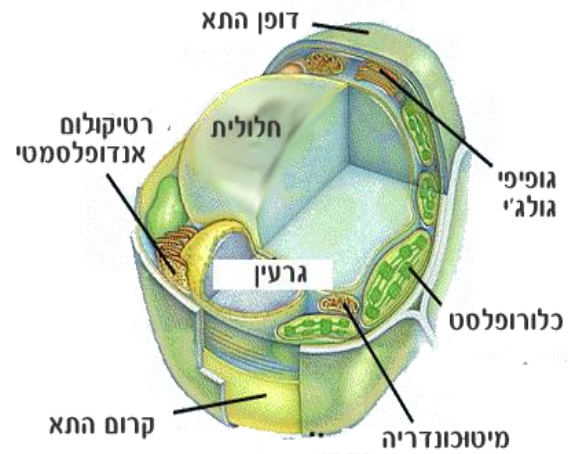
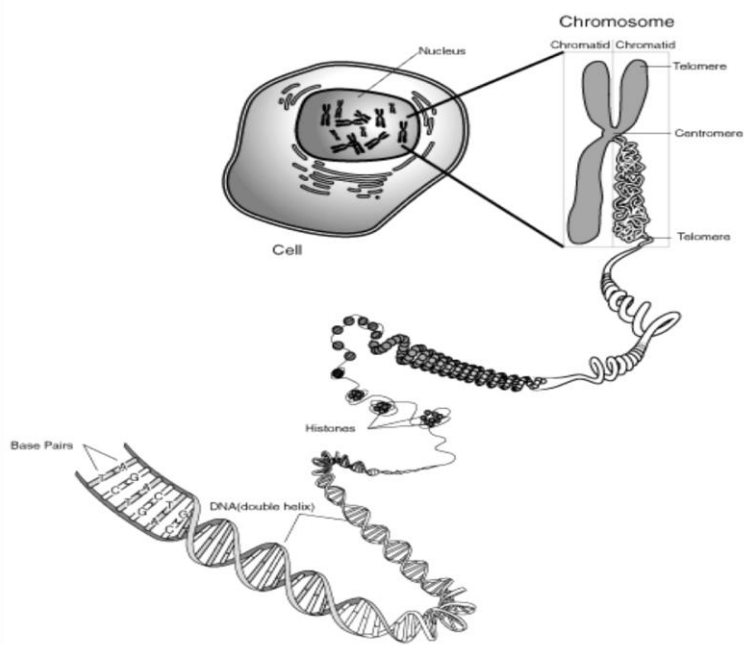
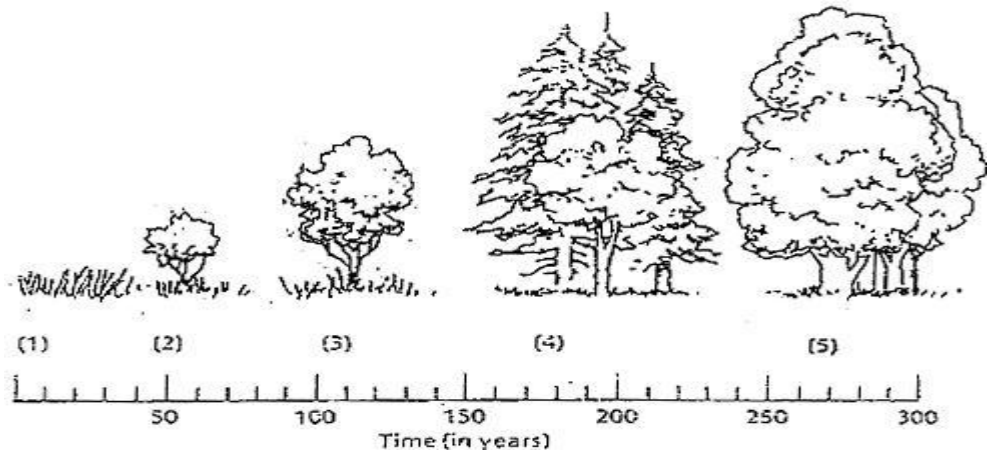
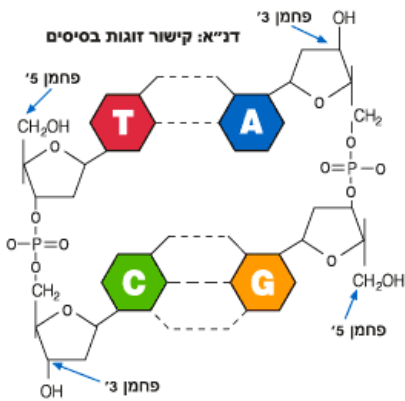


חברת ביולוגיה – כיתות יא

תיכון אחד העם, תשע"ז



תא צמח



חלק מהניסויים הם מתוך אוגדן ניסויים בביולוגיה, הוצאת המרכז להוראת המדעים, האוניברסיטה העברית בירושלים, או ניסויים שעובדו על פיו. הניסויים האחרים הם שאלוני בחינות ברות משנים קודמות

לשימוש פנימי

תוכן עניינים

2 תוכן עניינים
3 הוראות בטיחות במעבדה
5 מעבדות
32 דפי עבודה ותרגול מאמרים
62 ביוחקר
 מפרט תכנים שגיאה! הסימניה אינה מוגדרת.

הוראות בטיחות במעבדה

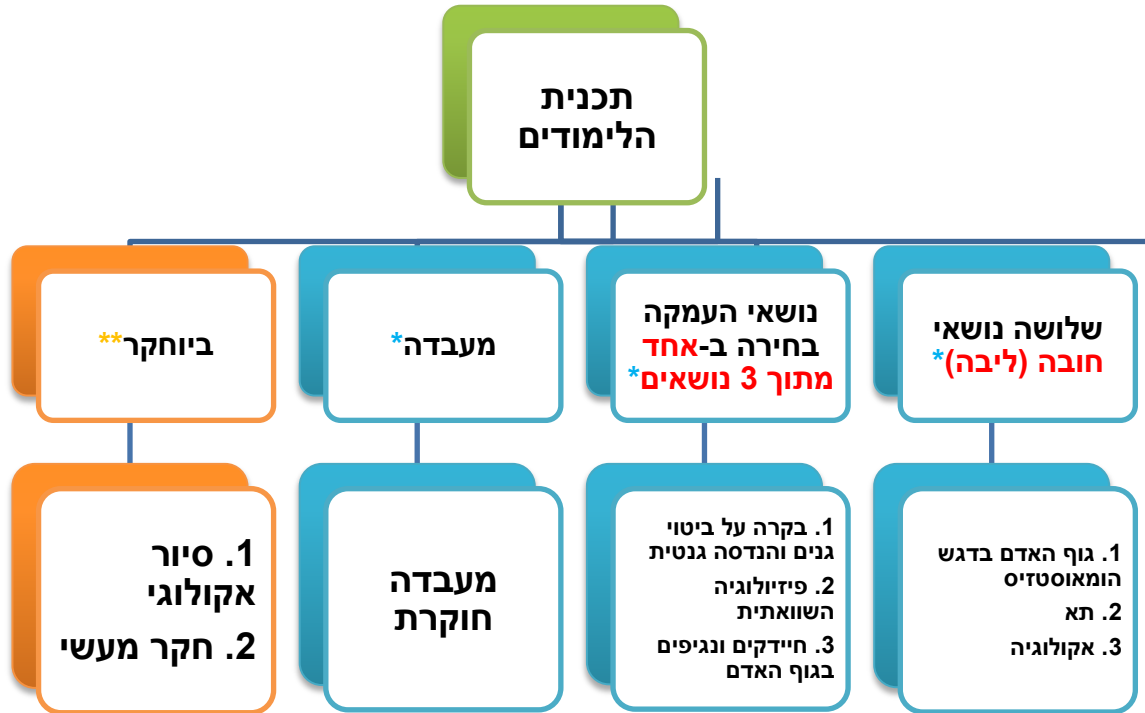
על פי חוזר המנהל הכללי – משרד החינוך. הוראות בטיחות אלה מטרתן למנוע תאונות ומקרי אסון

במעבדות הפיסיקה, הכימיה והביולוגיה בבתי הספר התיכוניים.

1. אין להיכנס או להסתובב במעבדה ללא אישור המורה או הלבורנטית.
2. יש לשמור על השקט במעבדה.
3. אין לחבל ברכוש ובציוד המעבדה.
4. אין לשחק בכלים ובחומרים העומדים על שולחנות הניסויים.
5. אין לבצע ניסויים ללא אישורו של המורה.
6. ניקיון וסדר שולחן הניסויים ובסביבתו חיוניים לשמירה מפני תקלות. אין לשים תיקים על השולחן, פרטי לבוש וכל ציוד אחר שאינו דרוש לניסוי.
7. אסור בתכלית האיסור לאכול במעבדה.
8. אין להוציא כלים וחומרים מחדר המעבדה.
9. יש להבטיח את יציבות הכלים שעל שולחן המעבדה ובמיוחד של כלים גבוהים. לדוגמא: פיפטות ומדי חום יש להניח בצורה מאוזנת על גבי השולחן.
10. אין לעבוד במעבדה בשיער ארוך ופזור. יש לאסוף את השיער בגומייה לפני הכניסה למעבדה.
11. בשעת התבוננות בניסוי יש לשמור על מרחק סביר בין המתבונן לבין הניסוי.
12. נשפך על השולחן או על הרצפה חומר חריף כמו חומצה או בסיס, יש לכסותו בשכבה של חול או לשטוף אותו במים רבים.
13. בשעת העברת חומרים נוזליים בבקבוקים, יש להחזיק את תחתית הבקבוק ביד אחת ואת צווארו ביד השנייה. יש לסגור בבקבוקים לאחר הוצאת החומר מתוכם.
14. השימוש בכלי זכוכית דרוש תשומת לב מתמדת. על התלמיד להודיע מיידית למורה על כל פגם בכלי הזכוכית. אין לעבוד עם כלים עם שפה שבורה, חדה או מחוספסת וכן סדק בלוחות, במראות, בקעריות, בעדשות, במסורות וכו'.
15. אסור להרחיק / או להכניס כלי זכוכית או מדי טמפרטורה המחוברים לצינורות או פקקים בכוח, אלא יש להזיזם במידת הצורך בתנועות סיבוב זהירות כאשר הידיים מוגנות במגבת.
16. א. מבערי גז יהיו תמיד רחוקים משפת השולחן.
ב. אין להשאיר מבערי גז ללא השגחה.
ג. בשעת חימום מבחנה יש להפנות את פי המבחנה כך שאדים היוצאים בזמן החימום לא יפגעו בשכנים.
ד. גוף חם אין מניחים אפילו לרגע ללא הגנה או השגחה, לבל ייכוו בו בגלל טעות.
ה. לפני הדלקת אש בודקים אם אין חומר דליק בסביבה.
ו. אין מחממים חומר דליק בכלי פתוח.
ז. חומרים רעילים יחוממו במנדף. בהיעדר מנדף – בקרבת חלון פתוח.
ח. אין להריח אדים של חומר מחומם או של כל חומר בלתי מוכר. הרחת חומר במעבדה רק על פי הנחיית המורה ובאישורו.
17. אם ידועה לך רגישות כלשהי לאחד מהחומרים האלה: יוד, חלב, פול, לטקס (חומר הנמצא בכפפות חד פעמיות) או כל חומר אחר. אחריותך לדווח על כך למורה וללבורנט מבעוד מועד.

דף מידע בביולוגיה, כיתה יא ביולוגיה - ספטמבר 2015, תשע"ו

תכנית הלימודים בביולוגיה לתלמידי 5 יח"ל כוללת חלק עיוני וחלק מעשי:



<p>* בכל מחצית יהיו שני מבחנים על החומר הנלמד</p> <p>* במבחנים יהיו כלולים גם נושאים שנלמדו בכיתה י' (בצמוד לחזרה הדרגתית)</p> <p>* במבחנים יהיו פריטים רבי בחירה ושאלות פתוחות (ביניהן גם שאלות של ניתוח תוצאות, קריאת טקסטים, בדומה למה שיתורגל בשיעורים ולנדרש בבחינות בגרות)</p> <p>* בוחן יכול להתקיים ללא הודעה מוקדמת על חומר של 2-3 שיעורים אחרונים. מטרת הבוחן, לעודד אתכם לרענן ידע ולהפיק מהשיעור הנלמד את התועלת הרצויה</p>	<p>מבחנים</p>
<p>נושאי הניסויים יהיו קשורים לחומר הנלמד</p> <p>* לכל ניסוי יש להגיש דוח, על פי הדרישות בכל ניסוי.</p>	<p>ניסויים במעבדה</p>
<p>תשלום לסיור ביוחקר כחלק מנספח התשלומים השנתיים</p>	<p>סיור ביוחקר</p>
<p>*אי הכנת שיעורי בית 3 פעמים במחצית, תגרום להורדת ציון בתעודה</p> <p>* מסיבות לא צפויות, יתכנו שינויים קלים במשקל היחסי של מרכיבי הציון.</p>	<p>הערות:</p>

**בהצלחה רבה!
צוות ביולוגיה**

מעבדות

תרגיל מעבדה 2

חלק א: הכרת תכונות האינדיקטורים אדום ניטרלי וקונגו אדום

1. סמן 4 מבחנות בספרות 1-4.
הכנס למבחנות את החומרים על פי המפורט בטבלה.
פקוק את המבחנות ונער קלות את התמיסות.
בדוק ורשום את צבע התמיסה בכל אחת מהמבחנות.
2. סכם בטבלה את תוצאות בדיקותיך.

שינוי צבע אינדיקטורים בתמיסות חומצה ובסיס

מספר מבחנה	נפח מים מזוקקים, במ"ל	נפח חומצה, HCl, בטיפות	נפח בסיס, NaOH, בטיפות	סוג האינדיקטור	מספר טיפות אינדיקטור	צבע במבחנה
1	8	3	—	אדום ניטרלי	2	
2	8	3	—	קונגו אדום	2	
3	8	—	3	אדום ניטרלי	2	
4	8	—	3	קונגו אדום	2	

3. מהי המסקנה מהבדיקות שערכת?
4. החומר H_2SO_4 הוא חומצה. על פי ממצאיך, מה הצבע שיתקבל אם תוסיף לו 2 טיפות של האינדיקטור אדום ניטרלי?
5. הגדר מהו אינדיקטור לחומצה/בסיס.
pH הוא, כידוע, מדד למידת החומציות/בסיסיות של תמיסה. סקלת pH המקובלת היא בין 0 (הערך המתאים לחומצה מרוכזת) ל-14 (הערך המתאים לבסיס מרוכז).
ה-pH של תמיסה ניטרלית הוא 7.
בחלקים ב-ד בתרגיל תבדוק דרגת pH בתמיסות שונות ובאופנים שונים.

מתוך אוגדן ניסויים בביוכימיה, המרכז להוראת המדעים, האוניברסיטה העברית, ירושלים

חלק ב: מדידת דרגת חומציות (pH) באמצעות נייר pH

6. סמן 2 מבחנות בספרות 5, 6. הכנס לכל מבחנה 8 מ"ל מים מזוקקים. טבול את המקלון לבדיקת pH במים המזוקקים. הוצא אותו וקרא את דרגת ה-pH לפי טבלת הצבעים שעל גבי הקופסה שברשותך. רשום מהו ה-pH של מים מזוקקים.

7. הוסף למבחנה 5 טיפה אחת של HCl בריכוז 0.1M. פקוק את המבחנה וערבב את הנוזל שבה. מדוד את דרגת ה-pH בעזרת מקלון נוסף. רשום מהי דרגת ה-pH של התמיסה.



8. למבחנה 5 הוסף עו 8 טיפות ל HCl בריכוז 0.1M, פקוק את המבחנה וערבב. מדוד ורשום מהי דרגת ה-pH של התמיסה במבחנה לאחר הוספת 8 פות חומצה.

9. טפטף טיפת HCl בריכוז 0.1M ישירות על מקלון לבדיקת pH. רשום מהי דרגת ה-pH של התמיסה.



10. חזור על הוראות סעיפים 7, 8, תוך הוספת NaOH בריכוז 0.1M למבחנה 6 באותו אופן שהוספת את החומצה בסעיפים הקודמים. רשום את דרגת ה-pH של 8 מ"ל מים מזוקקים ו-1 טיפת NaOH בריכוז 0.1M. רשום את דרגת ה-pH של 8 מ"ל מים מזוקקים ו-2 טיפות NaOH בריכוז 0.1M.

11. טפטף טיפת NaOH בריכוז 0.1M ישירות על מקלון לבדיקת pH. רשום מהי דרגת ה-pH של הבסיס NaOH בריכוז 0.1M.

בחלק ב בצעת את הפעולות האלה:

- א. מדדת את דרגת ה-pH של מים מזוקקים.
ב. בדקת את דרגת ה-pH של תמיסות חומצה ובסיס בריכוזים שונים.

12. סכם את ממצאיך מסעיפים 6–11, בטבלה שלהלן:

דרגת pH בתמיסות חומצה ובסיס בריכוזים שונים*

דרגת pH כפי שנמדדה באמצעות מקלון לבדיקת pH	התמיסה הנבדקת מכילה		
	0.1 M NaOH	0.1 M HCl	מים מזוקקים
	—	+	—
	—	8 יפות	8 מ"ל
	—	1 טיפה	8 מ"ל
	—	—	8 מ"ל
	1 טיפה	—	8 מ"ל
	8 יפות	—	8 מ"ל
	+	—	—

* שים לב: סדר הטיפולים המופיע בטבלה אינו כמו זה שביצעת בניסוי. דייק ברישום התוצאות בטבלה.

13. מהן המסקנות מהמידות שערכת?

חלק ד: מדידת pH של תמיסות שונות

16. ברשותך תמיסות אחדות של חומרים המוכרים לך: חלב טרי, מיץ לימון ותמיסת סבון. בדוק את דרגת ה-pH של כל אחת מן התמיסות ורשום תוצאותיך. תוכל לבדוק בביתך סוגים שונים של סבון, סודה לשתייה, חלב מקולקל, מוצרי חלב כגון יוגורט ועוד.

מתוך אוגון ניסויים בביולוגיה, המרכז להוראת המדעים, האוניברסיטה העברית, ירושלים

ניסוי 7

בניסוי זה תבדוק את השפעת חיתוך גזר על כמות הגלוקוז היוצאת ממנו.

1. א. קלוף גזר ושטוף אותו היטב במים.
ב. חתוך חתיכה באורך של 3 ס"מ, חצה אותה לאורכה לשניים.
ג. קצף חלק אחד לחתיכות קטנות והעבר את החומר הקצוץ לכוס כימית קטנה. סמן כוס זו בספרה 1.
ד. את החלק הבלתי חתוך הכנס לכוס אחרת וסמן אותה בספרה 2.
ה. קח כוס שלישית, ריקה, וסמן אותה בספרה 3.
2. הוסף לכל אחת משלוש הכוסות 5 מ"ל מים מזוקקים והמתן 4 דקות. מדי פעם בפעם טלטל את התמיסות בכוסות.
3. א. טבול בנוזל אשר בכל כוס את הקצה ה**הצהוב** ! המקלון הבודק נוכחות גלוקוז בתמיסה ומאפשר קביעת ריכוזו היחסי, הוצא אותו מיד.
ב. רשום את הצבע המופיע בריבוע ה**הצהוב** ב-30 שניות הראשונות לאחר הוצאת המקלון מן הנוזל.
ג. הכן טבלה ובה תרשום את תכולת כל כוס וכן הצבע שהתקבל ב-3 המקלונים.
ד. הוסף לטבלה את ריכוז הגלוקוז על פי המקרא הרשום על הקופסה או על פי המקרא הבא:

צהבהב ירקרק	אין גלוקוז (-)
ירוק	ריכוז נמוך (+)
ירוק כהה	ריכוז בינוני (++)
ירוק עז	ריכוז גבוה (+++)
4. מהו המשתנה הבלתי תלוי בניסוי זה, הסבר כיצד שינית אותו.
5. הצע הסבר להבדל בין תוצאות בדיקת הנוזל בכוס 1 ו-2.
6. מה תפקידה של הבדיקה בכוס 3?
7. אילו גורמים נשארו קבועים במהלך הניסוי?

מתוך אוגדן ניסויים בביולוגיה, המרכז להוראת המדעים, האוניברסיטה העברית, ירושלים

8. אילו הוספנו לכל כוס 20 מ"ל מים מזוקקים (במקום 5 מ"ל), האם היה שינוי בצבע המקלון הבודק את ריכוז הגלוקוז?
9. א. שפוך את המים מכוס 1 (היזהר שלא לאבד חתיכות גזר).
 ב. שטוף במים מזוקקים את חתיכות הגזר. שפוך את המים וחזור על השטיפות 4 פעמים.
 ג. לאחר 4 שטיפות הוסף 5 מ"ל מים מזוקקים והמתן 4 דקות.
 ד. בדוק בעזרת המקלון את ריכוז הגלוקוז בכלי ורשום את הצבע המופיע בריבוע ה הצהוב וב-30 שניות הראשונות לאחר הוצאת המקלון מן הנוזל.
 רשום את ריכוז הגלוקוז על פי המקרא הרשום על הקופסה (או בשאלה 3).
 ה. הסבר את הסיבה להבדל בתוצאות בין הבדיקה הראשונה בכוס 1 ובין הבדיקה השנייה (לאחר מספר שטיפות).
10. אם נחמם את הנוזל בכוסות 1 ו-2, האם תשפיע פעולה זו על תוצאות הבדיקה? הסבר תשובתך.

