטורת הגוף של המטיילים מוצגות בגרף שלפניכם:
--



על פי הגרף, מה היתה ההשפעה של כמות המים ששתו המטיילים על טמפרטורת גופם בסוף המסע? השוו בין התוצאות של שתי הקבוצות.

ב. במדידת כמות הזיעה שהפרישו המטיילים בשתי הקבוצות נמצא שהמטיילים קבוצה א' הפרישו 8 ליטר של זיעה בממוצע, ואילו המטיילים מקבוצה ב' הפרישו 5 ליטר של זיעה בממוצע. מה הקשר בין כמות המים ששתו המטיילים במהלך המסע לכמות הזיעה שהפרישו?

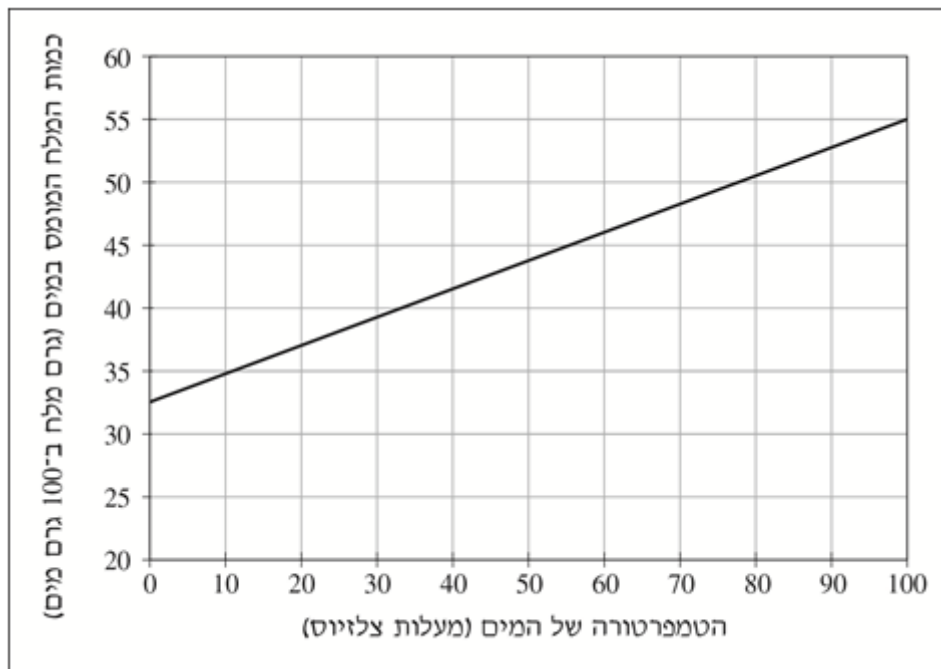
דוגמה לשאלה נוספת שהיא עם "קביים": התלמיד נדרש להבין מהגרף מי הגורם המשפיע ומי הגורם המושפע. (לא נדרש לנסח את תיאור הקשר. המורים יכולים להוסיף סעיף של ניסוח הקשר בין הגורם המשפיע למושפע כתרגול להבנת שאלות תיאור קשר בין משתנים).

שאלה ממיצ"ב תשע"ה

לפניכם גרף שפורסם בעיתון מדעי.

בגרף מתוארות תוצאות של ניסוי במלח אשלגן כלורי (KCl), אך כותרת הגרף חסרה.

ענו על השאלות לפי המידע שבגרף.



מהם שני הגורמים בניסוי?

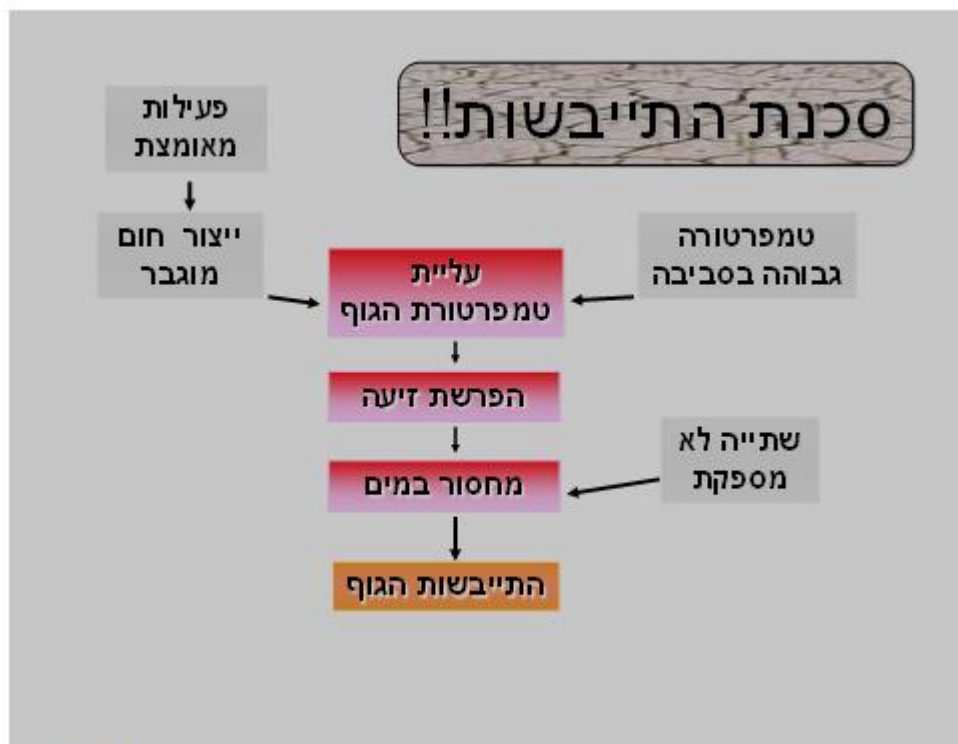
הגורם המשפיע: _____

הגורם המושפע: _____

ב. מה הייתה שאלת החקר בניסוי?

- 1) מדוע השפיעה עליית הטמפרטורה של המים על כמות המלח שהתמוסס במים?
- 2) מה הקשר בין עליית הטמפרטורה של המים ובין כמות המלח המתמוסס במים?
- 3) האם המלח אשלגן כלורי מתמוסס טוב יותר במים מהמלח נתרן כלורי?
- 4) כמה מלח מתמוסס במים חמים וכמה מלח מתמוסס במים קרים?

דוגמה למשימה המתרגלת ניסוח של תיאור קשר בין משתנים. (מתוך פעילות במו"טנט: מאזן מים ומאזן חום- פעילות מסכמת)מאזן מים ומאזן



בחרו בכל פעם שני מושגים מתוך התרשים וכיתבו משפטים המתאר את הקשר ביניהם לדוגמא :

1. פעילות מאומצת של האדם גורמת לייצור חום מוגבר בגופו.
- 2.
- 3.
- 4.

דוגמה לשאלה המתרגלת מיומנות של הפקת מידע לפי נתונים בגרף

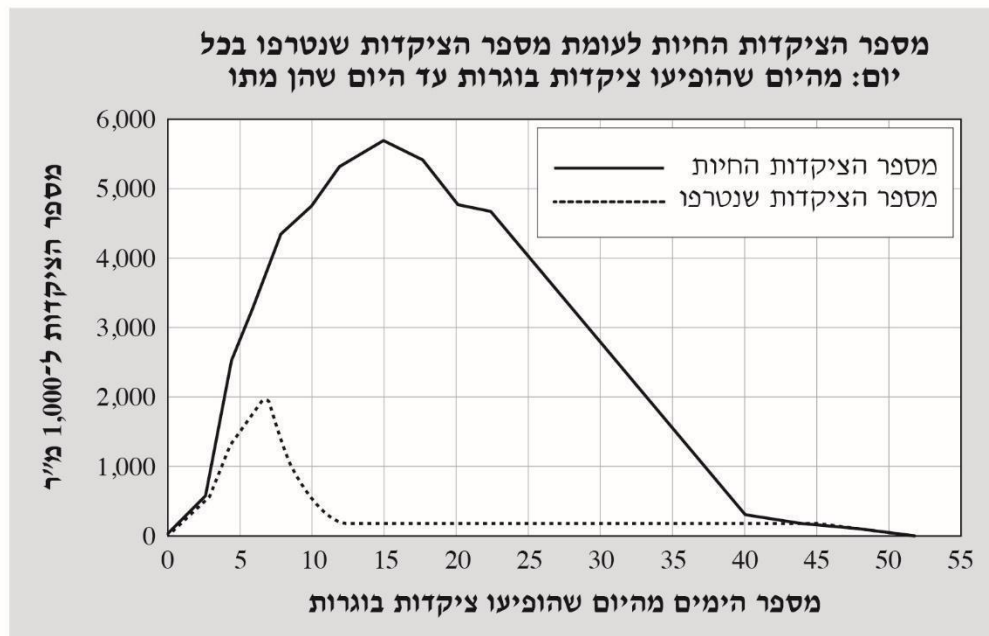
מתוך מיצ"ב תשע"ז

קבוצת חוקרים עקבה אחר התנהגות ציפורים טורפות בזמן שהופיעו ציקדות ביער. השערת החוקרים הייתה שככל שאוכלוסיית הציקדות תהיה גדולה יותר, כך מספר הציקדות הנטרפות על ידי ציפורים יהיה רב יותר.

כדי לבדוק את השערתם ערכו החוקרים מדידות בשטח מסוים ביער. המדידות נערכו מדי יום : מהיום שהופיעו ציקדות בוגרות עד היום שמתו כולן.

החוקרים ספרו את הציקדות החיות וגם את כנפי הציקדות שמצאו בשטח. הכנפיים היו של ציקדות שנטרפו באותו יום על ידי ציפורים, ומספרן העיד על מספר הציקדות שנטרפו.

תוצאות המחקר מתוארות בגרף שלפניכם:²



התבוננו בגרף וענו על סעיפים א'–ד'.

א. תארו את השינוי שחל באוכלוסיית הציקדות החיות, שמצאו החוקרים ביער, מיום 0 (היום שבו הופיעו ציקדות בוגרות) עד יום 53 (היום שבו מתו כל הציקדות הבוגרות).

ב. מתי היה שיא הטריפה של הציקדות?

1. ביום 5.
2. ביום 7.
3. ביום 12.
4. ביום 15.

ג. החוקרים שיערו שכל שאוכלוסיית הציקדות תהיה גדולה יותר, כך מספר הציקדות הנטרפות על ידי ציפורים יהיה רב יותר. הם השוו בין מספר הציקדות החיות ובין מספר הציקדות שנטרפו והסיקו שהשערתם שגויה. הסבירו כיצד הסיקו זאת החוקרים, לפי הנתונים שבגרף.

ד. החוקרים טוענים שאוכלוסיית הציקדות שורדת הודות לתופעה המכונה "שובע טורפים". תופעה זו באה לידי ביטוי במספר עצום של פרטים ממין מסוים המציפים שטח בצפיפות רבה. טורפים אוכלים מהם ללא הפסקה בימים הראשונים, אך בתוך ימים אחדים הם מגיעים לשובע ומפסיקים לטרוף. כך רק חלק מהאוכלוסייה נטרף, ואילו הרוב שורד.

איזה מאפיין של הציקדה מאפשר לתופעה זו להתקיים?

1 היא חיה בתוך הקרקע וגם מעל הקרקע.

2 מחזור החיים שלה ארוך במיוחד.

3 כושר הרבייה שלה גדול במיוחד.

4 היא אטית וכמעט שאינה עפה.

שאלה מספר 21/13

[חזרה לתוכן עניינים](#)

דנה פתחה בקבוק של בושם בחדר סגור, והבושם התנדף לאוויר. כעבור כמה דקות היה אפשר להריח את הבושם בכל חלל החדר.

א. ההתפשטות של ריח הבושם בחדר היא דוגמה לפעפוע (דיפוזיה).

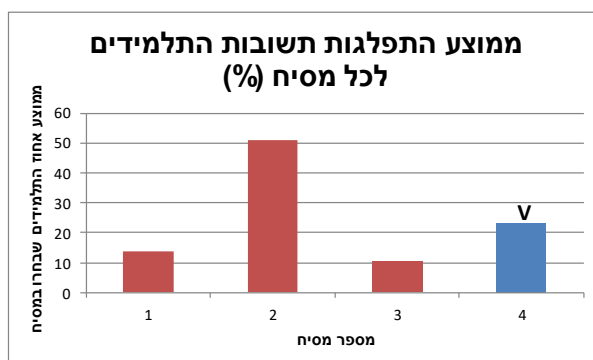
מה גורם לתופעה זו?

1. הנטייה של חלקיקי הבושם להתפשט בכל החדר

2. התערבבות חלקיקי הבושם בין חלקיקי האוויר

3. הובלת חלקיקי הבושם על ידי חלקיקי האוויר

4. התנועה העצמית של חלקיקי הבושם

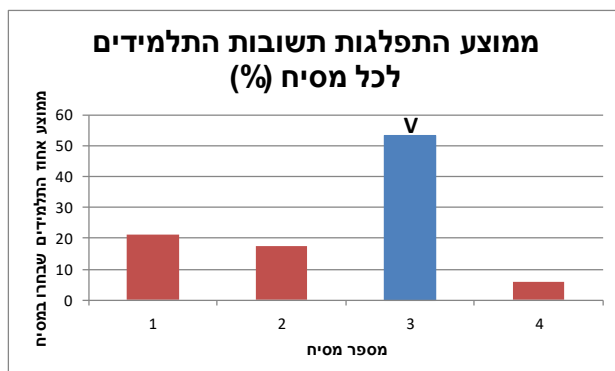


התפלגות הישגי התלמידים (%)

	נוסח א	נוסח ב
1	15	12.4
2	49.2	52.7
3	11	9.9
4	22.9	23.6

ב. אילו יכלה דנה לפתוח בקבוק של בושם בחדר סגור ריק מאוויר (במצב של ריק), איך היה הדבר משפיע על מהירות ההתפשטות של ריח הבושם?

1. הריח לא היה מתפשט כלל.
3. הריח היה מתפשט לאט יותר.
4. הריח היה מתפשט מהר יותר.
5. הריח היה מתפשט באותה מהירות.



התפלגות הישגי התלמידים (%)

נוסח ב	נוסח א	
21.7	21	1
16.9	18.2	2
54.2	52.4	3
5.5	5.96	4

הסבירו את בחירתכם והשתמשו במונח חלקיקים.

מחזור

הסבר העוסק בכך שבריק אין חלקיקים של אוויר או של חומר אחר, המתנגשים בחלקיקים של הבושם. ההסבר צריך לכלול את המונח "חלקיקים" בנוגע לבושם או בנוגע לאוויר. כמו כן הוא צריך לכלול את המונח "התנגשות" או "היתקלות".

התפלגות הישגי התלמידים (%)

נוסח א'	נוסח ב'
9.3	10.3

קשיים ודרכי התמודדות

קשיים	הצעות להתמודדות
אי הבחנה בין הגורם לתופעה לתוצאה שלה. תלמידים בעלי קושי זה בחרו בחלק א' של השאלה בטענה כי התערבבות חלקיקי הבושם בין חלקיקי האוויר היא הגורם לפעפוע.	• הבהרת מילות ההוראה " מה הגורם ל...?" • תרגול הבחנה בין סיבה לתוצאה בשאלות מתוך ספרי לימוד, מבחני מיצ"ב או ערכות ה.ל.ה. בשאלות רבות ניתן לזהות טקסט המתאר התרחשות או ביצוע פעולה המהווים סיבה למשהו שקורה ותיאור של תוצאה שנבעה מן ההתרחשות/פעולה.

הצעות להתמודדות	קשיים
למורה מאמרים בנושא חשיבה מופשטת של תלמידים בהקשר לנושא מבנה החומר. - קישור למאמר "תהליך ההוראה- למידה כמסע חשיבה בין המוחשי למופשט" מתוך "קריאת ביניים". - קישור למאמר "הכאילו-מוחשי והמופשט לכאורה- איך נוכל לשפר את הדיאלוג מורה-תלמיד בהוראת המדעים?" מתוך "קריאת ביניים". צפייה בשיעור מצולם המהווה סיכום לנושא המבנה החלקיקי של החומר ומתייחס לתפיסות שגויות בנושא. (רוב השיעור מתמקד בהבנה של המודל החלקיקי בסוף השיעור יש התייחסות לתנועת החלקיקים) <u>קישור לשיעור מצולם בנושא המבנה החלקיקי של החומר.</u> לתלמידים - צפייה מונחית בסרטון "סוד הריק" מתוך הסדרה "סופי לעת עתה". <u>קישור לסרטון "סוד הריק".</u> התייחסות מפורשת לתנועת חלקיקים בריק. תיאור תופעות שרואים בהתנסויות ובסרטונים מבחינה מאקרוסקופית ומיקרוסקופית תוך שימוש במושג חלקיקים ומרכיבי המודל החלקיקי שימוש בדמיון ובחשיבה מופשטת (ראיה ב"משקפי קסם") לצורך מצבים ותהליכים של המודל החלקיקי. איסוף הציורים השונים ודיון משותף על הציורים.	- קושי בחשיבה מופשטת בהבנת תהליכים מנקודת מבט מיקרוסקופית בנוסף למאקרוסקופית. - דוגמא לתשובה שגויה - הסבר מדוע בריק הבושם היה מתפשט מהר יותר מבאוויר: "כי אין דברים בחדר, והריח מתפשט לו, מתערבב עם דברים". - קושי בקבלת הרעיון של התנועה העצמית של החלקיקים כחלק מן המודל החלקיקי או אי הכרות עם הביטוי "תנועה עצמית" וקושי בהבנה של אופי התנועה של החלקיקים בגז (נעים ישר ומתנגשים זה בזה ובדפנות הכלי).
- הדגמת פעפוע בושם בכיתה ובירור מה חושבים הלומדים על התהליך. התייחסות לתופעות יומיומיות של פעפוע גז (ריח של מאכלים, דליפת גז בישול וכדומה) - הסבר של תהליכי פעפוע ברמה המיקרוסקופית תוך שימוש במושגים "חלקיקים" ו"ריק". - תצפית מודרכת בסרטונים של <u>פעפוע ברום 1</u> ו<u>פעפוע ברום 2</u> באוויר ובריק כדי לבחון את התופעה ברמה המאקרוסקופית. - פעילות מונחית להתייחסות מיקרוסקופית לסרטון ניתן למצוא ביחידת הלימוד "חוקרים חומר ואנרגיה א', מטמון" עמ' 146.	- קושי בהבנה מלאה של תהליך פעפוע והתפשטות החומר ברמה החלקיקית. - תלמידים בעלי קשיים אלו בחרו בחלק א' של השאלה בטענה כי הגורם לפעפוע הוא "התערבבות חלקיקי הבושם בין חלקיקי האוויר" או "הנטייה של חלקיקי הבושם להתפשט בכל החדר" - תלמידים אלו טענו בחלק ב' של השאלה כי "הריח [בריק] היה מתפשט לאט יותר " או "הריח לא היה מתפשט כלל"

קשיים	הצעות להתמודדות
	• מדרש תמונה בעמ' 142 ביחידת הלימוד "מדעי החומר לכיתה ז'" של מטח • שילוב דרמה בהוראה : משחק בתנועה של התלמידים. כל תלמיד הוא חלקיק של חומר מסויים והדגמת אופי התנועה של החלקיקים בגז (ניתן לצייר בגיר או בסרט דביק את גבולות הכלי על רצפת הכיתה), פעפוע גז בגז והתפשטות גז בריק. • המחשת הפעפוע בגז בעזרת עדשים משני צבעים לפי המוצע ביחידת הלימוד "חוקרים חומר ואנרגיה א', מטמו"ן" עמ' 142 צפיה מודרכת בתהליך פעפוע ותגובה בין אמוניה לחומצת מלח https://www.youtube.com/watch?v=YptxzEfXP 14
תפיסה חלופית כי לאוויר יש תפקיד בנשיאת הבושם בתהליך הפעפוע וקושי בהבנת המושג ריק תלמידים בעלי קושי זה בחרו בחלק א של השאלה בטענה כי הגורם לפעפוע הוא "הובלת חלקיקי הבושם על ידי חלקיקי האוויר". וטענו בחלק ב' של השאלה כי "הריח היה מתפשט לאט יותר" או ש"הריח לא היה מתפשט כלל" ולו טענה זו בהסברים שגויים כמו : "כי הריק לא יכול לקחת את חלקיקי הבושם". "הריח לא היה מתפשט משום שלא היו את כוחות המשיכה של האוויר בכדי להוציא את החלקיקים מהבקבוק." "החלקיקים של האוויר עזרו לחלקיקי הבושם להתקדם וברגע שלא היה אוויר היה להם יותר קשה להתפזר" "הריח לא היה מתפשט מכיוון שחלקיקי הבושם צריכים להתערבב עם חלקיקי האוויר ואם אין אוויר אז הם לא יתפשטו." "כאשר אין חלקיקי אוויר אז חלקיקי האוויר לא היו יכולים להוביל את חלקיקי הבושם." "החלקיקים של האוויר לוקחים את חלקיקי הבושם ומפזרים אותם לאוויר." "בחלקיקי גז יש מהירות גבוהה, ולכן אם לא יהיה אוויר (תערובת גזים) חלקיקי הבושם יתפשטו לאט יותר".	• צפיה מודרכת בסרטונים המראים פעפוע (התפשטות) ברום בריק ודיון : א. במבנה החלקיקי של הברום ב. בגורם שהביא להתפשטותו. • הצגת תשובות התלמידים וברור בכיתה האם הם נכונות או שגויות תוך התייחסות התלמידים עצמם לתשובות אלה.

מתוך מיצ"ב תשע"ז

המורה הניחה גרגירים של יוד בכוס וכיסתה אותה במכסה. היא חיממה מעט את הכוס, וגרגירי היוד הפכו לגז בצבע סגול. הגז התפזר בכוס בתהליך של פעפוע (דיפוזיה).

מה קרה באותו זמן לחלקיקי האוויר שבתוך הכוס?

- ☐1 נעלמו מהכוס.
- ☐2 שקעו בקרקעית הכוס.
- ☐3 התפזרו בין חלקיקי היוד.
- ☐4 הגיבו עם היוד ויצרו חומר חדש.

שאלה 22/12

[חזרה לתוכן עניינים](#)

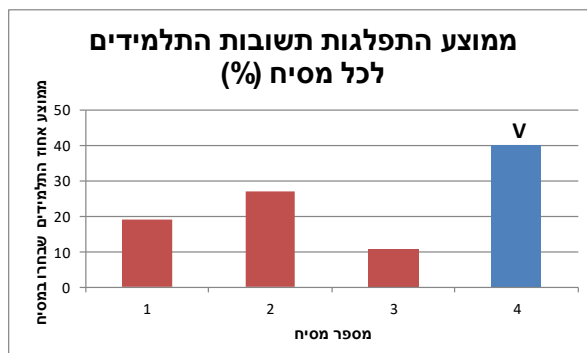
הטבלה המחזורית של היסודות היא כלי בסיסי בעבודתו של הכימאי. בעזרת הטבלה המחזורית אפשר ללמוד על היסודות ועל תכונותיהם, גם על יסודות שאיננו מכירים. לפניכם חלק מהטבלה המחזורית, שבו מוצגים היסודות שמספרם 1–86.

1 H מימן																	2 He הליום
3 Li ליתיום	4 Be בריליום											5 B בור	6 C פחמן	7 N חנקן	8 O חמצן	9 F פלואור	10 Ne נאון
11 Na נתרן	12 Mg מגנזיום											13 Al אלומיניום	14 Si צורן	15 P זרחן	16 S גפרית	17 Cl כלור	18 Ar ארגון
19 K אשלגן	20 Ca סידן	21 Sc סקנדיום	22 Ti טיטניום	23 V ונדיום	24 Cr כרום	25 Mn מנגן	26 Fe ברזל	27 Co קובלט	28 Ni ניקל	29 Cu נחושת	30 Zn אבץ	31 Ga גליום	32 Ge גרמניום	33 As ארסן	34 Se סלניום	35 Br ברום	36 Kr קריפטון
37 Rb רובידיום	38 Sr סטרונטיום	39 Y איטריום	40 Zr זירקוניום	41 Nb ניוביום	42 Mo מוליבדן	43 Tc טכנציום	44 Ru רוטניום	45 Rh רודיום	46 Pd פלדיום	47 Ag כסף	48 Cd קדמיום	49 In אינדיום	50 Sn בדיל	51 Sb אנטימון	52 Te טלוריום	53 I יוד	54 Xe קסנון
55 Cs צסיום	56 Ba בריום	57-71	72 Hf הפניום	73 Ta טנטל	74 W טונגסטן	75 Re רניום	76 Os אוסמיום	77 Ir אירידיום	78 Pt פלטינה	79 Au זהב	80 Hg כספית	81 Tl תליום	82 Pb עופרת	83 Bi ביסמוט	84 Po פולוניום	85 At אסטטין	86 Rn רדון

ענו על שאלות א'–ה' בעזרת הטבלה המחזורית.
 22. לפניכם תיאור של יסוד כימי: היסוד הוא מתכת פעילה מאוד המגיבה בעוצמה עם מים. תיאור זה מתאים ליסוד –

1. פלואור (F), שמספרו האטומי 9.
2. פלטינה (Pt), שמספרו האטומי 78.
3. קריפטון (Kr), שמספרו האטומי 36.
4. צסיום (Cs), שמספרו האטומי 55.