הדגמה מניסוי 6

9. על שולחן תמצא תמיסת מלח (NaCl) ותמיסת כסף חנקתי (AgNO_3).
 א. הכנס 2 מ"ל מים מזוקקים למבחנה נקייה, הוסף טיפה NaCl וערבב. עתה הוסף 3 טיפות תמיסת AgNO_3 וערבב. (שים לב, שימוש לא זהיר בתמיסת AgNO_3 עלול להכתים את ידיך ובגדיך).
 ב. רשום את תוצאת הבדיקה.
 התופעה שצפית בה היא תוצאה של התהליך הכימי הזה:

$$\text{Ag}^+_{(aq)} + \text{Cl}^-_{(aq)} \rightarrow \text{AgCl}_{(s)}$$
 אפשר לזהות יוני Cl^- על פי תגובתם עם יוני Ag^+ ויצירת משקע לבן (AgCl).
 ג. סמן 3 מבחנות במספרים 1,2,3 והוצא לכל מבחנה 2 מ"ל דגימות משלוש הכוסות.
 כוסות 1,2 עברו תהליך חימום למשך 15 דקות.
10. א. הוסף 3 טיפות מתמיסת AgNO_3 לכל אחת מחמש התמיסות שבמבחנות וערבב.
 ב. רשום את התוצאות.
 ג. מהי מסקנתך מתוצאות הבדיקה?
11. סכם את מסקנותיך מהניסוי כולו.

ניסוי 2

חלק א

בחלק זה תכיר את תכונות האינדיקטור פנול פתלאין.



1. סמן מבחנה בספרה 1 והכנס לתוכה 4 טיפות של תמיסת החומצה HCl.
סמן מבחנה בספרה 2 והכנס לתוכה 4 טיפות של תמיסת הבסיס NaOH.
טפטף 2 טיפות של האינדיקטור פנול פתלאין לכל מבחנה.
א. רשום את הצבע שהתקבל במבחנות לאחר הוספת האינדיקטור.
ב. מה למדת על תכונת האינדיקטור פנול פתלאין?
2. טפטף בהדרגה תמיסת HCl למבחנה 2 עד שיחול שינוי בצבע התמיסה שבה.
מהי התגובה הכימית שהתרחשה במבחנה?
3. הכנס למבחנה נקייה 2 מ"ל מים מזוקקים והוסף להם 4 טיפות NaOH ו-2 טיפות פנול פתלאין.
נשוף בקש שתייה לתוך המבחנה עד שיחול שינוי בצבע התמיסה.
א. איזו תגובה כימית התרחשה במבחנה בשעת הנשיפה?
ב. אילו מהגזים הכלולים באוויר הנשוף גרם לתגובה זו?
4. בזרעים נובטים מתרחשים מספר תהליכים. אחד התהליכים הוא נשימה תאית. כיצד תוכל להשתמש באינדיקטור פנול פתלאין כדי לעקוב אחר תהליך הנשימה?
5. ציין 3 גורמים העשויים להשפיע על קצב הנשימה בזרעים הנובטים. הסבר כיצד ישפיע כל אחד מהגורמים על התהליך.

חלק ב

בחלק זה תבדוק את השפעת הטמפרטורה על קצב נשימת זרעים נובטים.

6. הכן שלושה אמבטי מים:
א. אמבט בטמפרטורה של 40°C

מתוך אוגדן ניסויים בביולוגיה, המרכז להוראת המדעים, האוניברסיטה העברית, ירושלים

- ב. אמבט אליו תכניס מי ברז ותרשום את הטמפרטורה בו
 ג. אמבט בטמפרטורה של 5°C (עשה זאת על ידי הוספת מעט מי ברז לקרח)
7. סמן 6 מבחנות גדולות בספרות 1–6.
 טפטף בעזרת פיפטת פסטור לתחתית של כל אחת מהמבחנות 6 טיפות מתמיסת האינדיקטור + NaOH. הקפד שהנוזל לא יגע בדפנות המבחנה.
 הוסף לכל מבחנה כדורי זכוכית עד לגובה של כ-2 ס"מ.
8. א. שקול 30 זרעי אפונה נובטים ורשום את משקלם בטבלה שבסעיף 13. הכנס זרעים אלה למבחנה 1.
 ב. חזור על הוראות סעיף א, והכנס את הזרעים למבחנה 3.
 ג. חזור על הוראות סעיף א, והכנס את הזרעים למבחנה 5.
 למבחנות 2, 4, 6 אל תוסיף דבר.
9. פקוק את כל המבחנות היטב בפקקי גומי.
 הכנס את מבחנות 1 ו-2 לאמבט מים בטמפרטורה של 40°C .
 הכנס את מבחנות 3 ו-4 לאמבט מים בטמפרטורה של מי ברז.
 הכנס את מבחנות 5 ו-6 לאמבט מים בטמפרטורה של 5°C .
 רשום את שעת הכנסת המבחנות לאמבטי המים.
10. התבונן במבחנות עד שתבחין בהיעלמות צבע האינדיקטור.
 רשום בטבלה שבסעיף 13 את משך הזמן שחלף עד להיעלמות צבע תמיסת האינדיקטור בכל אחת מהמבחנות.
 הפסק את הבדיקה לאחר 25 דקות.
11. א. מה הקשר בין התגובה שהתקיימה במבחנות הניסוי ובין הבדיקה שביצעת בסעיף 3?
 ב. מהו התהליך שהתרחש בזרעים וגרם לתגובה זו?
12. חשב את משך הזמן הדרוש לשינוי הצבע על ידי 1 גרם של נבט בכל אחת מהטמפרטורות שבדקת, ורשום את התוצאות בטבלה.
 הסבר את דרך החישוב.

מתוך אוגדן ניסויים בביולוגיה, המרכז להוראת המדעים, האוניברסיטה העברית, ירושלים

13. סיכום מערך הניסוי ותוצאותיו:

מספר מבחנה	טמפ' מים ב-°C	משקל זרעים, בגרמים	משך הזמן הדרוש להיעלמות צבע פנול פלתיאין בסיסי, בדקות	משך הזמן הדרוש להיעלמות צבע ע"י 1 גרם נבט, בדקות/גרם
1				
2		—		—
3				
4		—		—
5				
6		—		—

הוסף לטבלה כותרת מתאימה.

14. מהו המשתנה התלוי בניסוי?

15. מהן הבקורות בניסוי? הסבר את חשיבותן במערך הניסוי.

16. מהי המסקנה מהניסוי?

17. מה לדעתך תהא תוצאת ניסוי שבו יוחלפו הזרעים הנובטים בזרעים יבשים? הסבר.

18. האם לדעתך תתקבלנה תוצאות זהות לאלה שקיבלת, בניסוי אחר שבו ייבדקו זרעי מינים אחרים? נמק.

19. ציין גורמים אחרים פרט לטמפרטורה העשויים להשפיע על התהליך שצפית בו. הסבר כיצד ישפיע כל אחד מהם על התהליך.

מתוך אוגדן ניסויים בביולוגיה, המרכז להוראת המדעים, האוניברסיטה העברית, ירושלים

השפעת טמפרטורה על אוסמוזה – בעיה 6 שלב א' תשס"ה

מספר הנקודות לכל שאלה רשום בסופה. ענה על כל השאלות במחברת.

בשלב זה תבדוק את ההשפעה של טמפרטורות שונות על תהליך המתרחש בתאי תפוח-אדמה. בניסוי תִשְׁרָה את פרוסות תפוח-האדמה בתמיסות סוכרוז.

לידיעתך: קרום התא כמעט שאינו חדיר לסוכרוז.

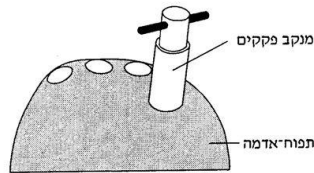
א. באמצעות עט לסימון זכוכית, סמן א על צלחת, על מבחנה, ועל כלי שישימש אמבט מים).

- סמן ב על צלחת, על מבחנה, ועל כלי שישימש אמבט מים).

ב. על שולחן חצי פקעת תפוח-אדמה בצלחת, המסומנת במילים "תפוח-אדמה לבעיה 6".

- הנח את חצי הפקעת על צדה החתוך.

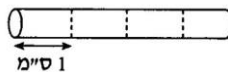
- באמצעות מנקב פקקים הוצא מהפקעת 4 גלילים (ראה איור 1).



איור 1

- באמצעות סכין חד הרחק מהגלילים חלקים שבורים או סדוקים, והסר את הקליפה מקצותיהם.

ג. פרוס 16 פרוסות מהגלילים שהכנת, כל אחת באורך 1 ס"מ (היעזר בסרגל) (ראה איור 2).



איור 2

ד. הנח את הפרוסות על מגבת נייר, ושים עליהן מגבת נייר נוספת. לחץ בעדינות כדי שהנוזל שעל פני הפרוסות ייספג במגבת הנייר.

ה. העבר 8 פרוסות לצלחת א ו-8 פרוסות לצלחת ב.

ו. לרשותך כלי המסומן "סוכרוז".

- העבר באמצעות פיפטה 10 מ"ל תמיסת סוכרוז לכל אחת משתי המבחנות א, ב.

ז. לרשותך שני כלים א, ב, ובכל אחד מהם תכין אמבט מים.

- הכנס לכלי א קרח ומים, עד שהמים באמבט יהיו בטמפרטורה בטווח של 2°C - 5°C .

- הכנס לכלי ב מים חמים ומי ברז, עד שהמים באמבט יהיו בטמפרטורה בטווח של 35°C - 40°C .

ח. הכנס את מבחנה א לאמבט א, ואת מבחנה ב לאמבט ב.

- הקפד שגובה המים בכל אמבט יהיה גבוה מעט מגובה הנוזל שבמבחנות.

פנה לבוחן ובקש שסייע לך בביצוע השקילה.

ט. בעזרת מאזניים, שקול יחד את כל הפרוסות שבצלחת א (שקול עד לדיוק של 0.01 גרם).

- רשום את המשקל של קבוצת הפרוסות מצלחת א בתחילת הניסוי. _____

- החזר את הפרוסות לצלחת א.

- שקול גם את קבוצת הפרוסות שבצלחת ב.

- רשום את המשקל של קבוצת הפרוסות מצלחת ב בתחילת הניסוי. _____

- החזר את הפרוסות לצלחת ב.

י. העבר את הפרוסות מצלחת א למבחנה א, ומצלחת ב למבחנה ב. רשום את השעה. _____

המתן 10 דקות. בזמן ההמתנה הקפד לשמור על הטמפרטורות באמבטים א, ב בטווחים שהוגדרו בסעיף

ז, וענה על שאלה 1.

1. א) הכן טבלה לסיכום מערך הניסוי ותוצאותיו.

כלול בטבלה גם עמודות אלה:

- ההפרש בין המשקל בסוף הניסוי למשקל בתחילת הניסוי.

- השינוי היחסי במשקל הפרוסות (באחוזים). (11 נקודות)

ב) רשום בעמודה המתאימה בטבלה את תוצאות השקילה (סעיף ט). (5 נקודות)

יא. 10 דקות לאחר שהכנסת את הפרוסות למבחנות, החזק משפך מעל כלי הפסולת, ושפוך לתוכו את תכולת מבחנה א – הנוזל יישפך לכלי הפסולת, והפרוסות יישארו במשפך.

- הוצא את הפרוסות מהמשפך, הנח אותן על מגבת נייר, ושים עליהן מגבת נייר נוספת. לחץ בעדינות כדי שהנוזל שעל פני הפרוסות ייספג במגבת הנייר.

- העבר את הפרוסות לצלחת א.

יב. חזור על הפעולות שבסעיף יא עם הפרוסות שבמבחנה ב.

יג. שקול יחד את כל הפרוסות מצלחת א, ורשום בטבלה את המשקל בסוף הניסוי.

- חזור על פעולות אלה עם קבוצת הפרוסות שבצלחת ב.

ענה על השאלות הבאות:

2 א) חשב את ההפרש בין משקל הפרוסות בסוף הניסוי ובין משקלן בתחילת הניסוי.

רשום בטבלה את תוצאות החישוב בעמודה המתאימה. (5 נקודות)

ב) חשב את השינוי במשקל הפרוסות יחסית למשקלן בתחילת הניסוי. השתמש בנוסחה הזאת:

$$\frac{\text{ההפרש במשקל הפרוסות } \times 100}{\text{משקל הפרוסות בתחילת הניסוי}} = \text{השינוי היחסי במשקל הפרוסות (באחוזים)}$$

רשום את תוצאות החישוב בעמודה המתאימה בטבלה. (5 נקודות)

ג) הוסף לטבלה כותרת מתאימה.

ציין שני גורמים שנשמרו קבועים בניסוי שביצעת. (2 נקודות)

3 א) מהו התהליך שגרם לשינוי במשקל הפרוסות? (4 נקודות)

ב) הסבר את קביעתך בשאלה 3א על סמך תוצאות הניסוי (אל תתייחס להשפעת הטמפרטורה על

התהליך). (10 נקודות)

4 א) תאר באיזה אופן השפיעה הטמפרטורה על השינוי היחסי במשקל הפרוסות. (3 נקודות)

ב) הסבר מדוע השפיעה הטמפרטורה על התהליך שהתרחש בתאי תפוח-האדמה. (10 נקודות)

ב ה צ ל ח ה !

ניסוי-טטרציה של פד"ח (עובד על פי אוגדן ניסויים בביולוגיה מאת א.הירש וש.ורטהיימר המרכז להוראת מדעים בירושלים)

הכרת שיטה איכותית לזיהוי נוכחות פחמן דו חמצני בתמיסה (חלק א)
הכרת שיטה למדידה כמותית של פחמן דו חמצני בתמיסה (חלקים ב,ג,ד)

א. הכרת שיטה איכותית לזיהוי נוכחות פחמן דו חמצני בתמיסה

- * ברשותך מבחנה ובה 5 מ"ל תמיסת בסיס הסידן. שים לב: התמיסה צלולה.
- * נשוף באמצעות קש לתוך התמיסה.
- ברגע שיחול שינוי בצבע התמיסה או בצלילתה, הפסק לנשוף ורשום את השינוי.

לידיעתכם:	
✓	הגז פחמן דו חמצני המומס במים, מגיב עם המים והתוצר הוא חומצה פחמתית.
✓	חומצה פחמתי מגיבה עם בסיס הסידן והתוצרים הם מים ומלח. המלח שנוצר אינו נמס במים ויוצר משקע לבן.

1. הסבירו מדוע השיטה שהכרתם היא שיטה איכותית.

ב. הכרת תכונות האינדיקטור פנול פתלאין

- א. סמנו 3 מבחנות באותיות א, ב, ג.
- ב. הכניסו 5 מ"ל מי ברז לכל אחת משלוש המבחנות א, ב, ג.
- ג. ברשותכם 2 פיפטות פסטור:
רשמו על פיפטת פסטור אחת "חומצה" ועל האחרת – "בסיס".
- ד. באמצעות פיפטת פסטור מתאימה הוסיפו:
* למבחנה א 8 טיפות חומצה מלחית - HCl בריכוז 0.1M,
* למבחנה ב הוסיפו 8 טיפות בסיס הנתרן – NaOH בריכוז 0.1M
* ולמבחנה ג הוסיפו 3 טיפות NaOH בריכוז 0.1M
- ה. הוסיפו 2 טיפות אינדיקטור פנול פתלאין לכל אחת משלוש המבחנות.

2. א. סכמו בטבלה את תכולת המבחנות ואת צבע הנוזל בכל אחת מהן (רשמו כותרת לכל עמודה כולל יחידות).
ב. מה למדתם על תכונות האינדיקטור פנול פתלאין?

1. **הדגמה:** מדידת דרגת pH באמצעות pH - meter
 הוסיפו עמודה לטבלה ורשמו בה את דרגת pH בנוזל שבכל אחת מהמבחנות.
3. **בחלק זה השתמשנו בשני אמצעים: אינדיקטור ו pH - meter .**
מה ההבדל בין המידע שהתקבל בכל אחד מהאמצעים?

ג. סתירה, תגובה בין בסיס לחומצה

- בסעיפים ז – יא עליכם להוסיף לתמיסת החומצה (מבחנה א) טיפות של בסיס הנתרן NaOH עד לשינוי צבע התמיסה במבחנה.
 קראו את ההוראות בסעיפים ז – יא בטרם תבצעו:
- ז. באמצעות פיפטת פסטר המסומנת "בסיס" טפטפו לנוזל שבמבחנה א **טיפה אחר טיפה** של NaOH בריכוז 0.1M, תוך כדי ספירת הטיפות.
 ח. לאחר כל טיפת בסיס שתוסיפו טלטלו בעדינות את הנוזל שבמבחנה.
 ט. הפסיקו להוסיף בסיס ברגע שצבע התמיסה במבחנה יהיה דומה לצבע הנוזל שבמבחנה ב.
 י. רשמו את מספר הטיפות שטפטפתם למבחנה א: טיפות.
 יא. העבירו את מבחנות א, ב לכלי פסולת.

לידיעתכם: במבחנה א, התרחשה תגובת סתירה בין החומצה לבסיס. תוצרי התגובה הם מלח ומים.

4. **צ' מה מציד השינוי בצבע שהתקבל במבחנה א?**
 5. **איילו חומרים כרט לאינדיקטור, היו במבחנה זו לאחר שינוי בצבע התמיסה?**
 6. **מדוע היה חשוב להוסיף למבחנה אינדיקטור?**

לידיעתכם: הפעולה אותה ביצעתם בסעיף זה נקראת **טיטרציה**. בטיטרציה מוסיפים בהדרגה כמויות מדודות של תמיסת חומר אחד בריכוז ידוע, המגיב עם חומר אחר שנפחו ידוע ואת ריכוזו עלינו למצוא.

נקודת סיום הטיטרציה היא הנקודה שבה חל שינוי חד ב-pH של התמיסה או בצבעה. בנקודה זו נסתר (הגיב בשלמות) החומר המטוטר (אותו חומר שאליו טפטפנו) ונמצא בעודף החומר המטטר (החומר שאותו הוספנו).

במהלך ביצוע הטיטרציה נאתר את נקודת הסיום בעזרת השינוי בצבע האינדיקטור.

ברוב המקרים לא נתעניין בכמות מדויקת של החומר אותו מטטרים ונסתפק רק בהשוואה בין כמותו בשתי תמיסות.

7. השוו בין מספר טיפות ההסיס שהוספתם למבחנה א עד שהתרחש שינוי בצבע (סצ'י' י), למספר הטיפות של חומצה שהוספתם למבחנה ב (סצ'י' ז). האם התוצאה שקיבלתם היא התוצאה הצפויה? הסבירו.

ד. בדיקה כמותית לפחמן דו חמצני בתמיסה מימית

יב. סמנו מבחנה באות "א" והכניסו לתוכה 5 מ"ל מי ברז.
 - הוסיפו 2 טיפות אינדיקטור פנול פתלאין למבחנה א.
 - אם צבע הנוזל במבחנה אינו ורוד, הוסיפו טיפה או שתי טיפות של בסיס הנתרן, עד שיתקבל צבע ורוד.

יג. הכינו את התמיסות במבחנות ב ו- ג על פי המידע שבטבלה.
 - סגרו את כל אחת מהמבחנות בפקק.

מס' מבחנה	נפח מי ברז (במ"ל)	הוספת 2 טיפות אינדיקטור פנול פתלאין	נשיפה לתוך המים באמצעות קש במשך כ...
ב	5	+	2 שנייה (נשיפה קצרה)
ג	5	+	60 שניות (נשיפה ממושכת)

יד. באמצעות פיפטת פסטור המסומנת "בסיס" טפטפו לנוזל שבמבחנה ב טיפה אחר טיפה של NaOH בריכוז 0.1M, תוך כדי ספירת הטיפות.

- טו. לאחר כל טיפת בסיס שתוסיפו טלטלו בעדינות את הנוזל שבמבחנה.
- טז. הפסיקו להוסיף בסיס ברגע שצבע התמיסה במבחנה יהיה דומה לצבע הנוזל שבמבחנה א.
- יז. רשמו את מספר הטיפות שטפטפתם למבחנה ב: טיפות.
- יח. חזרו על הוראות סעיפים יד – יז עם מבחנה ג.
- יט. רשמו את מספר הטיפות שטפטפתם למבחנה ג: טיפות.
- יד. העבירו את מבחנות א - ג לכלי פסולת.

8. נקודת סיום הטיטרציה בכל אחת מהמבחנות נקבעה על ידי השוואה לצבע הנוזל במבחנה א.
 הוסיפו לטבלה צמודה ורשמו בה את מס' הטיפות שנגרשו לסיום הטיטרציה בכל מבחנה.

9. הציעו הסבר לתוצאות הטיטרציה במבחנות ב, ג, ד.

10. האם הבדיקה הכמותית שבצעתם ייחודית לפחמן דו חמצני? הסבירו.
11. אם השבתם בשליפה צל שאפה 10, האם יש לתוצאה שקיבלתם חשיבות כלשהי? הסבירו.
12. בחרו שני תהליכים שאותם אפשר לחקור תוך שימוש השיטה שהכרתם. הסבירו מדוע השיטה מתאימה לבדיקת כל תהליך.
13. חוקר הכין שני מיכלי מיט שבכל אחד מהם צמחים ובע"ח. מיכל A הושה בחושך רציף ומיכל B באור רציף. בשני המיכלים טמפרטורת המים הייתה זהה. לאחר 72 שעות נלקחה דגימת נוזל מכל מיכל ונבדקה בה כמות פחמן דו חמצני. באילו דגימה צפוי שתימדד כמות גדולה יותר של פחמן דו חמצני? נמקו תשובתכם..
14. א. נסחו שאלת חקר הקשורה לאחד התהליכים והסבירו מהן התוצאות הצפויות
 ב. מהו המשתנה הבלתי תלוי בניסוי המתוכנן? מהי דרך השינוי של משתנה זה?
 ג. מהו המשתנה התלוי בניסוי המתוכנן? מהי דרך מדידתו של משתנה זה?

ניסוי 19

- א. ברשותך שתי מבחנות המכילות מעט אבקת תחמוצת מנגן MnO_2 . סמן את המבחנות בספרות 1 ו-2.
 ב. סמן את המבחנות המכילות תאי שמרים¹ בספרות 3 ו-4.
 ג. סמן מבחנה בספרה 5.
- השתמש במשורה והוסף חומרים על פי הפירוט שבטבלה:
 מים למבחנות 2 ו-4 ולאחר מכן תמיסת H_2O_2 ("מי חמצן") למבחנות 1, 3, ו-5. פקוק מיד את כל המבחנות.

מספר מבחנה	אבקת MnO_2	שמרים	נפח מים, במ"ל	נפח תמיסת מי חמצן, במ"ל	השינוי בתמיסה	תגובה עם קיסם עומם
1	+			2		
2	+		2			
3		+		2		
4		+	2			
5				2		

- א. התבונן במבחנות ורשום בטבלה את השינויים שחלו בכל אחת מהן.
 ב. משש את המבחנות ורשום באיזו מהן נפלטה אנרגיית חום.
- ברשותך קיסם עץ שניתן להבעירו. כשמכבים את הקיסם קצהו נשאר עומם, ובתנאים מסוימים הוא יכול להתלקח שנית.
 עליך לבצע בדיקה באמצעות קיסם עומם רק במבחנות בהן חל שינוי:
 א. הבער את קצה הקיסם שברשותך, וכבה אותו מיד כך שישאר עומם.
 ב. פתח את פקק המבחנה, הכנס פנימה במהירות את הקיסם (מבלי שיגע בדפנות המבחנה) ורשום בטבלה מהו השינוי שחל בקיסם.
 ג. הוסף לטבלה את תוצאות הבדיקה עם קיסם עומם שביצע המורה.

1 שמרים הם אורגניזמים חד תאיים

בתנאים מסוימים מתקיים פירוק מי חמצן כמתואר בנוסחה הכימית:

$$2H_2O_{2(l)} \rightarrow 2H_2O_{(l)} + O_{2(g)} + E$$

 התלקחות קיסם עומם מעידה על ריכוז גבוה יחסית של גז חמצן.

- א. באילו מבחנות השתחרר חמצן ונפלטה אנרגיית חום?
 ב. באילו תנאים התרחש פירוק מי חמצן?
- התבסס על התוצאה שהתקבלה במבחנה 5 והסבר מדוע היה חשוב לכלול אותה במערך הניסוי.

6. חוקר ביצע ניסוי דומה לזה שביצעת. הוא הכין מבחנות (1–5) שתכולתן זהה לאלה שהכנת והוסיף מבחנה ובה 2 מ"ל מים (מבחנה 6).
בניסוי זה נפח כל המבחנות היה זהה וכמות החמצן במבחנות נבדקה בשיטה רגישה ביותר.

תוצאות הניסוי

מספר מבחנה	אבקת MnO_2	תאי שמרים	נפח מים, במ"ל	נפח תמיסת מי חמצן, במ"ל	כמות החמצן במבחנה ביחידות יחסיות
1	+			2	3.2
2	+		2		0.8
3		+		2	3.0
4		+	2		0.8
5				2	1.0
6			2		0.8

הערה: הנח שנפח תאי השמרים ונפח אבקת מנגן חמצני הם זניחים.

- א. מדוע הוסיף החוקר את מבחנה 6 לניסוי שביצע?
 ב. מהן הסיבות להבדלים בין התוצאות שהתקבלו במבחנות 2, 4, 5 בניסוי שביצעת לבין התוצאות שהתקבלו באותן המבחנות בניסוי המתואר בסעיף 6?
 ג. חשב מהי כמות החמצן שנפלטת (ביחידות יחסיות) בהשפעת תאי השמרים, הסבר תשובתך.
 ד. הסבר מדוע חשוב בניסוי המתואר בסעיף זה להשתמש במבחנות שנפחן זהה.

זרז הוא חומר מאיץ תהליכים כימיים.
אנזים הוא זרז ביולוגי, כלומר חומר הנוצר בתאים ומאיץ תהליכים כימיים.

7. מהם הזרזים שפעלו בניסוי?
 8. במבחנות שבהן התרחשה פליטת חמצן נפסקת פליטת הגז כעבור זמן מה. התהליך יתחדש רק לאחר הוספת מי חמצן, הוספת הזרזים **בלבד** לא תגרום לשינוי. מה ניתן ללמוד מכך על תפקוד הזרז בתהליך הכימי?

המורה תראה בהדגמה תכונת האנזים "בדיקת ביורט לזיהוי חלבון

אנזים אוראז

בבעיה זו תעסוק בפעילות האנזים אוראז ביצורים שונים.

השאלות בשאלון זה ממוספרות במספרים 1-14. מספר הנקודות לכל שאלה רשום בסופה.

ענה על כל השאלות במחברת.

חלק א – הכרת שיטה לבדיקה של בסיס

א. באמצעות עט לסימון זכוכית, סמן 3 מבחנות במספרים 1-3.

ב. על שולחן כלי ובו תמיסה של החומר "בסיס האמון" (NH_4OH), כלי ובו מים מזוקקים ושתי פיפטות פסטר עשויות פלסטיק ומכילות.

על פיפטת פסטר אחת רשום "בסיס האמון", ועל האחרת רשום "מים".

ג. באמצעות הפיפטות שסימנת, העבר לכל אחת מהמבחנות 1-3 בסיס האמון ומים, לפי הפירוט בטבלה 1.

טבלה 1

המבחנה	נפח תמיסת בסיס האמון (מ"ל)	נפח מים מזוקקים (מ"ל)	נפח תמיסת פנול אדום (טיפות)	צבע הנוזל לאחר הוספת פנול אדום	מס' הטיפות של תמיסת חומצה שהוספו עד להופעת צבע צהוב
1	0	3.0	1		
2	0.5	2.5	1		
3	3.0	0	1		

ד. לרשותך בקבוקון ובו תמיסה של האינדיקטור פנול אדום. לכל אחת מהמבחנות 1-3 הוסף טיפה אחת מתמיסת האינדיקטור פנול אדום.

ה. רשום בעמודה המתאימה בטבלה 1 את צבע הנוזל לאחר הוספת פנול אדום בכל אחת מהמבחנות 1-3.

ו. על שולחן כלי ובו תמיסת חומצה מלחית (HCl), ופיפטת פסטר מזכוכית.

רשום "חומצה" על פיפטת פסטר זו, והוסף באמצעותה בזהירות טיפה אחת של החומצה למבחנה 1.

ז. טפטף למבחנה 2 טיפה אחר טיפה של החומצה, תוך כדי טלטול המבחנה, וספור את הטיפות, עד שצבע הנוזל שבמבחנה יהיה צהוב – דומה ככל האפשר לצבע הנוזל שבמבחנה 1.

- כתוב בטבלה 1 את מספר הטיפות שטפטפת למבחנות 1 ו-2.

ח. חזור על ההנחיות שבסעיף ז עם מבחנה 3, ורשום בטבלה 1 את מספר הטיפות שהוספת למבחנה זו.

ענה על שאלה 1.

1 א. מה אפשר ללמוד על האינדיקטור פנול אדום מהבדיקות שערכת? (3 נקודות)

ב. העתק למחברתך את מספר הטיפות שנדרשו לקבלת צבע צהוב במבחנות 2 ו-3. (6 נקודות)

ג. מה אפשר להסיק מההבדל בין מספר הטיפות של החומצה שנדרשו לקבלת צבע צהוב במבחנה 2 ובין מספר הטיפות שנדרשו לכך במבחנה 3? (4 נקודות)

חלק ב - בדיקה של פעילות האנזים אוראז, המזרז פירוק אורגאן – בזרעים מותפחים של סויה

אורגאן היא תוצר של תהליכים מטבוליים שונים (תהליכי חילוף חומרים) בתאים חיים. בזרעי סויה מצוי האנזים אוראז, המזרז פירוק אוראה. אחד מתוצרי הפירוק של אוראה הוא החומר **בסיס האָמוֹן** (בעל תגובה בסיסית) שאותו בדקת בחלק א.

ט. הכנת מיצוי מזרעי סויה

על שולחן 5 זרעי סויה מותפחים (שהושרו במים), כלי המסומן "מים להכנת מיצוי", מכתש ועלי.

העבר למכתש את הזרעים, והוסף למכתש כשליש מכמות המים שבכלי.

- באמצעות העלי, כתוש את הזרעים במשך כדקה.

- הוסף למכתש כחצי מכמות המים שנותרה בכלי, וכתוש במשך כדקה נוספת עד שתקבל רסק בצבע צהוב בהיר.

- רשום "מיצוי" על מבחנה.

- הכנס למבחנה משפך ורפד אותו בגזה (8 שכבות).

- העבר את הרסק והנוזל מהמכתש למשפך שבמבחנה.

- הוסף למכתש את שארית המים שבכלי, טלטל אותו קלות, והעבר את שאריות המיצוי והמים מהמכתש למשפך.

- המתן עד שרוב הנוזל יסתנן למבחנה דרך הגזה.

- אסוף את שולי הגזה ולחץ על הגזה, כדי ששארית המיצוי תעבור למבחנה.

- השלך את הגזה לכלי פסולת.

י. הכנת מיהולים של המיצוי

סמן 4 מבחנות באותיות א-ד.

- רשום "מיצוי" על פיפטה של 5 מ"ל, ורשום "מים" על פיפטה של 2 מ"ל.

- באמצעות הפיפטות שסימנת, העבר לכל אחת מבמבחנות א-ד מיצוי ומים מזוקקים, לפי הפירוט בטבלה 2.

טבלה 2

המבחנה	נפח המיצוי (מ"ל)	נפח מים מזוקקים (מ"ל)	נפח תמיסת אוראה (מ"ל)
א	3	1	-
ב	1	2.5	0.5
ג	2	1.5	0.5
ד	3	0.5	0.5

- ערבב את תכולת המבחנות על ידי טלטול קל.

יא. על שולחן כלי ובו תמיסת אוראה. רשום "אוראה" על פיפטה של 1 מ"ל, והוסף 0.5 מ"ל מתמיסת האוראה לכל אחת משלוש המבחנות ב, ג, ד.

- טלטל קלות את המבחנות והחזר אותן לִפְנֵי.
- רשום את השעה _____, והמתן שתי דקות.

יב. כעבור שתי דקות, הוסף טיפה אחת של פנול אדום לכל אחת מארבע המבחנות וטלטל קלות את הנוזל שבהן.

יג. באמצעות פיפטת פסטר המסומנת "חומצה", טפטף בזהירות למבחנה א טיפה אחת של חומצה (צבע הנוזל שבמבחנה יהיה צהוב בהיר).

יד. טפטף למבחנה ב טיפה אחר טיפה של חומצה תוך כדי טלטול המבחנה, וספור את הטיפות, עד שיתקבל צבע צהוב בהיר יציב – דומה ככל האפשר לצבע הנוזל שבמבחנה א.

- רשום את מספר הטיפות שטפטפת למבחנה ב: _____ טיפות.

- החזר את המבחנה לכן המבחנות.

שים לב: לאחר החזרת המבחנה לכן, ייתכן שיחול שינוי בצבע הנוזל שבה. התעלם משינוי הצבע.

טו. חזור על ההנחיות שבסעיף יד עם מבחנות ג ו-ד. רשום את מספר הטיפות שטפטפת

למבחנה ג: _____ טיפות, ולמבחנה ד: _____ טיפות.

ענה על שאלות 2-7.

2. חשב את הריכוז היחסי של המיצויים בכל אחת מהמבחנות א-ד.

שים לב: ריכוז המיצוי שהכנת בסעיף ט ייחשב ל- 100%, והנפח הסופי בכל מבחנה הוא 4 מ"ל (אין לכלול בחישוב את הנפח של פנול אדום שהוספת למבחנות). (5 נקודות)

3. א. הכן טבלה וסכם בה את מערך הניסוי ואת התוצאות שקיבלת בחלק ב. כלול בטבלה גם עמודה שבה תרשום את הריכוז היחסי של המיצויים (שחישבת בשאלה 2). (10 נקודות)

ב. הוסף כותרת לטבלה. (2 נקודות)

4. א. מהו המשתנה התלוי בניסוי שביצעת? (4 נקודות)

ב. מהי דרך המדידה של המשתנה התלוי? (4 נקודות)

5. א. בניסוי שביצעת, הריכוז ההתחלתי של תמיסת אוראה במבחנות ב-ד הוא קבוע.

הסבר מדוע חשוב לשמור על גורם זה קבוע במערך הניסוי. (4 נקודות)
ב. ציין גורם אחר שנשמר קבוע במערך הניסוי. (2 נקודות)

6. מבחנה א היא מבחנת בקרה. הסבר את החשיבות של בקרה זו במערך הניסוי. (6 נקודות)

7. מהי המסקנה מתוצאות הניסוי? הסבר את הקשר בין תוצאות הניסוי לבין המסקנה. (6 נקודות)

חלק ג - בדיקה של פעילות של אנזים אוראז בחיידק הליקובקטר פילורי

בחלק ב בדקת את פעילות האנזים אוראז במיצוי מזרעי סויה. האנזים אוראז נוצר גם בתאים של אורגניזמים אחרים, וביניהם החיידק הליקובקטר פילורי (ה. פילורי) הגורם למחלה "כיב (פצע) קיבה" באדם. אצל רוב האנשים הסובלים ממחלה זו החיידק מצוי בחלק הפנימי של דופן הקיבה. האנזים אוראז המופרש מהחיידק מזרז את הפירוק של האוראה המצויה במיץ הקיבה.

ענה על שאלה 8.

8. בקיבה מופרש מיץ קיבה המכיל גם חומצה חזקה. בתנאים אלו רוב החיידקים אינם יכולים להתקיים. התבסס על התוצאות שקיבלת בחלק ב ועל המידע שבתחילת חלק ג, והצע הסבר ליכולת של החיידק ה. פילורי להתקיים בקיבה. (5 נקודות)

חוקרים פיתחו שיטה לבדיקת הנוכחות של החיידק ה. פילורי בקיבה, ללא חדירה לגוף הנבדק. השיטה מבוססת על כך שבפירוק אוראה מתקבל גם פחמן דו-חמצני (בנוסף לבסיס האמון שבדקת בחלקים א ו-ב). החוקרים נתנו לנבדקים, שסבלו ממחלות שונות במערכת העיכול, לשתות תמיסת אוראה שהפחמן שבה מסומן (C^*). התמיסה חסרת טעם ואינה גורמת נזק לנבדקים. אצל נבדקים שבקיבתם חל פירוק של אוראה מסומנת, נפלט פחמן דו-חמצני מסומן (C^*O_2).

הנבדקים נשפו אוויר למכשיר מדידה בזמנים שונים לאחר שתיית האוראה המסומנת. החוקרים מדדו את כמות ה- C^*O_2 באוויר שנשף כל אחד מהנבדקים. על פי תוצאות הבדיקה, החוקרים מיינו את הנבדקים לשתי קבוצות, א-ב.

בטבלה 3 מוצגים ממוצעים של תוצאות המדידות של שתי קבוצות הנבדקים.

טבלה 3

ממוצע C^*O_2 שנפלט בנשיפה (יחידות שרירותיות)		הזמן לאחר שתיית אוראה מסומנת (דקות)
קבוצה ב	קבוצה א	
0	0	0
4.2	0.2	5
4.0	0.1	10
3.2	0	20
2.0	0	35

ענה על שאלות 9-14

9. עליך להציג בדרך גרפית את תוצאות המדידות שערכו החוקרים.
- א. מהו סוג ההצגה הגרפית המתאים ביותר לתיאור התוצאות – גרף רציף או דיאגרמת עמודות? נמק את תשובתך. (5 נקודות)
- ב. לרשותך נייר מילימטרי. הצג עליו בדרך גרפית את התוצאות. (6 נקודות)
10. תאר במילים את תוצאות המדידות. (4 נקודות)
11. שער באילו מהנבדקים, קבוצה א או קבוצה ב, נמצא החיידק ה. פילורי. נמק את תשובתך. (5 נקודות)
- חיידקי ה. פילורי נמצאים בכמויות שונות בקיבוציהם של אנשים הסובלים מכיב קיבה. עליך לתכנן את השלבים הראשונים בניסוי, שבו ייבדק הקשר שבין הכמות של חיידקי ה. פילורי בקיבה ובין מידת הפירוק של אוראה מסומנת.
12. נסח את ההשערה שתיבדק בניסוי. (4 נקודות)
13. מהו הבסיס הביולוגי להשערה שניסחת? הסבר את הקשר בין הבסיס הביולוגי לבין תשובתך לשאלה 7. (5 נקודות)
14. בניסוי המתוכנן מומלץ שבדיקת תוצרי הפירוק של אוראה מסומנת תתבצע 5 דקות לאחר שתיית האוראה המסומנת. הסבר מדוע. בתשובתך התבסס על התוצאות המוצגות בטבלה 3. (5 נקודות)

ב ה צ ל ח ה !

ניסוי: תהליך הבשלה בננות

חלק א'

על השולחן לפניך תמצא שלוש בננות, כל אחת בדרגת הבשלה שונה.

1. א. חתוך פרוסה בעובי כ- 0.5 ס"מ מהבננה הירוקה (בוסר) ומהבננה הבשלה מאוד והנח על צלחת.

ב. טפטף טיפה אחת של I/KI על כל אחת מהפרוסות. צפה במתרחש.

ג. רשום את תצפיותיך.

ד. ציין שני הבדלים נוספים בין בננה בשלה לבננה בוסר.

2. א. שקול 5 גר' בננה בשלה מאוד.

ב. העבר את הבננה ששקלת לצלחת ורסק אותה היטב בעזרת מזלג.

ג. העבר את הרסק לכוס קטנה.

ד. הוסף לרסק 10 מ"ל מים.

ה. סנן את הרסק דרך 4 שכבות של גאזה לתוך מבחנה רגילה. סמן על המבחנה – תסנין א'

3. הכן בדרך זו תסנין גם מבננה בוסר. הקפד לרסק היטב את הבננה במזלג לפני הוספת המים והסינון.

זהו תסנין ב'.

4. בצע בשני התסנינים בדיקה לנוכחות סוכר בדרך הבאה:

א. סמן 3 מבחנות במספרים 1-3.

ב. למבחנה 1 הכנס 2 מ"ל מים.

ב. למבחנה 2 הכנס 2 מ"ל מתסנין א'.

ב. למבחנה 3 הכנס 2 מ"ל מתסנין ב'.

5. א. הוסף לכל אחת משלוש המבחנות 5 מ"ל ריאגנט בנדיקט (אינדיקטור המשמש לבדיקת נוכחות

סוכר מחזר. לאחר חימום הריאגנט בנוכחות סוכר מחזר מופיע משקע צהוב-כתום)

ב. העמד את שלוש המבחנות באמבט מים רותחים או חמים מאוד.

ג. בתום 3 דקות הוצא את המבחנות מהאמבט ורשום מהו הצבע בכל אחת מהן.

6. סכם את תצפיותיך. היעזר בסימנים כגון + או – לתיאור כמות הסוכר במבחנות השונות.

7. א. למה משמשת הבדיקה שערכת במבחנה מס' 1?

ב. מדוע התבקשת להכין תסנין מהבנות?

8. הצע הסבר לתוצאות בדיקותיך ולתצפיותיך עד כה. (שאלה 1 ג' ושאלה 6).

9. תכנן ניסוי לבדיקת ההסבר שהצעת.

א. מהי השערתך?

ב. מהו המשתנה התלוי?

ג. כיצד תבדוק את המשתנה התלוי?

ד. מהו המשתנה הבלתי תלוי?

ה. כיצד תשנה אותו?

ו. מה הבקרה בניסוי שתכננת?

חלק ב'

בחלק זה מהניסוי תבדוק במיקרוסקופ מתקנים מהבנות.

10. א. קח את הבננה הבשלה ביותר ושים אותה על צלחת.

ב. חתוך בסכין גילוח את קצה הבננה עם הקליפה.

ג. הכן זכוכית נושאת ועליה טיפת I/KI .

ד. גרד בעזרת סכין הגילוח מעט מפרי הבננה אל טיפת ה-I/KI שעל גבי הזכוכית הנושאת. פזר

היטב בעזרת שתי סיכות את החומר על גבי הזכוכית. כסה בזכוכית מכסה.

11. הכן באותה הדרך מתקנים גם משתי הבנות האחרות. דאג לסימון מתאים כך שתוכל לדעת מאיזו

בננה הוכן כל מתקן.

12. א. הנח את שלושת המתקנים על גבי גיליון נייר לבן.

ב. השווה את המתקנים ורשום את תצפיותיך.

13. בדוק את המתקנים מבעד למיקרוסקופ. עבוד על פי ההנחיות הבאות:
- * התחל במתקן שהוכן מהבננה הבשלה מאוד.
 - * צפה במתקן בהגדלה הקטנה. אתר איזור צבוע בצבע סגול.
 - * העבר להגדלה גדולה.
14. מהם הגרגרים הסגולים הנראים בתאים?
15. א. ספור את הגרגרים הסגולים ב- 5 תאים. רשום את התוצאות.
 ב. צייר גרגר אופייני אחד.
16. א. בצע בדיקה וספירה גם במתקנים האחרים.
 ב. צייר גרגר אופייני בכל מתקן.
 ג. אם אתה מתקשה בספירת הגרגרים באחד מהמתקנים, קרא למורה.
17. א. הכן דיאגרמת עמודות שתתאר את מספר הגרגרים בתאים של בננה בשלה מאוד, בשלה ובוסר.
 ב. הסבר מדוע דיאגרמת עמודות היא הדרך המתאימה להצגת תוצאות הניסוי.
18. סכם את כל תצפיותיך עד כה בטבלה.
19. א. על סמך הבדיקות שערכת, הסבר את התהליכים והתופעות המתרחשים בהבשלת הבננה.
 ב. בניסוי שביצעת ערכת תצפית ובדיקת סוכר (בחלק א') וספירה (בחלק ב'). איזו מהן היא הבדיקה הכמותית ואיזו מהן היא בדיקה איכותית?
- א. הצע דרך כמותית לשיפור בדיקת הסוכר שבצעת בחלק א'.
 - 20. כיצד, לדעתך, אפשר להאט את תהליכי ההבשלה בבננה? הסבר.
 - 21. איזה מתהליכי החיים המוכרים לך אפשר לבדוק בבננות שברשותך?