התפלגות הישגי התלמידים ב22 (%)



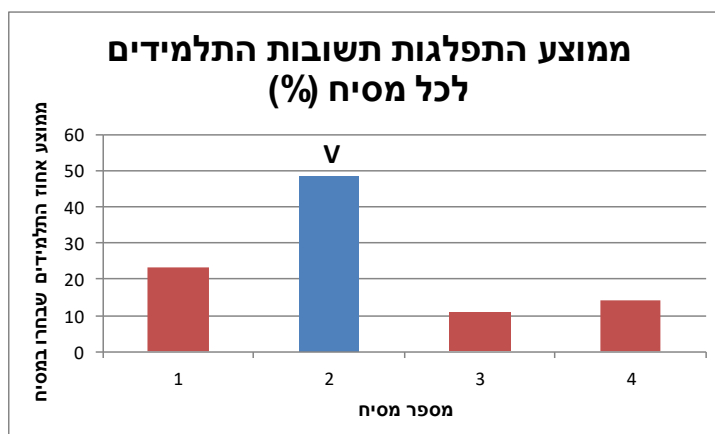
נוסח א	נוסח ב	
20.91	17.02	1
26.01	27.71	2
12.76	8.91	3
37	43.26	4

קשיים	הצעות להתמודדות
אי הכרות עם משפחות כימיות מחד ובחירה בפלטינה כמתכת מוכרת (בזיקה לציון כי היסוד הנידון בשאלה הוא מתכת).	הוראת המושג משפחה כימית תרגול מציאת יסודות המשתייכים למשפחה כימית מסוימת בעזרת הטבלה המחזורית התנסות באפיון תכונות של יסוד על פי מיקומו בטבלה המחזורית בגוש המתכות או אל מתכות או בטור המתאים למשפחה כימית מוכרת.

22ג. המדענית מארי קירי גילתה את היסוד רדיום בשנת 1898. סימנו הכימי Ra ומספרו האטומי 88. הרדיום דומה בתכונותיו ליסוד בשורה השלישית שבטבלה המחזורית.

לאיזה יסוד הוא דומה?

1. לארגון (Ar)
2. למגנזיום (Mg)
3. לכלור (Cl)
4. לנתרן (Na)



התפלגות הישגי התלמידים
(% סעיף ג')

נוסח א	נוסח ב	
23.53	23.1	1
50.26	46.79	2
10.81	10.76	3
11.87	16.13	4

קשיים ודרכי התמודדות סעיף ג'

קשיים	הצעות להתמודדות
א. הכרות לא מספקת עם הטבלה המחזורית של היסודות : • יסודות טבעיים/מלאכותיים וקשר למספרים אטומים גדולים • הנוהג להציג את הטבלה בשני	א. חידון טריוויה על הטבלה המחזורית של היסודות עם טבלה פתוחה. ב. הוראת המושג משפחה כימית • תרגול מציאת יסודות המשתייכים למשפחה כימית מסוימת בעזרת הטבלה המחזורית

קשיים	הצעות להתמודדות
חלקים עקב נוחות העיצוב של הייצוג. ב. אי ידיעה של רצף המספרים האטומים בטבלה המחזורית של היסודות ו/או קושי בניבוי נתונים בחלק טבלה מחזורית שחסר. ג. אי הכרות עם המושג משפחה כימית ואופן ארגון המשפחות הכימיות בטבלה המחזורית.	התנסות באפיון תכונות של יסוד על פי מיקומו בטבלה המחזורית בגוש המתכות או אל מתכות או בטור המתאים למשפחה כימית מוכרת.

ד22. כאשר נתרן (Na) מתרכב עם יסוד ממשפחת ההלוגנים, מתקבלת תרכובת יונית, לדוגמה NaCl. כתבו נוסחה של תרכובת יונית אחרת, שנתרן יכול ליצור עם יסוד ממשפחת ההלוגנים. _____

מחווך סעיף ד'

תשובה שאחת הנוסחאות האלה כתובות בה: NaF, NaBr, NaI, NaAt

התפלגות הישגי התלמידים (%) סעיף ד'

נוסח א	נוסח ב
48.98	52.03

קשיים ודרכי התמודדות סעיף ד'

קשיים	הצעות להתמודדות
בחירה של יסודות סמוכים מן השורה של הכלור המתבטאים בתשובות שגויות כמו NaAr, NaSi, NaAl ניחוש ואי הבנה של אי קבלת תרכובת יונית בין שתי מתכות (אין יסוד שמקבל אלקטרונים) המתבטאים בתשובות שגויות כמו NaMo, XeCl, NaCu, NaCr אי הכרות עם המושג משפחה כימית ואופן ארגון המשפחות הכימיות בטבלה המחזורית. אי הבנה של אופן יצירת תרכובת יונית בין מתכת לאלמתכת.	א. הוראת המושג משפחה כימית - תרגול מציאת יסודות המשתייכים למשפחה כימית מסוימת בעזרת הטבלה המחזורית - משחק רביעיות של תרכובות יוניות (כלורידים/ ברומידים/ יודידים) ב. הבהרת המושג תרכובת יונית ג. מיון תרכובות (בין שני יסודות בלבד) ליוניות ומולקולריות על פי הרכב היסודות שבתרכובת והנמקת המיון.

שאלות 73-79 מתוך ערכת ה.ל.ה "יסודות ותרכובות: מבנים, תכונות ותהליכים"

73. מספרו האטומי של יסוד מסוים הוא 8. השלימו את המידע לגבי האטום של היסוד.
(ניתן להיעזר בטבלה המחזורית).

- א. שם היסוד: _____.
- ב. מספר פרוטונים בגרעין: _____.
- ג. מספר האלקטרונים באטום: _____.
- ד. היסוד שייך לקבוצת מתכות/אל מתכות (מחקו את המיותר).
- *ה. בתגובה כימית היסוד נוטה להפוך ליון חיובי/שלילי (מחקו את המיותר).

74. העובדה שהמימן הוא היסוד הראשון בטבלה המחזורית מלמדת אותנו ש-

- א. המימן הוא היסוד הפעיל ביותר.
- ב. המימן הוא היסוד בעל המספר האטומי הקטן ביותר.
- ג. המימן מופיע כמולקולות דו אטומיות.
- ד. המימן הוא גז בטמפרטורת החדר.

75. מה ניתן לומר על יסודות השייכים לאותה משפחה כימית?

- א. יש להם תכונות כימיות דומות.
- ב. הם יכולים ליצור קשר כימי רק בינם לבין עצמם.
- ג. לכולם אותו מספר אלקטרונים באטומים.
- ד. לכולם אותו מספר פרוטונים באטומים.

76. היסודות בטבלה המחזורית מסודרים לפי:

- א. שמות היסודות בלועזית.
- ב. הסדר בו התגלו.
- ג. מספר אטומי עולה.
- ד. מספר אלקטרונים ברמה הגבוהה ביותר.

77. המשפטים הבאים מתייחסים ליסוד צזיום (Cs). יסוד זה נמצא באזור השמאלי של הטבלה המחזורית (רצוי להיעזר בטבלה המחזורית המצורפת). סמנו את המשפט הנכון: אודות צזיום:

- א. צזיום הוא אל-מתכת.
- ב. צזיום מוליך חשמל.
- ג. לצזיום אין ברק מתכתי.
- ד. צזיום נמצא במצב צבירה גז בטמפרטורת החדר.

78. אילו מבין היסודות הבאים שייכים למשפחת ההלוגנים? (רצוי להיעזר בטבלה המחזורית המצורפת)

- א. ארגון, כלור, יוד.
- ב. נתרן, אשלגן, ליתיום.
- ג. נתרן, אשלגן, ברום, כלור.
- ד. ברום, יוד, פלואור.

79. לפניכם מספר משפטים המתארים אחת משלוש המשפחות הכימיות.

רשמו ליד כל משפט איזו משפחה הוא מתאר :

משפחת הגזים האצילים

משפחת המתכות האלקליות

משפחת ההלוגנים

- א. יסודות הבנויים מאטומים בודדים ולא נוטים להתרכב בקלות. _____
- ב. משפחה הכוללת את היסוד אשלגן. _____
- ג. כולם מצויים במצב צבירה גזי בטמפרטורת החדר. _____
- ד. מוליכים חשמל. _____
- ה. יוצרים תרכובות עם מתכות. _____
- ו. יסודות המופיעים בטור הראשון (מצד שמאל) של טבלת היסודות. _____
- ז. משפחה הכוללת את היסוד הליום. _____
- ח. יסודות המופיעים בטור שביעי (מצד ימין) של טבלת היסודות. _____
- ט. יסודות המוליכים היטב חום. _____
- י. יסודות המופיעים בטור שמיני (מצד ימין) של טבלת היסודות. _____
- יא. יסודות שאינם נוטים ליצור תרכובות עם יסודות אחרים. _____
- יב. יסודות מוצקים בטמפרטורת החדר. _____
- יג. משפחה הכוללת את היסוד פלואור. _____

מתוך מיצ"ב תשע"ז

לפניכם חלק מהטבלה המחזורית של היסודות:

1 H מימן																	2 He הליום
3 Li ליתיום	4 Be בריליום											5 B בור	6 C פחמן	7 N חנקן	8 O חמצן	9 F פלואור	10 Ne נאון
11 Na נתרן	12 Mg מגנזיום											13 Al אלומיניום	14 Si צורן	15 P זרחן	16 S גפית	17 Cl כלור	18 Ar ארגון
19 K אשלגן	20 Ca סידן	21 Sc סקנדיום	22 Ti טיטניום	23 V ונדיום	24 Cr כרום	25 Mn מנגן	26 Fe ברזל	27 Co קובלט	28 Ni ניקל	29 Cu נחושת	30 Zn אבץ	31 Ga גליום	32 Ge גרמניום	33 As ארסן	34 Se סלניום	35 Br ברום	36 Kr קריפטון
37 Rb רובידיום	38 Sr סטרונטיום	39 Y איטריום	40 Zr זירקוניום	41 Nb ניוביום	42 Mo מוליבדן	43 Tc טכנטיום	44 Ru רוטניום	45 Rh רודיום	46 Pd פלדיום	47 Ag כסף	48 Cd קדמיום	49 In אינדיום	50 Sn בדיל	51 Sb אנטימון	52 Te טלוריום	53 I יוד	54 Xe קסנון
55 Cs צסיום	56 Ba בריום	57-71	72 Hf הפיניום	73 Ta טנטל	74 W טונגסטן	75 Re רניום	76 Os אוסמיום	77 Ir אירידיום	78 Pt פלטינה	79 Au זהב	80 Hg כספית	81 Tl תליום	82 Pb עופרת	83 Bi ביסמוט	84 Po פולוניום	85 At אסטטין	86 Rn רדון

א. בטבלה מחזורית זו מודגש קו. היסודות שמשמאל לקו צבועים באפור.

1. כיצד מכוונים היסודות הצבועים באפור?

2. כתבו שתי תכונות המשותפות ליסודות אלה.

תכונה 1:

תכונה 2:

ב. היסוד פולוניום (Po, מספר אטומי 84) הוא חומר שאינו יציב, ורק בתנאים מסוימים כל אטום שלו פולט שני

פרוטונים. בעקבות זאת האטום של היסוד משתנה והופך לאטום של יסוד אחר.

מה שמו של היסוד האחר? היעזרו בטבלה המחזורית.

מתוך מיצ"ב תשע"ה

לפניכם חלק מהטבלה המחזורית של היסודות (היסודות שמספרם האטומי 1–36):

1 H																2 He	
3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr

התבוננו בטבלה וענו על השאלה.

מספרו האטומי של היסוד קְרִיפְטוֹן (Kr) הוא 36. מה אפשר ללמוד על קריפטון לפי מיקומו בטבלה המחזורית?

1. שהוא מתכת אלקלית.
2. שהוא יוצר תרכובות עם ברזל.
3. שהוא גז בטמפרטורת החדר.
4. שהוא מוליך חשמל במצב מוצק.

מתוך מיצ"ב תשע"ד

לפניכם משפטים המתארים את היסודות השייכים למשפחת ההלוגנים.

סמנו ליד כל משפט אם הוא נכון או לא נכון.

המשפט	נכון	לא נכון
כולם מופיעים באותו טור בטבלה המחזורית.	☐	☐
לכולם אותו מספר אטומי.	☐	☐
מצב הצבירה של כולם זהה בטמפרטורת החדר.	☐	☐
כולם מוליכים חשמל.	☐	☐
לכולם תכונות כימיות דומות.	☐	☐

22. חוקר לקח תמיסה של מנגן כלורי ($MnCl_2$), שבה יונים של מנגן ויונים של כלור. סימנו הכימי של המנגן הוא Mn, ומספרו האטומי הוא 25. החוקר ביצע אלקטרוליזה לתמיסה, ונוצר ציפוי של מנגן על אחת האלקטרודות. על איזו אלקטרודה נוצר הציפוי?⁶

1. על האלקטרודה החיובית

2. על האלקטרודה השלילית

כיצד קבעתם זאת?

הסתמכו על מיקומו של המנגן בטבלה המחזורית והשתמשו במונח יונים.

מחזון סעיף ה':

סימון התשובה: על האלקטרודה השלילית.
הסבר העוסק בכך שמתכת יוצרת יונים חיוביים (הנמשכים לאלקטרודה השלילית).

התפלגות הישגי התלמידים (%) סעיף ה'

נוסח א	נוסח ב
14.33	10.86

קשיים ודרכי התמודדות – סעיף ה'

קשיים	הצעות להתמודדות
הבנה כי לאטום מתכת יש אלקטרונים חופשיים שיכולים להמסר ועקב כך להפוך ליון חיובי. ידע שגוי אודות המטען של יוני מתכת. דוגמאות לתשובות שגויות "...המנגן הוא בסימן שלילי..." "על האלקטרודה החיובית נוצר הציפוי כי היונים בתרכובת חיוביים אז היונים החיוביים של הכלור עוברים לאלקטרודה השלילית ונוצר ציפוי על האלקטרודה החיובית של מנגן"	שימוש בדרמה: "הדגמת מסירה וקבלת אלקטרונים ויצירת יונים". בצעו תחילה בהדגמה לפני הכיתה ואח"כ ביצוע בזוגות. א. הציבו 2 תלמידים לפני הכיתה והצמידו לחולצתם מדבקה עם סמל כימי ומספר אטומי של יסודות (האחד מתכתי והשני אל מתכתי שאינו גז אציל) ב. בדקו עמם ועם הכיתה- כמה פרוטונים וכמה אלקטרונים יש להם כמייצגי אטומים. ג. תנו להם ביד חרוזים שמספרם כמספר האלקטרונים באטום. ד. בקשו מהתלמיד המייצג את אטום המתכת למסור "חרוזים" לתלמיד המייצג את אטום האלומיניום במספר המתאים לסוג היסודות.

⁶ ע"פ תכנית הלימודים המעודכנת, האלקטרוליזה נלמדת ברמת התופעה ולא ברמה המיקרוסקופית של המרחש על האלקטרודות.

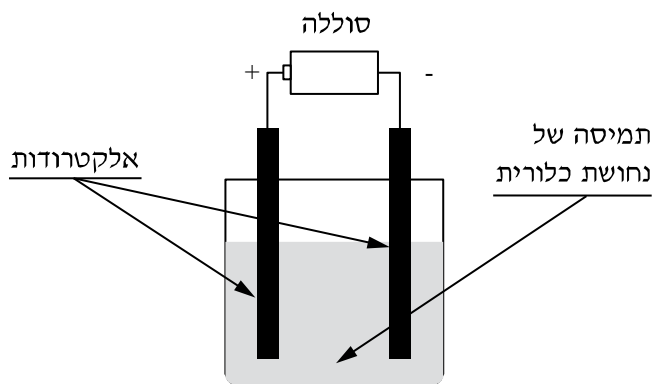
קשיים	הצעות להתמודדות
הבנת תהליך האלקטרוליזה ו/או כוחות אלקטרוסטטיים דוגמאות לתשובות שגויות "כי הכלור נתן למנגן יונים, המנגן הוא בסימן שלילי ושלילי נמשך לחיובי". "היונים החיוביים נמשכים לאלקטרודה החיובית". "כי רק יונים שליליים יכולים לנוע"	הדגמה של אלקטרוליזה (למשל של נחושת כלורית או אבץ ברומי וכן אלקטרוליזה של המים). במהלך ההדגמה יש להדגיש את השוני בין תכונות התרכובת היונית, תכונות התמיסה שלה לבין תכונות היסודות המתקבלים בפירוק הכימי. הערה: לפי תכנית הלימודים המעודכנת (תשע"ח) יש להציג את התופעה (רמה מאקרוסקופית) ולא לפרט מה מתרחש על גבי האלקטרודות (רמה מיקרוסקופית).
ניסוח תשובה מלאה. התשובה חייבת להתייחס לשני רכיבים: א. זיהוי של המנגן כמתכת (ע"פ מיקומו בטבלה המחזורית) ועקב כך היונים שלו חיוביים ב. כוח המשיכה הקיים בין מטענים מנוגדים- בין היונים החיוביים של המנגן לאלקטרודה השלילית. דוגמאות לתשובות שגויות/חלקיות "כי מנגן הוא מתכת". "מכיוון שזה תמיד נמשך לחיובי" "בכך שתמיד האל מתכת הוא שלילי והמתכת הוא חיובי" "כי היון החיובי נמשך לאלקטרודה השלילית"	תרגול של כתיבת תשובות לשאלות פתוחות. בדיקת התשובות יחד תוך חשיבה משותפת האם כל מרכיבי התשובה נמצאים בה. בנייה משותפת עם התלמידים של מחוון ובו הנקודות שצריכות להופיע בתשובה ולהשוות את התשובות למחוון.

שאלות לתרגול נוסף/ אבחון חוזר - סעיף ה'

שאלה מתוך ערכת ה.ל.ה בנושא יסודות ותרכובות לכתה ח השאלה מתייחסת להבנת מושג האלקטרוליזה בשאלה 2 יש התייחסות לרמה מיקרוסקופית באלקטרוליזה- ולפי תכנית הלימודים החדשה (תשע"ח) אין צורך להסביר זאת. 1. תלמידים ערכו ניסוי. הם הכניסו שתי אלקטרודות של גרפיט מחוברות לסוללה לתוך תמיסה כחולה של נחושת כלורית. מערכת הניסוי מתוארת באיור שלפניכם. תמיסת הנחושת הכלורית מכילה יונים חיוביים של נחושת ויונים שליליים של כלור. לאחר זמן-מה התרחשו שתי תופעות:
--

1. סביב האלקטרודה החיובית נראו בועות של גז בצבע ירקרק שהדיף ריח חריף.

2. על גבי האלקטרודה השלילית התקבל ציפוי בצבע חום אדמדם.



1. האם החומר נחושת כלורית הוא יסוד, תערובת או תרכובת? נמקו את תשובתכם על סמך הניסוי שערכו התלמידים.

2. איזה מבין המשפטים הבאים מסביר באופן הנכון ביותר את התוצאה שהתקבלה סביב האלקטרודה החיובית?

א. כל יון שלילי של כלור "קיבל" אלקטרון מן האלקטרודה החיובית והפך למולקולה של כלור.

ב. כל יון שלילי של כלור "איבד" אלקטרון לאלקטרודה השלילית והפך למולקולה של כלור.

ג. כל יון שלילי של כלור "קיבל" אלקטרון מן האלקטרודה השלילית, נקשר לאטום נוסף של כלור והתקבלה מולקולה של כלור.

ד. כל יון שלילי של כלור "מסר" אלקטרון לאלקטרודה החיובית, נקשר לאטום נוסף של כלור והתקבלה מולקולה של כלור.

3. הסבירו מהו התהליך המתואר בניסוי?

פרק ב' - ניתוח תשובות תלמידים לשאלות ממבחן מיצ"ב תשע"ז

נושא ⁷1: מערכות ותהליכים ביצורים חיים

שאלה מספר 1 נוסח א

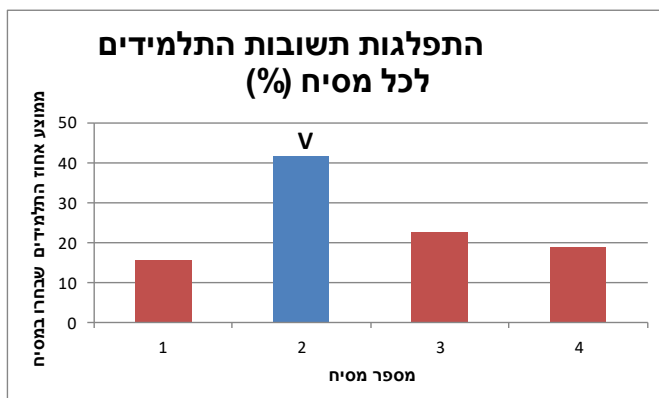
[חזרה לתוכן עניינים](#)

רופאה שלחה את אורי לעשות בדיקת דם. לפניכם חלק מתוצאות בדיקת הדם של אורי:

מרכיבי הדם	תוצאות הבדיקה (מספר תאים במיקרוליטר דם)	טווח הערכים התקינים (מספר תאים במיקרוליטר דם)
תאי דם לבנים	7,400	4,300–10,800
תאי דם אדומים	4.9 מיליון	4.5–5.3 מיליון
טסיות דם	90,000	150,000–450,000

לפי תוצאות בדיקת הדם, איזה משפט נכון?

1. סביר להניח שאורי סובל מזיהום.
2. סביר להניח שאורי סובל מדימום.
3. סביר להניח שאורי סובל מאספקה מועטה של חמצן לתאים.
4. סביר להניח שאורי סובל מספיגה מועטה של חומרי מזון בדם.



התפלגות הישגי התלמידים (%)

מספר מסיח	נוסח א
1	15.7
2	41.3
3	22.4
4	18.8

⁷ מיצ"ב | מבחן פנימי 106 במדע וטכנולוגיה לכיתה ח (8) טור א-106-MAD-016 | 10 | 02/02/16, 09:10 | 05-016-015-01-01-04-08-106
©8A-SOF-pnimi-net כל הזכויות שמורות לראמ"ה – הרשות הארצית למדידה והערכה בחינוך, משרד החינוך

קשיים	הצעות להתמודדות
קושי בהבנת תפקיד הטסיות קושי בהבנת הקשר הסיבתי בין דימום לכמותן בדם	- שימוש בתומכי זכרון בעת הוראת מרכיבי הדם כמו משחקי זכרון בין מרכיב בדם לתפקודו. - לכיתות טובות- להקרין קטעים מסרטון מאת אורה בר ממטח על הרכב הדם ב- https://www.youtube.com/watch?v=WDtnQSLUiss - ייצוג חזותי בתרשים תהליך (ת. זרימה) של המתרחש במערכת ההובלה בעקבות דימום. - שימוש באסטרטגיית חשיבה של "קשר בין השלם לחלקיו" (מה יקרה אם חלק X (אחד ממרכיבי הדם) יפגע?) בכדי להפוך את זכרון הפרטים למשמעותי.
קושי במיומנות הפקת מידע מטבלה קושי בהפקת מידע והסקת מסקנות מתוצאות הבדיקה	- הגדרת היחידה מיקרוליטר, תרגול " כמה מיקרוליטר יש בליטר? כמה מיקרוליטר יש בסמ"ק?" - עיון משותף בתוצאות בדיקת דם של אדם בלתי ידוע, חילוץ נתונים ספציפיים. - בכיתות עמ"ט ניתן אף לבצע עיבודים מתמטיים לבדיקת הבנה. למשל " אם לאדם מסוים יש 7400 תאי דם לבנים בכל מיקרוליטר דם ונפח הדם שלו הוא 5 ליטרים, כמה תאי דם לבנים יש בגופו?" - שימוש בגישת למידה מבוססת בעיות המציבה לתלמידים "חידה רפואית" בה הם נדרשים לנתח תוצאות בדיקת דם ולהציע דיאגנוזה ואפשרויות טיפול. לחלופין ניתן ליזום "הרמת קמפיין" לתרומת טסיות דם ל.... (ידרוש למידת הנושא, הבנת מנגנוני תרומת דם וחשיבותם, הגברת המודעות והרצון ושיווק הנושא) חידה זו יכולה להיות אף סיפור המסגרת ב"ערכת בריחה"

שאלה לתרגול נוסף/ אבחון נוסף

מתוך ערכת ה.ל.ה בנושא מערכות ביצורים חיים לכיתה ז'
1. מהו התפקיד העיקרי של תאי הדם האדומים? א. להילחם במחלות בגוף. ב. להוביל חמצן לכל חלקי הגוף. ג. לסלק פחמן חד-חמצני מכל חלקי הגוף. ד. לייצר חומרים אשר גורמים לקרישת דם. 2. אילו מהתכונות הבאות מאפיינות תאי דם לבנים? סמנו את כל האפשרויות הנכונות. א. הכושר לבליעת חיידקים ב. הכושר לתנועה עצמית ג. הכושר להובלת חמצן ד. הכושר ליצירת נוגדנים

3. בבדיקת דם שנערכה לאורי נמצא כי מספר תאי הדם הלבנים גבוה במידה נכרת. תוצאה זו יכולה להצביע על:

- א. חוסר ברזל
- ב. לחץ דם גבוה
- ג. חדירת חיידקים לגוף
- ד. חוסר שינה ועייפות

4. מהו הליקוי העלול להתפתח אצל תינוק שגופו אינו מסוגל לייצר תאי דם לבנים?

- א. קשיים בהובלת החמצן
- ב. ירידה ברמת ההתנגדות למחלות מדבקות
- ג. קרישה איטית מדי של הדם

5. כתבו ליד כל סוג של תאי דם את התפקוד המתאים מתוך רשימת התפקודים

_____	תאי דם אדומים
_____	תאי דם לבנים
_____	טסיות דם

תפקודים: קרישת דם, עיכול מזון, הובלת חמצן, לחימה בגורמי מחלה, פליטת חום.

6. מעמידים מבחנה עם דם ומחכים. לאחר שעה מתקבלת התמונה הבאה: השלימו את שמות מרכיבי הדם בשכבות השונות.



7.

?

לפניכם בדיקות דם של
שלושה אנשים שונים:
לאיזה נבדק יש אנמיה?
איזה חזר מביקור בהימליה?
מהי הבדיקה התקינה?



א

ב

ג

שאלה מספר 19/א/3

[חזרה לתוכן עניינים](#)

לב אדם מחולק לשני חלקים באמצעות מחיצה: חלק ימני וחלק שמאלי. בכל חלק יש עלייה וחדר. מהו תפקיד המחיצה?