דפי עבודה ותרגול מאמרים

דף עזר- פיצוח השאלות או: כיצד להבין שאלות

המיומנות של פיצוח שאלות היא מיומנות שיכולה לשרת אותנו בכל תחומי הידע, בחלק גדול מהטקסטים הלימודיים וכמובן גם במבחנים.

כשאנו מתבקשים להשיב על שאלות, עלינו להבין בדיוק מה מבקשים מאתנו.

לשם כך יש לזהות את החלקים המרכיבים את השאלה: **מילות שאלה** ו**מילות הוראה** ולהבחין במשמעויות השונות של מילים אלה (ראו טבלאות 1,2 בהמשך).

התשובה שאנו מספקים צריכה להתמקד בעיקרה של המטלה ולספק מענה לכל מרכיביה.

מומלץ שהקשר בין המשפטים בתשובה ייעשה באמצעות מילות קישור, המתאימות למילת השאלה.

טבלה 1: מילות שאלה

מילות השאלה	התשובה תכלול	מילות הקישור המתאימות <i>דוגמה לשאלה</i>
מדוע, למה	סיבה/סיבות	מפני ש, מכיוון ש, משום, בשל, מחמת, מפאת, בגלל, עקב, כי, הואיל ו לדוגמה: מדוע אצל חולי סוכרת עלול להיווצר מחסור בגלוקוז בתאים?
איך, כיצד	תיאור אופן	כך, בדרך זו, בצורה זו, כפי ש..., באופן כזה, על ידי... לדוגמה: כיצד מתגוננים החקלאים מפני המזיקים בשדות? או: כיצד מדדו את המשתנה התלוי?
מי, מה, מהו, מהי	התייחסות לנושא	לדוגמה: מי מהאורגניזמים הבאים ימצא בבית גידול מדברי? או: מהי הסכנה בהכנסת מין עוף חדש לארץ?
לשם מה, למה	מטרה	כדי, למען, בשביל לדוגמה: לשם מה ביצע החוקר בניסוי את טיפול מס.4?
מתי	זמן / תנאי	בשעה ש, בזמן ש, לפני, אחרי, בעת, כאשר, עד ש, מאז,
איפה, היכן, לאן, מאין	ציון מקום	ב... אל, ל... מ... שם, כאן, רחוק, קרוב, לכאן, משם... לדוגמה: מהיכן ולאן עוברים החומרים בעצה?
איזו מ....	בחירת אפשרות אחת מתוך כמה	איזו משתי ההשערות שהעלו החוקרים נתמכת על ידי תוצאות הניסוי?
באיזו מידה,	מידה, כמות,	הרבה, מעט, רוב

מספר	כמה
לעומת, לעומת זאת, בעוד ש, אך, אבל, בניגוד לכך	להוראה- השוואה

הצירופים: 'הסבר מדוע' ו'הסבר כיצד' מאוד שכיחים בשאלות בביולוגיה. יש לקרוא אותם: מדוע.....? הסבר.

טבלה 2: מילות הוראה

מילות ההוראה מכוונות לביצוע משימות שונות. לכל מילת הוראה סוג פעילות מתאים.

ההוראה	סוג הפעילות
תאר	ספר על... או כתוב את פרטיו של... או ספר על מצבו של. <u>לדוגמא: תאר את מנגנון המשוב המיוצג בסכמה X. או: תאר את התוצאות המוצגות באיור.</u>
הסבר או: הצע הסבר	פרש או הבהר עניין כלשהו. <u>לדוגמא: מיעוט מים משפיע על כמות החומר האורגני בצמח. הסבר את המנגנון. או: הסבר את העקום. בתשובתך השתמש במושג גורם מגביל.</u>
ציין	המילה "לציין" דורשת בדרך כלל לכתוב מספר דברים. לכן, כשהיא מופיעה יש לשים לב <u>למספר הדברים ששיש לציין. לדוגמא: ציין שתי דוגמאות להתאמה בין מבנה הלב לתפקודו.</u>
השווה או: תאר את ההבדל	מצא את הדומה והשונה בין 2 דברים (או יותר). לעיתים נדרשת התמקדות בהבדל או בדמיון. <u>לדוגמא: השווה בין נשימה לבין פוטוסינתזה. או: על סמך העקום תאר את ההבדל בין תגובת תא נורמלי לבין תגובת תא סרטני.</u>
נמק	רשום סיבה שתסביר או תבסס את קביעתך. <u>לדוגמא: מה יקרה לפעילות העמילאז אם המבחנה תקורר ל 20°C? נמק תשובתך. לעיתים – נמק על סמך תוצאות הניסוי.</u>
הדגם / הבא דוגמה	הבא דוגמא (מן הטקסט או מידע קודם) לביסוס הדברים. <u>לדוגמא: הדגם כל אחת מהאסטרטגיות באמצעות בעל חיים אחד או: הבא דוגמה לתפקוד אחד שהגנים האחראיים לו מתבטאים ברוב תאי הגוף.</u>
הסק/ מהי המסקנה?	קבע על פי ההיגיון מה ניתן ללמוד מנתונים מסוימים. לאיזו מסקנה ניתן להגיע? <u>לדוגמא: מה תוכל להסיק מהנתונים?</u>
בסס	הבא חיזוק או נימוק לטענה שהצגת. <u>..... בסס את מסקנתך על תוצאות הניסוי.</u>

סכּם	כתוב בקצרה את עיקרי הדברים תוך השמטת פרטים שוליים. לדוגמא: סכּם את תוצאות הניסוי.
נסח	כתוב את הדברים בצורה מגובשת או בצורת ביטוי מקובלת לדוגמא: על סמך המידע שלפניך נסח השערה ביחס ל... או: נסח את שאלת המחקר לבדיקת השערה זו...
תכּנן ניסוי	בדרך כלל תכּנן לבדיקת השערה מסוימת. לדוגמא: תכּנן ניסוי לבדיקת ההשערה. או: תכּנן ניסוי שבו תבדוק את קצב הפוטוסינתזה ב...
הבא	לדוגמא: הבא מהקטע שתי דוגמאות להתאמה בין מבנה לתפקוד.
הוראה הכוללת מספר	לדוגמא: נסח שתי השערות או: הבא לפחות שתי דוגמאות.

דף עזר - הפקת מידע מגרפים, טבלאות ותרשימים פשוטים

א. הפקת מידע מגרפים פשוטים

רצף הפעולות המומלץ להפקת מידע מגרף רציף ומגרף עמודות:

1. עיין בכותרת הגרף ובהפניה אליו מהטקסט: האם ניתן ללמוד מהם על הקשרים המבוטאים בגרף?
2. ציר Y: מה מתאר ציר זה? האם זהו המשתנה המשפיע או המושפע? מהו טווח הערכים המיוצג בגרף? באלו יחידות הוא מבוטא? כמה יחידות מסמן כל מרווח בין שתי שנתות על הציר?
3. ציר X: מה מתאר ציר זה? האם זהו המשתנה המשפיע או המושפע? מהו טווח הערכים המיוצג בגרף? באלו יחידות הוא מבוטא? כמה יחידות מסמן כל מרווח בין שתי שנתות על הציר?
4. האם כותרות שני הצירים, מוסיפות לידע שהגדרת בסעיף 1?
5. האם המשתנים הם כמותיים או איכותיים? רציפים או בדידים?

בגרף רציף:

6. התבונן בעקום - האם ניכרת מגמה (עליה, ירידה, קצב אחיד/משתנה)? מהי המשמעות של המגמה?

בגרף עמודות:

1. מה מייצגת כל עמודה בגרף?
2. מהם הערכים של כל אחת מהעמודות?
3. השווה בין העמודות השונות: האם ניכרת מגמה? האם יש עמודה יוצאת דופן? מהי המשמעות של אלה?

ב. הפקת מידע מטבלאות פשוטות

רצף הפעולות המומלץ לצורך הפקת מידע מטבלה פשוטה:

1. כותרת הטבלה: מה היא אומרת לי?
2. מהו המשתנה המשפיע (הבלתי תלוי) והיכן הוא רשום: בשורות או בעמודות?
3. מהו המשתנה המושפע (המשתנה התלוי) והיכן הוא רשום: בשורות או בעמודות?
4. האם המשתנים הם כמותיים או איכותיים? האם הם רציפים או לא?
5. באלו יחידות מבוטאים הערכים?
6. התבוננות בנתונים: האם ניכרת מגמה או כיוון מוגדרים כמו עליה או ירידה? האם נשמרת יציבות? מהי המשמעות של המגמה שבה הבחנת? האם יש ערכים בולטים? אם יש – סמן אותם ובדוק מאוחר יותר את משמעותם.

ג. הפקת מידע מתרשימים

רצף הפעולות המומלץ לצורך הפקת מידע מתרשימים:

1. מה אומרת לי כותרת התרשים לגבי הנושא המתואר בו?
2. מה אני לומד מתוך התיבות הכתובות ומתוך ההסברים ביניהן?
3. האם אני מבין את כל הסימנים והסמלים בתרשים?
4. האם הקשרים והכיוונים בתרשים מובנים לי?

פעילות: חקר תאי סרטן¹

בפעילות זאת תתרגל את המיומנויות הבאות:

- ❖ הפקת מידע תוך כדי התבוננות ראשונית בטקסט (פעילות טרום קריאה)
- ❖ הפקת מידע מהשאלות (מה השאלה אומרת)?
- ❖ בירור מדויק - מה השאלה שואלת (פיצוח השאלות)?
- ❖ המרת טקסט לייצוג חזותי – סכמה או טבלה

קרא את הקטע הבא וענה על השאלה שאחריו.

קרומ התא שומר על יציבותה של הסביבה הפנימית של התא.

דרך קרום התא עוברים חומרים באופנים שונים:

- א. בדיפוזיה ובהעברה סבילה (פסיבית) באמצעות תעלות ונשאים.
- ב. בהעברה פעילה (אקטיבית) באמצעות משאבות - נגד מפל הריכוזים.

כאשר נלחמים בתאי סרטן המתפתחים בתוך הגוף, משתמשים בתרופות החודרות לתוך התאים וגורמות לחיסולם. רוב התרופות נגד סרטן חודרות לתאים בדיפוזיה דרך קרומי התאים. התברר כי במקרים רבים התרופות מאבדות את יעילותן במשך הטיפול עקב הופעת תאים העמידים בפני התרופות. בבדיקות נמצא כי ריכוז התרופה בתוך התאים העמידים נמוך יותר מריכוזה בתאים אחרים מאותה רקמה הרגישים לתרופה, וריכוז נמוך זה אינו מספיק כדי לפגוע בתאים ולחסלם.

השאלה ששאלו החוקרים הייתה: מה גורם לכך שבתאים העמידים ריכוז התרופה נמוך יותר מריכוזה בתאים הרגישים?

כדי למצוא תשובה לשאלה זו, ביצעו החוקרים ניסויים שבהם חשפו לתרופה תאי סרטן עמידים ותאי סרטן רגישים. מאחר שמדובר בחדירת התרופה דרך קרום התא, החליטו החוקרים לבדוק את השפעת ATP על התופעה.

שאלות

¹ התרגיל מבוסס על קטע ממחקר מדעי שניתן בבחינת בגרות(5 י"ל) בשנת תשנ"ח.

1. סמן בכל אחת משאלות 3-6 את כל מילות השאלה ואת כל מילות ההוראה (כל סוג בסימון שונה).
2. סמן בכל אחת משאלות 3-6 את המידע שבה (שיכול לעזור להשיב לשאלה).
3. מהן שתי הדרכים למעבר חומרים דרך קרום התא? באיזו מהן דרושה השקעת אנרגיה? נמק את בחירתך.
4. מהי התופעה שראו החוקרים ואשר הביאה אותם לבצע את המחקר? הדגש אותה בקטע הקריאה עם מדגש (לורד מדגיש).
5. מהי שאלת המחקר של החוקרים? הדגש אותה עם מדגש (לורד מדגיש).
6. הצג בתרשים [או בטבלה] את הקשר בין תאים סרטניים (עמידים ורגישים) לבין ריכוז התרופה שנמצאה בתוכם. כלול בתרשים מונחים, חיצים וכתוביות לחיצים שיסבירו את הקשר בין המונחים. רשום כותרת מתאימה.
7. תוכל להשתמש במונחים הבאים: התאים אינם נפגעים, עמידות לתרופה, התאים נפגעים, תאים סרטניים, ריכוז תרופה גבוה יחסית, רגישות לתרופה, ריכוז תרופה נמוך יחסית.

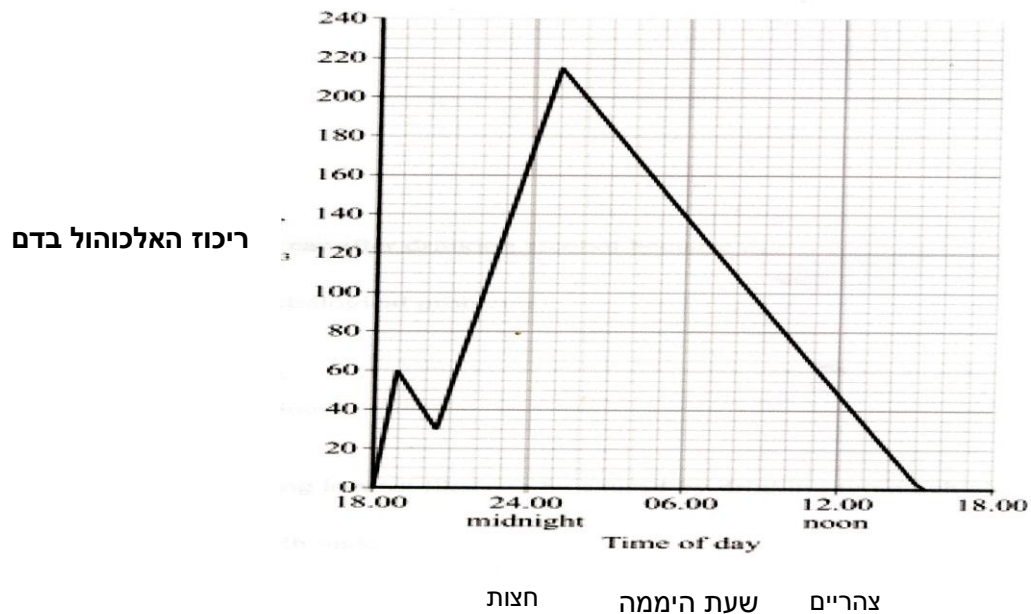
פעילות 3: שתיית אלכוהול

יואב שתי כוסית אלכוהול בביתו. מאוחר יותר הוא יצא, נפגש עם חברים ושתי אלכוהול נוסף.

בפעילות זאת תתרגל את המיומנויות הבאות:

- ❖ הבנת החלוקה לשנתות על גבי הצירים
- ❖ קריאת נתונים מגרף

הגרף הבא מתאר את ריכוז האלכוהול בדמו של יואב.



על פי הגרף ענה על השאלות הבאות:

1. על פי הנתונים בגרף הנ"ל, כתוב נכון / לא נכון לכל משפט:

- א. הריכוז הגבוה ביותר של אלכוהול בדמו של יואב היה 218 מ"ג ב-100 מ"ל דם. _____
- ב. הריכוז הגבוה ביותר של אלכוהול בדמו של יואב היה 215 מ"ג ב-100 מ"ל דם. _____
- ג. יואב התחיל לשתות עם חבריו בשעה 20:00 בערך. _____

2. ישנן מדינות שבהן מותר לנהוג כאשר ריכוז האלכוהול הוא עד 80 מ"ג ב-100 מ"ל דם. על פי חוק זה-

- ד. אסור ליואב לנהוג בין השעות 18:30 ועד 14:45 ביום המחרת בקירוב. _____
- ה. אסור ליואב לנהוג בין השעות 19:00 ועד 01:00 בקירוב. _____
- ו. אסור ליואב לנהוג בין השעות 22:00 ועד 10:00 בקירוב. _____

גלוקוז וגליקוגן במאמץ

פעילות גופנית מאומצת אינה יכולה להימשך בלי הגבלה בגלל התעייפות השרירים. זה זמן רב ידוע שאכילת פחמימות בעת מאמץ דוחה את התעייפות השרירים. נמצא שפעילות מאומצת מדלדלת את מאגר הגליקוגן בשריר. (גליקוגן- רב סוכר המורכב מיחידות גלוקוז רבות).

במחקר המוצג בהמשך נבדקה ההשערה: אכילת גלוקוז בשעת מאמץ מאטה את קצב פירוק הגליקוגן בשריר.

לשם בדיקת ההשערה נערך ניסוי שבו השתתפו שבעה רוכבי אופניים ותיקים ומאומנים היטב, שהתנדבו לרכוב על אופני כושר עד להתעייפות.

בניסוי היו שני סבבים של בדיקות בהם השתתפו אותם רוכבים-מתנדבים. שני הסבבים התקיימו בהפרש של שבועיים, כששתי הפעמים שונות זו מזו בהרכב השתייה של הרוכבים.

בסבב רכיבה 1 שתו הרוכבים במהלך הרכיבה תמיסה מתוקה, שאין בה גלוקוז והיא חסרת ערך תזונתי.

בסבב רכיבה 2 שתו הרוכבים במהלך הרכיבה תמיסה שהכילה גלוקוז.

שתי התמיסות – זו שהכילה גלוקוז וזו שלא הכילה גלוקוז – היו זהות בטעם, בכמות ובצבע, ורוכבי האופניים לא הבחינו ביניהן.

תוך כדי רכיבה, נלקחו מהרוכבים דגימות, כדי לבדוק את ריכוז הגלוקוז בדם ואת ריכוז הגליקוגן בשריר.

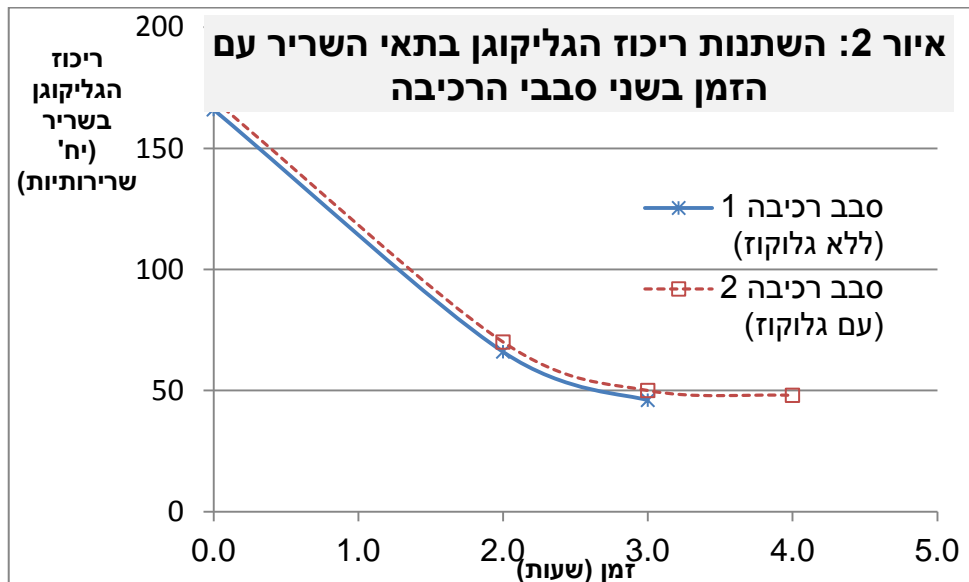
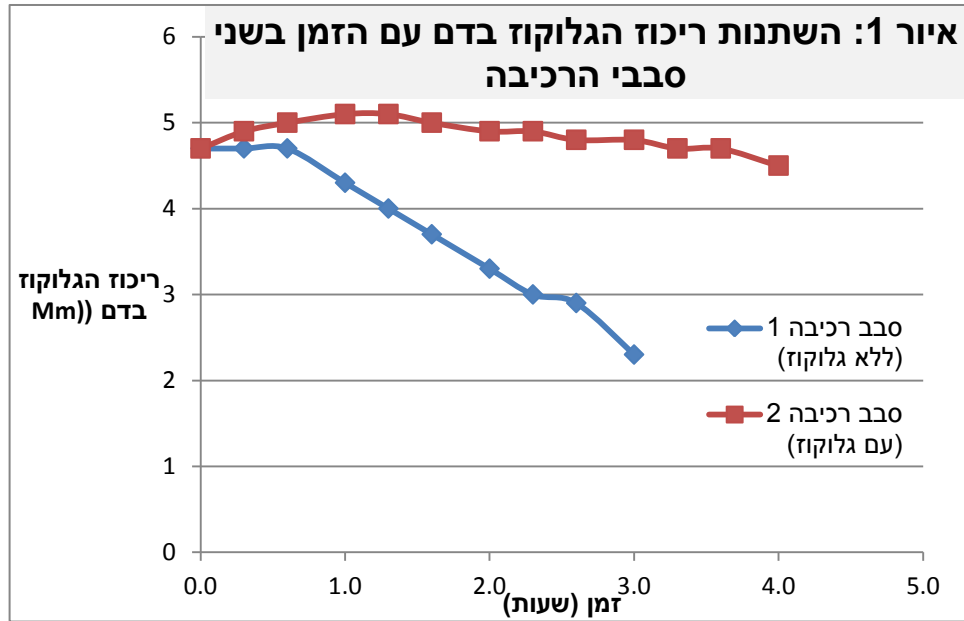
הניסוי הופסק כאשר רוכב החל להוריד את מהירות סיבוב הדוושות (הפדאלים) דבר המורה על התעייפות השרירים.

התוצאות שהתקבלו בניסוי היו:

בסבב רכיבה 1 של הניסוי (שתיית תמיסה בלי גלוקוז) חלה התעייפות השרירים לאחר 3.0 שעות בממוצע,

ובסבב רכיבה 2 של הניסוי (שתיית תמיסה עם גלוקוז) חלה ההתעייפות לאחר 4.0 שעות בממוצע.

הריכוז הממוצע של גלוקוז בדם והריכוז הממוצע של גליקוגן בתאי השריר מתוארים באיורים 1 ו-2.



לתשומת לב: 2 הקווים באיור 2 מיצגים את אותן התוצאות והם הורחקו מעט זה מזה מסיבות טכניות

1. א. תאר בקצרה את השתנות ריכוז הגלוקוז בדם בשני סבבי הרכיבה, על-פי איור 1.

ב. תאר בקצרה את השתנות ריכוז הגליקוגן בתאי השריר בשני סבבי הרכיבה, על-פי איור 2.

2. האם תוצאות הניסוי מאששות את ההשערה של החוקרים? נמק.

3. מה הם מקורות הגלוקוז שבו השתמש השריר במשך השעה השלישית (בין הנקודות 2 ו-3 על ציר ה-X) בכל אחד משלב הניסוי? נמק.

החוקרים מצאו ממצא נוסף:

בזמן התעייפות השרירים יש עלייה בריכוז חומצת חלב בשרירים, וירידה משמעותית של ה-pH בשרירים. החוקרים הסיקו מכך שהחומציות הגבוהה עשויה להיות הגורם להתעייפות השריר.

5. כיצד יכול pH נמוך לפגוע בפעילות תקינה של תא/לגרום לעייפות של שריר?

לפטין – הורמון ההרזיה

השמנה נחשבת היום ל"מגפה של המאה ה-21". אכילת יתר והיעדר פעילות גופנית גורמים לעלייה בכמות רקמת השומן בגוף, ובעקבות זאת לעלייה במשקל הגוף.

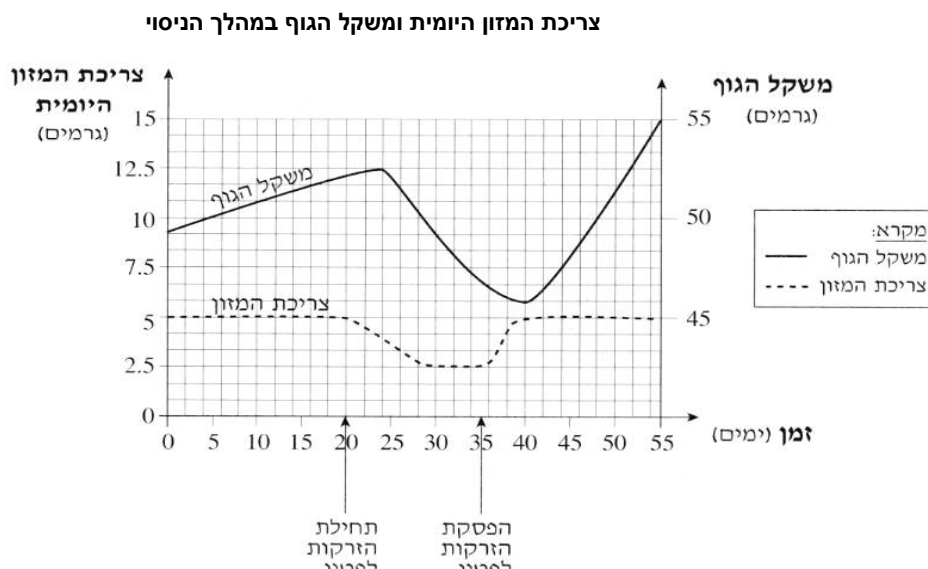
רקמת השומן היא רקמה אוגרת שומנים והיא חיונית לגוף. בשנים האחרונות נערכים מחקרים רבים המנסים לבחון אם כמות רקמת השומן בגוף תלויה לא רק בגורמים התנהגותיים, אלא גם בגורמי בקרה הנמצאים בתוך הגוף.

חוקרים ערכו ניסויים בעכברי מעבדה מזן מיוחד הידוע כנוטה לאכילת יתר ולהשמנת יתר. נמצא שבגופם של עכברים מן הזן המיוחד חסר חלבון בשם לפטין, המצוי באופן טבעי בעכברים, וכן בשאר היונקים ובכללם בני האדם. הלפטין נוצר בין השאר ברקמת השומן, והוא משפיע, בין היתר, על מרכז הרעב והשובע במוח וגורם לתחושת שובע.

1. עכברי מעבדה שמייצרים לפטין ברמה תקינה שומרים על משקל גוף יציב. הסבר תופעה זו בעזרת המידע שבקטע.

באחד הניסויים החוקרים נתנו לעכברים חסרי הלפטין מזון ללא הגבלה ("אכול כפי יכולתך- הביא לאכילת כמות כפולה של מזון מהמצב הרגיל"). בכל יום שקלו את העכברים ומדדו את כמות המזון שאכלו. לאחר 20 ימים מתחילת הניסוי התחילו להזריק לכל עכבר כמות קבועה של לפטין מדי יום, והמשיכו בכך במשך 15 ימים, עד היום ה-35 מתחילת הניסוי. במשך כל 55 ימי הניסוי לא השתנתה רמת הפעילות הגופנית של העכברים.

תוצאות הניסוי מוצגות באיור הבא:



2. א. תאר את התוצאות המוצגות בגרף.

ב. אחת ההשערות שהועלו בנוגע ללפטין הייתה שהוא משפיע ישירות רק על צריכת המזון, ולא על משקל הגוף.

החוקרים טענו שתוצאות הניסוי תומכות בהשערה זו. הסבר את טענתם.

ג. מדוע חשוב לבדוק את צריכת המזון ואת משקל הגוף לפני הוספת הלפטין?

3. למניעת השמנת העכברים מהזן חסר הלפטין הציע תלמיד להוסיף לפטין למזונם, במקום להזריקו להם. חווה דעתך על הצעתו, תוך התייחסות למידע הנכלל בטקסט.

4. א. הלפטין הוא הורמון. הצדק/בסס היגד זה על סמך הידע שלך על פעילות הורמונים, ועל סמך המידע הנתון בקטע המחקרי.

ב. "לפטין הנוצר אצל עכברים מסייע בשמירה על הומיאוסטזיס בגופם". קבע אם היגד זה נכון, ונמק את קביעתך.

מעבר מים דרך קרומים²

מעבר מים דרך קרומי התאים חיוני לקיומם של התאים. קרום התא מורכב משכבה כפולה של פוספוליפידים. דיפוזיה פשוטה דרך המבנה הפוספוליפדי אינה יכולה להסביר את החדירות הגבוהה למים של קרומי התאים ברקמות מסוימות. חוקרים סברו שאת החדירות הגבוהה אפשר יהיה להסביר בקיומן של תעלות מים ייחודיות בקרום התא, המאפשרות מעבר ב־רני של מולקולות מים.

בכליה, בתאי נפרון מסוימים התגלה חלבון חדש, שתפקודו לא היה ידוע לחוקרים. לחלבון ניתן השם CHIP28.

החוקרים ביקשו לבדוק אם החלבון CHIP28 הוא תעלת מים. לשם כך הם ערכו ניסוי שבו השתמשו בביצים לא מופרות של קרפדה. בביצי הקרפדה כמעט אין חלבון CHIP28. הקרפדה מטילה את הביצים במים מתוקים, אך מים כמעט אינם חודרים אליהן.

החוקרים חילקו את הביצים לשתי קבוצות, א ו-ב. לביצים בקבוצה א' החדירו RNA שליח (mRNA) המתורגם לחלבון CHIP28. לביצים בקבוצה ב' החדירו RNA שליח שכלל אינו מתורגם לחלבון.

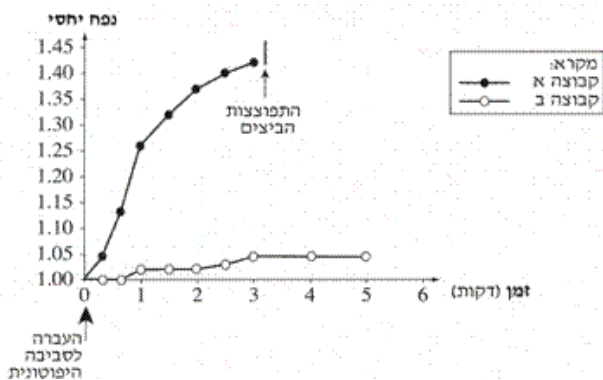
1. א. מה הייתה מטרת החוקרים בהחדרת RNA שליח המתורגם לחלבון CHIP28?

ב. מהי מטרת החדרת RNA שליח שאינו מתורגם לחלבון לקבוצה שנייה?

במהלך הטיפול הביצים היו בסביבה איזוטונית. לאחר מכן הביצים המטופלות הועברו לסביבה היפוטונית, ונמדד השינוי בנפחן.

התוצאות שהתקבלו מתוארות באיור שלפניך.

השינוי בנפח הביצים לאחר העברתן לסביבה היפוטונית



2. א. תאר את התוצאות המוצגות בגרף.

ב. הסבר את התוצאות המוצגות בגרף.

² מבוסס על קטע מחקרי מבחינת בגרות עיונית 5 י"ל תש"ע

מחקרים מאוחרים יותר הראו כי CHIP28 הוא אכן תעלת מים, וכי יש סוגים שונים של תעלות מים, ביניהם תעלות מים שאינן קבועות בקרום. תעלות שאינן קבועות בקרום נמצאות במאגרים תוך-תאיים, ומשתלבות בקרום התא בתגובה לגירוי מתאים.

3. א. מה יכולה להיות החשיבות של תעלות מסוג זה?

ב. מהו לדעתך הקשר בין הימצאותן של תעלות מסוג זה בתא לבין תפקוד ההורמון ADH בוויסות מאזן המים בגוף.

השפעת לענת המדבר וזוגן השיח על צמחים אחרים

באזור מצפה רמון גדלים צמחי לענת המדבר וצמחי זוגן השיח. צמחים רב-שנתיים (חיים מספר שנים) אלה הם שיחים נמוכים, והם מפוזרים בדלילות. בדקו את שיעור הנביטה של צמחים חד-שנתיים (חיים רק עונה אחת) בקרבת צמחי לענת המדבר ובקרבת צמחי זוגן השיח. התוצאות מוצגות בטבלה 1.

טבלה 1: אחוז הנביטה של זרעי צמחים חד-שנתיים בקרבת צמחי לענת המדבר וזוגן השיח

זוגן השיח		לענת המדבר		
במרחק מטר מהצמח	ליד הצמח	במרחק מטר מהצמח	ליד הצמח	
52	52	40	22	אחוז הנביטה של זרעי צמחים חד-שנתיים

1. א. אילו יחסי גומלין קיימים בין החד שנתיים לבין:

1. לענת המדבר? נמק.

2. זוגן השיח? נמק.

2. ציין שני משאבים שמחסור בהם עשוי להגביל התפתחות צמחים.

בניסוי שנעשה במעבדה הועמדו מערכות הנבטה של זרעים של שלושה מיני צמחים חד-שנתיים: מלעניאל מצוי, אספסת מצויה ושמשון ריסני. למערכת א' הוכנסו עלים טריים של לענת המדבר. למערכת ב' הוכנסו עלים טריים של זוגן השיח. למערכת ג' לא הוכנסו עלים כלשהם. בשתי המערכות א' וב' לא היה מגע בין העלים לבין הזרעים. התוצאות מוצגות בטבלה 2.

טבלה 2: אחוז הנביטה של זרעי צמחים חד-שנתיים בנוכחות עלי לענה ובנוכחות עלי זוגן

% נביטת הזרעים			
מין הצמח	בנוכחות עלי לענה (מערכת א')	בנוכחות עלי זוגן (מערכת ב')	ללא עלים (מערכת ג')
מלעניאל מצוי	2	44	44
אספסת מצויה	92	90	89
שמשון ריסני	3	56	91

3. א. תאר את התוצאות בטבלה 2.

ב. הצע הסבר לתוצאות שבטבלה. בהסבר יש להתייחס לכל אחד מהצמחים בנפרד.

4. טבלה 1 מציגה תוצאות תצפית. טבלה 2 מציגה תוצאות ניסוי. מהו ההבדל העקרוני בין שתי דרכי מחקר אלו? בסס תשובתך על המחקרים שבקטע זה.

לגוף אין חלקי חילוף – האומנם?

תאי גזע הם תאים ראשוניים, שעדיין לא עברו תהליכי התמיינות סופיים לסוג רקמה מסוים. הם מסוגלים להתמייין לתאים מרקמות שונות כגון: תאי שריר, תאי עור או תאי עצב לפי הסביבה בה יהיו. תאי גזע קיימים בעובר בראשית התפתחותו, אך ניתן למצוא מספר קטן של תאי גזע גם ברקמות ואיברים של אדם בוגר, לדוגמה במוח, במוח העצם ובשרירי השלד. תאים אלו אינם פעילים עד אשר מופיעה מחלה או פגיעה המפעילה אותם.

1. מהו ההסבר לכך שתאי גזע של אורגניזם שלהם מידע גנטי זהה, יכולים להתמייין לתאים בעלי תפקודים שונים?

החוקרים רצו לבדוק את האפשרות לטפל בתאי גזע בעכברים, אשר הלבלב שלהם נפגע וחדל לייצר ולהפריש אינסולין וכתוצאה מכך חלו בסוכרת מטיפוס I. הטיפול נעשה על ידי הזרקת תאי גזע המופקים ממוח העצם של עכברים בוגרים בריאים.

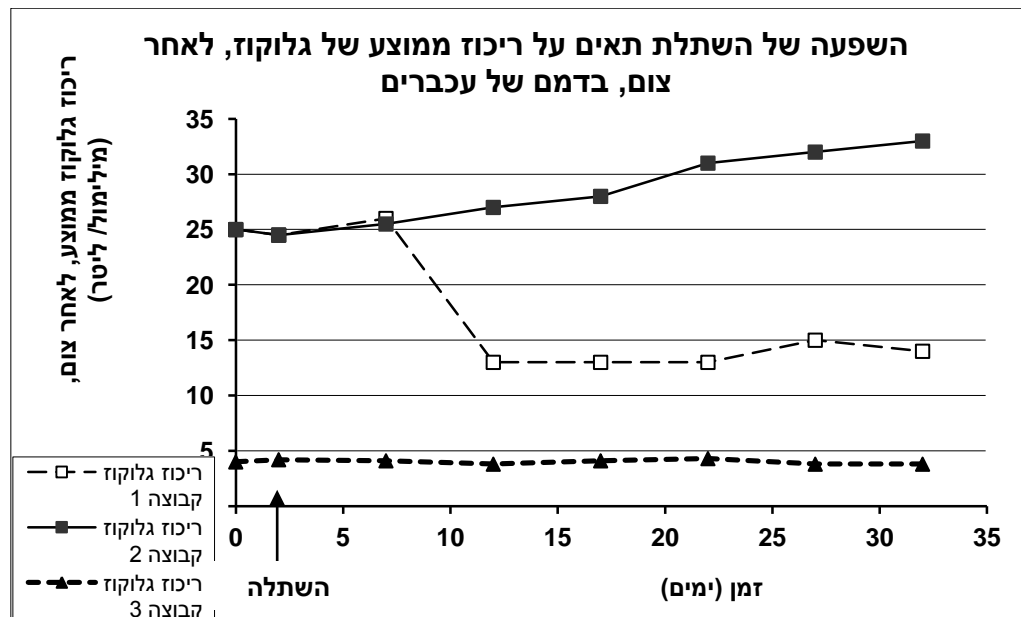
הניסוי נערך בשלוש קבוצות של עכברים:

קבוצה 1: עכברים אשר הלבלב שלהם נפגע והשתלו להם **תאי גזע ממוח עצם** של עכברים בוגרים בריאים.

קבוצה 2: עכברים אשר הלבלב שלהם נפגע והשתלו להם **תאים שאינם תאי גזע** של עכברים בוגרים בריאים.

קבוצה 3: עכברים אשר הלבלב שלהם לא נפגע כלל, ולא הושתלו להם תאים.

תוצאות הניסוי מובאות באיור שלהלן. השתלת התאים נערכה ביום השני. ריכוז הגלוקוז בדמם של העכברים נבדק לאחר צום, לפני ההאכלה. הבדיקה נערכה מידי כמה ימים.



2. א. מהן הבקורות בניסוי? הסבר חשיבותה של כל בקרה.

ב. מהי המסקנה מהניסוי? נמק על פי התוצאות.

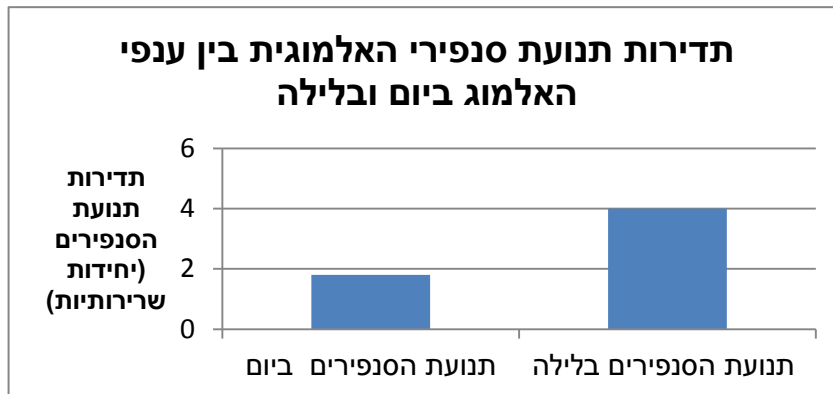
3. מדוע בשלב זה אין להסיק מתוצאות הניסוי לגבי האפשרויות לרפא סוכרת בבני אדם?

יחסי גומלין של הדדיות בין דגים לאלמוגים בים סוף

בתוך שוניית האלמוגים מתקיימות מערכות יחסי גומלין מורכבות ומגוונות בין יצורים שונים. בתוך תאי **אלמוגים** מסוימים חיות **אצות חד תאיות** המבצעות פוטוסינתזה. בסמוך לאלמוגים אלה ניתן לראות **דגים קטנים**, כמו מיני אלמוגית, החיים בצמידות לאלמוגים באופן המעיד על קיומו של שיתוף פעולה ביניהם. לכל קבוצת דגים יש אלמוג משלה, שבקרבתו היא שוכנת במשך חודשים רבים, ואולי אף שנים. הדגים מוצאים בין ענפי האלמוג מזון ומסתור מטורפים. נמצא כי קצב גידול של אלמוג, שבין זרועותיו מצויים דגים, מהיר יותר בהשוואה לאלמוג שחי ללא דגים. מכאן ניתן להסיק כי האלמוג מפיק תועלת כלשהי מיחסי הגומלין. אולם במשך שנים רבות לא היה ברור מהי התועלת.

רוב דגי השוניית ישנים בלילה ללא תנועה. **תצפית** שערכה קבוצת חוקרים³ במימי מפרץ אילת, העלתה **תופעה חריגה** אצל דגי אלמוגית השוהים בין ענפי האלמוגים במשך כל הלילה.

בתצפית נמדדה תדירות תנועת סנפירים בגוף של דגי אלמוגית השוליים הנמצאים בין ענפי האלמוג שיחן שכיח ביום ובלילה. תוצאות התצפית מסוכמות באיור הבא:



1. מהי התופעה החריגה שגילו החוקרים? בסו תשובתכם על התוצאות המוצגות באיור.

קיומה של תופעה זו במינים שונים של דגים העידה על "רווח אקולוגי" משמעותי לדג המנפנף, שבזכותו התפתחה התנהגות מוזרה זו במהלך האבולוציה.

כדי לחקור תופעה זו החוקרים העלו השערה: ייתכן שהדגים מנפנפים בסנפיריהם כדי "לאוורר" את האלמוג באמצעות הגברת שטף המים על פניו, ובכך מגדילים את אספקת החמצן לאלמוג ולדגים השוהים בין ענפיו.

³ חוקרים מהמכון הבין-אוניברסיטאי למדעי הים באילת בראשות פרופ' אמציה גנין מהאוניברסיטה העברית בירושלים

לבדיקת ההשערה החוקרים ביצעו ניסוי: החוקרים הציבו אלמוגים מסוג שיחן שכיח במכלים עם מי ים ומדדו את ריכוז החמצן בסביבתם בשעות הלילה בנוכחות ובהיעדר דגים.

התוצאות הראו שבמיכלים עם אלמוגים בלבד, בשעות הלילה ריכוז החמצן במים שבסביבת האלמוג הגיע ל-30% מריכוזו בים הפתוח, ובמיכלים עם אלמוגים ודגים ריכוז חמצן בלילה נשאר קבוע, שהגיע ל-80% ויותר מערכו במים שמחוץ לאלמוג.

2. מדוע נוצר מחסור חריף בחמצן דווקא בלילה? בתשובתך התייחס לתהליכים קשור למחסור זה ולאורגניזמים הקשורים בו.