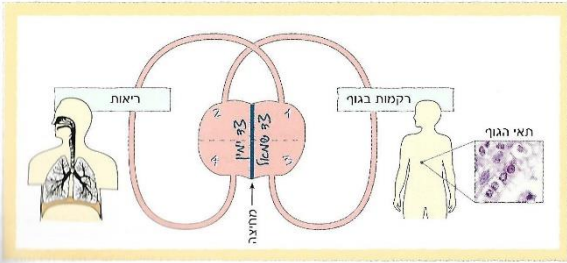
מחזור

תשובה העוסקת באחת האפשרויות האלה:

1. תפקיד המחיצה הוא למנוע ערבוב של דם עשיר בחמצן בדם דל בחמצן.
2. תפקיד המחיצה הוא למנוע ערבוב של דם שיש בו חמצן בדם שאין בו חמצן.
3. תפקיד המחיצה הוא למנוע ערבוב של דם עשיר בחמצן בדם עשיר בפד"ח.

התפלגות הישגי התלמידים (%)

נוסח א	נוסח ב
33.4	33.3

הצעות להתמודדות	קשיים
• בירור עם הלומדים : איזה מהפעולות הבאות מתאר נכון את פעולת הלב? - הוספת חמצן לדם. - ניקוי הדם מלכלוך. - הזרמת הדם לצינורות הדם. - הוצאת רעלים מהדם. • פעולה להעמקת הבנת תפקיד הלב, מחזורי הדם ותפקיד המחיצה באמצעות חקר של מחלות לב 6 (פעילות מצוטטת בהמשך) • השלמת תרשים מסלולי הדם - מסלול מערכתי (גדול) ומסלול ריאתי (קטן) (שאלה 6 ביחידת הלימוד לב הענין (מטמון ישן) עמ' 90) 6. באיור שלפניכם תיאור סכמתי של מחזור הדם באדם. עיינו באיור והשיבו על השאלות שלאחריו.  שאלות: - סמנו את מסלולה של טיפת דם מאזור הלב המסומן בספרה 2, עד שובה של הטיפה לאוזן אוויר ותארו אותו במילים. - בכל שלב במסלול שתואר, ציינו אם טיפת הדם נעה ברווץ או בנורמל. • פעילות <u>מסלולים</u>, אתר לב וליבה, מטח.	הבנה חלקית של תפקוד מחיצת הלב וקושי בהבנה של הקשר בין מבנה לתפקוד של הלב (התייחסות לתפקיד המחיצה כתפקיד הלב בכלליות) או התייחסות לערבוב הגזים ללא התייחסות לדם. דוגמאות לתשובות שגויות או חלקיות "להעביר דם וחמצן לריאות וללב ולשמור על כלי הדם". "להזרים את הדם" "להפריד בין הפחמן הדו חמצני לחמצן" "שהחמצן שאנו נושמים לא יתערבב עם הפחמן שאנו פולטים" "להפריד בין חלקי הלב כדי שהחמצן והפחמן הדו חמצני לא יתערבבו."
• הערכת עמיתים : חלוקת תשובות משובשות לעיון התלמידים והתנסות בתיקון הניסוח.	קושי בניסוח הסבר מדעי מלא וברור דוגמאות לתשובות שגויות או חלקיות "תפקיד המחיצה להפריד בין החלק הימני ובין החלק השמאלי על מנת שתהיה הפרדה בין החמצן ובין הגזים האחרים שהדם מעביר אל הגוף ומחוצה לו"
• בירור עם הלומדים : איזה מהפעולות הבאות מתאר נכון את פעולת הלב? - הוספת חמצן לדם. - ניקוי הדם מלכלוך. - הזרמת הדם לצינורות הדם. - הוצאת רעלים מהדם. • למידה עצמית : אלו מערכות או איברים אחראים לפעולות שאינן מפעולות הלב?	תפיסה חלופית : תפיסה של הדם בחדר הימני כדם מלוכלך או מזיק דוגמאות לתשובות שגויות או חלקיות "לעצור את המזיקים"

קשיים	הצעות להתמודדות
ערבוב בין תפקוד המחיצה לתפקוד השסתומים בלב: התייחסות לזרימת הדם ולכיוונה דוגמאות לתשובות שגויות או חלקיות "לגרום לכל חלק להביא ולהחזיר דם מהמקום המתאים לו כיוון שהדם צריך להגיע" "לגרום לדם לזרום בכיוון אחד" "לדאוג שזרימת הדם נשארת בכיוונה ולא סוטה ממסלולה"	שימוש באסטרטגיית חשיבה של "קשר בין השלם לחלקיו" (מה יקרה אם חלק X (אחד מחלקי הלב) יפגע?) בכדי להעמיק הבנה ולהפוך את זכרון הפרטים למשמעותי.
תשובה טאוטולוגית המתארת את הכתוב בשאלה מבלי להוסיף מידע נוסף. דוגמאות לתשובות שגויות או חלקיות "להפריד בין שני החלקים של הלב" "לחלק את הלב לשני חלקים"	הבהרת סוג השגיאה הזו של תלמידים ומתן הנחייה כללית: בדקו אם תשובתכם מוסיפה מידע לזה שניתן בשאלה. לתת משוב לתלמידים על התשובות ובמיוחד: "מה חדש בתשובה שלי?"⁵

מחלות לב

כשהלב פועל באופן תקין, הוא מזרים את הדם בגוף ומאפשר לנו לחיות בבריאות.
במהלך החיים עלול הלב להיפגע מסיבות שונות וכתוצאה מכך עלול להיפגע גם תפקודו.
במשימה זו תחקרו מחלות שונות, העלולות לפגוע בחלקים שונים של הלב.
חקר המחלה יאפשר לכם להבין טוב יותר את הפגיעה בתפקוד הלב ומתוך כך להבין כיצד תורם כל חלק וחלק בלב לפעילותו התקינה.

א. התחלקו לקבוצות של 5 תלמידים. כל תלמיד או תלמידה יבחרו אחד מהנושאים:

- מחלת לב כלילית
- פגם במחיצה בלב
- מסתמי לב פגומים
- מחלת שריר הלב
- הפרעות קצב

ב. (משימת בית) אספו מידע מהאינטרנט ומהספרים לגבי הנושא שבחרתם.

ג. (משימת בית) ארגנו את המידע שאספתם על פי הקריטריונים הבאים:

- שם המחלה
- חלק הלב הפגוע
- תפקידו של אותו חלק
- תיאור הפגיעה
- ההשלכות של הפגיעה על פעילות הלב ועל בריאות הגוף
- טיפול ומניעה

תוכלו להוסיף גם איורים או צילומים

ד. (משימת כיתה) התארגנו בקבוצות, אשר כל אחת מהן מורכבת מתלמידים שחקרו מחלות לב שונות.

כל קבוצה תמלא ביחד את הטבלה הבאה:

שם המחלה	חלק הלב הפגוע	תפקידו של אותו חלק	הפגיעה	ההשלכות	טיפול ומניעה
מחלת לב כלילית					
פגם במחיצה					
מסתמי לב פגומים					
מחלת שריר הלב					
הפרעות קצב					

מתוך מיצ"ב תשע"ה

1. לפניכם משפטים שבהם מתואר מבנה הלב. סמנו **נכון** או **לא נכון** ליד כל משפט.

המשפט	נכון	לא נכון
בלב ארבעה חללים השווים בגודלם.	☐	☐
הדופן של החדר השמאלי עבה יותר מהדופן של החדר הימני.	☐	☐
המחיצה שבין חדרי הלב מפרידה בין דם עשיר בחמצן לדם עני בחמצן.	☐	☐

מתוך [ערכת ה.ל.ה בנושא מערכות ותהליכים ביצורים חיים לכיתה ז'](#)

2. כיצד בנוי לב האדם?

- א. חלל אחד ושני כלי דם
- ב. שני חללים ושני כלי דם
- ג. שלושה חללים וכלי דם אחד
- ד. ארבעה חללים וארבעה מסתמים.

3. מהו תפקידם של המסתמים בלב האדם?

- א. למנוע יציאה של דם מן הלב אל העורקים.
- ב. למנוע חזרה של דם מן החדרים לעליות ומהעורקים לחדרים.
- ג. למנוע ערבוב בין דם עשיר בחמצן לבין דם עשיר בפחמן דו-חמצני.
- ד. לווסת את לחץ הדם בעורקים.

4. תינוקות מסוימים נולדים עם מום ובו קיים חור במחיצה המפרידה בין שני חלקי הלב - הימני והשמאלי. מדוע חשוב לתקן מום זה?

⁵ ההצעות נלקחו מ"הפקת תועלת מ**ייתוח תשובות שגויות של תלמידים לשאלות פתוחות במבחן מפמ"ר במדע טכנולוגיה** בכיתות ז' תשע"א 2011"

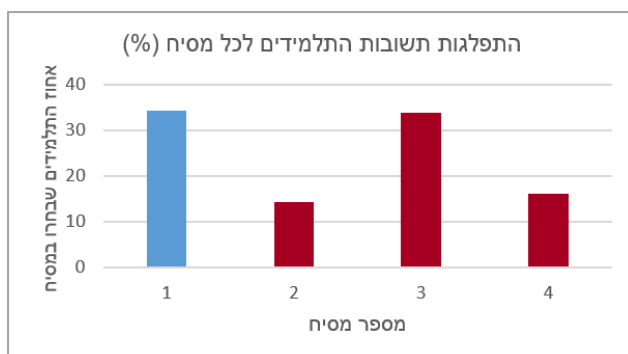
⁶ ההצעות נלקחו מ"**ערכת ה.ל.ה בנושא מערכות ותהליכים ביצורים חיים**" לכתה ז 2010

שאלה מספר 3 (נוסח א בלבד)

[חזרה לתוכן עניינים](#)

הדם יוצא מהלב אל אבי העורקים. לאיזה חלק בלב מחובר אבי העורקים?

1. לחדר השמאלי
2. לחדר הימני
3. לעלייה השמאלית
4. לעלייה הימנית



התפלגות הישגי התלמידים (%)

מספר מסיח	נוסח א
1	34.2
2	14.2
3	33.9
4	16.1

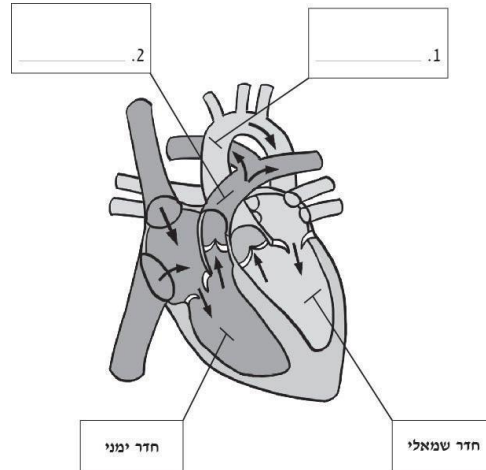
קשיים והצעות להתמודדות

קשיים	הצעות להתמודדות
4. הכרות עם מבנה הלב, הבחנה בין חלקי הלב מהם יוצא דם החוצה וחלקי לב המקבלים אליהם דם. 5. זכרון פרטים	• הוראת מבנה הלב תוך תשומת לב לחלקי הלב המקבלים דם אליהם או המוציאים דם מהם. • תרגול תיאור מסעו של הדם מן הלב ואליו בדרכים יצירתיות כמו: א. שימוש בציור של מפה אילמת של מבנה הלב, סימון בחצים ומספרים של מסלול הדם אל הלב וממנו תוך שיום חלקיו. (אישי או שיתופי על הלוח) ב. שימוש בדרמה (ציור/ הקרנה של מבנה לב גדול על הרצפה והליכה בתוכו במסלול הנכון. ג. כתיבת חיבור/ "כתבה עיתונאית" של מסעה של טיפת דם במחזור הדם ובלב. ד. יצירת סרטון אנימציה ב-Stop motion המתאר את המסלול של הדם בלב. • שימוש באסטרטגיית חשיבה של "קשר בין השלם לחלקיו" (מה יקרה אם חלק X יפגע?) בכדי להפוך את זכרון הפרטים למשמעותי.

מיצ"ב תשע"ו

1. לפניכם איור של לב אדם.

באיור נראים החדרים שבלב בחתך אורך וכלי הדם הנכנסים ויוצאים ממנו.
כתבו את שמות כלי הדם החסרים באיור.



מתוך ערכת ה.ל.ה בנושא "מערכות ותהליכים ביצורים חיים" לכיתה ז'

2. השריר בחדר השמאלי של הלב, המזרים דם למחזור הדם המערכתי (הגדול), עבה יותר מהשריר בחדר הימני, המזרים דם למחזור הריאתי (קטן). הסבירו מדוע.

שאלה מספר 19 (נוסח ב בלבד)

[חזרה לתוכן עניינים](#)

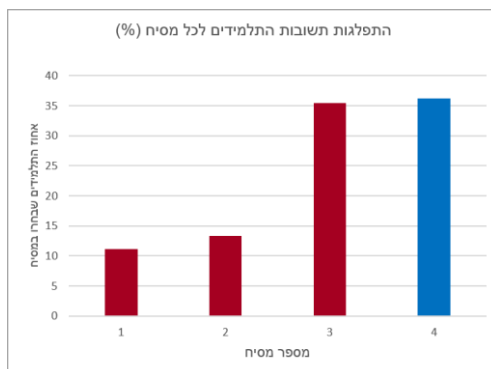
מה תפקיד השסתומים שבלב האדם?

1. להאיץ את קצב זרימת הדם בלב.

2. להאט את קצב זרימת הדם בלב.

3. למנוע את זרימת הדם מהעליות לחדרים.

4. למנוע את זרימת הדם מהחדרים לעליות.



התפלגות הישגי התלמידים (%)

מספר מסיח	נוסח א
1	11.2
2	13.3
3	35.4
4	36.2

הצעות להתמודדות	קשיים
• תרגול תיאור מסעו של הדם מן הלב ואליו בדרכים יצירתיות כמו המתוארות בדרכי ההתמודדות בשאלה הקודמת (ב3- נוסח א) ה. דיון בחשיבות שמירה על כיווני הזרימה בלב ובירור תפקידם של השסתומים בשמירת הכיוון. • שימוש באסטרטגיית חשיבה של "קשר בין השלם לחלקיו" (מה יקרה אם השסתום בין... לבין... יפגע?) בכדי להעמיק הבנה ולהפוך את זכרון הפרטים למשמעותי. • התייחסות לאופן בו מטפלים כיום בשסתומים לקויים – בניית החלפה של השסתום או תיקונו אם ניתן הדבר. • להציג ללומדים את המושגים החלופיים שסתום ומסתם. • <u>ביצוע חקר של מחלות הלב הנפוצות.</u>	6. הכרות עם תפקוד השסתומים בלב. כרבע מהנבחנים קושרים את תפקודם לויסות קצב הזרימה בלב וכשליש מהנבחנים מקשרים את תפקוד השסתומים לויסות כיוון הזרימה בלב אך טועים בכיוון. *בחלק מחומרי הלמידה וגם בערכת ה.ל.ה הרלבנטית לנושא נעשה שימוש במונח מסתם ולא שסתום. 7. זכרון פרטים

שאלה לתרגול נוסף/ אבחון נוסף

כאשר השסתום שבין העליה השמאלית לחדר השמאלי לא נסגר היטב, עלול לקרות המצב הבא : א. דם יחזור מן החדר לעליה ופחות דם יוכל לזרום לאבי העורקים. ב. דם ידלוף כל הזמן מן העליה לחדר עד שהעליה תתרוקן לחלוטין. ג. קצב זרימת הדם יואט. ד. לא תהיה לכך השפעה.
--

שאלה מספר 4/18

[חזרה לתוכן עניינים](#)

תא דם אדום בגוף האדם הוא תא קטן, חסר גרעין, מוקף קרום ומלא המוגלובין.

אפשר להסיק שתא כזה –

1. חי זמן קצר יותר מרוב תאי הגוף.

2. הוא בעל צורה כדורית בשונה מרוב תאי הגוף.

3. יכול להתחלק לשני תאים שונים בניגוד לרוב תאי הגוף.

הסבירו את בחירתכם

מחווך

תשובה מלאה: תשובה 1 והסבר העוסק בכך שגרעין של תא (דם אדום) הכרחי לתפקוד התא או שהגרעין מפקח על פעולות החיים של התא.

תשובה חלקית: תשובה 1 והסבר שלתא (דם אדום) אין גרעין, אך ההסבר אינו עוסק בכך שהגרעין הכרחי לתפקוד התא או שהוא מפקח על פעולות החיים של התא.

התפלגות הישגי התלמידים (%)

היקף התשובה	נוסח א	נוסח ב
חלקי	27.3	33.3
מלא	9.3	16.3

קשיים והצעות להתמודדות

קשיים	הצעות להתמודדות
קושי בהסבר סיבה- תוצאה ותיאור מלא של תהליך דוגמאות לתשובות שגויות או חלקיות "מכיוון שאין לו גרעין ואין בו חומר תורשתי"	• תרגול של תיאורי תהליך המקשרים סיבה לתוצאה. בשאלה מופיעים מאפייני תא הדם האדום. יש לברר עם הלומדים: א. מהו המאפיין הקריטי לאורך חייו הקצר של תא הדם האדום? ב. מהו התהליך/ים שיפגעו מהיעדר הגרעין שעשויים להביא לקיצור חיי התא? ג. להשלים את התרשים ולהמיר אותו להסבר מלא כתוב. חוסר גרעין ? אורך חיים קצר

הצעות להתמודדות	קשיים
א. הצגת התשובה השגויה לדיון בכיתה וברור מה מקור התפיסה (אולי פרסומים לאנטיאוקסידנטים). ב1. בעת הוראת הנושא של התאמת תאים ובמיוחד תאי דם לתפקודם, יש לדון בפער בין צילום מיקרוסקופי במיקרוסקופ אור ובין צילום במיקרוסקופ אלקטרוניים של תאי דם אדומים (עיגול לעומת דיסקית עם שקע). ב2. בירור עם הלומדים מה, לדעתם, מקור השם כדורית לתא דם אדום והאם השם נכון. ב3. בנייה מפלסטלינה (של הלומדים) של דגם של תא דם אדום. ב4. שאלה או הסבר של הקשר בין המבנה (דיסקית דו קעורה) לתפקוד- הגדלת שטח פנים המאפשר חילוף גזים יעיל.	תפיסות חלופיות אודות: א. קישור בין נשיאת חמצן בתא הדם האדום לנזקים שהחמצן גורם. ב. צורת התא (כדורי) דוגמאות לתשובות שגויות או חלקיות "מכיוון שהחמצן בגוף מפרק אותו" "התא בעל צורה כדורית כדי לשאת חמצן"
• בירור מקדים: מה יש להסביר בשאלה? (מדוע חוסר גרעין מביא לאורך חיים קצר של תא הדם האדום?) • הנחיה לבדוק האם העובדות שציין התלמיד בתשובתו: א. נכונה? ב. האם היא מסבירה את אורך החיים הקצר? (מהו המנגנון המקשר בין הסיבה לתוצאה?)	שימוש בידע חלקי ו/או נכון אך לא רלבנטי לשאלה דוגמאות לתשובות שגויות או חלקיות "כיוון שהתא הוא חסר גרעין, חסר בו החומר התורשתי אשר אחראי על התרבותו." "מכיוון שתא דם אדום הוא תא שהתאים האחרים משתמשים בו על מנת שיביא להם חומרים כמו חמצן." "בגלל שיש המון תאי דם אדומים והם כל הזמן מתחלפים" "מפני שהוא צריך לעבור במעברים צרים וקצרים."
שימוש באסטרטגיית חשיבה "הקשר בין השלם לחלקיו". דיון או מענה אישי לשאלות כמו מה יקרה בתא אם יחסר לו... (גרעין)	אי הבנה של תפקידי הגרעין וחשיבותו לתפקוד תקין והתרבות התא. דוגמאות לתשובות שגויות או חלקיות "התא מתפקד גם בלי גרעין. גם אם הוא מתחלק הוא ממשיך לתפקד כרגיל" "התא יכול להתקיים ללא גרעין ולכו כשיתחלק לשני תאים הים יהיו ללא גרעין וימשיכו להתקיים ואילו כשרוב תאי הגוף מתחלקים לשניים, חלק אחד כולל את הגרעין וחלק שני לא ולכן הוא מת."

קשיים	הצעות להתמודדות
תשובות טאוטולוגיות המתארות את הכתוב בשאלה מבלי להוסיף מידע נוסף. דוגמאות לתשובות שגויות או חלקיות "מכיוון שתא בלי גרעין לא יוכל לחיות למשך זמן." "מכיוון שהוא חסר גרעין." "אם התא קטן וחסר גרעין וכו', אז הוא יחיה זמן קצר יותר מרוב תאי הגוף."	הבהרת סוג השגיאה הזו של תלמידים ומתן הנחייה כללית: בדקו אם תשובתכם מוסיפה מידע לזה שניתן בשאלה. לתת משוב לתלמידים על התשובות ובמיוחד: "מה חדש בתשובה שלי?"⁵

שאלה לתרגול נוסף/ אבחון נוסף

מתוך ערכת ה.ל.ה בנושא "מערכות ותהליכים ביצורים חיים" לכיתה ז'

תאי דם אדומים הם גמישים. תכונה זו מאפשרת להם -

א. לצאת בקלות מכלי הדם.

ב. לעבור בקלות בכלי הדם הצרים.

ג. להיכנס בקלות לתאי הגוף.

ד. לקשור אליהם יותר חמצן.

מתוך מיצ"ב תשע"ד

סמנו בטבלה שלפניכם ליד כל תכונה אם היא מאפיינת תאי דם אדומים או תאי דם לבנים.

התכונה	תאי דם אדומים	תאי דם לבנים
מובילים חמצן	☐	☐
חסרי גרעין	☐	☐
מגנים על הגוף מפני מחלות	☐	☐
בעלי תנועה עצמית	☐	☐
מכילים המוגלובין	☐	☐

שאלה מספר 5/20 א

[חזרה לתוכן עניינים](#)

בטבלה שלפניכם נתונים על הטמפרטורה ועל לחות האוויר שנמדדו בתל אביב ובירושלים ביום קיץ בשעות הבוקר.

עיר	טמפרטורה	לחות אוויר
תל אביב	30°C	85%
ירושלים	30°C	35%

א. שני ספורטאים בעלי נתונים גופניים זהים רצו במסלול דומה: האחד בתל אביב והאחר בירושלים. הם התחילו לרוץ באותה שעה, ורצו במשך אותו זמן. שניהם השקיעו אותו מאמץ בזמן הריצה. טמפרטורת הגוף של הספורטאי שבתל אביב עלתה יותר מטמפרטורת הגוף של הספורטאי שבירושלים.

הסבירו מדוע ההבדל בין טמפרטורת הגוף של שני הספורטאים נובע מההבדל בין לחות האוויר שבשתי הערים.

מחווה א

תשובה העוסקת בכך שהתאדות הזיעה בירושלים רבה יותר מהתאדות הזיעה בתל אביב

התפלגות הישגי התלמידים (%)

סעיף	נוסח א	נוסח ב
א	12.3	10.7

קשיים והצעות להתמודדות

קשיים	הצעות להתמודדות
קושי בהסבר הקשר בין סיבה (לחות האוויר) לבין תוצאה (טמפרטורת הגוף). קושי בזיהוי/ הבנה של התהליך המתווך בין הסיבה לתוצאה ותיאור מלא של התהליך המסביר את הקשר. דוגמאות לתשובות שגויות או חלקיות 1. גורם מתווך שגוי- טמפר' הסביבה "הלחות משפיעה על החום שבמקום וגורמת לעליית טמפרטורת הגוף"	1. תרגול פיצוח שאלה א. חילוף נתונים (זהות טמפר' סביבה בין ת"א לי-ס) וזהירות משימוש בתשובה בנתונים הסותרים את הנתון בשאלה. ב. ברור האם השאלה דורשת תתייחסות לסיבה או לתוצאה או לקשר ביניהם? איך יודעים? מציגים את התבנית שמופיעה בשאלה: מדוע א' נובע מב'? (מי התוצאה ומי הסיבה? - מה דורשת מילת השאלה?)

קשיים	הצעות להתמודדות
	ג. אפשר להציע ללומדים להפוך את הניסוח בשאלה ולבחון אם קל להם יותר להבין אותה: כיצד ב' גרם לא' ד. זיהוי גורם משפיע וגורם מושפע- מהם? התנסות בניסוח השאלה כשאלת חקר- כיצד ההבדל בלחות האוויר בין הערים גרם להבדל בטמפ' הגוף של הספורטאים? ניתן להיעזר במצגת תומכת שבה התייחסות לשאלה וכן הצעות דידקטיות וניסויים להבניית הקשר בין לחות יחסית, קצב התאדות וטמפרטורה.
תשובה טאוטלוגית המתארת את הכתוב בשאלה מבלי להוסיף מידע נוסף. דוגמאות לתשובות שגויות או חלקיות "הלחות בתל אביב יותר גבוהה מהלחות בירושלים ולכן טמפ' הגוף של הספורטאי בתל אביב עלתה יותר." "כשהלחות גבוהה אז טמפרטורת הגוף עולה מהר יותר"	הבהרת סוג השגיאה הזו של תלמידים ומתן הנחייה כללית: בדקו אם תשובתכם מוסיפה מידע לזה שניתן בשאלה. לתת משוב לתלמידים על התשובות ובמיוחד: "מה חדש בתשובה שלי?"⁵

שאלה לתרגול נוסף/ אבחון נוסף

נלקח מערכת ה.ל.ה בנושא "מערכות ותהליכים ביצורים חיים" לכיתה ז', 2010 איזה מהתהליכים הבאים מתרחש בגוף האדם כאשר הזיעה מתאדה מעל-פני העור? א. ירידה בטמפרטורת הגוף. ב. עלייה בטמפרטורת הגוף. ג. מעבר של גז למצב צבירה נוזל. ד. קליטה של חום מהסביבה לגוף. באילת לחות האוויר נמוכה יותר מאשר בתל אביב. ביום חם אורי מבלה באילת ונועה מבלה בתל אביב. א. נועה מתלוננת שהיא מזיעה מאוד ואילו אורי טוען שהוא אינו מזיע כלל. האם אורי צודק? הסבירו את תשובתכם. ב. מי משניהם חשוף יותר לסכנה של התייבשות? הסבירו את תשובתכם. ג. מי משניהם חשוף יותר לסכנה של מכת חום? הסבירו את תשובתכם.	
---	--

שאלה מספר 20/ב5

[חזרה לתוכן עניינים](#)

ב. אסתר גרה בתל אביב ורותי גרה בירושלים. לשתיהן עציצים שבתוכם צמחים זהים, והן מקפידות להשקות אותם.

היעזרו בנתונים שבטבלה שלמעלה והשלימו את המשפטים האלה :

שני הצמחים מבצעים את תהליך הדיות דרך _____ שלהם. קצב הדיות

הפיוניות/היונקות

בצמח שבירושלים _____ יותר מקצב הדיות בצמח שבתל אביב.

מהיר/אטי

מחווך ב

מילה ראשונה : פיוניות
מילה שניה : מהיר

התפלגות הישגי התלמידים (%)

סעיף	נוסח א	נוסח ב
ב	39.1	39.8

קשיים והצעות להתמודדות

קושי	הצעות להתמודדות
קושי בהבנת הקשר בין לחות האוויר וקצב התאדות המים בתהליך הדיות (בדומה לתהליך ההזעה). רוב התלמידים מזהים שהדיות מתבצעת דרך הפיוניות אך לא מבינים שהיא תהיה מהירה יותר בצמח שבירושלים.	להרגיל את התלמידים לתת הסברים ברמת התא וקשירת ההזעה והדיות להתרחשות ברמה התאית. לערוך ניסוי בו משווים את השינוי בטמפרטורה המתרחש במדי טמפרטורה, אחד עטוף בצמר גפן יבש, השני, עטוף בצמר גפן רטוב והשלישי טבול במים או באוויר כעבור חמש דקות ועשר דקות. השוואת התוצאות וניסוח מסקנה אודות ההתאדות כגורם לירידה בטמפרטורה. ניסוי זה מסייע לתלמידים בכדי לסייע לתלמידים להבין שהתאדות הזיעה מקררת. ⁵ לתת דוגמאות רבות מהחיים בהן מנצלים את האידוי להורדת הטמפרטורה ולהסבירן באמצעות המודל החלקיקי של החומר ⁵ המחשה של תופעת הקירור על ידי התאדות - הילדים מכירים את תחושת הקרירות שהם מרגישים ביציאה מרחצה, כאשר הגוף רטוב. אפשר לבצע יחד אתם את הניסוי שבו בודקים את התחושה הקרירה הנוצרת כאשר כהל, הנמרח על העור, מתאדה מעליו. ניסוי הממחיש את ירידת הטמפרטורה מתואר ביחידת הלימוד : המים חומר לחיים, בעמ' 73. ⁶
דוגמאות לתשובות שגויות או חלקיות "לחות גבוהה יותר גורמת להתאדות מהירה יותר של המים מהתאים כי ריכוז המים בתאים קטן יותר מריכוז המים באויר"	

נושא 2: מערכות אקולוגיות

שאלה מספר 8/3

[חזרה לתוכן עניינים](#)

לפניכם תיאור של חמישה אירועים המתרחשים ביער שהופיעו בו ציקדות. סדרו את האירועים לפי סדר התרחשותם כפי שאפשר להסיק מהקטע. כתבו את המספר המתאים בכל משבצת.

עלייה בכמות הדשן בקרקע

הופעת מיליוני ציקדות בוגרות ביער

עלייה בכמות המפְרָקים בקרקע

עלייה בכמות הפרות של עצי היער

הצטברות פגרים רבים של ציקדות

מחווך

1. סדר האירועים הוא :

2. הופעת מיליוני ציקדות בוגרות ביער

3. הצטברות פגרים רבים של ציקדות

4. עלייה בכמות המפרקים בקרקע

5. עלייה בכמות הדשן בקרקע

6. עלייה בכמות הפרות של עצי הפרי

התפלגות הישגי התלמידים (%)

נוסח א	נוסח ב
25	28.7

קשיים והצעות להתמודדות

קשיים	הצעות להתמודדות
חוסר הבנה של תפקיד המפרקים- אינם מבינים את התהליך שבו המפרקים ניזונים מפגרי הציקדות (1) והופכים אותם לחומרים המהווים דשן בקרקע (2) וזה עשוי	דגש על מקומם ותפקידם של המפרקים במארג המזון לשאול מה היה קורה אילו המפרקים לא היו מפרקים את השאריות שבקרקע.

הצעות להתמודדות	קשיים
ניתן לקשר זאת לשנת השמיטה הנהוגה על פי היהדות, למחזורי זרעים ולתפקידי הדישון.	להשפיע על יותר מזון מינרלי לצמחים ועליה בכמות הפרות של העצים(3). הטעות התבטאה בהקדמת עליה בכמות המפרקים להצטברות פגרים רבים או הקדמת עליה בכמות הדשן בקרקע לעליה בכמות המפרקים.
הבהרת המושג דשן ומה הוא מוסיף לקרקע. ניתן לקשר זאת לסוגי תרכובות בכימיה (מלחים, יונים) ולהמסה. הבהרת המושג דשן אורגני ואלו תהליכים עליו לעבור בכדי שישמש את הצמחים (קישור למפרקים) הבהרת המושג דשן כימי ומאין הוא מושג בחקלאות (קישור לתעשייה)	חוסר הבנה של תפקיד הדשן : הקדמת עליה בכמות הפירות לעליה בכמות הדשן

שאלה לתרגול נוסף/ אבחון נוסף

נלקח מערכת ה.ה בנושא "מערכות ותהליכים ביצורים חיים" לכיתה ז', 2010
בחודש אפריל 2010 התפרסם בתקשורת בישראל כי כמות הדגים באגם הכנרת ירדה בעשר השנים האחרונות בצורה מדאיגה. עקב כך התעורר חשש לאסון אקולוגי בכנרת. הצעת חוק הוגשה לאישור הממשלה, האוסרת דייג בכנרת במשך השנתיים הקרובות והכנסה מכוונת של דגים לכנרת. מי מאיתנו לא שמע לאחרונה על הכנרת, ימת המים המתוקה היחידה במדינת ישראל? רבות מדובר על ירידה משמעותית במפלס המים בכנרת בשנים האחרונות. מלבד היותה מאגר מים מתוקים, הכנרת היא אתר תיירותי ומקור פרנסה לדייגים רבים, אך היא סביבת חיים עשירה, שהאיזון האקולוגי בה נמצא בסכנה. בכנרת אפשר למצוא מינים שונים של בעלי-חיים. קבוצה אחת היא אוכלוסיית הזואופלנקטון – בעלי-חיים קטנים המרחפים במים, ביניהם: סרטנים קטנים, חלזונות, תולעים ועוד. במי הכנרת ניתן למצוא גם אצות ירוקות, המייצרות חומרים אורגניים בעזרת אנרגיית השמש ומשמשות כמקור מזון לזואופלנקטון ולדגים שונים. אצות שאינן נאכלות נשארות במי האגם, ובסופו של דבר מפורקות על ידי המפרקים. דייגים רבים מתפרנסים מדייג, בעיקר של שני מינים הנפוצים בכנרת: דגי אמנון הגליל ודגי לבנון. בשנים האחרונות, עם ירידת מפלס מי הכנרת, נחשפו האבנים שהיו קרובות לקו המים, אשר יצרו מקומות מסתור לדגים. בעקבות כך הדיג מצליח יותר, וחלה ירידה משמעותית במספר הדגים המאכלסים את הכנרת. הבעיה מחמירה עוד יותר בעונת הקיץ, שבה האצות המתפתחות במים ועל האבנים החשופות מתרבות, ומונעות מדגי האמנון והלבנון להטיל שם את ביציהם. כך נפגעות ההטלה והתפתחות הדגיגים הצעירים. מזה כ־20 שנה פועלים אנשי רשות המים ונוקטים צעדים, שמטרתם לשמור על איכות המים ועל האיזון האקולוגי באגם המים המתוקים היחיד במדינה.

1. אילו גורמים אביוטיים מוזכרים בקטע?
2. כתבו שרשרת מזון אחת המתקיימת במי הכנרת.
3. בקטע הוזכרו מספר בעלי חיים, המקיימים ביניהם יחסי גומלין. אילו יחסי גומלין קיימים בין דגי האמנון והאצות? הסבירו תשובתכם.
4. בכנרת גדלים גם דגי סרדין, המשפיעים לטובה על איכות המים כי ניזונים מהזואופלנקטון. אך כשהסרדינים מתרבים מאוד, הם עלולים לגרום לבעיה במערכת האקולוגית ובשרשרת המזון.
- הסיבה לכך נעוצה בעובדה שהסרדינים ניזונים מהזואופלנקטון, אשר ניזונים מאצות. ולכן, כאשר אוכלוסיית הסרדינים גדולה מדי, אוכלוסיית הזואופלנקטון בסכנת הכחדה, מצב שגורם לריבוי האצות.
- הפתרון לבעיה: מדי שנה מוצאים מהכנרת כ־800 טון של דגי סרדינים בצורה מכוונת. הסבירו כיצד הוצאת דגי הסרדינים מסייעת לשמירה על האיזון האקולוגי בכנרת.
5. למי הכנרת מוסיפים בכל שנה מיליון דגי בוך? שערו כיצד הוספת דגי הבורי עשויה לשפר את איכות המים?
6. בני האדם עשויים להפר את האיזון האקולוגי על ידי התערבות בו. כתבו דוגמה אחת להתערבות העשויה להזיק לשרשרות המזון בכנרת.
7. הסבירו את חשיבותם של אוכלוסיית המפרקים במארג המזון בכנרת.

• במה מתבטאת חשיבות המפרקים בטבע?

- א. בהעלאת ריכוז החמצן באטמוספירה.
- ב. בקליטת האנרגיה של אור השמש.
- ג. בפליטת חום אל הסביבה.
- ד. במחזור חומר אורגני לחומר אי־אורגני.

• בטבלה שלפניכם רשומים הסברים.

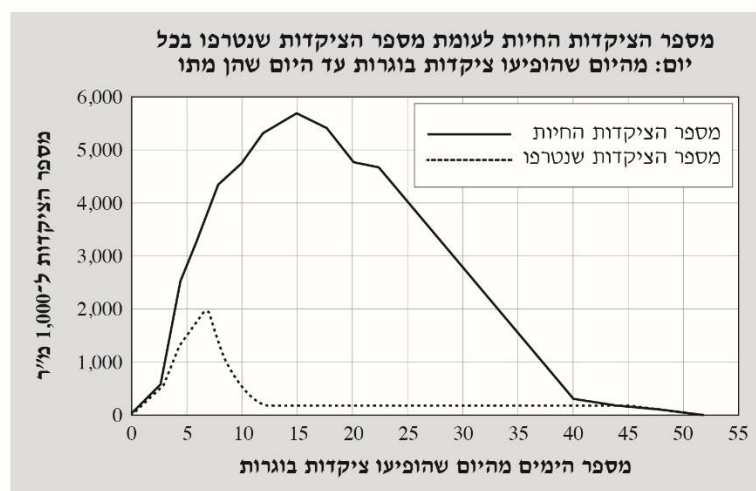
התאימו לכל הסבר את המושג המתאים לו מתוך רשימת המושגים שלפניכם.
מושגים: טורפים, מארג מזון, יצרנים, מפרקים, צרכנים

המושג	ההסבר
1.	יצורים הניזונים מפירוק של שרידי יצורים אחרים והפרשותיהם.
2.	יצורים הניזונים מצמחים או מבעלי חיים אחרים.
3.	יצורים חיים הניזונים מבעלי חיים אחרים.
4.	קשרי הזנה במערכת אקולוגית – סך כל שרשרות המזון.
5.	יצורים חיים מעולם הצומח, שיודעים לנצל את אנרגיית השמש.

שאלה מספר 4/9א

[חזרה לתוכן עניינים](#)

קבוצת חוקרים עקבה אחר התנהגות ציפורים טורפות בזמן שהופיעו ציקדות ביער. השערת החוקרים הייתה שככל שאוכלוסיית הציקדות תהיה גדולה יותר, כך מספר הציקדות הנטרפות על ידי ציפורים יהיה רב יותר. כדי לבדוק את השערתם ערכו החוקרים מדידות בשטח מסוים ביער. המדידות נערכו מדי יום: מהיום שהופיעו ציקדות בוגרות עד היום שמתו כולן. החוקרים ספרו את הציקדות החיות וגם את כנפי הציקדות שמצאו בשטח. הכנפיים היו של ציקדות שנטרפו באותו יום על ידי ציפורים, ומספרן העיד על מספר הציקדות שנטרפו. תוצאות המחקר מתוארות בגרף שלפניכם.



א. תארו את השינוי שחל באוכלוסיית הציקדות החיות, שמצאו החוקרים ביער, מיום 0 (היום שבו הופיעו ציקדות בוגרות) עד יום 53 (היום שבו מתו כל הציקדות הבוגרות).

מחווך א

שני הרכיבים הבאים:

- שני משתנים: א. אוכלוסיית הציקדות או (מספר) הציקדות (החיות)
ב. הזמן (יום, ימים)
- תיאור השינוי במגמה: השינוי שחל באוכלוסית הציקדות החיות- עלייה (במספר הציקדות החיות) עד יום 15 ולאחר מכן ירידה (עד יום 53)

התפלגות הישגי התלמידים (%)

סעיף א	נוסח א	נוסח ב
	38.5	39.7

הצעות להתמודדות	קשיים
הוראה מפורשת ותרגול של מיומנות הפקת מידע מגרפים (מסוגים שונים) עם דגש על: זיהוי המשתנים והתאמתם לצירים השונים, סקלה ויחידות, כותרות גרף וכותרות צירים וכן תיאור מגמות עליה, ירידה או אי שינוי בגרף. יש צורך בתרגול תיאור הגרף בצורה מלאה ומדעית, והשוואת מגמות בין שתי עקומות תוך התייחסות הן לגורם המיוצג בציר X והן לגורם המיוצג בציר Y. תוכלו להיעזר בקובץ הנחיה להוראה מפורשת של גרף רציף.	קושי בהפקת מידע מגרף רציף- תיאור חלקי או שגוי של המגמה דוגמא לתשובה שגויה או חלקית "השינוי שחל הוא שעם הימים הציקדות פחתו" "בימים הראשונים הציקדות נשמרו" ובימים המאוחרים יותר הם החלו למות" "אוכלוסיית הציקדות קטנה ורובם נטרפו על ידי הציפורים הטורפות"
- הצגה של מצבים בהם יש שני עקומים על אותה מערכת צירים והדגמה ותרגול של הפקת מידע בדומה למוצג בקובץ הוראה מפורשת: א. מכל עקום בנפרד ב. בהשוואה בין עקומים - יתכן מצב שבו אותם צירים ואותן סקלות ויחידות מתארות את שני העקומים - יש מצב בו יש 2 צירי Y וציר X אחד. - במקרה השני, יש להתאים בין העקום לבין הציר והיחידות המתאימות לו. - הצגת שאלות הדורשות הפקת מידע מכל עקום בנפרד ושאלות הדורשות השוואה בין נתונים בשני העקומים.	קושי בהפקת מידע מגרף רציף- זיהוי העקום אליה יש להתייחס ו/או בלבול בין שני העקומים דוגמא לתשובה שגויה או חלקית "ב15 הימים הראשונים היתה עליה במספר הציקדות שנאכלו, ולאחר היום ה-15 הטריפה התחילה להתמעט, ביום ה-40-23 היתה ירידה משמעותית ולאחר 40 יום הם בקושי נטרפו" "השינוי הוא שאחרי 6 ימים נטרפו 2000 ציקדות וחיו 4000" "השינוי שחל מהיום הראשון ועד יום מותן לא היה כל כך משמעותי. תחילה נאכלו חלק מהציקדות אך אחר כך לא נאכלו הרבה והיו הרבה ציקדות חיות עד שמתו" קושי בהפקת מידע מגרף רציף- התייחסות רק למשתנה אחד ואי התייחסות לממד הזמן דוגמא לתשובה שגויה או חלקית "לאט עלתה הכמות ואז ירדה"

שאלה מספר 4/9ג

[חזרה לתוכן עניינים](#)

החוקרים שיערו שככל שאוכלוסיית הציקדות תהיה גדולה יותר, כך מספר הציקדות הנטרפות על ידי ציפורים יהיה רב יותר. הם השוו בין מספר הציקדות החיות ובין מספר הציקדות שנטרפו והסיקו שהשערתם שגויה. הסבירו כיצד הסיקו זאת החוקרים, לפי הנתונים שבגרף.

מחווה ג

אחת האפשרויות הבאות :

1. השוואה בין נקודות השיא בשתי העקומות
2. השוואה בין המגמות באותה נקודת זמן בשתי העקומות (מגמות הפוכות)
3. השוואה בין המגמות באותו טווח זמן בשתי העקומות. ההשוואה עשויה להיות בעזרת תיאור מפורש של המגמה או בעזרת ערכים מהגרף.

התפלגות הישגי התלמידים ג (%)

סעיף ג	נוסח א	נוסח ב
	29	23.1

קשיים והצעות להתמודדות ג

קשיים	הצעות להתמודדות
קושי בהבנת השאלה : התלמיד מנסה להסביר את ההשערה הראשונית של החוקרים במקום להסביר כיצד הבינו שטעו דוגמא לתשובה שגויה או חלקית "הם הסיקו זאת בכך שהם ראו שכאשר הגרף של הציקדות החיות עולה כך גם הגרף של הציקדות שנטרפו" "החוקרים הסיקו זאת מפני שמספר הציקדות הוא גדול והן רק מתרבות כל הזמן, לכן החוקרים הסיקו שאם הציקדות יתרבו, אז מספר הציקדות שנטרפות על ידי ציפורים הוא גדול יותר."	התנסות וחזרה על "פיצוח שאלה" - תוך דגש על מה בדיוק נשאלתי. עיון שיתופי בדוגמאות של תשובות שגויות והערכת עמיתים של השגיאה.
היעדר שימוש בנתונים מהגרף. התלמיד כותב מסקנה שתלויה בתפיסה מוקדמת ולא בניתוח הגרף דוגמא לתשובה שגויה או חלקית "מכיוון שזה מה שבדרך כלל קורה בטבע ככל שיש יותר נטרפים כך ייטרפו יותר נטרפים" "כיון שהציקדות החיות התרבו בקצב מהיר מאוד בעקבות כמות הציקדות שנטרפו"	התנסות וחזרה על "פיצוח שאלה" - תוך דגש על איזה מידע בשאלה חיוני לתכנון התשובה. עיון שיתופי בדוגמאות של תשובות שגויות והערכת עמיתים של השגיאה.

קשיים	הצעות להתמודדות
אי הבנה כי נדרשת השוואה בין מגמות שני העקומים- התייחסות לכך שמס' הציקדות שנטרפו קטן יותר ממספר הציקדות החיות באופן מוחלט ללא השוואת מגמות שינוי בגודל האוכלוסיות. דוגמא לתשובה שגויה או חלקית "כיון שבגרף הנתון רואים שמספר הציקדות שנטרפו קטן יותר ממספר הציקדות החיות" "כשמספר הציקדות הגיע ליותר מ-2000 הפסיקו לטרף את הציקדות" "מכיוון שנשארו הרבה ציקדות ומספר הציקדות שנטרפו לא היה רב ביותר" "הם הסיקו שהשערתם שגויה משום שמספר הציקדות שנטרפו היה קטן בהרבה מהחיות." "בגלל שביום ה-15 היו 6000 ציקדות חיות ו-150 ציקדות שנטרפו."	• חיזוי איך צריכים להיראות הגרפים לו ההשערה של החוקרים היתה נכונה ושרטוט חופשי של הגרפים על ידי כל תלמיד. • בדיקה שיתופית של הגרפים החזויים ומשוב • עיון שיתופי בדוגמאות של תשובות שגויות, הערכת עמיתים של השגיאה והצעות לתיקון התשובה.
השוואה בין העקומים בטווח זמן לא מתאים לשאלה. דוגמא לתשובה שגויה או חלקית "לפי הנתונים בגרף, ככל שיש יותר ציקדות כך מספר הציקדות שנטרפו קטן יותר" "מספר הציקדות שנטרפו בשלב מסוים לא השתנה אך בכל מקרה ירדה משמעותית כמות הציקדות החיות" "מיום 22 בערך, עד יום 40- אוכלוסיית הציקדות החיות ירדה בקצב מהיר אך כמות הציקדות שנטרפו בימים אלה לא השתנתה." "בגרף נתון שככל שמספר הציקדות שנטרפו קטן כך גם מספר הציקדות החיות קטן."	• חיזוי איך צריכים להיראות הגרפים לו ההשערה של החוקרים היתה נכונה ושרטוט חופשי של הגרפים על ידי כל תלמיד. • בדיקה שיתופית של הגרפים החזויים ומשוב • השוואה בין התחזית לגרפים המוצגים בשאלה וזיהוי דמיון ושוני. • זיהוי טווח הימים שבהם השינוי בגודל האוכלוסייה בשני העקומים תומך בהשערה (ימים 0-7) • זיהוי טווח הימים (מעל 7 ימים) שבהם השינוי בגודל האוכלוסיות בשני העקומים נוגד להשערה תיאור השוני בין מגמות הגרפים הנתונים בטווח זה לבין התחזית התומכת בהשערה.
תשובה טאוטולוגית המתארת את הכתוב בשאלה מבלי להוסיף מידע נוסף. דוגמא לתשובה שגויה או חלקית "החוקרים הסיקו זאת לפי הנתונים בגרף, בכך שבדקו אם הנתונים שבגרף יהיו דומים להשערתם שתמיד ככל שאוכלוסיית הציקדות החיות גדלה, יטרפו יותר ציקדות ע"י הציפורים הטורפות."	הבהרת סוג השגיאה הזו של תלמידים ומתן הנחייה כללית: בדקו אם תשובתכם מוסיפה מידע לזה שניתן בשאלה. לתת משוב לתלמידים על התשובות ובמיוחד: "מה חדש בתשובה שלך?"⁵

ביחידת הלימוד "חוקרים חומר ואנרגיה א' של מטמון, ניתן למצוא הדרכה ותרגול גרף רציף בפרק "מסע בין חלקיקים" עמ' 140 ושאלות בפרק "חלקיקים ושינויים בחומר" עמ' 202

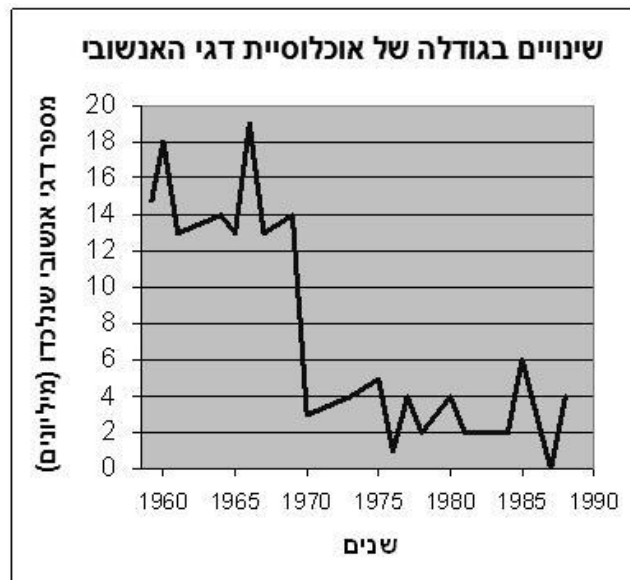
נלקח מערכת ה.ל.ה בנושא "[מערכות אקולוגיות](#)" לכיתה ח', 2010

אוכלוסיית דגי האנשובי

שנים רבות חיה ליד חופי פרו אוכלוסייה יציבה של דגי אנשובי, ששימשה מקור מזון לתושבי הסביבה.

בשנת 1965 הפך דגי האנשובי למקור הכנסה חשוב לתושבי פרו, והדייגים התחילו לדוג כמויות דגים עצומות.