3. החוקרים סברו שיש "רווח אקולוגי" משמעותי לדג ביחסי הגומלין עם האלמוג. מהו הרווח האקולוגי האפשרי לדג? ציין שני "רווחים".

4. ציטוט: "נמצא כי קצב גידול של אלמוג, שבין זרועותיו מצויים דגים, מהיר יותר בהשוואה לאלמוג שחי ללא דגים". לאור תוצאות התצפית והניסוי, הסבר משפט זה.

מושגים בתחום ניסויי חקר (המושגים רשומים לפי סדר הא' – ב'):

לאחר בירור משמעות המושגים, יש להתאים כל אחד מהמושגים לצד השורה (בעמוד הקודם) המדגימה את המושג.

אופן מדידת משתנה תלוי

אופן שינוי משתנה בלתי תלוי

אישוש השערה

בידוד משתנה בלתי תלוי

בעיה

בקרה

גורמים קבועים

השערה

הפרכת השערה

השערה חלופית

חזרות

מסקנה

משתנה בלתי תלוי

משתנה תלוי

ריבוי פריטים

תצפית בתופעה

תוצאות

קרומי תאים- ניתוח מחקר מדעי

קראו את הקטע שלפניכם, וענו על כל השאלות.

בהסתכלות מבעד למיקרוסקופ האלקטרוני נראים קרומי התאים כשקיות פלסטיק קרועות, אך למרות מראה חולין זה יש לקרומים אלה תפקידי מפתח בגוף החי. הם מעבירים מזון, הורמונים וזרמים חשמליים לתוך התאים ומהם החוצה. אלה הם ה"שוערים" השומרים על התאים החיים. בשנים האחרונות הולכות ומתרבות העדויות על מעורבותם ההדוקה של קרומי התאים ברגישות ותנגודת למחלות שונות. עד כדי כך שיש פתולוגים הטוענים שאין מחלה שאינה קשורה בצורה זו או אחרת בקרומי התאים, ויש להם מספר דוגמאות לחיזוקה של טענה זו. קרומי תאים של אנשים שמנים אינם מתפקדים כראוי. במחקר השוואתי שערכו ר. ס. קאהן ועמיתיו מהמכון הלאומי לשיגרון (אריתריתיס) ומחלות מטבוליות בארה"ב, בדקו את מידת הקישור של אינסולין לקרומי תאים של אנשים במשקל גוף שונה. הם נתנו כמות שווה של אינסולין לאותה יחידת שטח של קרומי תא, כמות האינסולין הייתה גדולה מאוד. (אינסולין בעודף).

הקשר בין משקל הגוף לרמת האינסולין הדרושה למטבוליזם תקין

משקל גוף (ממוצע של 10 נבדקים)	% אינסולין שנקשר ליחידת שטח של קרומי תא	רמת האינסולין הנדרשת לקיום מטבוליזם תקין במ"ג ל-100 מ"ל דם
50	94	35
55	92	34
60	86	33
65	83	34
70	80	40
75	78	42
80	76	48
85	75	55
90	70	66
95	68	73
100	60	77

ענו על השאלות-

1. מהן מסקנותיכם מתוצאות הניסוי?
2. נסו להעלות השערה שתסביר את התופעה הנ"ל.
3. נמצא שאחרי הרזיה חוזר אחוז הקישור של אינסולין לרמה תקינה האופיינית לאנשים רזים. מהו אופי מנגנון הקישור לאור מידע זה: מטבולי או גנטי? נמקו את תשובתכם.
4. מדוע בדקו את הערך הממוצע של 10 אנשים?

מערכת ההובלה בגוף האדם - שאלות חזרה - כיתה יא

(היעזרו ב:)

- * ספר הלימוד עמודים כמפורט בקובץ הכנות למבחן
- * רעיונות, מפרט התכנים ומושגים שבתכנית הלימודים
- * אפשר להיעזר בארבע הפעילויות באתר "לב וליבה" בנושא "הובלה באדם"

<http://science.cet.ac.il/science/transportation/menu.asp>

1. הסבר את חשיבותה של מערכת ההובלה כמערכת מתווכת בין מערכות הגוף. (התייחסו לקשרים עם מערכות: עיכול, נשימה, הפרשה, הפרשה פנימית)
2. מערכת ההובלה בנויה מלב וכלי דם: עורקים, ורידים ונימים.
 - א. תארו את מבנהו של כל אחד מהחלקים.
 - ב. מה תפקודו של כל חלק?
 - ג. הסבירו את התאמת כל מבנה לתפקודו.
3. הגדירו: דם עורקי, דם ורידי, עורק, וריד, מערכת דם סגורה
4. ציינו את:
 - א. שמות כלי הדם היוצאים מהלב ואת המדור בלב ממנו הם יוצאים
 - ב. שמות כלי הדם הנכנסים ללב ואת המדור בלב אליו הם נכנסים
5. א. תארו את מסלול זרימת הדם במחזור הדם הקטן.
ב. מה מאפיין את מחזור הדם הקטן.
6. א. תארו את מסלול זרימת הדם במחזור הדם הגדול.
ב. מה מאפיין את מחזור הדם הגדול.
7. שסתומי מפרש: היכן מצויים, מה תפקודם?
שסתומי כיסים: היכן מצויים, מה תפקודם?
8. מה חשיבותם של העורקים הכליליים?
9. א. מהו לחץ דם ומהן היחידות בהן נמדד?
ב. מהו לחץ דם סיסטולי, מהו הערך התקין של לחץ דם זה?
ג. מהו לחץ דם דיאסטולי, מהו הערך התקין של לחץ דם זה?
10. א. כיצד משתנה לחץ הדם בחלקים של מערכת הדם?
ב. הסבירו את הקשר בין לחץ הדם לבין זרימת הדם בגוף.
11. מהירות זרימת הדם בנימים שבגוף נמוכה ביותר.
הסבירו את הקשר בין עובדה זו לבין תפקודם של נימי הדם.
12. א. כיצד נקבע קצב הלב?
ב. מהו דופק?
ג. מהי תפוקת לב?
ד. הסבירו את הקשר בין קצב לב לבין פעילות גופנית.

ה. מדוע שינוי קצב הלב בתגובה לפעילות גופנית הוא דוגמה למנגנון הומאוסטטי?
ו. הסבירו את השינויים המתרחשים בקצב הלב בשעת מאמץ גופני
(בהסברכם השתמשו במושגים האלה: עורקים כלילים, נפח פעימה, קצב לב, תפוקת לב, קוצב לב).
לב).

13. א. ציינו שני איברים המקבלים אספקת דם גדולה במיוחד בשעת מאמץ. מה חשיבותו של מצב זה?
ב. מהו האיבר המקבל אספקת דם קבועה בשעת מאמץ ובשעת מנוחה? מה חשיבותו של מצב זה?

14. א. מהי טרשת עורקים?
ב. מה הקשר בין טרשת עורקים לבין מעשיו או מחדליו של האדם.

15. ויסות טמפרטורת הגוף היא דוגמה לשמירה על הומאוסטזיס בגוף.
הסבירו את תפקודה של מערכת הדם במנגנון הומאוסטטי זה.

16. א. מהם מרכיבי פלסמת הדם?
ב. תנו דוגמה לשמירה על הומאוסטזיס הקשורה להרכב הפלסמה.

17. א. תארו את מבנה תאי הדם האדומים באדם.
ב. הסבירו את ההתאמה בין המבנה לתפקוד.

18. א. תארו בקצרה מה מתרחש בשעת קרישת הדם.
ב. הסבירו מדוע מנגנון קרישת הדם הוא חלק משמירה על הומאוסטזיס.

הצרה: על תאי דם לבנים נרחיב בנושא חיסון.

חלב לתינוק

גברת ארזי ילדה תינוק לפני שלושה חודשים. גברת ארזי מתכננת לשוב בקרוב לעבודתה ולהשאיר את תינוקה לטיפולה של מטפלת. היא מתלבטת באיזו דרך התינוק יקבל את המזון הדרוש לו.

עומדות לפניה שלוש אפשרויות:

1. תזונה המבוססת על חלב אם: לשמור במקרר בקבוקים עם חלב אם שלה, המטפלת תחמם אותם לפני כל ארוחה.
2. תזונה המבוססת על חלב פרה: לבקש מהמטפלת להרתיח חלב פרה, לקרר אותו ולהכניס לבקבוק לפני כל ארוחה.
3. תזונה המבוססת על תחליף חלב אם (אבקת חלב לתינוקות): לבקש מהמטפלת שלפני כל ארוחה תוסיף מים פושרים לאבקה, תקרר ותכניס לבקבוק.

גברת ארזי אספה מידע לגבי כל אחת מהאפשרויות וריכזה אותו בטבלה:
מרכיבים בסוגי מזון לתינוקות, ביחידות של גרם ל 100 מיליליטר (חלב או תחליף חלב)

תחליף חלב אם לתינוקות	חלב אם	חלב פרה	המרכיב בסוגי מזון לתינוקות
87.5	88 (בערך)	87 (בערך)	מים
7.5	7.0	4.8	סוכר חלב (לקטוז)
3.5	3.3	3.5	שומנים
1.5	1.3	3.4	חלבונים
0.057	0.3	0.12	סידן
0.09	0.05	0.01	ויטמין C

שאלה 1

היעזרו בטבלה לעיל וסמנו לגבי כל היגד ✓ בעמודה המתאימה.

ההיגדים	ההיגד הוא מסקנה מנתוני הטבלה	ההיגד סותר את שבתונים שבטבלה	אין בטבלה נתונים שתומכים בהיגד
א. מבין שלושת סוגי החלב, חלב הפרה הוא העשיר ביותר בחלבונים.			
ב. בחלב הפרה יש יותר סוגים של חלבונים מאשר בחלב אם			
ג. חלב הפרה תורם יותר מהאחרים להתפתחות העצמות והשיניים			
ד. חלב הפרה הוא מתוק יותר מחלב האם ומאבקת החלב			
ה. ריכוז השומנים דומה בשלושת סוגי החלב			

שאלה 2

רופאי ילדים ממליצים על הנקה וטוענים כי תינוקות יונקים נדבקים פחות במחלות זיהומיות מאשר תינוקות הניזונים מחלב פרה או חלב מאבקת חלב לתינוקות.

קראו בקישור המצורף וסמנו את הגורם שהימצאותו בחלב עשויה לבסס את טענת הרופאים
א. ויטמינים ג. נוגדנים
ב. סוכר חלב ד. סידן

http://www.refua.info/refua3.asp?info_id=24145

שאלה 3

ידוע כי ריכוז ויטמין C בחלב אם מושפע מסוג המזון שהאם אוכלת בתקופת ההנקה. המליצו על שני סוגי מזון אותם רצוי שאם מניקה תאכל ובכך תשפר את תזונת התינוק היונק.

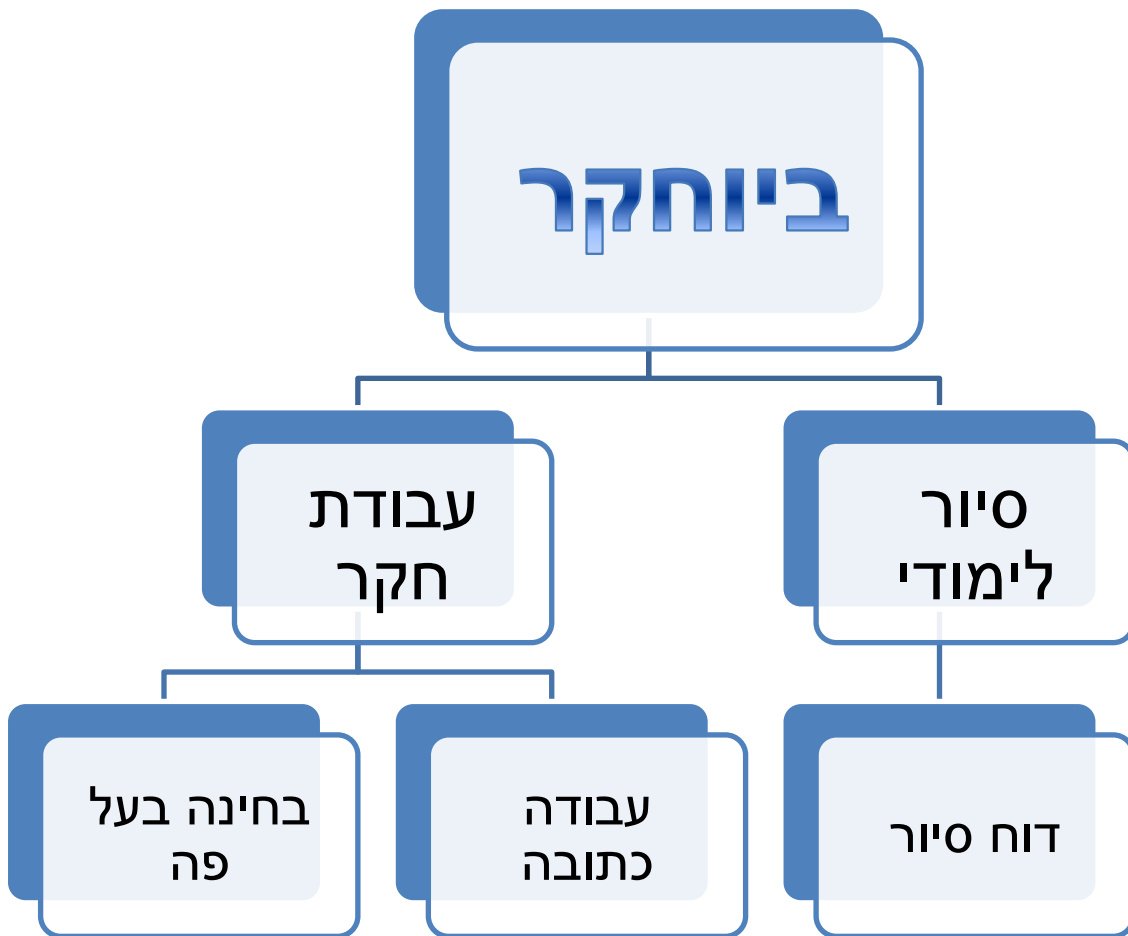
שאלה 4

יש תינוקות שסובלים בחודשים הראשונים לחייהם מכאבי בטן עוויתיים הנקראים קוליקס. החוקרים חלוקים בדעתם אם התופעה נובעת מקשיים בעיכול סוכר החלב (לקטוז) או שמקורה בגורמים אחרים, כגון עישון של האם. הרופאים רוצים לבדוק האם יש קשר בין מידת החשיפה של תינוקות לעשן סיגריות במשך יממה לבין מספר ההתקפים של כאבי בטן עוויתיים ביממה אצל אותם תינוקות
א. נסחו שאלת מחקר המבוססת על המידע שבשאלה.
ב. נסחו השערה מתאימה לשאלה שהצעתם.
ג. סמנו $\sqrt{\quad}$ במשבצת המתאימה בטבלה לגבי כל אחד ממרכיבי המחקר.

המרכיב במחקר	משתנה תלוי	משתנה בלתי תלוי	קבועים במחקר
מספר התקפים של כאבי בטן עוויתיים ביממה			
מידת החשיפה לעשן סיגריות במשך יממה			
גיל התינוקות שהשתתפו במחקר			
סוג החלב ממנו ניזונים התינוקות שהשתתפו במחקר			

שאלה 5

המחקר המתואר בשאלה הוא סקר ולא ניסוי.
הסבירו מדוע במקרה המתואר בשאלה אין לבצע ניסוי אלא רק סקר.



הפיקוח על הוראת הביולוגיה

סיכום הסיור (דו"ח סיור)

❖ מידע כללי

רשמו מידע על בית הגידול/ מקום הסיור, תאריך, מקום, שמות תלמידים (עד שלושה), שם ביה"ס.

❖ מאפייני בית הגידול (15 נקודות)

אפיינו את בית הגידול על בסיס מידע מהימן מהספרות ועל בסיס הנצפה בשטח.

- 1. לפי הספרות:** האתר ומיקומו, טופוגרפיה, נתוני אקלים (טמפרטורות ומשקעים) ונתונים רלוונטיים אחרים. נתונים ביוטיים כלליים – מאפייני החי והצומח של האזור.
- 2. לפי הסיור:** תיאור מילולי של השטח, מאפיינים בולטים (כמו צמחה, טופוגרפיה, סוג קרקע, מבנים/ כבישים). תרשים השטח או צילום שמאפיין את בית הגידול.⁴

❖ מדידות (18 נקודות)

בצעו מדידות של **שני מאפיינים ביוטיים (לדוגמא: אחוז כיסוי צומח, חתך צומח, עושר מינים, פרופיל גובה של הצמחיה, פיזור בע"ח, פעילות בע"ח)** ומדידות של **שני גורמים אביוטיים**⁵ (לפחות) במהלך הסיור.

לגבי כל בדיקה פרטו:

- א. מה נבדק.
- ב. כיצד נבדק.
- ג. חשיבות הבדיקה: הסבר מדוע בדיקה מסוימת היא רלוונטית או יכולה להיות כזו.⁶
- ד. תוצאות המדידות, כולל יחידות מדידה. יש להציג את התופעות בדרך מתאימה, הכוללת לפחות טבלה אחת. אם ניתן, רצוי להציג תוצאות גם בגרף..

❖ אורגניזמים: הכרה והתאמות (33 נקודות)

1. ציינו לפחות **ששה** אורגניזמים שנצפו בסיור. (יש לזהות את האורגניזמים עד הסוג)

2. הרחיבו והוסיפו מידע לגבי **שני** אורגניזמים: לכל אחד משני האורגניזמים צרפו **תמונה**, הוסיפו **מידע סיסטמתי** הכולל: שם מין⁷ וכן נתון סיסטמתי נוסף כמו משפחה, סדרה, מחלקה. תארו **מבנים חיצוניים בולטים / אופייניים**, וציינו **מצב פנולוגי בצמחים** או **התנהגות בבע"ח**, כפי שנצפו בסיור.

על שני האורגניזמים להיות מקבוצות סיסטמתיות שונות, ולפחות אחד מהם צריך להיות צמח עילאי.
3. תארו **שלוש התאמות** של אורגניזמים שנצפו בסיור. לגבי כל התאמה ציינו מהי ההתאמה, מהו היתרון לאורגניזם מהתאמה זו, ולאיזה נושא, מבין הבאים, היא מסייעת.

בצמחים או בבע"ח: התאמת האורגניזם לתנאי בית הגידול. יש להסביר את ההתאמה לבית גידול מסוים או לעונה מסוימת.

בצמחים: מניעה של אכילת הצמח על ידי בעלי חיים

דרך ההאבקה של הצמח

הפצת זרעים

בבע"ח: הגנה מפני טרפה

השגת מזון

תקשורת בין-מינית או תקשורת תוך-מינית

ההתאמות יכולות להיות באורגניזמים שונים, או באותו אורגניזם.

⁴ **תרשים** - ציור סכמטי של בית הגידול ממבט-על או כל דרך שתתן מידע חזותי על בית הגידול. התרשים יכלול כותרת, מקרא, כיוונים וקנה מידה (בקירוב). **צילום מקורי** יכלול אורגניזמים בולטים בשטח ויכלול הסבר של המצולם.

⁵ כגון: טמפרטורת קרקע, טמפרטורת אוויר, סוג קרקע, חלחול, חומרים אורגנים בקרקע, מסלע, אחוז מים בקרקע, ריכוז מומסים במים, עכירות המים, עוצמת קרינה, עוצמת רוח, כיוון רוח.

⁶ למשל להכרת בית הגידול, לאבחנה בין תתי בית הגידול, להסבר אפשרי לתופעה שנצפתה, או להתנהגות אורגניזמים.

⁷ במקרים שקשה לקבוע מהו המין, ניתן להסתפק בציון הסוג.

❖ תופעות (21 נקודות)

תארו **שלוש** תופעות ביולוגיות שנצפו בשטח. תופעות ביולוגיות הן מבנים, צורות, תהליכים או קשרים, המופיעים באורגניזם מסוים ולא באחרים, או בתנאים מסוימים ולא באחרים⁸. לפחות אחת התופעות חייבת להיות קשורה ליחסי גומלין. התופעות חייבות להיות שונות מההתאמות שהובאו לעיל.

הציעו הסבר ביולוגי /הסבר ליתרון הביולוגי לאחת התופעות.

❖ מקור מידע (4 נקודות)

יש לציין מקור מידע אחד הקשור לדוח הסיור. מקור המידע חייב להיות אמין, ויירשם על פי המקובל.

❖ תוספת אישית (4 נקודות)

הוסיפו, בקצרה (2-4 שורות), מידע מעניין הקשור לסיור או לדיווח עליו. כגון מידע הקשור לאחד האורגניזמים שנצפו (מהסיור או מהספרות) להשפעת האדם, או לכל נושא ביולוגי מעורר עניין.

היקף הדו"ח: 3-5 עמודים.

⁸ למשל מאפיינים הייחודיים רק לפרטים מסוימים של אותו המין, רק לתאים מסוימים בגוף, שונים באורגניזם מסוים לעומת האחר או מופיעים במקום אחד ולא במקום אחר, בזמן זה ולא אחר וכדומה.

מחונן להערכת דו"ח סיור

בעמוד הראשון ירשם המידע הבא: מקום הסיור, תאריך, שמות תלמידים, שם ביה"ס.

היקף הדו"ח: 3-5 עמודים.