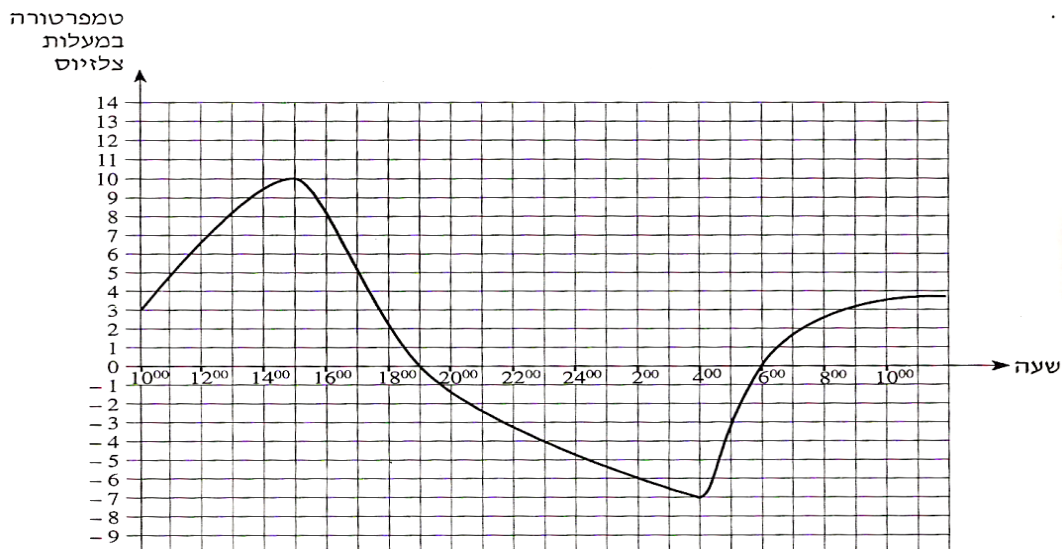
הגרף שלפניכם מציג את השינויים באוכלוסיית דגי האנשובי, בין השנים 1958–1988



1. על פי הגרף, באילו שנים הייתה אוכלוסיית דגי האנשובי בשיאה?
2. מה קרה לאוכלוסיית דגי האנשובי אחרי שנת 1970?
3. באילו שנים, משנת 1958 ועד 1988, הייתה אוכלוסיית דגי האנשובי יציבה?
 - א. האוכלוסייה הייתה יציבה לאורך כל השנים : 1958–1988.
 - ב. האוכלוסייה הייתה יציבה רק בין השנים 1958–1968.
 - ג. האוכלוסייה הייתה יציבה רק בין השנים 1970–1988.
 - ד. האוכלוסייה הייתה יציבה גם בין השנים 1958–1968 וגם בין השנים 1970–1988.
4. בשנת 1965, עם התגברות דגי האנשובי, הזהירו מדענים את ממשלת פרו, שאם יימשך דגי היתר של דגי האנשובי, ייפגע שיווי המשקל של אוכלוסיית הדגים והיא לא תצליח להתאושש ולחזור למצבה הקודם.

על פי הנתונים בגרף, האם צדקו המדענים בטענתם?
5. מה הייתה צריכה ממשלת פרו לעשות כדי למנוע את הפגיעה בדגי האנשובי?

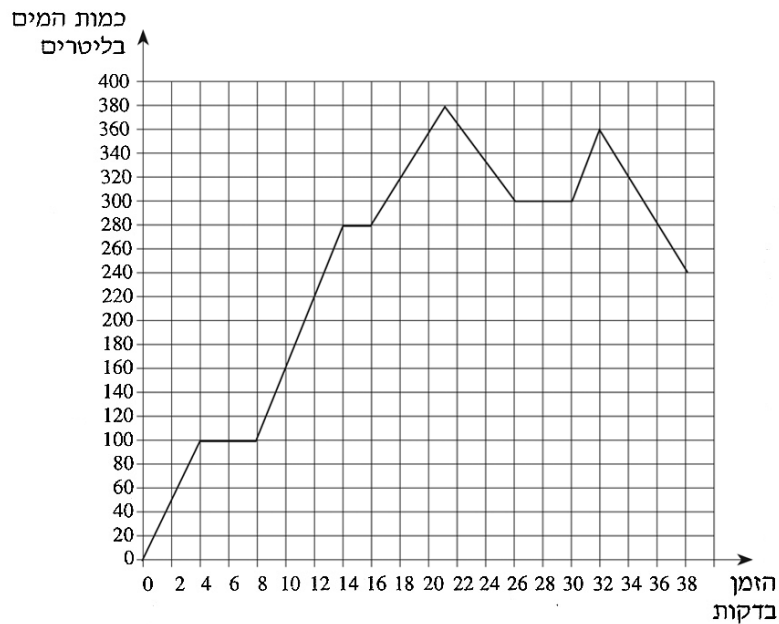
הגרף שלפניכם מתאר את הטמפרטורות שנמדדו בארץ אירופית מסוימת באחד מימי החורף. המדידות נערכו במשך 24 שעות החל מ- 10^{00} בבוקר ועד 10^{00} בבוקר שלמחרת.



עיינו בגרף וענו על הסעיפים הבאים:

- באיזו שעה נמדדה הטמפרטורה הגבוהה ביותר, ובאיזו שעה נמדדה הטמפרטורה הנמוכה ביותר?
- מהו הפער במעלות (ההפרש) בין הטמפרטורה הגבוהה ביותר לטמפרטורה הנמוכה ביותר?
- מהו קצב השינוי הממוצע של הטמפרטורה מהשעה 15^{00} ועד השעה 19^{00} ?
- בין אילו שעות היה קצב השינוי הממוצע של הטמפרטורה הגדול ביותר: בין השעה 10^{00} ל- 15^{00} או בין השעה 6^{00} ל- 10^{00} בבוקר שלמחרת? נמקו את תשובתכם.
- בין אילו שעות הייתה הטמפרטורה במגמת ירידה?

3. הגרף שלפניכם מתאר את כמות המים במכל לפי הזמן שחלף מתחילת זרימת המים לתוכו.



עיינו בגרף וענו על הסעיפים הבאים:

- א. כמה מים היו במכל כעבור 12 דקות מתחילת זרימת המים?
- ב. באילו זמנים היו במכל בדיוק 360 ליטר מים?
- ג. מה הייתה הכמות הגדולה ביותר במכל?
- ד. האם בין הדקה ה-22 לדקה ה-24 כמות המים במכל גדלה או קטנה? נמקו.
- ה. כמה מים הוזרמו למכל בין הדקה ה-10 לדקה ה-12?
- ו. באילו זמנים לא היה שינוי בכמות המים במכל?

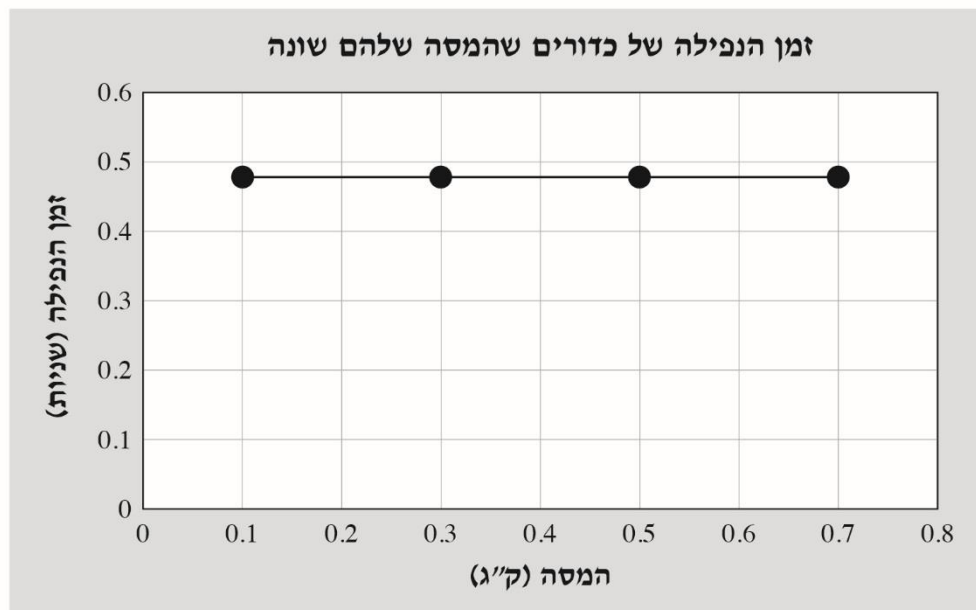
נושא 3: אנרגייה, כוחות ותנועה

שאלה מספר 14/ג14

[חזרה לתוכן עניינים](#)

מדען ערך ניסוי כדי לבדוק את הקשר בין מסה של גוף ובין זמן הנפילה שלו מגובה מסוים. הוא הפיל כדורים שהנפח שלהם זהה והמסה שלהם שונה מגובה של מטר אחד ומדד את הזמן שעבר עד שפגעו בקרקע.

את תוצאות הניסוי שלו הציג המדען בגרף זה:



אילו היה המדען עורך את הניסוי בחדר ריק מאוויר (ריק), מה הייתה ההשפעה על זמן הנפילה של הכדורים?

1. זמן הנפילה שלהם לא היה משתנה.
2. זמן הנפילה שלהם היה ארוך יותר.
3. זמן הנפילה שלהם היה קצר יותר.

הסבירו את בחירתכם.

מחווך

תשובה 3 בנוסח א ו- 2 בנוסח ב והסבר העוסק באחת מהאפשרויות הבאות וכתוב בשפה מדעית:

1. לא היה חיכוך בין הכדורים ובין האוויר או שהחיכוך היה קטן יותר מחדר שיש בו אוויר

2. לא הייתה התנגדות של האוויר או שההתנגדות הייתה קטנה יותר

התפלגות הישגי התלמידים (%)

נוסח א	נוסח ב
24.5	23.2

קשיים והצעות להתמודדות

*יש לציין כי רוב רובם של התלמידים בחרו בתשובה הנכונה בשאלה רבת הברירה והתקשו בניסוח ההסבר בצורה מדויקת

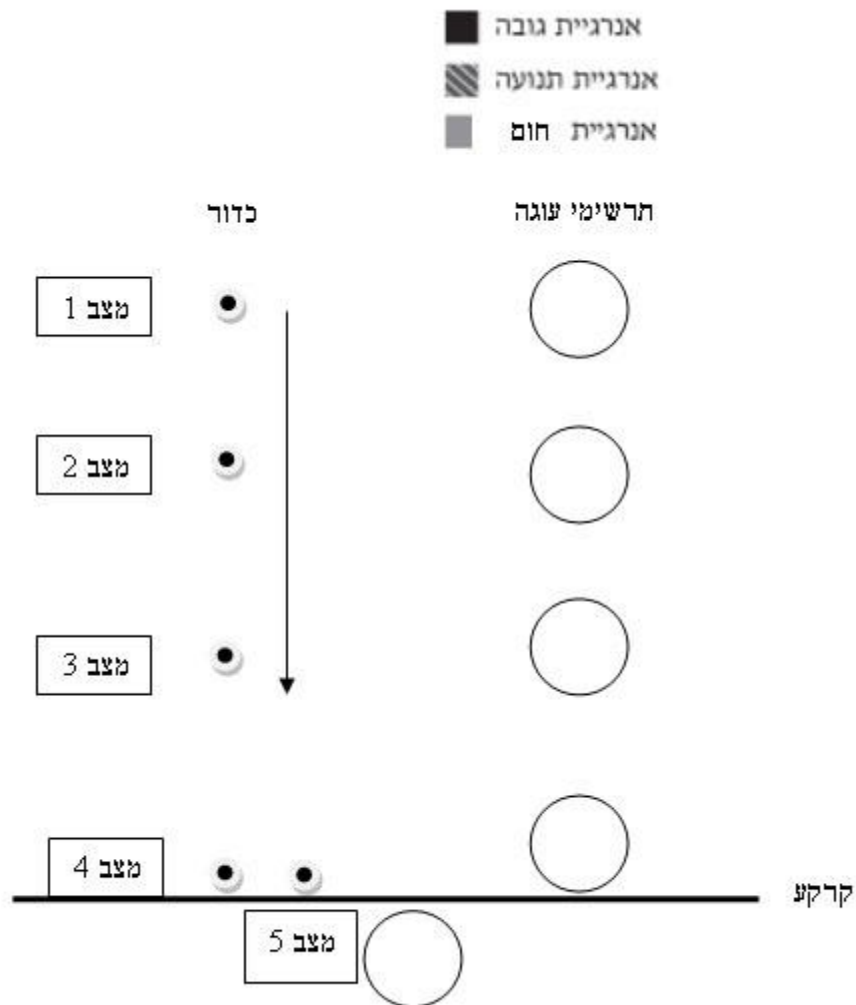
קשיים	הצעות להתמודדות
תשובה חלקית ללא שימוש במושגים מדעיים כמו התנגדות, האוויר או חיכוך של האוויר דוגמא לתשובה שגויה או חלקית "כי לא היו שום חלקיקי אוויר בדרך של הכדורים" "מכיוון שהחלקיקים נעים בחלל החדר ומתנגשים עם הכדורים וכשיש ריק זה לא קורה." "האוויר מאט בקצת את נפילת הכדורים וזה לא יקרה בחדר שאין בו אוויר."	לתרגל תלמידים לעשות שימוש במושגים מדעיים בתשובות וההסברים שהם כותבים: א. לזהות מהו המושג החשוב ביותר שגרם לשוני בתוצאות, ב. לנסח תשובה הכוללת באופן נכון את המושג. הערכה שיתופית של תשובות חלקיות או שגויות של תלמידים- בקשה לאבחון מה חסר או שגוי בתשובה שנכתבה ולהציע תיקון.
תשובה שאינה מנוסחת בצורה מדעית, ברורה ומדויקת דוגמא לתשובה שגויה או חלקית "מכיון שכך האוויר לא היה מפריע בנפילה, הוא לא היה מפריע לעבור" (ניסוח) "מכיון שכאשר הם ייפלו בריק לא יתקיים חיכוך עם האוויר והנפילה תהיה הרבה יותר קצרה" (האם המרחק או הזמן התקצר?)	ביצוע הדגמות וניסויים פשוטים בכיתה כמו גלגול כדור על משטחים שונים (חלקים ומחוספסים) ומדידת משך התנועה עד לעצירה / מטוטלת שנעצרת / כדור קופץ ונעצר. ברור בכל מצב בין מי/ מה מתקיים חיכוך של הגוף הנע (משטחים מוצקים/ אוויר). בחינת מוצרים ומערכות שעיקרון פעולתן מבוסס על האטת הנפילה על ידי הגדלת החיכוך עם האוויר כמצנח או הכנפונים בכנפי מטוסים שנפתחים בניצב לכנף לקראת נחיתה ולדון בהתאמה של המבנה לתפקוד ההאטה ולחיכוך עם האוויר.
1. קושי בהבנת מושג החיכוך והשפעתו על אנרגיית התנועה של גוף דוגמא לתשובה שגויה או חלקית "מכיון שעדיין יש להם את אותה מסה" "חוק שימור המסה אומר שהמסה לא תשתנה" "מכיוון שהכוח שמושך את הכדורים למטה לא משתנה." 2. קושי בהבנת הקשר בין חלקיקי אוויר לחיכוך.	1. קושי בהבנת מושג החיכוך והשפעתו על אנרגיית התנועה של גוף דוגמא לתשובה שגויה או חלקית "מכיון שעדיין יש להם את אותה מסה" "חוק שימור המסה אומר שהמסה לא תשתנה" "מכיוון שהכוח שמושך את הכדורים למטה לא משתנה." 2. קושי בהבנת הקשר בין חלקיקי אוויר לחיכוך.

קשיים	הצעות להתמודדות
תפיסה חלופית כי "אוויר אינו חומר או הוא קל ולא יכול להפעיל כוח" עשויה להקשות על קבלת קיומו של חיכוך עם האוויר. תלמידים אלו עשויים לקבל את יום החיכוך בין מוצקים התלמידים בחרו בתשובה שזמן הנפילה לא ישתנה דוגמא לתשובה שגויה או חלקית "זמן הנפילה שלהם לא היה משתנה מכיוון שהאוויר אינו משפיע על זמן הנפילה." "ההשפעה היא לא של האוויר אלא של כוח הכובד, לכן זה לא משנה אם יפילו את הכדורים בחדר ריק מאוויר, עדיין זמן הנפילה לאי ישתנה."	הצגת מהו מבנה אווירודינמי של גופים ולדון מדוע חזיתו מחודדת ולקשר לעצמת החיכוך עם האוויר. תחרות של תכנון דרך להאטת נפילה של גופים מגובה (ביצה שלא תשבר) ניתן לבצע ניסוי להדגמה כי אוויר יכול להפעיל כוח: מניחים על שולחן בכיתה מספר שקיות אשפה גדולות כשהפתח שלהן בולט מחוץ לשולחן. מניחים על השולחן שולחן אחר הפוך. מבקשים ממספר תלמידים לנפח את שקיות האשפה כמו בלון. התלמידים יבחינו בכך שהשולחן העליון יתרומם.
תפיסה חלופית שהאוויר שבחדר "דוחף" את הכדורים ולכן הם ינועו לאט יותר בהעדרו (בחרו בזמן נפילה ארוך יותר בריק) דוגמא לתשובה שגויה או חלקית "זמן הנפילה של הכדורים יהיה ארוך יותר. בחדר ריק מאוויר, אין חלקיקי אוויר שיאפשרו מהירות יותר גדולה, ולכן זמן נפילתם של הכדורים יהיה ארוך יותר בחדר ריק מאוויר."	הצגת תשובה מסוג זה בכיתה ודיון בשאלה מדוע סבר התלמיד שחלקיקי האוויר גורמים למהירות גבוהה יותר.
שימוש במידע נכון אך לא רלבנטי לשאלה דוגמא לתשובה שגויה או חלקית "מכיוון שלא היו חלקיקים נוספים של גזים באוויר וחלקיקי האוויר היו יוצרים פעפוע עם הריק ופעפוע בריק מהיר יותר."	הצגת תשובה מסוג זה בכיתה ודיון בשאלה מה נכון ומה דעת התלמידים על התשובה.

מתוך ערכת ה.ל.ה בנושא אנרגיה- סוגים, המרות ושימור

באיור שלפניכם מתואר כדור רגל ומיקומו יחסית לקרקע במהלך נפילתו לקרקע מהרגע שבו הוא נמצא בשיא גובהו ועד לעצירתו המוחלטת על הקרקע. שימו לב שרגע קצר לפני פגיעתו בקרקע מצוין ע"י מצב 4 ואילו מצב 5 מתאר את הכדור לאחר שעצר לגמרי.

א. ציירו בכל אחד מתרשימי העוגה את החלוקה היחסית של אנרגיית הגובה ואנרגיית התנועה. השתמשו בסימונים הבאים:



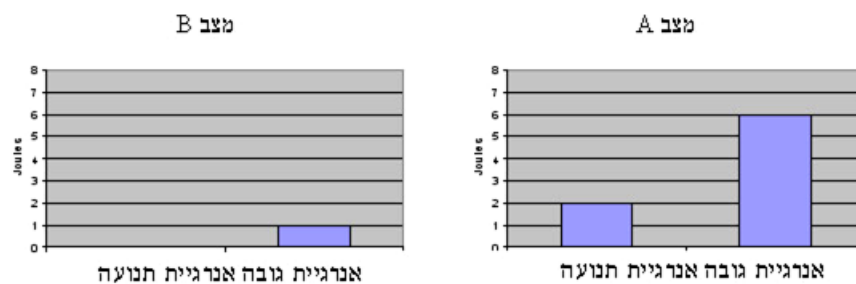
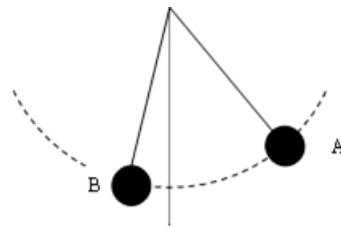
- ב. הסבירו את השינויים בתנועת הכדור בהתבסס על חוק שימור האנרגיה.
- ג. הכדור הנופל פוגע בקרקע, מנתר מספר פעמים ולבסוף נעצר על הדשא. האם חוק שימור האנרגיה התקיים? הסבירו.

משאלות הרחבה והעמקה בערכת ה.ל.ה.

כאשר מטוטלת מתנוודדת, אנרגיית גובה מומרת לאנרגיית תנועה שמומרת חזרה לאנרגיית גובה וחוזר חלילה. הגרפים בשאלות 2.1-2.4 מראים את אנרגיית הגובה ואת אנרגיית התנועה של המטוטלת בנקודות A ו-B שניות אחדות לאחר שחרור המטוטלת (יחסית לנקודה הנמוכה ביותר של כדור המטוטלת).

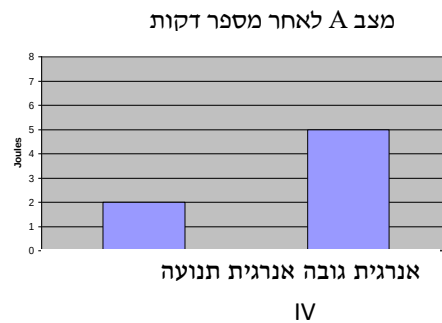
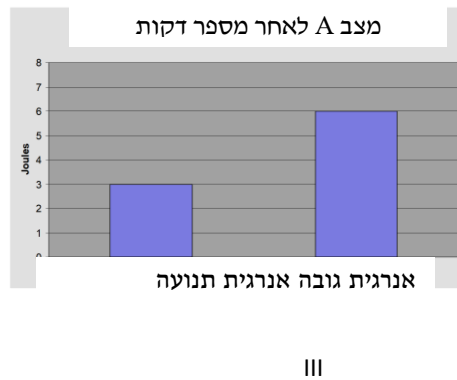
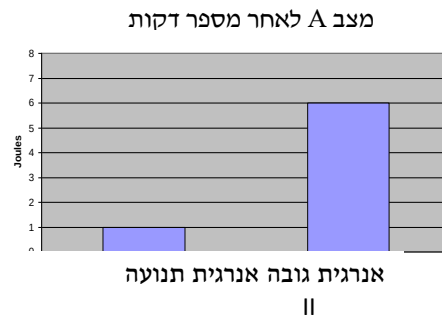
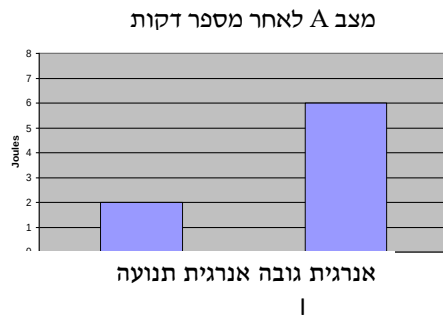
שימו לב שנקודה A אינה נמצאת במקום הגבוה ביותר אליו מגיעה המטוטלת.

בגרף המתאר את המטוטלת במצב B לא שורטט המלבן המתאר את אנרגיית התנועה.



לאחר מספר דקות בהן נעה המטוטלת, היא חולפת שוב בנקודה A. איזה גרף (I-IV)

מתאר נכון יותר את אנרגיית הגובה ואת אנרגיית התנועה בזמן זה? הקיפו בעיגול את הגרף הזה.



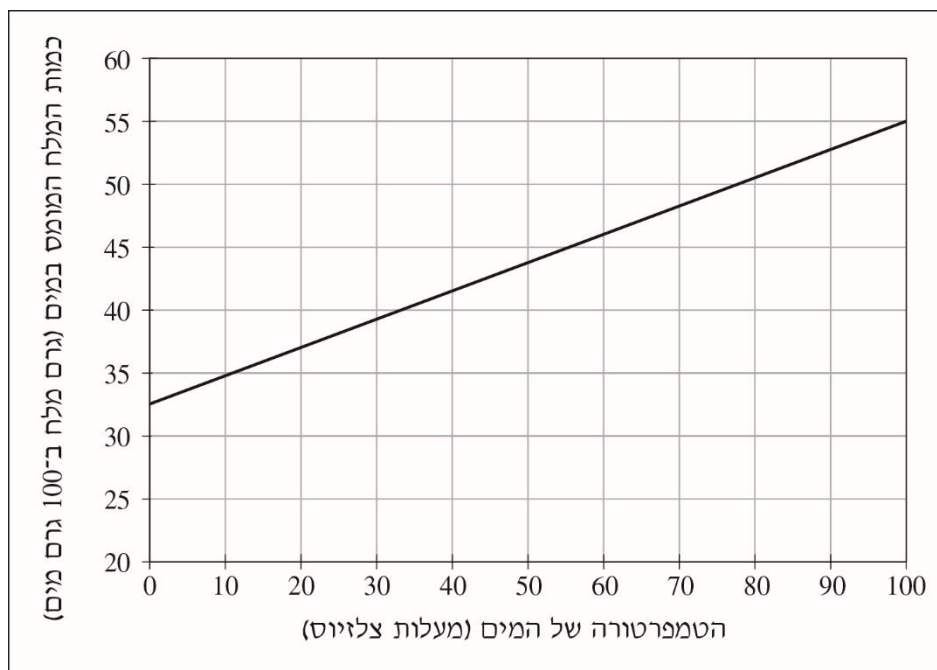
הסבירו מדוע בחרתם דווקא בגרף זה.

[שאלה ממיצ"ב במדעים תשע"ה](#)

לפניכם גרף שפורסם בעיתון מדעי.

בגרף מתוארות תוצאות של ניסוי במלח אשלגן כלורי (KCl), אך כותרת הגרף חסרה.

ענו על השאלות לפי המידע שבגרף.



א. מהם שני הגורמים בניסוי?

הגורם המשפיע: _____

הגורם המושפע: _____

ב. מה הייתה שאלת החקר בניסוי?

1. ☐ מדוע השפיעה עליית הטמפרטורה של המים על כמות המלח שהתמוסס במים?

2. ☐ מה הקשר בין עליית הטמפרטורה של המים ובין כמות המלח המתמוסס במים?

3. ☐ האם המלח אשלגן כלורי מתמוסס טוב יותר במים מהמלח נתרן כלורי?

4. ☐ כמה מלח מתמוסס במים חמים וכמה מלח מתמוסס במים קרים?

ג. לפי תוצאות הניסוי, הסיק תלמיד שאם ישתמשו בכל מלח אחר יתקבלו תוצאות הדומות לתוצאות הניסוי המקורי.

1. המורה אמרה לו שלא נכון להסיק מסקנה זו. הסבירו מדוע.

נושא 4: חומרים

שאלה מספר 2א8/ 2א15

[חזרה לתוכן עניינים](#)

לפניכם חלק מהטבלה המחזורית של היסודות:

1 H מימן																	2 He הליום				
3 Li ליתיום	4 Be בריליום															5 B בור	6 C פחמן	7 N חנקן	8 O חמצן	9 F פלואור	10 Ne נאון
11 Na נתרן	12 Mg מגנזיום															13 Al אלומיניום	14 Si צורן	15 P זרחן	16 S גפרית	17 Cl כלור	18 Ar ארגון
19 K אשלגן	20 Ca סידן	21 Sc סקנדיום	22 Ti טיטניום	23 V וונדיום	24 Cr כרום	25 Mn מנגן	26 Fe ברזל	27 Co קובלט	28 Ni ניקל	29 Cu נחושת	30 Zn אבץ	31 Ga גליום	32 Ge גרמניום	33 As ארסן	34 Se סלניום	35 Br ברום	36 Kr קריפטון				
37 Rb רובידיום	38 Sr סטרונטיום	39 Y איטריום	40 Zr זירקוניום	41 Nb ניוביום	42 Mo מוליבדן	43 Tc טכנציום	44 Ru רוטניום	45 Rh רודיום	46 Pd פלדיום	47 Ag כסף	48 Cd קדמיום	49 In אינדיום	50 Sn בדיל	51 Sb אנטימון	52 Te טלוריום	53 I יוד	54 Xe קסנון				
55 Cs צסיום	56 Ba בריום	57–71	72 Hf הפניום	73 Ta טנטל	74 W טונגסטן	75 Re רניום	76 Os אוסמיום	77 Ir אירידיום	78 Pt פלטינה	79 Au זהב	80 Hg כספית	81 Tl תליום	82 Pb עופרת	83 Bi ביסמוט	84 Po פולוניום	85 At אסטטין	86 Rn רדון				

בטבלה מחזורית זו מודגש קו. היסודות שמשמאל לקו צבועים באפור.

כתבו **שתי** תכונות המשותפות ליסודות אלה.

מחווך

תשובה שכתוב בה שתי תכונות מהתכונות הבאות :

1. מוליך חשמל
2. מוליך חום
3. יוצר יון חיובי
4. יש לו אלקטרונים חופשיים
5. בעל ברק מתכתי או מבריק
6. מסודר בסריג (מתכתי)
7. מתרכב או יוצר קשר עם אל-מתכת
8. משמיע צליל מתכתי
9. ניתן לריקוע
10. מוצק (בטמפרטורת החדר)
11. קשיות

אם כתב התלמיד יותר משתי תכונות יש לבדוק רק את שתי התכונות הראשונות שכתב.

התפלגות הישגי התלמידים (%)

נוסח א	נוסח ב
49.6	44.5

קשיים והצעות להתמודדות

קשיים	הצעות להתמודדות
אין הבחנה בין המושג "מתכת" לבין תכונותיו. תלמידים רואים במושג תכונה. דוגמא לתשובה שגויה או חלקית "הם מתכתיים." "הם מתכות."	• דיון במונח תכונה- ניתן לצפות בה או לבדוק ו/או למדוד אותה. • התייחסות ללמידת מושגים: המושג מתכת מלווה בזכרון והבנה של מאפיינים של חומר המוגדר מתכת. יש הבחנה בין שפת היומיום בה נעשה שימוש בהכללות שבהן המושג מייצג גם את מאפייניו לבין השפה המדעית בה יש הבחנה בין שם המושג לתכונותיו. • מיון וזיהוי של תכונות של מושגים, למשל מתכות/אלמנטים ורשימת תכונותיהן, תא בעל חיים/ תא צמחי ותכונותיהם המבניות. יונקים ותכונותיהם. לבקש לסמן רק את התכונות ולהתאים אותם למושג המתאים.
הכללת יתר דוגמא לתשובה שגויה או חלקית "מתרכבים עם כל יסוד בטבע." "נמשכים למגנט" "נמצאים בתרכובות בטבע."	• הצגת כל אחד מהכללות היתר ובחינת מידת הדיוק בה תוך הצגת עובדות או הדגמות סותרות: - התנסות במשיכה למגנט של כמה מתכות כולל ברזל - שימוש בסימולציה "בנה מולקולה" לנסות לבנות תרכובות בין מתכות. • בחינת דיוק נסוח. האם רק מתכות נמצאות בתרכובות בטבע?

שאלה לתרגול נוסף/ אבחון נוסף

מתוך ערכת ה.ל.ה בנושא "יסודות ותרכובות: מבנים תכונות ותהליכים", 2010 1. סמנו שני היגדים המתארים את המאפיינים של <u>היסודות המתכתיים</u> : (יש יותר מתשובה אחת נכונה). א. לא ניתנים לריקוע. ב. מוליכים חום גרוע. ג. מוליכים חשמל. ד. בעלי ברק בדרך כלל.
--

2. מיינו את היסודות הבאים למתכות ולאל-מתכות (ניתן להיעזר בטבלה המחזורית):
 רשימת יסודות: גופרית, חמצן, ברזל, זהב, כספית, חנקן, כלור, סידן, אשלגן, מימן, ליתיום.

מתכות	אל מתכות

3. איזו **תכונה** מאפשרת תמיד להבחין בין יסוד מתכתי ליסוד אל-מתכתי?
 א. הולכת זרם חשמלי בטמפרטורת החדר.
 ב. מצב צבירה בטמפרטורת החדר.
 ג. מסה
 ד. צבע

4. **התאימו** את התכונות הבאות ליסודות מתכתיים או ליסודות אל-מתכתיים ורשמו אותן במקום המתאים בטבלה:

- מוליכים זרם חשמלי
- לא מוליכים זרם חשמלי
- יש ביניהם חומרים נוזליים מוצקים וגזים בטמפרטורת החדר
- רובם מוצקים בטמפרטורת החדר
- המוצקים ניתנים לרקוע
- המוצקים מתפוררים
- לרוב מבריקים

יסודות מתכתיים	לרוב אינם מבריקים יסודות אל מתכתיים

שאלה מספר 10/ב17

[חזרה לתוכן עניינים](#)

נוסח א

ליסוד כרום (Cr) יש שני יונים נפוצים בטבע: Cr^{3+} , Cr^{6+} .

מה נכון לומר בנוגע למספר הפרוטונים של שלושת חלקיקי הכרום?

1. מספר הפרוטונים של Cr^{6+} הוא הגדול ביותר.

2. מספר הפרוטונים של Cr הוא הגדול ביותר.

3. מספר הפרוטונים של שלושת החלקיקים הוא זהה.

הסבירו את בחירתכם.

נוסח ב

מה נכון לומר בנוגע למספר הפרוטונים של שלושת חלקיקי הנחושת (Cu^{2+} , Cu^+ , Cu)?

1. מספר הפרוטונים של Cu^{2+} הוא הגדול ביותר.

2. מספר הפרוטונים של Cu הוא הגדול ביותר.

3. מספר הפרוטונים של שלושת החלקיקים הוא זהה.

הסבירו את בחירתכם

מחווך

תשובה 3 והסבר העוסק באחת האפשרויות האלה:

1. היסוד לא השתנה

2. לאותו יסוד יש אותו מספר פרוטונים

3. מספר האלקטרונים הוא היחיד שמשתנה (אם אטום הופך ליון)

4. מספר הפרוטונים אינו משתנה (ביונים)

5. מספר הפרוטונים באטום (או באותו אטום) אינו משתנה.

התפלגות הישגי התלמידים (%)

נוסח א	נוסח ב
35.6	35.7

קשיים והצעות להתמודדות

קשיים	הצעות להתמודדות
חוסר הבנה של סימון המטען החיובי	- תרגול ציון מספר הפרוטונים ומספר האלקטרונים ביונים שונים. - שילוב דרמה/ משחק של היווצרות יונים:

קשיים	הצעות להתמודדות
דוגמא לתשובה שגויה או חלקית "[מספר הפרוטונים של Cr^{6+} הוא הגדול ביותר] מכיוון שיש לו 6 פרוטונים חיוביים." חוסר הבנה של אופן ההיווצרות של יון חיובי דוגמא לתשובה שגויה או חלקית "[מספר הפרוטונים של Cr^{6+} הוא הגדול ביותר] בגלל שיש לו יותר פרוטונים מאלקטרונים אז הוא גדול יותר." "[מספר הפרוטונים של Cr^{6+} הוא הגדול ביותר] מכיוון שהיסוד הוא חיובי." "[מספר הפרוטונים של Cu הוא הגדול ביותר], Cu הוא נייטרלי כיוון שיש לו את מס' האלקטרונים הגדול ביותר, וכדי שיהיה נייטרלי, הוא יצטרך את אותו מספר פרוטונים. לכן הוא יצטרך את מס' הפרוטונים הגדול ביותר שיהיה" "כיוון שהיסוד הוא אותו יסוד רק הוסיפו לו אלקטרונים."	- בזוגות/ שלשות (בהתאם לתרכובת ולערכיות של היסודות), יקבלו התלמידים סימול כימי של יסודות שיכולים להתרכב ביניהם בקשר יוני כמו נתרן ויוד, נחושת וכלור, מגנזיום וברום וכדומה. כל תלמיד מייצג אטום של היסוד שקבל. - בקשו מהלומדים לאתר את היסוד בטבלת היסודות ועל פי המספר האטומי לרשום על פתק כמה פרוטונים וכמה אלקטרונים יש להם כמייצגים אטום של היסוד והאם האטום שלהם נייטרלי או טעון. - ציידו כל תלמיד במדבקות "אלקטרונים" או חרוזים במספר המתאים למספר האטומי של היסוד. - התלמיד המייצג את אטום המתכת ימסור "אלקטרון/ אלקטרונים לתלמיד השני. - בקשו מהלומדים לציין: * כמה פרוטונים וכמה אלקטרונים יש להם כעת (לאחר המסירה/קבלה) * האם האטום שלהם הוא כעת נייטרלי או טעון? * אם הוא טעון, כיצד נכנה אותו: אטום או יון? * מה יש יותר- פרוטונים או אלקטרונים? * מהו סוג מטען האטום? בכמה יש יותר פרוטונים/אלקטרונים? * איך נסמן את היון? - בדומה ניתן לבנות משחק שולחני של התקדמות בו לכל לומד אבני בניין המייצגים אטומים של יסוד מסויים, נעים על פי הנחיות הטלת קוביה ובמהלך ההתקדמות פוגשים קלפי פעולה הדורשים למסור או לקבל אלקטרונים ולענות על שאלות.

שאלה לתרגול נוסף/ אבחון נוסף

מתוך מיצ"ב תשע"ה
מהו ההבדל בין יון ברזל (Fe^{+2}) לאטום ברזל (Fe)? 1. בִּיּוֹן ברזל יש 2 פרוטונים יותר מבאטום ברזל. 2. בִּיּוֹן ברזל יש 2 פרוטונים פחות מבאטום ברזל. 3. בִּיּוֹן ברזל יש 2 אלקטרונים יותר מבאטום ברזל. 4. בִּיּוֹן ברזל יש 2 אלקטרונים פחות מבאטום ברזל.

מתוך מיצ"ב תשע"ג

כשאתומים של אשלגן (K) מתרכבים עם אתומים של יוד (I) נוצרת התרכובת היונית אשלגן יודי (KI). תרכובת זו מורכבת משני היונים האלה: K^+ ו- I^- .

איזה תהליך מתרחש בין האתומים בזמן היווצרות התרכובת הזאת?

1. אלקטרון אחד עובר מאטום היוד לאטום האשלגן.
2. אלקטרון אחד עובר מאטום האשלגן לאטום היוד.
3. פרוטון אחד עובר מאטום האשלגן לאטום היוד.
4. פרוטון אחד עובר מאטום היוד לאטום האשלגן.

שאלה מספר 5 נוסח ב

[חזרה לתוכן עניינים](#)

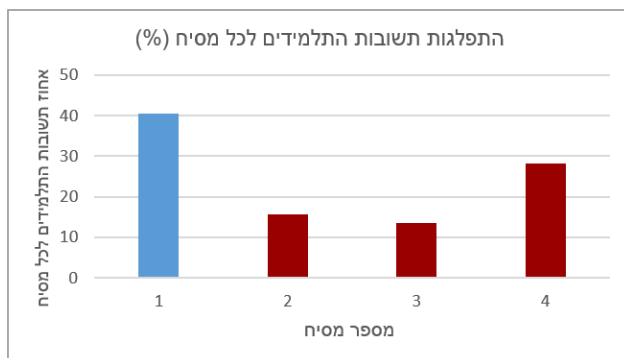
היסוד חמצן קיים בטבע בשתי צורות: הגז חמצן (O_2) והגז אוזון (O_3).
מה ההבדל בין שני גזים אלה?

1. מולקולה של הגז אוזון גדולה יותר ממולקולה של הגז חמצן.

2. אטום חמצן בגז אוזון גדול יותר מאטום חמצן בגז חמצן.

3. במולקולה של הגז אוזון יש אתומים שונים במבמולקולה של הגז חמצן.

4. באטום חמצן בגז אוזון יש יותר פרוטונים מבאטום חמצן בגז חמצן.



התפלגות הישגי התלמידים (%)

מספר מסיח	נוסח ב
1	40.4
2	15.7
3	13.6
4	28.3

קשיים והצעות להתמודדות

קשיים	הצעות להתמודדות
קושי בקריאת נוסחה כימית ותרגומה למספר אתומים לכל יסוד ובמיוחד מולקולות של יסוד.	• תרגול קריאת מולקולות של יסודות שונים (מהאלמנטות כ- Cl_2 , P_4 , S_8) ודרישה לציור חלקיק אחד של היסוד וציור חלקיקי של המולקולה או בנייתה מפלסטלינה/ הדבקת מדבקות
אי הכרות עם האוזון כמולקולה הבנויה מאטומי	• בנייה של מודל מחומרים שונים

קשיים	הצעות להתמודדות
חמצן וכן כחומר שנוצר מחמצן ומתפרק לחמצן. תפיסה חלופית לפיה יש קשר בין מספר הפרוטונים באטום למספר האטומים במולקולה ו/או כי לאטומים של אותו יסוד יכול להיות מספר פרוטונים שונה.	• בנייה של מודל בסימולציה של PhET "בנה מולקולה". • הצגת מודלים של מולקולות של יסוד ובקשה לכתוב את נוסחתן הכימית. • חזרה על הגדרת "מולקולה של יסוד" ותרגול מספר הפרוטונים והאלקטרונים בכל אחד מן האטומים שבמולקולות של יסוד תוך דגש על הזהות של האטומים. • הצגת האוזון תוך כדי התייחסות לסוגיה הסביבתית שהחור בשכבתו עורר ודרכי ההתמודדות העולמית בתופעה. • ניתן לבנות עם התלמידים מחרוזים או מדבקות מאותו צבע וסוג דגמי מולקולות של חמצן O₂ לאחר מכן דגמי מולקולות של אוזון O₃ ולהתייחס להיערכות שונה של אותו סוג של אטום ולכוחות - אינטראקציות שונות בין המולקולות. מכאן שקיבלנו שני חומרים שונים בתכונותיהם - החמצן והאוזון. (מתוך ערכת הלה- יסודות ותרבות לכתה ח)

שאלה לתרגול נוסף/ אבחון נוסף

מתוך ערכת הלה- [יסודות ותרבות](#): מבנים, תכונות ותהליכים, לכתה ח

1. האם הנוסחאות H₂O ו-H₂O₂ מייצגות את [אותו החומר](#)? נמקו.

2. א. במולקולה אחת של פראון (גז קירור במזגנים ובמקררים) יש 5 אטומים : אטום פחמן, שני אטומים של כלור והשאר אטומי פלואור. רשמו נוסחה של מולקולת פראון.

ב. במולקולה אחת של כלורופורם (חומר ששימש בעבר כחומר הרדמה) יש אטום פחמן, אטום מימן ושלושה אטומי כלור. רשמו נוסחה של מולקולת כלורופורם.

מתוך משימת אוריינות "[ריסוס עש התפוח](#)" - משרד החינוך

שאלה 2

המונוקרטופוס היא תרכובת שנוסחתה: C₇H₁₄NO₅P. סמנו בטבלה את השורה המציינת את מספר היסודות המרכיבים את התרכובת מונוקרטופוס ואת מספר האטומים במולקולה אחת של התרכובת.

	מספר היסודות המרכיבים את התרכובת מונוקרטופוס	מספר האטומים המרכיבים מולקולה אחת
א.	5	28
ב.	28	5
ג.	5	26
ד.	26	5

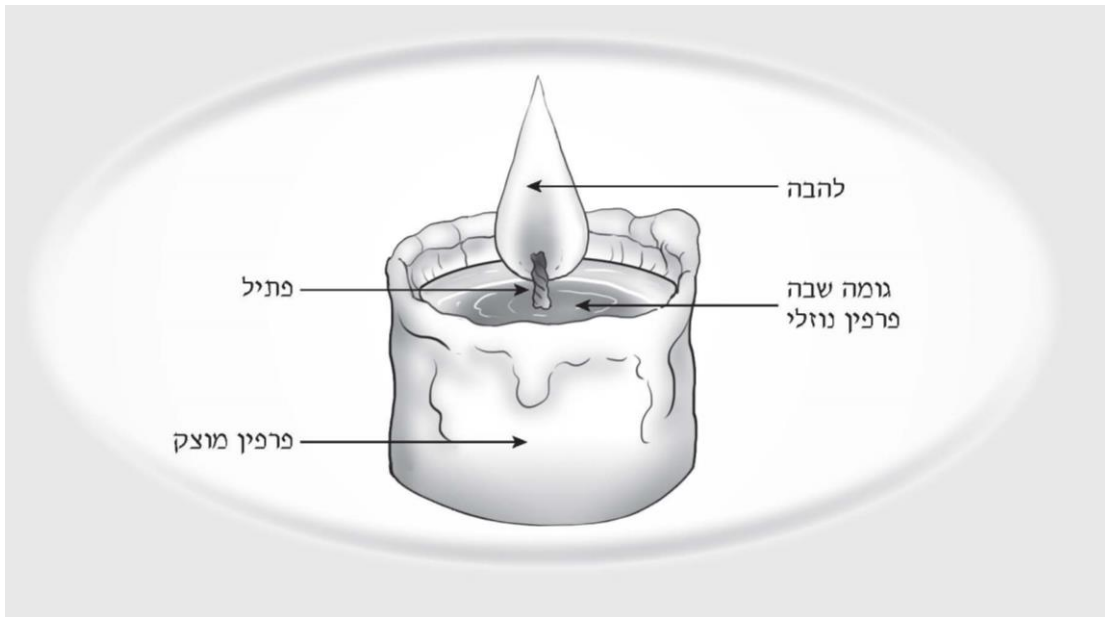
שאלה מספר 10/א18

[חזרה לתוכן עניינים](#)

נר עשוי מחומר דלק מוצק, לרוב פרפין (תרכובת המיוצרת מנפט), ובתוכו יש פתיל.

הפרפין דליק רק כאשר הוא במצב צבירה גז.

לאחר שמדליקים את הפתיל שבנר נוצרת להבה ומתחיל רצף של תהליכים: הלהבה מתיכה את הפרפין המוצק ונוצרת גומה שבה פרפין נוזלי. הפרפין הנוזלי עולה בתוך הפתיל, מתאדה והופך לגז. הגז פרפין מגיב עם החמצן שבאוויר ונוצרים אדי מים והגז פחמן דו-חמצני. בתגובה זו אנרגייה משתחררת והנר מפיץ אור וחום. החום שנפלט מתיך עוד פרפין ורצף התהליכים מתרחש שוב ושוב, וכך תהליך בעירת הנר נמשך.



חלק מהתהליכים המתרחשים בזמן בעירת הנר הם פיזיקליים וחלק מהם כימיים.

א. כתבו שני תהליכים פיזיקליים המתרחשים בפרפין כאשר הנר בוער.

מחווה לשאלה א

תשובה שכתוב בה שני תהליכים פיזיקליים מהתהליכים הבאים:

1. התכה
2. אידוי או רתיחה
3. הפרפין הנוזלי עולה בפתיל (נימיות)
4. שינוי צורה (של הפרפין)

התפלגות הישגי התלמידים (%)

נוסח א	נוסח ב
44.1	44.1

קשיים	הצעות להתמודדות
ניסוח הסבר מדעי מלא- נתנה תשובה כללית שלא מתארת במדויק את התהליכים שהתרחשו דוגמא לתשובה שגויה או חלקית "שינוי מצב צבירה" הבחנה לקויה בין שינויים פיסיקלים ושינויים כימיים דוגמא לתשובה שגויה או חלקית "פעפוע עם החמצן" "הפתיל נשרף" "הגז פרפין מגיב עם החמצן שבאוויר ונוצר אדי מים והגז פחמן דו חמצני"	- לעודד תלמידים לדייק במושגים המדעיים שבהם משתמשים בכדי שהתשובה תהיה חד משמעית. - לבצע הערכת עמיתים של תשובות ולתת משוב. - ציון קריטריונים להבחנה בין שינוי פיסיקלי לשינוי כימי. - מיון תהליכים (לשלב תשובות שגויות של תלמידים ברשימה) לפי סוג השינוי שחל בהם. - התנסות תלמידים בייצוג תהליך בעזרת נר בתרשים תהליך.

מתוך מיצ"ב תשע"ה 1. בשיעור מעבדה חיממו תלמידים סוכר במבחנה. במבחנה נוצרו שלושה תוצרים: פחם מוצק, אדי מים ופחמן דו-חמצני. איזה שינוי התרחש במבחנה? _____ כימי/פיזיקלי לפי מה קבעתם זאת? מתוך ערכת ה.ל.ה. "יסודות ותרכובות: מבנים, תכונות ותהליכים", לכיתה ח' 2. תום הכניס נייר לקמוס כחול לכוס חלב. נייר הלקמוס נשאר כחול. לאחר שלושה ימים שבהם נשמר החלב מחוץ למקרר וללא כל שינוי חיצוני, חזר תום ובחן שוב את החלב שבכוס בעזרת נייר לקמוס כחול. נייר הלקמוס הכחול הפך לוורוד. איזה סוג של שינוי התרחש בחלב? א. שינוי כימי ב. שינוי פיזיקלי הסבירו את תשובתכם.
--

3. מה נכון לומר על תהליך ההתאדות ועל תהליך הבעירה?

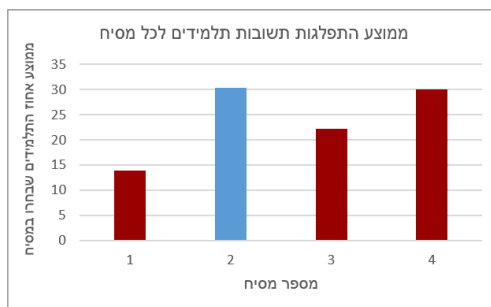
- בהתאדות ובבעירה מתרחשים שינויים כימיים.
- בהתאדות ובבעירה מתרחשים שינויים פיזיקליים.
- בהתאדות מתרחש שינוי כימי, ואילו בבעירה מתרחש שינוי פיזיקלי.
- בהתאדות מתרחש שינוי פיזיקלי, ואילו בבעירה מתרחש שינוי כימי.

שאלה מספר 10 ב / 18 ב

[חזרה לתוכן עניינים](#)

בועז ניסה לכבות נר: הוא טפטף מים קרים לתוך הגומה שבראש נר דולק, ובתוך שניות אחדות כבתה להבת הנר. מדוע כבתה הלהבה?

- כי הגז פחמן דו-חמצני הצטבר סביב הפתיל.
- כי נפסקה אספקת הפרפין הנוזלי לפתיל.
- כי הטמפרטורה של הלהבה ירדה.
- כי הגז חמצן לא הגיע לפתיל.



התפלגות הישגי התלמידים (%)

מספר מסיח	נוסח א	נוסח ב
1	12.6	12
2	35.4	39.4
3	21.2	20
4	26.6	25.4

קשיים והצעות להתמודדות

קשיים	הצעות להתמודדות
הבנה חלקית של שרשרת האירועים המתרחשת בתהליך הבעירה של נר.	- שרטוט תרשים תהליך של שרשרת האירועים בתהליך בעירה של נר ובחינת הקשר בין השלם וחלקיו: - מה יקרה אם שלב א/ב/ג... יופרע? מה יושפע ומה לא יושפע? - בחינת המסיחים החלופיים שנבחרו (3,4) ובדיקת נכונותם לאור הניתוח של חשיבות כל שלב בתהליך. - דף עבודה מבוסס על שאלת מיצ"ב זו: http://www.motnet.proj.ac.il/blog/2018/01/01/על-החלון

מתוך ערכת ה.ל.ה "יסודות ותרכובות: מבנים, תכונות ותהליכים, לכיתה ח'
בהנחיות של שירותי הכבאות וההצלה כתובה ההנחיה הבאה:
"אם התלקחה אש בִּמְחֶבֶת-טיגון שבה שמן רותח, אל תשפוך מים!
סגור את הגז וכסה את המחבת במטלית עבה.
היזהר שהמחבת לא תתהפך ותגרום לכוויות."
(על פי אתר שירותי הכבאות וההצלה <http://www.102.co.il>)
כיצד השימוש במטלית עבה (סמרטוט) גורם לכיבוי האש?

שאלה מספר 11ב (נוסח ב חיצוני)

[חזרה לתוכן עניינים](#)

בין הפרפין ובין החמצן מתרחשת תגובת שריפה. נורית קבעה שתגובה זו היא שינוי כימי.

לפי מה נורית קבעה זאת?

מחווה לשאלה ב (נוסח ב)

תשובה שתתייחס לכך כי התוצרים שונים (בתכונותיהם) מן המגיבים ו/או תיאור התגובה-
התוצרים של השריפה (אדי מים ופחמן דו חמצני) או שנוצרים חומרים חדשים.