הערות	ניקוד לדו"ח	ניקוד מלא	הקריטריון
מאפייני בית הגידול: 15 נק'			
		6	לפי הספרות
		9	לפי הסיור
מדידות: 18 נק'			
		4 X ½	א. ארבעה גורמים נבדקים
		4 X 1	ב. תיאור דרך המדידה של כל אחד מהגורמים
		4 X 1	ג. חשיבות כל אחת מהבדיקות להכרת בית הגידול/ האורגניזם/...
		4 X 2	ד. הצגת תוצאות המדידות
אורגניזמים: הכרות והתאמות 33 נק'			
		6 X ½	א. ששה אורגניזמים מזוהים עד רמת הסוג.
		2 X 1	ב. מידע לגבי שני אורגניזמים. לגבי כל אחד:
		2 X 2	*מידע סיסטמטי נוסף
		2 X 3	*תמונה שצולמה בשטח
		3 X 6	*מבנים חיצוניים, מצב פנולוגי/התנהגות
במקרים מיוחדים ומוסברים ניתן להסתפק בתמונה שלא צולמה בשטח, תוך ציון מקורה			ג. שלוש התאמות של אורגניזמים שנצפו בסיור +הסבר ההתאמה.
תופעות: 21 נק'			
		3X5	א. תאור שלוש תופעות ביולוגיות שנצפו בשטח.
לפחות אחת התופעות קשורה ליחסי גומלין. התופעות שונות מההתאמות.		6	ב. הסבר ביולוגי לתופעה
רשימת המקורות: 4 נק'			
		2	א. רישום נכון
		2	ב. מקור מידע מהימן וראוי
		4	היבט אישי: 4 נק'
		5	אופן ההגשה: 5 נק'
הגשה מסודרת, היקף כנדרש. מידע על מקום הסיור, שמות התלמידים, שם ביה"ס, ותאריך.			
		100	סה"כ
המורה יכול להחליט על תוספת או גריעה של עד 5 נקודות, לפי הבנתו ושיקול דעתו, למשל בהקשר לתפקוד התלמיד בהכנה לסיור, במהלכו ולאחריו.		עד 5 נק'	הוספה או גריעת נקודות לפי שיקול דעתו של המורה
מורה שיוסיף שאלות או דרישות (שרטוט גרף, תתי בית גידול...) יוכל לתת עד 10 נקודות לשאלות אלו, ולשנות את הניקוד לחלקים נוספים בהתאם, כך שסך כל הנקודות ישלים ל 100.		עד 10 נק'	שאלות נוספות, לפי החלטתו של המורה

ביוחקר: הנחיות לתלמיד

יחידת הלימוד "ביוחקר" כוללת:

- ❖ תכנון וביצוע עבודת חקר קבוצתית.
- ❖ כתיבה של עבודת החקר.
- ❖ דף אישי עליו עונה כל תלמיד בנפרד.
- ❖ השתתפות בסיוור לימודי והגשת דו"ח סיוור.

מידע כללי על עבודת החקר

עבודת החקר בביולוגיה היא התנסות בה תתמודדו עם חקירת בעיה ביולוגית, תוך הפעלת דרכי חשיבה ושיטות עבודה המאפיינות את עבודת המדען.

במהלך העבודה תחקרו נושא מסוים בביולוגיה ותתנסו בשלבים העיקריים בעבודת החקר: בחירת נושא, חיפוש מידע מהימן, רלוונטי ועדכני, ניסוח שאלת חקר והשערה, תכנון ניסוי מבוקר, ביצוע הניסוי, רישום תוצאות, עיבודן והצגתן, הסקת מסקנות מהניסוי, וכתיבת עבודה הכוללת קישור לרעיונות מרכזיים בביולוגיה.

תהליך החקר יונחה על ידי מורה הכתה שיעריך את התהליך הלימודי שתעברו, וכן את העבודה הכתובה. העבודה תוערך גם על ידי בוחן חיצוני שיבחן כל תלמיד בנפרד על עבודתו.

העבודה תתבצע בצוות של שניים או שלושה תלמידים. כל אחד מהתלמידים חייב להיות **שותף פעיל** בכל אחד משלבי החקר. יש הבדלים מסוימים בדרישות מקבוצה של שניים או שלושה תלמידים.

דוגמאות לתופעות ביולוגיות שיכולות להיות בסיס לחקר:

- ✓ בצמחים מסוימים ניתן לראות הבדל בין עלים הנמצאים באור לבין עלים הנמצאים בצל.
- ✓ דבורים שוהות פרקי זמן שונים על גבי פרחים שצבעם שונה.
- ✓ במרחקים שונים מהים יש הרכב צמחים שונה.
- ✓ פירות וירקות כבושים בחומץ, במלח או מבושלים כריבה, נשמרים לזמן ארוך הרבה יותר מאותם פירות או ירקות ללא טיפולים אלו.
- ✓ העלים של צמחי בית פונים לכיוון מקור אור.
- ✓ שטיפת הגרון עם מי מלח מקטינה התפתחות דלקות בגרון. (נטען במקור אינטרנטי מהימן).

דוגמאות לבעיות יישומיות שיכולות להיות בסיס לחקר:

- ✓ אילו צמחים כדאי לגדל בגינה מוצלת?
- ✓ כיצד ניתן לעכב את תהליך הכמישה של פרחים קטופים?
- ✓ מהו המועד המומלץ לאסוף צנוניות כך שהיבול יהיה מרבי ובאיכות טובה?
- ✓ האם כדאי להאכיל את הדגים במזון מסוג אחד, או להעדיף מזון מסוג אחר?
- ✓ האם יש תועלת בשתייה של חליטת צמחי מרפא בהשוואה לשתייה של מי ברז?

הנחיות לביצוע העבודה

א. חפשו **סוגיה ביולוגית** המעוררת בכם עניין, והרחיבו את ידיעותיכם בנושאים הקשורים אליה.

סוגיה ביולוגית מסקרנת שניתן לחקור יכולה להתבסס על **תופעה ביולוגית** בה צפיתם, קראתם עליה, או נחשפתם לה בדרך אחרת. סוגיות אחרות שניתן לחקור הן חיפוש **פתרון ביולוגי לבעיה יישומית או חקלאית**.

ב. חפשו **מידע מבוסס ואמין** על הנושא. היעזרו בנספח II לבחינת אמינות מקורות המידע.

ג. נסחו **שאלת חקר** אחת⁹ הקשורה לסוגיה הביולוגית, ומבוססת על **ידע ביולוגי מקובל**.

חשבו והבהירו לעצמכם מהי הסיבה לבחירה בשאלת חקר זו. בכתיבת המבוא תדרשו להצדיק

⁹ בקבוצה של שני תלמידים די בשאלת חקר אחת. בקבוצה של שלושה תלמידים יהיו שתי שאלות. שאלה עיקרית, כמפורט כאן, ושאלה משנית.

את הבחירה.

שימו ♥: הניסוח הסופי של שאלת החקר יכול להשתנות בשלבים השונים של הניסוי.

שאלת חקר מתאימה כוללת שני משתנים: **משתנה תלוי ומשתנה בלתי תלוי**, ושאלת על **קשר ביניהם**. שני המשתנים חייבים להיות מוגדרים בבירור.

שאלה תתאים לעבודת החקר אם תוכלו לחקור אותה בניסוי מבוקר: לשנות את המשתנה הבלתי תלוי ולמדוד שינויים משמעותיים במשתנה התלוי, בתנאים ובזמן העומדים לרשותכם.

תבניות אפשריות לניסוח שאלות חקר:

מה הקשר בין המשתנה הבלתי תלוי לבין המשתנה התלוי?

מהי השפעת המשתנה הבלתי תלוי על המשתנה התלוי?

האם יש קשר בין המשתנה הבלתי תלוי לבין המשתנה התלוי? ואם כן, מהו?

המשתנה התלוי חייב להיות תהליך או תופעה ביולוגית, ולהיות כמותי ומדיד.

דוגמאות לתהליכים ביולוגיים: התפתחות, נביטה, נשימה.

דוגמאות לתופעות ביולוגיות: התנהגות חיזור בעופות¹⁰, גובה צמחים שונה בצל ובאור.

המשתנה הבלתי תלוי יכול להיות בדיד או רציף.

בשאלת החקר ייבדק **אורגניזם או חלק ממנו**.

דוגמא: ניתן למצות אנזים מרקמה ולבדוק את הפעילות. אך לא ניתן להסתפק בבדיקת פעילות של אנזים מנוקה.

D. נסחו **השערה מבוססת**. השערה היא תשובה אפשרית לשאלת החקר, והיא משמשת בסיס לתכנון הניסוי.

ההשערה כוללת את המשתנים, את מגמת הקשר הצפוי ביניהם, את טווח השינוי של המשתנה הבלתי תלוי, וכן את שם האורגניזם הנבדק.

דוגמא: ככל שנגדיל את ריכוז הדשן החנקני במים, בטווח של 5-10 מיקרוגרם לליטר, כך תגדל הסתעפות השורשים של יקינטון המים.

להשערה חייב להיות **בסיס ביולוגי**.

דוגמא: ההשערה כי הטמפרטורה משפיעה על קצב הבשלת האבוקדו מבוססת על ידע ביולוגי מקובל:
א. בתהליך ההבשלה מעורבים אנזימים. ב. פעילות אנזימים מושפעת מטמפרטורה.

ה. ההשערה תיבדק **בניסוי מבוקר**, שיאפשר קבלת **ממצאים כמותיים משמעותיים**.

המשתנה התלוי חייב להיות תהליך או תופעה ביולוגית, ולהיות כמותי ומדיד.

בבחירת השיטה **למדידת המשתנה התלוי** בדקו:

1. אם המדידה היא כמותית?

2. האם שיטת המדידה שנבחרה מתאימה למדידת המשתנה התלוי בניסוי?

¹⁰ אם ניתן לכמת את התופעות.

דוגמא: מדידת משקל יבש של צמח היא דרך מדידה מתאימה לכמות החומר האורגני בצמח. מדידת משקל טרי היא דרך לא מתאימה לכך.

דוגמא: ניתן לבחון מידת הבשלה של פרי לפי כמות ויטמין C רק אם יש מידע מבוסס על כך שזו דרך מדידה מתאימה למידת ההבשלה.

3. האם שיטת המדידה כוללת הנחות סמויות?

דוגמא: מדידת קצב הפוטוסינתזה ע"י פליטת בועות. ההנחה הסמויה- הבועות הן בועות חמצן.

4. האם התהליך/התופעה הביולוגית נמדדים באופן ישיר או עקיף?

דוגמא: מדידת נפח המים הנקלטים ע"י הצמח ביחידת זמן היא דרך עקיפה לקבוע את קצב הדיות.

5. האם נדרשות בקורות לשיטת המדידה? מהן?

דוגמא: בניסוי בו נבדק קצב הפוטוסינתזה על פי תזוזת תמיסה בפיפטה, יש לכלול מבחנה ללא צמח, אותה יש לחשוף לעוצמת תאורה הבקרה בחושך. אם מתקבל ערך במערכת כזו- יש להחסיר אותו מהערך שמתקבל במערכת הניסוי.

המשתנה הבלתי תלוי יכול להיות בדיד או רציף.

שינוי המשתנה הבלתי תלוי יעשה או בניסוי בו **תיצרו** תנאים שונים לכל אחד מהטיפולים, או על ידי **בחירה** של קבוצות טיפול שונות **באופן מכוון ומושכל**.

דוגמא ליצירת שינויים: הכנת אמבטי מים בטמפרטורות שונות והכנסת דגימות חלב לכל אחד מהאמבטים (ובדיקת קצב הנשימה).

דוגמא לבחירת קבוצות טיפול: מיון עלים של צמח לפי גוון העלה, ובניסוי תינתן הארה זהה לכולם וייבדק קצב הפוטוסינתזה.

עליכם **לבודד** את המשתנה הבלתי תלוי במידת האפשר. לעיתים לא ניתן לבודד את המשתנה הבלתי תלוי כי הוא כולל מספר רכיבים שלא ניתן להפריד זה מזה. במקרים אלו, ובלבד שהטיפולים לא נבדלים זה מזה במספר רב של מרכיבים, נדרש **אפיון מוקדם** של המשתנה. אפיון כולל התייחסות להרכב ולתכונות של המשתנה.

דוגמא למשתנה בלתי תלוי רציף שיש לאפיון: ריכוז מיץ. מיץ כולל מספר רב של רכיבים שיכולים להשפיע על תהליכים ביולוגיים.

דוגמא למשתנה בלתי תלוי בדיד שיש לאפיון: סוג הקרקע. קרקעות נבדלות זו מזו במספר מאפיינים שיכולים להשפיע על תהליכים ביולוגיים.

אפיון המשתנה הבלתי תלוי יעשה על ידי ביצוע בדיקות או ניסויים מקדימים, או יתבסס על מקורות מידע מהימנים.

כאשר הטיפולים נבדלים זה מזה במספר רב של מרכיבים – אין לבצע את החקר!

יש לקבוע מהו **טווח השינויים** של המשתנה הבלתי תלוי שייבדק בניסוי. ניתן לעשות זאת על בסיס מידע אמין כמו פרוטוקול מחקר, או ידע חקלאי, או על ידי ביצוע ניסויים מקדימים.

ריבוי פריטים וחזרות: חשוב לכלול בכל טיפול מספר פריטים גדול, ו/או לבצע חזרות על הטיפולים השונים, כדי להקטין את השפעת המקריות, ולהעלות את מהימנות התוצאות. המספר המדויק תלוי באילוצים שונים. חשוב, יחד עם המורה, כמה פריטים יש לכלול בכל טיפול, וכמה חזרות יש לבצע.

בקרה/ות: כל ניסוי חייב לכלול טיפולי בקרה מתאימים – טיפולים המאפשרים שלילת הסברים חלופיים לתוצאות הניסוי. יש לתכנן אותם בקפידה כדי שיהיה תוקף למסקנות. לעיתים כדאי להוסיף בקרה גם לשיטת העבודה או הבדיקה

קבועים: חשוב לשמור על גורמים **רלוונטיים** (גורמים שלא נבדקים בניסוי זה, אך שיש להם השפעה על תוצאות הניסוי) **קבועים וזהים** בכל הטיפולים.

שימו **♥**: במקרים מסוימים לא ניתן למנוע את השתנות חלק מהגורמים הקבועים הרלוונטיים במהלך הניסוי, בפרט בניסויים הנמשכים לאורך זמן. במקרים אלו הקפידו שהשתנות תהיה זהה בכל הטיפולים.

דוגמא: בניסוי הנערך בחדר המעבדה יש שינויים בהארה או בטמפרטורה במהלך היממה. אותם שינויים מתרחשים בכל הטיפולים.

חשוב לבחור **ערכים אופטימליים** לגורמים הקבועים, כדי שניתן יהיה להבחין בהשפעת המשתנה הבלתי תלוי על התוצאות. בחירת הערך של הגורמים הקבועים המתאימים תעשה על ידי ביצוע בדיקות או ניסויים מקדימים, או ע"י התבססות על מקורות מידע אמינים.

דוגמא: בדיקת השפעת עוצמת האור על תהליך הפוטוסינתזה תעשה בטמפרטורה אופטימלית, כדי שהטמפרטורה לא תהווה גורם מגביל, מצב שלא יאפשר להבחין בהשפעת עוצמת האור על התהליך.

שימו **♥**: **זמן** (הזמן החולף) לא יוכל להיות משתנה בלתי תלוי יחיד בשאלת החקר אולם **זמן הטיפול** יכול להיות משתנה בלתי תלוי יחיד.

דוגמא לא מתאימה: בדיקת שינויים המתרחשים באורגניזם במהלך ההבשלה.

דוגמא מתאימה: השפעת משך טיפול מוקדם על קצב הנשימה.

היקף הניסוי ולוח הזמנים: מערך הניסוי לשאלה העיקרית יכלול לפחות **שלושה** טיפולים (ובנוסף עליהם גם בקורות). במקרה זה יש למדוד את המשתנה התלוי **בשתי** דרכים שונות.

דוגמא: מדידת תהליך הפוטוסינתזה הן על ידי קליטת פחמן דו חמצני, והן על ידי יצירת חמצן.

לחילופין יכלול המערך לפחות **חמישה** טיפולים (ובנוסף עליהם גם בקורות). במקרה זה די לבדוק את המשתנה התלוי בדרך מדידה **אחת**.

הכינו **מערך חקר מפורט ולוח זמנים מדויק** לביצוע הניסוי, בתיאום עם המורה והלבורנט. יש לתכנן את הניסוי לפי **דף העזר לתכנון הניסוי** (עמוד 10).

בחנו האם מערך הניסוי המתוכנן מאפשר קבלת **ממצאים כמותיים מהימנים ומספיקים**. דאגו שיהיה פנאי לביצוע הניסוי והחזרות כמתוכנן.

ניסויים מקדימים או תכנון שאלת המשך: במקרים רבים יש צורך לבצע ניסויים מקדימים כדי לתכנן את מערך הניסוי: לאפיין את המשתנה הבלתי תלוי / לבדוק את התנאים המיטיבים (אופטימליים) לניסוי / לקבוע את טווח השינויים של המשתנה הבלתי תלוי / לבחון את התאמת דרכי המדידה למשתנה התלוי ועוד. חשוב ומומלץ לבצע ניסויים מקדימים. עליכם לתעד את הניסויים המקדימים ואת תוצאותיהם. תוצאות אלו יצורפו לעבודה הכתובה כנספח מספר 4. פירוט הדרישות בנספח זה נכלל בהנחיות לעבודה הכתובה (עמוד 16).

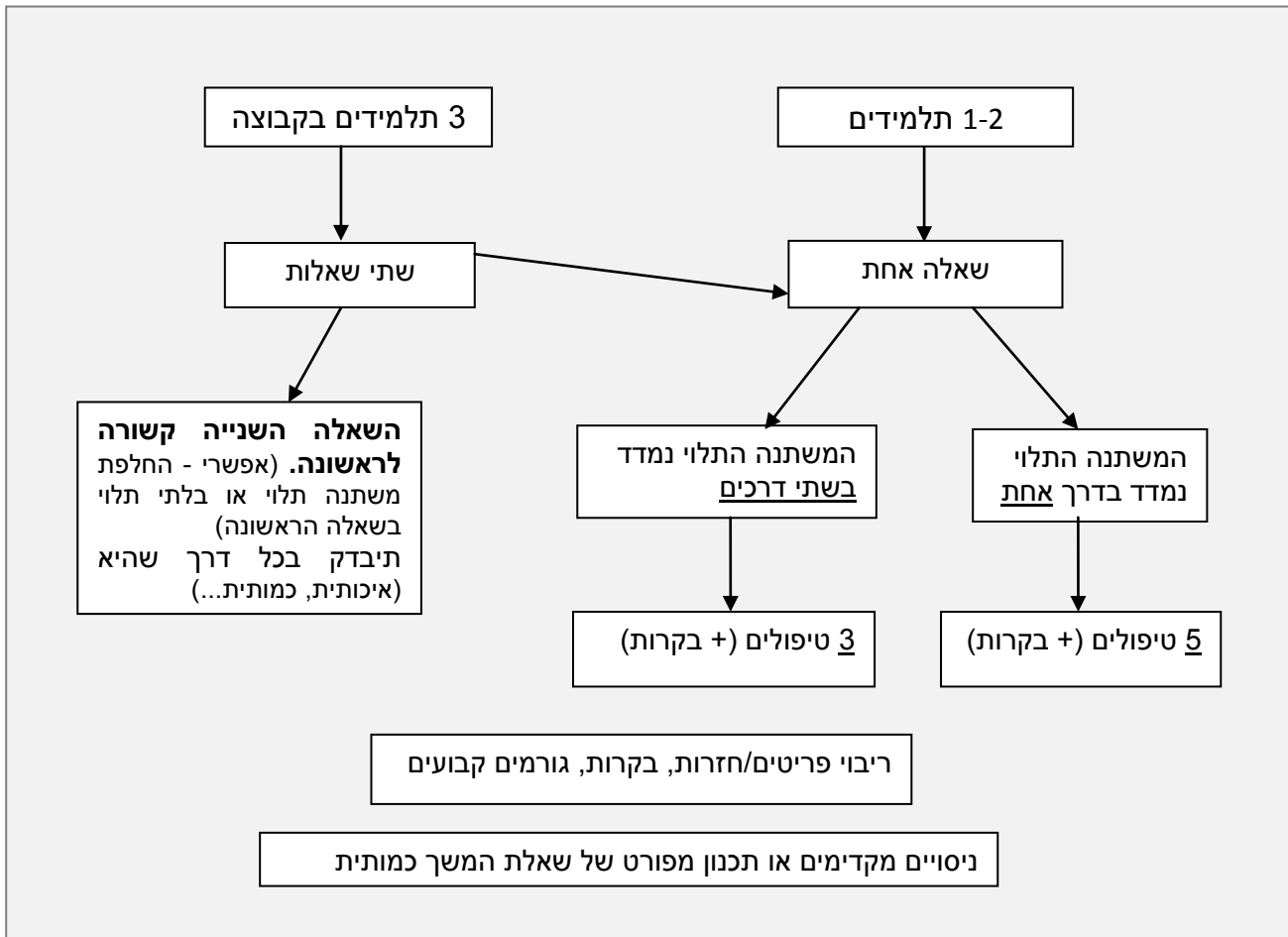
אם לא בצעתם ניסוי מקדים עליכם לתכנן **שאלת חקר כמותית נוספת**, המבוססת על מערך הניסוי או על תוצאות שאלת החקר הראשונה, ותורמת להבנת הנושא הנחקר. השאלה יכולה לבחון השערה חלופית /משלימה, לבדוק אותה שאלה ברמת ארגון אחרת ועוד. התכנון **המפורט** יעשה לפי הדף לתכנון ניסוי. תכנון השאלה הנוספת יצורף לעבודה הכתובה כנספח מספר 4.

את כל שלבי החקר, כולל בחירת הנושא, תכנון הניסוי, מהלך הניסוי ואיסוף הממצאים מומלץ לתעד **ביומן עבודה**. היומן יאפשר לכם ולמורה לעקוב אחר מהלך העבודה. שינויים בתכנון וביצוע הניסויים עליכם לתאם עם מורה הכתה ועם הלבורנט. יש לתעד את מערך הניסוי או תוצאות בולטות בצילום. **חובה לכלול צילום מקורי בעבודה**.