התפלגות הישגי התלמידים (%)

נוסח ב
28.6

קשיים והצעות להתמודדות

קשיים	הצעות להתמודדות
קושי בניסוח מדויק של הנימוקים לטענה של נורית- נבחרו עובדות נכונות אך שלא מצדיקות בברור את הטענה. דוגמא לתשובה שגויה או חלקית "מכיוון ששינינו את מבנה החלקיקים." "בתגובה בין הפרפין לחמצן משתחררת אנרגיה והנר מפיץ אור וחום."	בחינת התשובות ובחינת מה חסר בהן או מה שגוי באמצעות התמודדות עם שאלות כמו הבאות: - לדוגמא, לו היה זה שינוי פיסיקלי האם המבנה החלקיקי עשוי היה להשתנות? (לדוגמא, בשינוי מצב צבירה יש שינוי בסדר ומרחק בין החלקיקים)

קשיים	הצעות להתמודדות
"מכיוון שהפרפין והחמצן יחד יוצרים שריפה שהיא שנוי כימי" "לפי זה שהחמצן עוזר לאש להידלק" "הפרפין הפך לגז שמשתלב עם החמצן"	- האם אור וחום נפליטים רק בשינוי כימי (הלהטת מתכת) - האם ה"זהות" בין שריפה לשינוי כימי די בו להצדיק את הטענה? (מצביע על שינון ולא דווקא על הבנה)
תשובה טאוטולוגית המתארת את הכתוב בשאלה מבלי להוסיף מידע נוסף. דוגמא לתשובה שגויה או חלקית "כיון שהפרפין מגיב עם החמצן ושינוי כימי קורה כאשר חומר מגיב עם חומר אחר." "מכיוון שזה תהליך כימי שקורה בין שני חומרים."	הבהרת סוג השגיאה הזו של תלמידים ומתן הנחייה כללית: בדקו אם תשובתכם מוסיפה מידע לזה שניתן בשאלה. לתת משוב לתלמידים על התשובות ובמיוחד: "מה חדש בתשובה שלי?"
תפיסות חלופיות הנוגעות למהות השינוי הכימי כמו: א. שינוי כימי מאופיין בכך שאינו הפיך דוגמא לתשובה שגויה או חלקית "מכיוון שאי אפשר להחזיר את המצב לאיך שהיה לפני התהליך." ב. שינוי כימי קורה ללא התערבות אנושית דוגמא לתשובה שגויה או חלקית "לפי זה שזה לא משהו שהאדם מסייע בו"	• כדאי להציף תפיסות חלופיות מסוג זה ("בכיתה אחרת אמר לי תלמיד...") ולבחון את המובנות, הסבירות והפוריות של התפיסה החלופית. לדוגמא, לתפיסה א': - למה הכוונה במושג "הפיך"? - האם ישנם שינויים פיסיקליים שאינם הפיכים? (שינוי צורה – שבירה/ טחינה) - האם ישנם שינויים כימיים שהם הפיכים? (שריפת מימן ופירוק מים באלקטרוליזה) לדוגמא לתפיסה ב': - למה הכוונה בהתערבות אנושית בתהליכים? - האם יש שינויים כימיים שמצריכים התערבות אנושית? (אלקטרוליזה, הפקת חמצן מאשלגן פרמנגנטי) • תרגול ההבחנה בין שינוי פיסיקלי לכימי תוך השוואה בין מאפייני המגיבים והתוצרים ובחינת השאלה של זהותם או שונותם. למשל באמצעות הפעילות הבאה באתר עולמו"ט: http://www.olamot.org/BooksItems.asp?catalogid=339&topcategory=115 • ציור החלקיקים של המגיבים והתוצרים בשינוי פיסיקלי ושינוי כימי פשוטים והשוואת הזהות או שונות בין המגיבים לתוצרים

שאלה לתרגול נוסף/ אבחון נוסף

מתוך משימת אוריינות "ריסוס עש התפוח" - משרד החינוך

ריסוס עש התפוח

יאיר הוא חקלאי בעל מטעי תפוחים. על מנת לקבל יבולים גדולים ואיכותיים, עליו להלחם בחרקים הניזונים מהגידולים. אחד המזיקים התוקפים את התפוחים הוא עש התפוח. יאיר בדק ומצא, כי השימוש בחומר הנקרא מונוקרוטופוס, כנגד עש התפוח, היא השיטה הזולה והנוחה ביותר לחסלו. המונוקרוטופוס הוא חומר רעיל אשר מפריע לפעילותם של אנזימים חשובים במערכת העצבים, השפעתו דומה לגז העצבים.

יעל היא המדריכה החקלאית, המייעצת ליאיר בענייני מטעיו. בשיחה שניהלה עם יאיר היא מבירה לו: "...השימוש שאתה עושה בקוטל החרקים מסוג מונוקרוטופוס הוא מסוכן לבעלי חיים הניזונים מתפוחים או מעש התפוח. כמו כן יש סיכון ששיירי החומר יחדרו למקורות המים ויצטברו בצמחים או בבעלי חיים. בעלי חיים (שחלקם משמשים למאכל אדם, כמו בקר) עלולים לצבור בגופם את החומר הרעיל. החומר מונוקרוטופוס עלול לפגוע גם באדם האוכל תפוחים שרוססו או שניזון מבעלי חיים שהחומר נמצא בגופם.

במעבדה כימית בוצעו בדיקות לחקר הרעילות של המונוקרוטופוס. נמצא כי החומר עובר תהליכים כימיים שבהם מתקבלים מספר תוצרים.

שאלה 1

סמנו את המאפיינים של תהליך כימי (תתכן יותר מתשובה אחת נכונה):

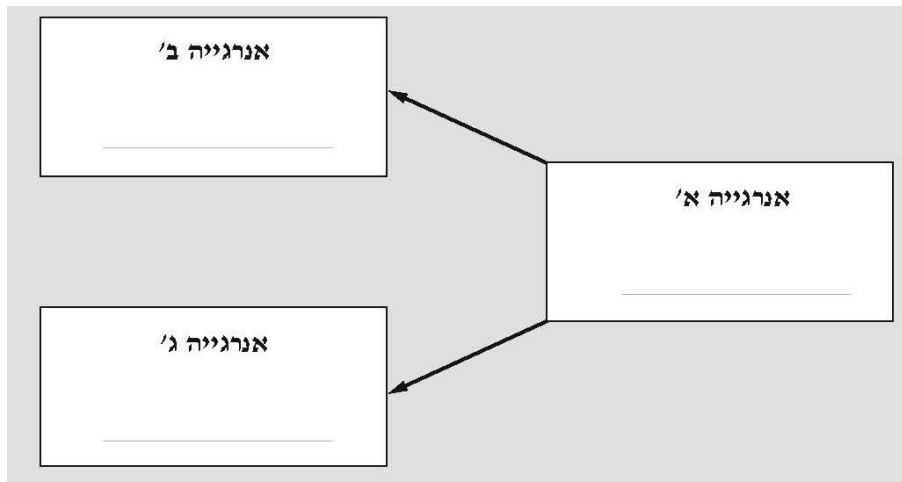
- א. שינוי מצב הצבירה של החומרים.
- ב. התוצרים שונים מהחומרים המגיבים.
- ג. כמות החומר (מסה) של המגיבים שווה לכמות החומר של התוצרים.
- ד. סוגי האטומים הנמצאים במגיבים זהים לסוגי האטומים הנמצאים בתוצרים.

שאלה מספר 18 (נוסח א)

[חזרה לתוכן עניינים](#)

כאשר נר בוער מתרחשות המרות אנרגייה : אנרגייה מסוג א' מומרת בשני סוגי אנרגייה – אנרגייה ב', אנרגייה ג'.

השלימו את התרשים שלפניכם וכתבו מהם שלושת סוגי האנרגייה האלה.



מחווין לשאלה 18 בנוסח א

תשובה שכתוב בה (בתרשים) שלושת סוגי אנרגיה הבאים :

אנרגיה א' : (אנרגיה) כימית

אנרגיה ב' : (אנרגיה) תרמית או חום

אנרגיה ג' : (אנרגיית) אור או קרינה

אין חשיבות לסדר הכתיבה של אנרגיה ב ואנרגיה ג

התפלגות הישגי התלמידים (%)

נוסח א
42.5

קשיים והצעות להתמודדות

קשיים	הצעות להתמודדות
אי הבנה של סדר המרות האנרגיה	שרטוט תרשים תהליך של שרשרת האירועים בתהליך (בעירה של נר)
דוגמא לתשובה שגויה או חלקית	ציון השינויים שחלים בכל שלב בתהליך וקישורם לשינוי באנרגיה מסוג....
"א- חום, ב- אור, ג- כימית"	

קשיים	הצעות להתמודדות
"א- חוס, ב- אור, ג- חוס" "א- כימית, ב- תנועה, ג- חוס"	לדוגמא בבעירה: שינוי בחומר (אנרגיה כימית) שמביא לשינוי בטמפ' (א. תרמית או חוס) ושינוי באור. תרגול של תיאור המרות במגוון תהליכים בהם יש "מקור" שמומר לסוגי אנרגיה אחרים ותיאורם בתרשים מלבנים.
אי הבנה של המושג סוגי אנרגיה ובמקומם שימוש בשמות חומרים או גופים המשתתפים בתהליך ומשתנים ברצף. דוגמא לתשובה שגויה או חלקית "א- נר, ב- שכבה נוזלית, ג- פחמן" "א- פרפין מוצק, ב- הנוזל, ג- הפתיל"	- פיצוח שאלה תוך דגש על תשומת לב לדרישה להצגת סוגי אנרגיה - חזרה על המושג "סוגי אנרגיה" תוך מתן דוגמאות לסוגים השונים. - תרגול של תיאור המרות במגוון תהליכים בהם יש "מקור" שמומר לסוגי אנרגיה אחרים ותיאורם בתרשים מלבנים. - בחינת תשובות התלמידים יחד עם וברור למה התכוונו.

שאלה לתרגול נוסף/ אבחון נוסף

השתמשו בייצוג המלבנים המופיעים למטה כדי לתאר את המרות ("גלגול" או "היפוך") האנרגיה באירועים הבאים:

א. גבי כהן מפעילה קומקום חשמלי לחימום מהיר של מים (היא רוצה להכין לעצמה כוס קפה).

_____ אנרגיה

←

_____ אנרגיה

ב. דני הפעיל את תנור החימום החשמלי והספירלות להטו.

_____ אנרגיה

←

_____ אנרגיה

_____ אנרגיה

↙

_____ אנרגיה

ג. רינה הדליקה את הכיריים של הגז בשביל לחמם מרק.

_____ אנרגיה

←

_____ אנרגיה

_____ אנרגיה

↙

_____ אנרגיה



שאלה מספר 11/ד18

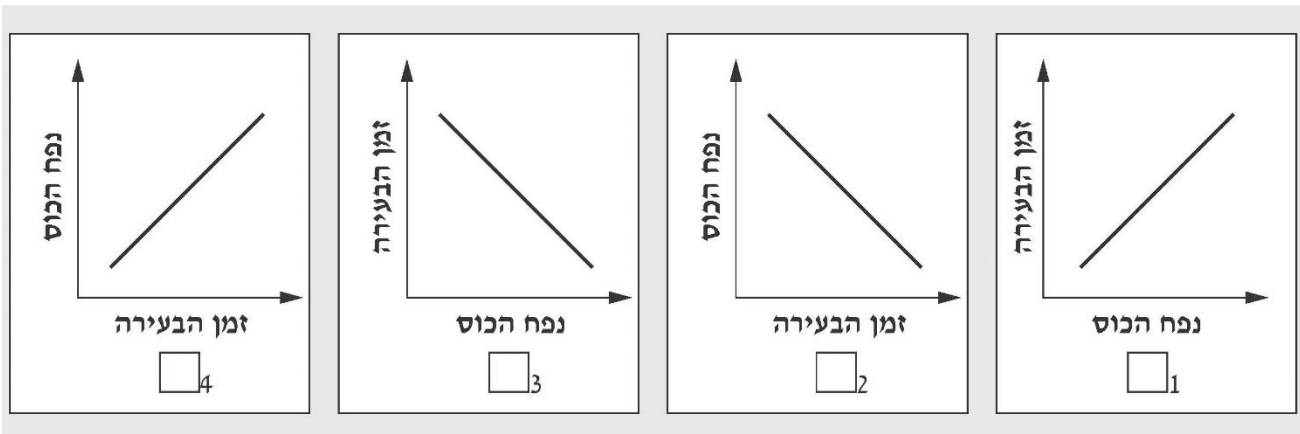
[חזרה לתוכן עניינים](#)

תלמידים ערכו ניסוי: הם לקחו שישה נרות זהים ושש כוסות זכוכית שהנפח שלהן שונה. הם הדליקו את הנרות, ומיד אחר-כך כיסו כל נר בכוס אחרת. התלמידים מדדו את זמן הבעירה של כל נר עד שפָּבָה. תוצאות הניסוי רשומות בטבלה זו:

זמן הבעירה של הנרות בכוסות שהנפח שלהן שונה

נפח הכוס (סמ"ק)	זמן הבעירה (שניות)
250	12
600	30
800	39
1,000	50
1,400	72
2,000	98

1. באיזה גרף מתוארות תוצאות הניסוי?

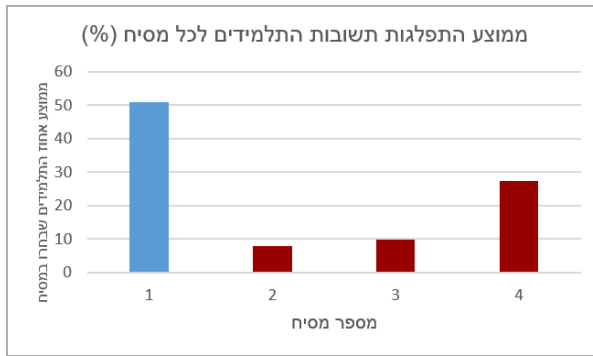


מחווך

3. תשובה 1 (בנוסח א), תשובה 4 (בנוסח ב)

התפלגות הישגי התלמידים (%)

שאלה 1



מספר מסיח	נוסח א	נוסח ב
1	55.2	50.4
2	7.2	6.1
3	7.7	8.4
4	24.8	31.2

קשיים והצעות להתמודדות

קשיים	הצעות להתמודדות
בלבול בין גורם משפיע לגורם מושפע או חוסר זיהוי של הגורם המשפיע והמושפע. תשובה שגויה (4 בנוסח א) היתה פופולרית. נבחרה מגמה נכונה מבלי לבדוק מהו המשתנה המיוצג בכל ציר	לתרגל מציאת גורמים משפיעים ומושפעים מתוך תאור מילולי של ניסויים/ מתוך התבוננות בטבלת תוצאות/ מתוך התבוננות בגרף. היכן בגרף מופיע המשתנה המשפיע? היכן בגרף מופיע המשתנה המושפע?
קושי לקשר בין תוצאות ניסוי המוצגות בטבלה לבין תוצאות ניסוי המוצגות בגרף.	תרגול של תרגום תוצאות ניסוי מתוך טבלה לגרף, ולהיפך.

שאלה 2

נפח הכוסות שכיסו את הנרות היה שונה זה מזה. מדוע זמן הבעירה של כל נר היה שונה?

מחווך

תשובה העוסקת בהבדל בכמות החמצן (בכל כוס)
--

התפלגות הישגי התלמידים (%)

נוסח א	נוסח ב
48.4	53.6

הצעות להתמודדות	קשיים
• ביצוע שריפת צמר פלדה בכיתה. מדידת המסה לפני השריפה. שאלה: מה לדעתכם יקרה למסה לאחר השריפה? תעלה/תדרד/לא תשתנה. השערות ונימוקים. - לאחר השריפה מדידה נוספת של המסה. חשיבה משותפת להבין את תוצאות הניסוי. מה היה יכול לגרום להעלאת המסה? לקשר לחוק שימור המסה ומתוך כך להגיע ללמידה על החמצן כמגיב בתהליכי שריפה. - לכתוב ניסוח כימי של תהליך השריפה ולצייר את המודל החלקיקי של המגיבים והתוצרים בתהליך השריפה. - להשוות את מספר החלקיקים של כל חומר הנדרש לשריפה מלאה. מה יקרה אם מספר החלקיקים של אחד המגיבים יגדל? כמה חלקיקים של המגיב השני ידרשו לשריפה מלאה? • ביצוע הניסוי המופיע בשאלה בכיתה: בעירת נרות בכלים בנפחים שונים. מדידת זמן הבעירה. בניית טבלת תוצאות כיתתית. חשיבה משותפת על הסבר התוצאות.	הבנה חסרה או חלקית של תפקיד החמצן בשריפה והשפעת כמותו על משך השריפה. התייחסו לנפח הכוס אך לא לכמות החמצן הנחוץ לבעירה שתשתנה בעקבות שינוי נפח הכוס. דוגמא לתשובה שגויה או חלקית "כי הנפח השפיע על הזמן" "מכיוון שככל שהנפח של הכלי גדול יותר הנר בוער זמן רב יותר".
• הצגת התשובה השגויה בכיתה ודיון: האם באחת הכוסות לא היה כלל חמצן? למה הכוונה "לא הגיע חמצן"? מה חסר בתשובה? איך אפשר לתקן את הניסוח כדי שיהיה מדויק?	התלמיד הבין שהחמצן מעורב בתהליך הבעירה אך ענה תשובה מוחלטת ולא השוואתית/יחסית. דוגמא לתשובה שגויה או חלקית "כי לא הגיע חמצן".
• תרגול מציאת גורמים משפיעים ומושפעים מתוך תאור מילולי של ניסויים/ מתוך התבוננות בטבלת תוצאות/ מתוך התבוננות בגרף. היכן בגרף מופיע הגורם המשפיע? היכן בגרף מופיע הגורם המושפע?	קושי בזיהוי הגורם המשפיע או המושפע בניסוי דוגמא לתשובה שגויה או חלקית "כי מדובר בנרות שונים" "כי כשיש פחות נפח ככה הנרות נדלקים מהר יותר". "כי ככל שנפח הכלי גדול יותר יש לנר יותר מרחב".

מתוך מיצ"ב תשס"ז - הבנת תפקיד החמצן כמגיב בתהליך בעירה

2. באיור מתוארים מאזניים במצב מאוזן. על אחת מכפות המאזניים מונח סרט מגנזיום לפני שריפתו.



א. סמנו את האיור המתאר את מצב המאזניים לאחר שריפת סרט המגנזיום.

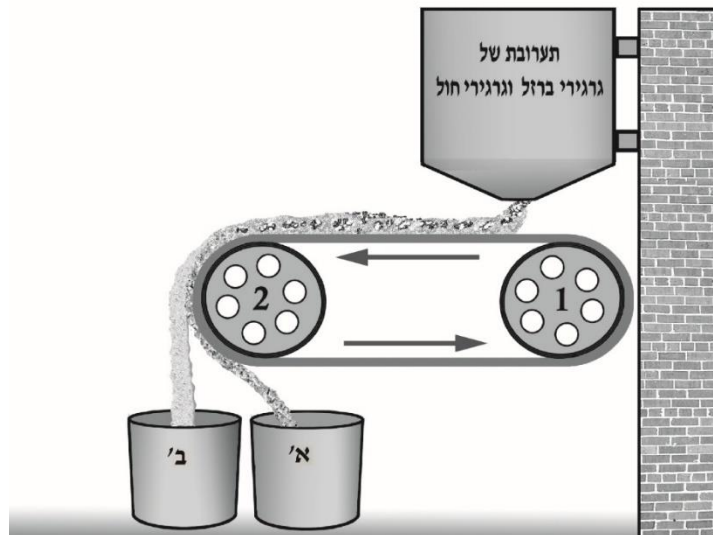


ב. מה גרם לשינוי במסה של החומר הנמדד לאחר השריפה?

שאלה מספר 6/19ב

[חזרה לתוכן עניינים](#)

באיור שלפניכם דגם של מערכת המפרידה תערובות של גרגירי ברזל וגרגירי חול.
ההפרדה במערכת מתבססת על משיכה מגנטית.
כאשר מפעילים את המערכת גרגירי ברזל מצטברים בכלי א', ואילו גרגירי חול מצטברים בכלי ב'.



האם אפשר להשתמש במערכת כזאת כדי להפריד בין גרגירי ברזל ובין גרגירי אלומיניום? **כן/לא**
הסבירו את תשובתכם והתייחסו לברזל ולאלומיניום.

מחווין

התשובה "כן" והסבר העוסק בשני החומרים (ברזל, אלומיניום) וכתוב בשפה מדעית (נמשך, מתמגנט, נצמד)

התפלגות הישגי התלמידים (%)

נוסח א	נוסח ב
16.7	20.3

הצעות להתמודדות	קשיים
הצפה מפורשת של התפיסה החלופית שבהכללת היתר ובחינתה על ידי ביצוע ניסוי בכיתה: בדיקת מגנטיות של מתכות שונות.	הכללת יתר: הכללת תכונת מגנטיות לכל המתכות. דוגמא לתשובה שגויה או חלקית "אי אפשר להשתמש במערכת להפריד בין גרגרי ברזל לגרגרי אלומיניום משום גם הברזל וגם האלומיניום ימשכו למגנט ולא תתבצע ההפרדה." "אי אפשר משום שהחומר אלומיניום נמשך למגנט כי הוא מתכת כמו שברזל הוא מתכת שנמשכת למגנט." "לא, שניהם יכולים להימשך למגנט ואז הם לא יפרדו."

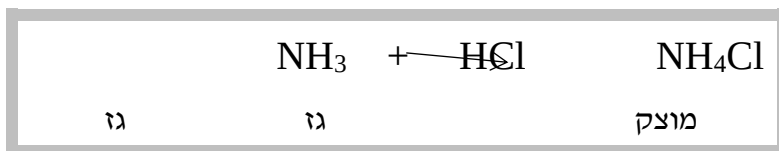
שאלה לתרגול נוסף/ אבחון נוסף

מתוך ערכת הלה "יסודות ותרכובות: מבנים, תכונות ותהליכים", לכתה ח בערבוב אבקת נחושת ואבקת ברזל מקבלים תערובת של נחושת וברזל. כאשר מקרבים מגנט לתערובת רואים שהמגנט מושך אליו את הברזל בלבד. (כדאי להוסיף בשלב זה בנוסף לשאלה המקורית: הסבר מדוע. לאיזו משפחה שייכים הנחושת והברזל? מה התכונה המפרידה בתערובת אבקת ברזל ואבקת נחושת?) מחממים את התערובת עד לקבלת נוזל, ומקררים אותה. האם נוכל להפריד את הברזל מהתערובת באמצעות מגנט? נמקו תשובתכם.
--

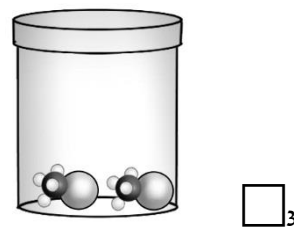
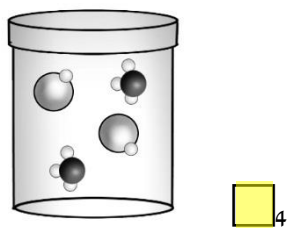
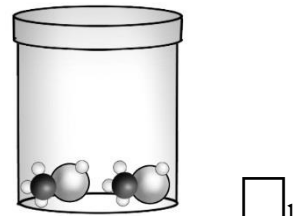
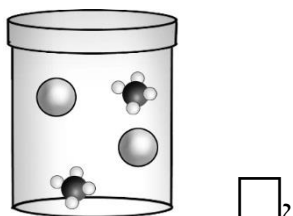
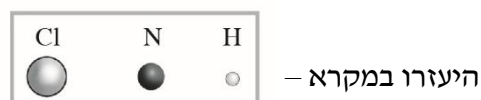
שאלה מספר 20/7 סעיף א

[חזרה לתוכן עניינים](#)

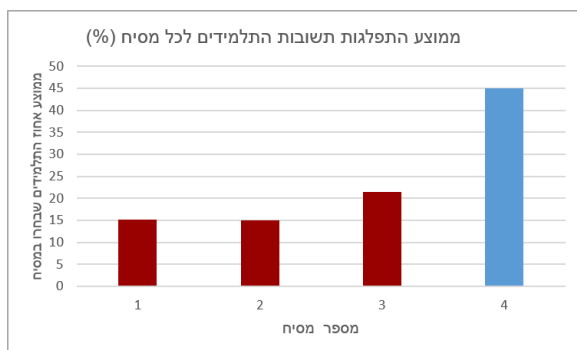
לפניכם תיאור של תהליך כימי המתרחש בכלי סגור :



א. באיזה איור מתוארים המגיבים שבתהליך זה?



התפלגות הישגי התלמידים א (%)



מספר מסיח	נוסח א	נוסח ב
1	15.3	15.1
2	16	14.1
3	21.6	21.3
4	42.9	46.9

קשיים	הצעות להתמודדות
קושי בהבחנה בין מגיבים לתוצרים- נתנה עדיפות לאיור 3 בנוסח א' ולתואם בנוסח ב'. קושי בהבנת ייצוג חזותי של מודל מבנה מולקולרי ותרגומו לנוסחה כימית והפוך.	• ריבוי תרגול בהמרה בין ייצוגים בכימיה : נוסחה כימית לציור חלקיקי והפוך, נוסחה כימית למודל תלת מימדי בסגנון חופשי (שימוש בפלסטלינה, חרוזים וכדומה) או במודל כדור מקל מתוך ערכות ללימודי כימיה. • שימוש בסימולציה של PhET "צור מולקולה". תוכלו להשתמש בדפי הפעילות הבאים : מנוסחה מולקולרית למודל וחזרה צור מולקולה

שאלה מספר 20/7 סעיף ב1

[חזרה לתוכן עניינים](#)

השלימו משפט זה לפי התהליך המתואר למעלה :

ככל שמגיבים רבים יותר בתהליך הופכים לתוצרים, כך מספר ההתנגשויות של החלקיקים

בדופנות הכלי _____, לכן הלחץ בכלי _____.

גדל/קטן

גדל/קטן

מחווך ב1

קטן, קטן

התפלגות הישגי התלמידים ב (%)

נוסח א	נוסח ב
27.1	30.4

שאלה מספר 20/7 סעיף ב2

[חזרה לתוכן עניינים](#)

כיצד קבעתם זאת?

מחווך ב2

כתב את אחד ההסברים הבאים : 1. התוצר הוא מוצק 2. גזים התרכבו ויצרו מוצק 3. יש בכלי פחות גזים משהיו בו בתחילת התהליך 4. מספר המולקולות או מספר החלקיקים בכלי ירד 5. המולקולות או החלקיקים קרובים או מסודרים יותר

התפלגות הישגי התלמידים ב (%)

נוסח א	נוסח ב
16.3	19.8

קשיים והצעות להתמודדות

קשיים	הצעות להתמודדות
אי הבנה של היחסים בין מספר החלקיקים של המגיבים ושל התוצרים מתוך תגובה כימית הכתובה בשפת הכימאים. דוגמא לתשובה שגויה או חלקית "מפני שכמות החלקיקים גדולה יותר, והלחץ בכלי הולך וגובר" "מכיוון שאם מוסיפים עוד חומרים אז ברור שההתנגשויות יהיו יותר גדולות ובכך גם הלחץ יגדל"	- ציור של המגיבים והתוצרים ע"י התלמידים (בדומה לציור בסעיף א'). פעם לצייר מולקולה אחת מכל מגיב ואז חשיבה משותפת: איך אפשר לדעת כמה מולקולות תוצרים מתקבלות? אפשר להראות מתוך היחסים בתגובה אך בעיקר מתוך חשיבה על כמה אטומים מכל סוג יש במגיבים, התייחסות לחוק שימור המסה וכן הלאה. - כך להמשיך ולצייר 2 מולקולות מכל סוג ולבדוק כמה מולקולות תוצרים מתקבלות, 3 מולקולות מכל סוג במגיבים ובדיקה כמה מולקולות תוצרים מתקבלות וכו'. להכליל את התוצאות. - לחזור לתגובה ולהראות שוב איך רואים את היחסים בשפת הכימאים.
הבנה לקויה של הקשר בין מספר ההתנגשויות של החלקיקים בדפנות הכלי למושג הלחץ. דוגמא לתשובה שגויה או חלקית "סימן שמספר ההתנגשויות בכלי קטן אבל הלחץ גדל או להפך."	דיון בשאלות: - מתי יש יותר התנגשויות עם דפנות הכלי: כשיש יותר או פחות מולקולות? מה המשמעות של זה לגבי הלחץ בכלי? - מתי יש יותר התנגשויות בדופן הכלי: באותה כמות של חלקיקים שנמצאים במצב צבירה מוצק או גז? מה המשמעות של זה לגבי הלחץ בכלי?

שאלה לתרגול נוסף/ אבחון נוסף

מתוך ערכת הלה "יסודות ותרכובות: מבנים, תכונות ותהליכים", לכתה ח' 1. המורה חיממה גבישי יוד סגולים (היוד בנוי ממולקולות דו-אטומיות) במבחנה סגורה. גבישי היוד הפכו בהדרגה לגז. מה לדעתכם יקרה ללחץ במבחנה כל עוד החימום לא יופסק? הסבירו במונחים של תנועה והתנגשויות של מולקולות.
--

מתוך ערכת ה.ל.ה "מצבים ושינויים בחומר- המודל החלקיקי", לכיתה ז'

3. השלימו את המשפט: הגדלת כמות הגז בכלי סגור בעל נפח קבוע...

א. מקטינה את לחץ הגז בכלי.

ב. מגדילה את לחץ הגז בכלי.

ג. מאזנת את הלחץ.

ד. לא משנה את הלחץ בכלי.



שאלה מספר 9/ב/21

[חזרה לתוכן עניינים](#)

לכרוב אדום עלים שצבעם אדום-סגול.

חוקרת רצתה לבדוק אם בעלים של כרוב אדום מתרחש תהליך פוטוסינתזה.

היא הכינה תמצית מהעלים ובדקה אותה. תוצאות הבדיקה מתוארות לפניהם:



לפי תוצאות הבדיקה, האם תהליך פוטוסינתזה מתרחש בעלים של כרוב אדום? _____

כן/לא

הסבירו את תשובתכם.

מחווך

כן. הסבר העוסק בצבע הירוק שהתקבל (בבדיקה) ומעיד על נוכחות כלורופיל או כלורופלסט

התפלגות הישגי התלמידים (%)

נוסח א	נוסח ב
10.3	10.4

קשיים והצעות להתמודדות

קשיים	הצעות להתמודדות
אי הבנת התנאים להתרחשות פוטוסינתזה דוגמא לתשובה שגויה או חלקית "כן, מפני שהצבע הסגול נותן לו את תהליך הפוטוסינתזה".	- תצפית בתאים של עלה אלודיאה המכיל בתאיו כלורופלסטים באמצעות מיקרוסקופ-אור וקישור האברון והצבען שבתוכו לתהליך הפוטוסינתזה. - ביצוע ניסוי הבדק את חשיבות הכלורופיל לתהליך הפוטוסינתזה. (בדיקת נוכחות עמילן בעלים מגוונים כמו של דורנטה מגוונת) להסביר את המושגים כלורופיל וכלורופלסט. את ההוראות תוכלו למצוא במדריך למעבדה.

קשיים	הצעות להתמודדות
	• הסבר של התפקיד של כל אחד מהגורמים הנדרשים לפוטוסינתזה בתהליך: אור, פחמן דו חמצני ומים וכלורופיל. • משחק שבו כל תלמיד מקבל כרטיסיה שעליה כתוב מושג שקשור לפוטוסינתזה או תיאור/תפקיד שלו. (דגש על כלורופלסט כאברון לעומת כלורופיל כחומר.) על כל תלמיד למצוא את הכרטיס המתאים לכרטיס שלו.
קושי בניסוח הסבר מדעי מלא הכולל שימוש במושגים מדעיים (ידעו שהצבע הירוק קשור לתהליך הפוטוסינתזה אך לא ציינו את הקשר). דוגמא לתשובה שגויה או חלקית "כן, כי יש גם ירוק בעלים"	• תרגול כתיבת תשובה המכילה הסבר מלא. להשוות בין תשובות שונות חלקן מלאות וחלקן חלקיות. לשאול אלו תשובות מסבירות באופן מלא את העניין? מה חסר בתשובות האחרות?
קושי להסיק מסקנה מתוצאה- לא קישרו את התשובה למידע שבבדיקה למרות שנתבקשו לעשות כך. דוגמא לתשובה שגויה או חלקית "כן, הכרוב גדל וזה אומר שתהליך פוטוסינתזה עבד" "כן, הכרוב נחשב יצרן ויצרנים עושים פוטוסינתזה" "כן, כי כל צמח עושה פוטוסינתזה"	• פיצוח שאלה- מה נשאלתי? מה היתה ההוראה בשאלה? איזה מידע הקיים בשאלה רלבנטי לתשובה הנדרשת? • האם התשובה ענתה על השאלה? מה חסר בתשובה?
אי הבנה של תהליך ההפרדה באמצעות כרומטוגרפיה/ אי היכרות עם ניסוי כרומטוגרפיה וכתוצאה מכך אי ידיעה איך "קוראים" תוצאות של כרומטוגרפיה דוגמא לתשובה שגויה או חלקית "כן, כי הוא משנה את הצבעים שלו ובסופו של דבר הכרוב נהיה ירוק" "לא, מפני שפוטוסינתזה מתרחשת רק בעלים ירוקים" "כן, מכיוון שהכרוב האדום-סגול נמצא בראש תוצאות הבדיקה" "לא, הפס הירוק הכי למטה והשמש לא מגיעה אליו" "כן, כי יש מתחת עלים ירוקים שבהם נעשית הפוטוסינתזה"	• ביצוע ניסוי כרומטוגרפיה, למשל של דיו או מיצוי כרוב סגול, בכיתה כחלק משיטות הפרדת תערובות או ביצוע ניסוי כרומטוגרפיה של מיצוי צבענים של פרחים לפי המוצע באתר מכון דוידסון • תצפית באנימציה של כרומטוגרפיה של דיו. • תצפית בתוצאות, הסקת מסקנות וחשיבה משותפת על המשמעות של התוצאות. • תרגול של זיהוי תוצאות של כרומטוגרפיה והפקת מידע מהן.

מתוך מיצ"ב

אם מדענים יצליחו להשתיל כלורופלסטים של צמח בתאי עור של אדם, סביר שהעור של האדם

הזה :

1. יהיה מוגן מקרינה.
2. יוכל לייצר חמצן.
3. יהיה אטום למים.
4. יוכל להשתזף בקלות.

שאלה מספר 22 נוסח א

[חזרה לתוכן עניינים](#)

דני ערך ניסוי: הוא הכניס קליפה של ביצה לכלי **פתוח** שיש בו חומץ ומיד החלו לעלות בועות מהקליפה. דני מדד את המסה של הכלי מיד לאחר שהכניס את הקליפה לכלי.

הוא מדד את המסה שוב לאחר עשר דקות. מה קרה למסה של הכלי לאחר עשר דקות?

1. המסה עלתה.
 2. המסה ירדה.
 3. המסה לא השתנתה.
- הסבירו את בחירתכם.

מחווך

תשובה 2 והסבר בעוסק ביציאה של גז או של חומר (מהכלי)

התפלגות הישגי התלמידים (%)

נוסח א
15.1

קשיים	הצעות להתמודדות
קושי בהבנת חוק שימור המסה דוגמא לתשובה שגויה או חלקית "המסה עלתה מפני שהתווסף עוד חומר" "מכיוון שכאשר קליפת הביצה התרכבה עם החומץ. ירדה כמות מקליפת הביצה וכמות החומר שירדה עברה להיות בתערובת עם החומץ ולכן המסה עלתה." קושי בהבנת חוק שימור המסה במערכת פתוחה דוגמא לתשובה שגויה או חלקית "המסה לא השתנתה – חוק שימור המסה" "המסה לא השתנתה כי מסה זו כמות החומר ומסה אף פעם לא משתנה" "בגלל שהמסה לא משתנה בגלל מצב הצבירה."	- ביצוע נסויים והדגמות בגישת POE⁸ של תהליכים כימיים ופיזיקליים תוך בדיקת המסה של התוצרים והמסה של המגיבים. (כולל שלב ההשערה שבו התלמידים מתבקשים לנמק מה לדעתם תהיה המסה של התוצרים ולבסס את השערתם על ידע מדעי.) - התייחסות מפורשת לחוק שימור המסה בתגובה בכלי סגור ובכלי פתוח. - התנסות במודל של התהליך של תגובה במערכת פתוחה שאחד מתוצריה הוא גז על ידי ייצוג חלקיקי של המגיבים והחלקיקים וזיהוי שחלק מן החלקיקים עזבו את המערכת וקישור המודל להסבר השינוי במסה. - התייחסות נוספת לדרכי התמודדות מופיעה גם בשאלה 11/ד18 במסמך זה.

שאלה לתרגול נוסף/ אבחון נוסף

מתוך מיצ"ב תשע"ד 1. במהלך ניסוי במעבדה הכניסה תלמידה שני חומרים למבחנה פתוחה, ובין החומרים התרחש תהליך כימי. בתחילת התהליך הייתה המסה של המבחנה ושל החומרים 20 גרם, ובסיום התהליך הייתה המסה של המבחנה ושל התוצרים 18 גרם. מכך אפשר להסיק שאחד החומרים שנוצרו בתהליך הוא – 1. מוצק. 2. גז. 3. נוזל. הסבירו את בחירתכם. מתוך מיצ"ב פנימי תשע"ג 2. מורה הכניסה 10 גר' אבקת קאלי (KMnO₄) למבחנה וחיממה. גז חמצן נפלט מהמבחנה ונשאר בתוכה חומר שחור. המורה מדדה את המסה של החומר שנשאר במבחנה ומצאה שהיא 9 גרם. מה הייתה המסה של גז החמצן שנפלט מהמבחנה? על איזה חוק הסתמכתם בחישוב המסה?

סיכום

ניתוח תשובות התלמידים דוברי העברית במבחני המיצ"ב של תשע"ו ותשע"ז מניב כמה תובנות שיש לשים אליהן לב ולנקוט פעולה בהתאם לעולה מהם.

ניתן למיין את קשיי התלמידים בתשובות למבחנים לשתי קבוצות:

- א. קשיים כלליים הקשורים ברובם למיומנויות ואסטרטגיות חשיבה בהם התלמידים מתפקדים באופן חלקי או לקוי. חלק מקשיים אלו עלו כבר במסמך [הפקת תועלת מניתוח תשובות שגויות](#) שבוצע בתשע"ג ובו הוצגה [טקסונומיה של קשיים](#).
- ב. קשיים הנוגעים לידע התלמידים במושגים ועקרונות מדעיים ספציפיים.

בין הקשיים הנמנים על קבוצה א ניתן למצוא את:

1. הקושי בפיצוח שאלה: זיהוי מוקד השאלה וההוראה שיש לבצע.
2. בעיות בשליפה מהזכרון של מידע.
3. קושי בניסוח של הסבר מדעי מלא או טיעון תוך שימוש במידע נכון ורלבנטי לשאלה הן מתוך המידע והנתונים בגוף השאלה והן מן הידע האישי. קיימים גם קשיים שפתיים בניסוח משפט שלם או פיסקה, הבנויים נכון מבחינה תחבירית וכן קישור בין חלקי המשפטים בתשובה, לצורך תיאור, השוואה, מסקנה, טיעון או הסבר מדעי.
4. ניסוח של תשובות טאוטולוגיות החוזרות על הנאמר בשאלה במילות התלמיד מבלי להוסיף מידע נוסף.
5. קושי בהפקת מידע הולם ממגוון יצוגים חזותיים כמו תרשימי מבנה, טבלה וגרפים.
6. קושי בהפקת מידע הולם ממערכות של סימנים מוסכמים בשפה המדעית כמו בחשמל, בנוסחאות כימיות ועוד.
7. קושי במיומנויות חקר כמו בלבול בין גורם משפיע למושפע והבנת הקשר ביניהם, בידוד משתנים ושמירה על גורמים קבועים, הבחנה בין תוצאות ומסקנות וניסוח מסקנות המבוססות על תוצאות נתונות.
8. קושי בהבחנה בין גורם לתופעה לתוצאה הנצפית וכן בהסבר סיבה ותוצאה ובמיוחד כשיש תהליך מתווך ביניהם שאינו גלוי.
9. קושי בהבנה של יחס הפוך.
10. קשיים בהבנת התפקוד של חלקים מתוך מערכת והתאמת מבנה לתפקוד.

בכדי להתמודד עם הקשיים שצוינו לעיל יש חשיבות לנקוט פעולות יזומות בהוראה כמו:

- תרגול של "[פיצוח שאלה](#)"
- תרגול של ניסוח [הסברים מדעיים](#) ו**טענות**. מומלץ להיעזר בדגמי הוראה למיומנויות הנ"ל. כמו כן, מומלץ מאוד לשתף פעולה עם צוות מורי ההבעה בבית הספר בכדי להבנות, לפתח ולתרגל מיומנויות אלה.
- הוראה מפורשת של הפקת מידע מייצוגים חזותיים מגוונים הכוללת הבניה ועיצוב של ידע אסטרטגי, תרגול ובניית ידע מטה-אסטרטגי. ניתן להיעזר ביחידת הלימוד תקשורת מדעית טכנולוגית של מטמון הישן, דגמי ההוראה "[מייצגים מידע](#)" ו"[מייצגים מידע בטבלאות ובגרפים](#)".
- תרגול הסימנים המוסכמים והשפה הכימית בשני הכיוונים: מן הסימן לייצוג אחר (מילולי, חזותי, מודל) ומייצוג מילולי/חזותי/מודל לסימנים המוסכמים. ניתן להשתמש למשל בקבצים כמו: "[מנוסחה מולקולרית למודל וחזרה](#)".
- איתור הזדמנויות רבות להתנסות בזיהוי משתנים המשפיעים על תופעה (גם בלי ניסוי) ושימוש חוזר ונשנה בשפת החשיבה של החקר. הוראה מפורשת של בידוד משתנים ותכנון ניסוי. מומלץ להיעזר בדגמי ההוראה "[מנסחים שאלת חקר](#)", "[שלבי החקר המדעי](#)", "[תכנון חקר מדעי](#)" ו"[גורמים משפיעים ומושפעים](#)".
- הצגת תשובות טאוטולוגיות של תלמידים בהקשר מתאים תוך העלאת המודעות שלהם לסוג השגיאה הזו ומתן הנחייה כללית: בדקו אם תשובתכם מוסיפה מידע לזה שניתן בשאלה. בשלב הבא תרגול של הבדיקה.
- לקידום הבנת הקשר בין השלם לחלקיו של חלקי מערכת יש להרבות בשאלות מסוג "מה יקרה אם חלק X יפגע או יהיה חסר?" תשובה לשאלה מסוג זה מעמיקה את ההבנה של חשיבות החלק ואת חלקו בתפקוד המערכת.
- לקידום הבנת הקשר בין מבנה לתפקוד של חלקי מערכת כמו איברים, תאים או חלקי מערכת טכנולוגית. כדאי להשתמש במארגנים גרפים המבקשים מן הלומדים לציין את ההיבטים הבאים:
 - שם המערכת/ האיבר/תא/ אברון/המוצר/מערכת טכנולוגית/רכיב
 - תפקוד
 - תהליך או מנגנון הפועל על פי עיקרון מדעי כלשהו המאפשר את ביצוע התפקוד
 - מאפייני המבנה המאפשרים את התפקוד
- לאחר השימוש במארגן הגרפי יש לתרגל את התלמידים לנסח משפט שמקשר בין מבנה ותפקוד עם מילות קישור מתאימות: (המבנה) של () מאפשר לבצע את (התפקוד) בעזרת התהליך/מנגנון ש (הסבר כיצד התהליך מאפשר את ביצוע התפקוד וכיצד המבנה מייעל את התהליך).
- כדאי להשתמש בהערכת עמיתים בכדי לקדם הבנה מתקדמת של התלמידים את ניסוח התשובה.

בין הקשיים הנמנים על קבוצה ב' ניתן למצוא קשיים בתחומים:

מערכות ותהליכים ביצורים חיים

1. זכרון והבנה של חלקי מערכות ואיברים ביצורים חיים ותפקודיהם כמו חלקי צמח ותפקידיהם, רכיבי הדם ותפקידיהם, מבנה ותפקיד חלקי לב שונים, חיבורי כלי הדם, מסתמי הלב ותפקידי גרעין התא.
2. קושי בהבנת "הגוף כמערכת" וכי תפקוד דורש שינוי בקצב של פעולת איברים ומערכות כדי לענות על צרכי הגוף במצבים משתנים.
3. קשיים בהבנת תהליכים בגוף ותאי הצמח כמו:
 - א. בלבול בין קליטת מים בשורש לתהליך הדיות.
 - ב. הבנת התנאים להתרחשות פוטוסינתזה.
4. קושי בזיהוי תהליכים מתווכים בין גורמי סביבה כמו לחות למאפיינים של תפקוד גוף האדם כמו טמפ' הגוף.

תפיסות חלופיות של תלמיד

- הדם בחדר הימני מלוכלך ומזיק.

אנרגיה

1. קושי בזיהוי המרות האנרגיה בתהליכים שונים המתרחשים בסיטואציה נתונה ובהבנת משמעות חוק שימור האנרגיה.
2. בלבול במושגים הקשורים לחשמל: התנגדות, עוצמת זרם ומתח וקושי בהבנת המושג "קצר חשמלי".
3. קושי בהבנת מושג החיכוך והשפעתו על אנרגיית התנועה של גוף ובהבנת הקשר בין נוכחות אוויר ויכולתו להפעיל כוח חיכוך.
4. קושי בהבנת משמעות תהליך ההמסה.
5. קושי בהבנת משמעות חוק שימור המסה.

חומרים

1. קושי בהבנת תהליכים ברמה המיקרוסקופית בנוסף לרמה המאקרוסקופית כמו פעפוע והתפשטות או לחץ.
2. חוסר הבחנה בין מתכת לתכונותיה והכללת יתר לגבי תכונותיה.
3. קושי בקריאת נוסחה כימית ותרגומה למספר אטומים לכל יסוד ולאיוור מולקולרי.
4. הבחנה לקויה בין שינויים פיסיקלים ושינויים כימיים.
5. קושי בהבחנה בין מגיבים לתוצרים ושל היחסים בין מספר החלקיקים של המגיבים והתוצרים.
6. תפיסה חלופית של התלמיד: בתהליך הפעפוע לאוויר יש תפקיד בנשיאת החומר המפעפע.

תפיסות חלופיות של תלמידים

- יש קשר בין מספר הפרוטונים באטום למספר האטומים במולקולה ו/או כי לאטומים של אותו יסוד יתכן מספר פרוטונים שונה.
- שינוי כימי מאופיין בכך שאינו הפיך או מאופיין בכך שמתרחש ללא התערבות אנושית.

כדי להתמודד עם הקשיים שצוינו לעיל יש חשיבות לנקוט פעולות יזומות בהוראה כמו:

ביסוס והעמקה של הידע המושגי – למידה פעילה המחייבת שימוש במושגים בהקשרים שונים

- שימוש במשימות ומשחקי התאמה וזכרון על מנת לבסס שמות מושגים ומשמעותם. (ניתן לשלב יישומונים מתאימים שיתופיים כמו [Quizlet](#), [Kahoot](#) או [Plickers](#))
- אפיון מושגים שיתופי כמו "[מושג בפינה](#)".
- ארגון מידע במפות מושגים ומפות חשיבה כמו [Mindmap](#).
- תרגול שימוש במושגים מדעיים במגוון משימות תוך הבהרת הצורך בשימוש במושגים הנכונים באופן מפורש (בשלבים ראשונים ניתן להציע "בנק מונחים")
- בניית טבלאות השוואה ע"י התלמידים בין מושגים "מתחרים" שנוטים להתבלבל ביניהם.
- שימוש ויצירה במגוון תרשימי מבנה תוך שילוב אלמנטים משחקיים כפאזלים, שרטוט בסביבה חוץ כיתתית ומשחקי תנועה לזיהוי חלקי מערכת (על עיקרון המשחק של "ים יבשה").

ביסוס והעמקה של ידע תהליכי והקשר בין השלם לחלקיו במערכות

- שימוש בהנפשות (אנימציות) הממחישות תהליכים ומאפשרות מעקב אחר שלבים שלהם.
- שימוש בסימולציות המדמות וממחישות תהליכים שונים. (לדוגמה, לתרגול ניתוח סיטואציות של מעברי אנרגיה ניתן להשתמש ב [phet סימולציות](#) "פארק אנרגיה גלישה - בסיסי" או להבנת תפקוד הלב בעצמות שונות של פעילות גופנית ניתן להשתמש בסימולציה של מטח "[זרמים משתנים](#)").
- שימוש בשאלות מסוג "איזה תהליך יפגע אם חלק X יפגע או יהיה חסר?" תשובה לשאלה מסוג זה מעמיקה את ההבנה של חשיבות החלק ואת חלקו בתפקוד המערכת הן במערכת ביולוגית והן במערכת טכנולוגית.
- המצאה ותכנון של מערכת שמסוגלת לתפקד בתנאים אחרים מן המוכרים כמו בשיעור המצולם "[יצור שלא נראה מעולם](#)".
- בניית טבלאות השוואה ע"י התלמידים בין תהליכים שנוטים לבלבל ביניהם.
- ביצוע ניסויים והדגמות המסייעים בהטמעת רעיונות ותהליכים מדעיים שנלמדו או ניסויים המסייעים להגיע למסקנות על ידי למידה בדרך החקר. לדוגמה **הדגמת** התנסות של "קצר חשמלי" תוך מדידת עוצמת הזרם במעגל לפני יצירת הקצר ואחריו, ביצוע ניסויים והדגמות של תהליכי המסה.

- ניתוח עם התלמידים ושל התלמידים:

- מגוון המרות ומעברי אנרגיה במקרים שונים (כולל מקרים יומיומיים כמו זריקת כדור ונפילת כדור) כדי א. לזיהות המרות האנרגיה ו- ב. להתנסות בהפקת מידע מייצוגים חזותיים או ליצור ייצוגים חזותיים כמו דיאגרמות עוגה או גרף עמודות המבטאים את היחס הכמותי בין סוגי האנרגיה במצבים השונים של מערכת נתונה.

- מעגלים חשמליים שונים (במידת מורכבות שונה) כדי לנתח ולזהות מה יקרה אם יחול שינוי ברכיב כלשהו במעגל ולהסביר את השינוי. יש להקפיד על תרגול שפת הסימנים המוסכמים הרלבנטית.

- ניתוח מקרים מחי היום יום תוך שימוש במושג החיכוך. לדוגמה, הצגת מבנה אווירודינמי של גופים וקישור למושג החיכוך.

ביסוס והעמקה של ידע ברמה המיקרוסקופית הן בנושא חומרים והן בהיבט התאי והכימי במערכות ביצורים חיים

- העמקת ההיבט המיקרוסקופי בתהליכים כימיים ופיסיקליים. ניתן להיעזר בציורי תלמידים, בהנפשות קיימות, בדרמה וביצירת אנימציות כמו ביישומון [Stop motion studio](https://www.stopmotionstudio.com/).
- השוואה בין היבט מאקרוסקופי והיבט מיקרוסקופי של תופעה וקביעת קריטריונים להבחנה ביניהם.
- התנסות התלמידים בתיאור תופעות בכמה רמות ארגון (היצור החי, המערכת, האיבר והתא). לדוגמה, תיאור הנשימה והפקת האנרגיה בתאים.

טיפול בתפיסות חלופיות

- הצפת תפיסות חלופיות באמצעות שאלות דיאגנוסטיות והצגתן לדיון ובחינה מפורשת בכיתה. בחינת המובנות, הסבירות והפוריות שלהן על פי המודל של פוזנר (1982)⁹.

את סיכום מיפוי הקשיים שנתגלו בתשובות התלמידים ומיפויים לשאלות השונות תמצאו בקובץ הבא: <https://drive.google.com/file/d/18C7HWftuH9b2ABUYt8ohlkCZ6bPLnZqs/view?usp=sharing>

⁹ Posner, G. J., Strike, K. A. Hewson, P. W. & Gertzog, W. A. (1982). Accommodation of a Scientific Conception: Toward a Theory of Conceptual Change. *Science Education*, 66 (2) 211-227.