תרומה ייחודית / "טביעת אצבע": בעבודת החקר תוכלו להתבסס על ניסויים, פרוטוקולים או עבודות קודמות. אולם עליכם להתאים אותם לשאלת החקר שלכם. זוהי תרומה ייחודית / "טביעת אצבע" שלכם. היבט זה יכול לבוא לידי ביטוי בכל אחד מחלקי העבודה. התאמת מערך הניסוי לשאלה שלכם כגון: שינויים בשיטות המדידה, הוספת טיפולים, הוספת בקורות, שינויים בטווח הטיפולים, או העמקה משמעותית של הרקע הספרותי. בפרק מערך הניסוי ציינו בפירוט מהי התרומה הייחודית שלכם.

שימו ♥: יש להכיר היטב את האורגניזם העיקרי בעבודה, ולזהותו לפחות עד רמת הסוג.

סכמה לתיאור היקף החקר הנדרש



1. בקבוצה המונה שלושה תלמידים יש **לחקור שאלה נוספת** (שאלה משנית). שאלה זו תהיה **קשורה לשאלה הראשונה**: מבוססת על תוצאותיה, בוחנת השערה חלופית או כל קשר הגיוני בין השאלות. חובה לציין בעבודה באופן ברור מהו הבסיס הביולוגי לשאלה זו, ומהו הקשר בין השאלות. השאלה השנייה **תיבדק באופן כמותי או איכותי** והיקפה יכול להיות קטן יותר מהיקף השאלה הראשונה. היקף השאלה יקבע בהתייעצות עם המורה. אחד המשתנים בשאלה זו יכול להיות זהה לאחד המשתנים בשאלה העיקרית. המשקל שיינתן לשאלה זו בציון העבודה יהיה נמוך מהמשקל לשאלה העיקרית.

2. לאחר ביצוע עבודת החקר ורישום התוצאות הגולמיות, עליכם **לעבד את התוצאות**.

חובה לחשב **מוצעים וסטיות תקן**. עיבודים נוספים ייעשו בהתאם לתוצאות הניסוי שבוצע.

את התוצאות הגולמיות יש לצרף לעבודה הכתובה כנספח מספר 3.

3. עבודת החקר **תסוכם בכתב** לפי כללים המפורטים בפרק "הנחיות לכתיבת סיכום עבודת החקר".

בעבודה יוצגו **נתונים מעובדים בטבלאות ובגרפים**, וילוו בתיאור מילולי קצר. יש אפשרות להציג ממצאים גם בדרכים נוספות כמו צילומים, איורים, תרשימים או דגמים.

4. לאחר סיום הכתיבה ענו על שאלות **בדף אישי**, עליו יענה כל אחד מהתלמידים **בנפרד**, ללא תיקון על ידי המורה. ניתן להיעזר בעבודה הכתובה בזמן כתיבת התשובות.

ביצוע החקר יעשה באופן שלא תגרם פגיעה בלתי הפיכה בטבע, לא יבוצעו ניסויים הגורמים לפגיעה בבעלי חיים, ולא יבוצעו ניסויים בבני אדם.

שמות חברי הצוות:

דף עזר לתכנון הניסוי¹¹

יוגש למורה לפני ביצוע הניסויים. תכנון שאלה אחת לקבוצה של שני תלמידים. תכנון שתי שאלות לקבוצה של שלושה תלמידים.

תכנון שאלה אחת (עיקרית)
שאלת החקר: _____

שאלות לבירור וחשיבה על הניסוי	פרטים על תכנון הניסוי
צינו שני מושגים רלוונטיים שנמצאו במקור המידע, והסבירו את הקשר שלהם לשאלה: 1. 2.	צינו מקור מידע מהימן הקשור לשאלת החקר. כתבו בדרך מקובלת לרישום מקור מידע.
מדוע בחרתם באורגניזם זה לעבודה?	האורגניזם הנבדק שם הסוג: (הוסיפו מין, וכן זן או גזע, אם ידוע) ההשערה:
מהו הבסיס הביולוגי להשערה?	
	המשתנה התלוי - - הדרך למדוד אותו. - יחידות מדידה. - דרך מדידה נוספת ³ .
מדוע בחרתם בטווח ערכים זה?	המשתנה הבלתי תלוי - - אופן השינוי. - מספר הטיפולים ¹² . - טווח הערכים שיבדקו. - הערכים/ היחידות.
מדוע חשוב לשמור דווקא על גורמים אלו כקבועים?	מספר פריטים בכל טיפול ו/או חזרות גורמים קבועים (לפחות שלושה) הדרך לשמור אותם קבועים.
מהי חשיבות כל אחת מהבקורות?	בקורות - פרטו מהן.
	מקור שיטת העבודה לניסוי המתוכנן.

תכנון שאלה נוספת (שאלה משנית, לקבוצה של שלושה תלמידים)
שאלת החקר¹³: _____

הקשר לשאלת החקר העיקרית (חשוב!): _____

מהו הבסיס הביולוגי להשערה?	ההשערה
	המשתנה התלוי ודרך המדידה
	המשתנה הבלתי תלוי ואופן השינוי
	בקרה / בקורות

¹¹ יש לענות בכתב על כל השאלות בדף זה, ולצרף לעבודה הכתובה כנספח מספר 2 ניתן להגדיל את הדף לפי הצורך.

¹² אם הניסוי כולל פחות מחמישה טיפולים (לא כולל בקורות) יש למדוד את המשתנה התלוי בשתי דרכים.

¹³ אחד המשתנים יכול להיות זהה לאחד המשתנים מהשאלה העיקרית.

נספח I – מקורות מידע, כתיבה והפנייה

קיימות מספר שיטות לרישום המקורות. ניתן להשתמש בכל שיטה מקובלת. יש להקפיד על אופן רישום אחיד לאורך כל העבודה.

תקציר כללים לכתיבה של מקורות המידע:

- ◆ מקורות בשפת האם יכתבו בנפרד ממקורות בשפות אחרות ויקדימו אותם.
- ◆ ארגון הפריטים ייעשה לפי סדר האלף-בית של שם המשפחה של המחבר הראשון. אם יש שני מחברים ששם משפחתם מתחיל באותה אות, יש לערוך לפי סדר פנימי - על פי האות השנייה של שם המשפחה וכך הלאה.

ספר: שם המחבר (שנת הוצאה), **שם הספר** (בהדגשה או בקו תחתון), הוצאה, מספרי עמודים.

ספר ערוך: יש להוסיף (עורך) לאחר שם המחבר או (Ed). בלועזית.

מאמר: שם המחבר (שנת הוצאה), **שם המאמר** (בהדגשה או בקו תחתון), שם העיתון, כרך, מספר חוברת, מספרי עמודים.

ערך מאנציקלופדיה: שם משפחה, שם פרטי. (שנה). שם הערך. שם האנציקלופדיה. מספר הכרך, עמודים. מקום ההוצאה: שם ההוצאה לאור.

מידע מהאינטרנט: בכל מידע מהאינטרנט יש להוסיף גם את שם האתר, כתובתו, ותאריך הורדת המידע. חשוב להוסיף גם מידע על העורך/הבעלים של האתר ועל הכותבים, וכן תאריך עדכון האתר.

זאת בנוסף על שם הכותב, המאמר/ הספר, הכותר/הערך/המושג וכדומה.

לגבי מהימנות מידע בכלל, ומידע מהאינטרנט בפרט, ראו נספח מספר 2.

הפניה למקור מידע:

יש להוסיף הפניה למקור מידע מגוף העבודה, בפסקה הכוללת את המידע הרלוונטי.

ההפניה אפשרית בכל דרך מקובלת, למשל:

א. בסוגריים הכוללים את שם משפחה של המחבר ואת שנת הוצאה, כאשר פסיק מפריד ביניהם.,

לדוגמה: "הטבלה לרישום התוצאות הגולמיות נבנתה לפי הכללים המקובלים (פרידלנדר, 2003) והיא כוללת...."

ב. בסוגריים הכוללים את המספר הסידורי של מקור המידע ברשימה הביבליוגרפית.

לדוגמה: "ההשפעה המיטבית של כל גורמי הסביבה קובעת את כושר הנשיאה (4)14..."

¹⁴ כאשר 4 הוא מספרו הסידורי של מקור המידע. המקורות ירשמו לפי סדר אלף ביתי, כמקובל.

נספח II - אמינות מקורות מידע

- בבחינת אמינות מקור מידע יש להתייחס אל כל המרכיבים הבאים:
- ♦ הכותב (תפקידו, תוארו או השכלתו, היותו בעל עניין-אינטרס במידע המפורסם)
 - ♦ העורך (תפקידו, תוארו או השכלתו)
 - ♦ ההוצאה לאור (האם מוכרת? האם מקובלת כאמינה?)
 - ♦ אופן הכתיבה (מגמתי או ניטרלי. מידת הדיוק בתוכן על בסיס ידע מוקדם. אבחנה בין מידע לדעות).

אמינות מקורות מידע אינטרנטיים

ברשת נמצא מידע רב מסוגים שונים, חלקו לא מדעי ולא אמין. עם זאת, הרבה מוסדות מאפשרים גישה למידע מהימן וחיוני באמצעות האינטרנט.

ניתן להיעזר בדרכים הבאות כדי לבחון את אמינות המידע המתפרסם באינטרנט:
מסימות כתובות האתרים ניתן ללמוד על סוג האתר ועל הגוף שעומד מאחוריו, ומכאן ניתן ללמוד על מהימנותו. סוגי אתרים על פי סיומות הכתובות:

סיומת	סוג האתר
edu	אתרים חינוכיים
ac	אתרים אקדמיים: אוניברסיטאות, מכללות וכדומה
K12	חינוך (מגיל הגן עד כיתה יב')
com	אתרים של חברות מסחריות מארה"ב
co	אתרים של חברות מסחריות (לא אמריקאיות). בד"כ מופיע גם קיצור המדינה. בישראל: co.il
org	אתר של ארגון שלא למטרת רווח (עמותות, מלכ"רים, רשתות חינוך וכדומה)
net	ספקי אינטרנט
gov	ארגון/חברה/ משרד ממשלתיים

בדרך כלל ניתן לסמוך יותר על מהימנות המידע באתרים בעלי סיומת gov, edu, ac הנמצאים תחת פיקוח מאשר על סיומות net, com, org הנמכרות ללא פיקוח לכל אחד. בנוסף לכך, אתר מהימן מספק בדרך כלל את המידע הבא:

- פרטים נוספים על הגוף שעומד מאחורי הדף, כולל טלפון, כתובת ועוד. (הגיעו לדף הראשי של האתר ע"י מחיקת כל הסימות של הכתובת. חפשו בדף הראשי של האתר בקישורים כמו: על אודות, על האתר, מי אנחנו...)
- מידע על הכותב.
- עדכניות המידע (תאריך עדכון אחרון).
- כתובת דוא"ל לשאלות ובקשות מידע.

אם האתר לא מספק פרטים אלו, רצוי לבדוק האם האתר מציין את מקורות המידע שלו, והאם הם מהימנים. כמו כן יש להתייחס לאופן הכתיבה באתר (אובייקטיביות, מעורבות), ולנסות לזהות אינטרסים של הכותב או של האתר. ברשת האינטרנט ניתן למצוא טיפים נוספים לבחינת אמינות מקורות מידע.

נספח III - מתוך תוכנית הלימודים: רעיונות מרכזיים ומושגי יסוד בביולוגיה

נושאי התכנית

תכנית הלימודים כוללת נושאי חובה (ליבה) ונושאי העמקה.

נושאי חובה (ליבה)

נושאי החובה כוללים שלושה נושאים: **תא, מבוא לביולוגיה של האדם בדגש הומאוסטזיס ואקולוגיה.**

שלושת נושאי החובה, נועדו להציג לתלמיד שלוש רמות ארגון בביולוגיה:

- א. רמת התא – בנושא: **התא – מבנה ופעילות** בהיקף של 70-80 שעות.
- ב. רמת היצור (אורגניזם) השלם – בנושא: **גוף האדם בדגש הומאוסטזיס** בהיקף של 70-80 שעות.
- ג. רמת החברה – בנושא: **אקולוגיה** בהיקף של 50-60 שעות.

נושאי העמקה

נושאי העמקה כוללים שלושה נושאים בהיקף של 10-15 שעות מתוכם יבחר נושא העמקה אחד בלבד ללמידה:

- א. **בקרה על ביטוי גנים והנדסה גנטית** (כ-15 שעות).
- ב. **פיזיולוגיה השוואתית בהיבט התפתחותי: מחד-תאיים ליונקים** (כ-15 שעות).
- ג. **חיידקים ונגיפים בגוף האדם** (כ-15 שעות).

מפרט התכנים

ב.1. נושאי חובה (ליבה)

נושאי החובה כוללים שלושה נושאים: **תא, מבוא לביולוגיה של האדם בדגש הומאוסטזיס ואקולוגיה המייצגים בהתאמה שלוש רמות ארגון בביולוגיה: רמת תא, רמת יצור שלם ורמת חברה.**

כל אחד מנושאי החובה נפתח במבט על המתאר את התופעות והרעיונות העיקריים של הנושא. בהמשך, מוצגים הסברים לשינויים שנעשו בכל אחד מהנושאים וטבלה. הטבלה מתייחסת להיבטים הבאים: רעיונות/ תופעות, מפרט תכנים, רשימת מונחים ומושגים נוספים, הערות והסברים ומספר שעות מומלץ להוראת הנושאים השונים. בחישוב מספר השעות נלקחו בחשבון שעות המיועדות להעמקה, הרחבה, העשרה, ביצוע ניסויים ופעילויות אחרות (לפי בחירת המורה). בכל מקום שכתוב "דוגמה", היא אינה מחייבת וניתן לבחור בדוגמה אחרת להדגמת הרעיון/העיקרון.

א. גוף האדם בדגש הומאוסטזיס

מבט על

נושא זה נבחר כמייצג את רמת האורגניזם הרב- תאי השלם בשל היותו רלוונטי לתלמיד, מאפשר מודעות לבריאות וחולי ומעורר עניין, סקרנות והתלהבות.

מיקוד ההוראה יהיה סביב רעיון ההומיאוסטזיס, כאחד הרעיונות המרכזיים בהבנת הביולוגיה.

האדם, ככל יצור חי, פועל כישות שלמה. ישות זו מורכבת מחלקים ומרכיבים רבים, אך הגוף השלם בכל אורגניזם, הפועל כיחידה אחת, הוא הרבה יותר מסכום חלקיו. בתכנית לימודים זו גוף האדם מייצג את עקרונות המבנה והתפקוד המאפיינים אורגניזם רב-תאי ורב- מערכתי .

גוף האדם מופרד מן הסביבה, מקיים בתוכו סביבה יציבה, אך מקיים עם הסביבה החיצונית יחסי גומלין ותקשורת, הכוללים קליטת מידע, עיבודו ותגובה עליו.

לצורך קיומו, גדילתו והתפתחותו, זקוק הגוף החי לחומרים ולאנרגיה. הוא קולט חומרים מן הסביבה, מפיק מהם אנרגיה, משתמש בחומרים לבניין גופו ומפריש חומרי פסולת אל הסביבה. הגוף בנוי מתאים רבים המאורגנים ברקמות, שמהן בנויים איברים ומערכות איברים.

בגוף מתקיימת סביבה פנימית השונה מן הסביבה החיצונית ונשמרת יציבה בגבולות מסוימים – הומאוסטזיס. ההומאוסטזיס מושג תוך השקעת אנרגיה בסיוע תקשורת בסביבה הפנימית ובעזרת מנגנוני בקרה ומשוב מגוונים, הפועלים ברמות ארגון שונות.

התפקוד הכולל של הגוף, כיישות אחת שלמה, מותנה בתיאום ובוויסות של כל הפעילויות המתרחשות בו .

בתכנית זו האדם מייצג את רמת הארגון האורגניזם השלם, אולם חשוב בהקשר זה להתייחס גם אל ייחודו של האדם ואחריותו לסביבה ולעצמו.

שינויים עיקריים:

- היקף נושא מערכת העיכול צומצם מכוון שנושא זה נלמד בכיתה ט'.
- בנושא מערכת העצבים נוספו תכנים בנושא המוח, לאור חשיבותו הגוברת של הנושא והעניין שהוא מעורר בקרב התלמידים.
- נוספו תכנים בנושא מערכת הרבייה, בשל חשיבות הנושא.

גוף האדם בדגש הומיאוסטזיס

מפרט תכנים (70-80 שעות)

הערות, הסברים	מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון / תופעה
<p>בנושא זה חשוב להדגיש את המבנה והתפקוד של גוף האדם כמייצג יצורים (אורגניזמים) רב-תאיים.</p> <p>בכל אחת מהמערכות יש להדגיש את ההיבטים/הרעיונות הבאים:</p> <ul style="list-style-type: none"> - הומיאוסטזיס - חשיבות יחס שטח הפנים לנפח - קשר בין מבנה לתפקוד <p>מערכות הגוף מאפשרות תהליכי חילוף חומרים והפקת אנרגיה בתאי הגוף.</p>	<p>ATP, אנרגיית חום, אנרגיה כימית זמינה, נשימה תאית (ללא פירוט התהליכים).</p> <p>קרום בררני, אוסמוזה, דיפוזיה, העברה פעילה.</p>	<p>גוף האדם - מבט על (4-6 שעות)</p> <ul style="list-style-type: none"> • גוף האדם בנוי ממערכות הפועלות תוך וויסות ותיאום. התיאום והוויסות של פעולת המערכות בגוף האדם מתבצעים באמצעות תקשורת בין המערכות, שבה משתתפות מערכת ההובלה, מערכת העצבים והמערכת ההורמונלית. • הסביבה הפנימית של גוף האדם נשמרת יציבה בתחומים מסוימים (הומיאוסטזיס). • העור ורקמות החיפוי הם הגבולות בין הסביבה הפנימית של הגוף לסביבה החיצונית. • יחסי הגומלין בין גוף האדם ובין סביבתו כוללים: קליטת חומרים ואנרגיה, קליטת מידע, הפרשת חומרים ופליטת חום. • האדם, ככל יצור חי, זקוק לחומרים לבניית הגוף ולהפקת אנרגיה. • תהליכים של חילוף חומרים (מטבוליזם) נעשים בתאי הגוף בסיוע של אנזימים המשמשים כזרזים ביולוגים. • קרום התא מאפשר/מונע מעבר של חומרים דרכו. הודות לתכונה זו נשמרת בתוך התא סביבה פנימית שונה מהסביבה החיצונית. 	<p>גוף האדם בנוי מתאים, רקמות, איברים ומערכות.</p> <p>התפקוד הכולל של הגוף מותנה בתיאום ובוויסות כל הפעילויות המתרחשות בו.</p> <p>האדם הוא יצור רב-תאי, הוא מופרד מן הסביבה, מקיים עמה יחסי גומלין ושומר על סביבה פנימית יציבה.</p> <p>חילוף חומרים (מטבוליזם) מאפיין יצורים חיים.</p> <p>בכל תא מתקיימים תהליכים להפקת אנרגיה זמינה.</p> <p>התאים, מהם בנוי גוף האדם, מופרדים מן הסביבה על ידי קרום בררני. בתוך התא קיימת סביבה פנימית שונה מסביבת הנוזל הבין-תאי.</p>

הערות, הסברים	מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון / תופעה
<p>במסגרת לימוד הנושא : התא – מבנה ופעילות.</p>			
<p>נושא זה נלמד בכיתה ט', ולכן נדרשת התייחסות קצרה. זו דוגמה למערכת המקשרת בין סביבה פנימית לסביבה חיצונית. מצופה שהתלמידים ידעו היכן מתפרקים פחמימות, חלבונים ושומנים.</p>	<p>פרוק מכני, פרוק כימי, ספיגה.</p>	<p>מערכות בגוף מערכת העיכול (2-3 שעות)</p> <ul style="list-style-type: none"> • מיקום, התאמה בין מבנה לתפקוד • עיכול מזון וספיגת מזון אל מערכת ההובלה 	<p>המערכות השונות בגוף מאפשרות קיומם של תהליכים פיזיולוגיים. במערכת העיכול מתקיים תהליך פרוק/ספיגה של מזון המהווה מקור לחומרים לבניה ולהפקת אנרגיה.</p>

הערות, הסברים	מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון / תופעה
יש להתייחס גם למנגנון (מכניזם) של פעולת הנשימה.	בית החזה, נאדיות הריאה, סמפונות, סרעפת, קנה נשימה, ריאות, שרירים בין-צלעיים. חילוף גזים , לחץ אוויר, נשיפה, קצב נשימה, שאיפה. CO ₂ , חומצה פחמתית, מרכז הנשימה במוח. ניקוטין, עטרן, CO	מערכת הנשימה (5-7 שעות) <ul style="list-style-type: none"> • מיקום, התאמה בין מבנה לתפקוד • חילוף גזים (חמצן ו-CO₂) עם הסביבה • ויסות קצב הנשימה. • השפעת העישון וזיהום האוויר על מערכת הנשימה 	מערכת הנשימה מתקיים חילוף גזים בין הסביבה החיצונית לסביבה הפנימית של הגוף.
<p>חשוב להדגיש כי מעבר חומרים מתרחש בין הנימים לנוזל הבין-תאי ולתאי הגוף.</p> <p>יש להתייחס למידת הקישור הגבוהה של החמצן להמוגלובין בסביבה עשירה בחמצן ולמידת הקישור הנמוכה בסביבה דלה בחמצן. אין צורך ללמד עקומת דיסוציאציה.</p> <p>פרוט והרחבה על תפקוד הדם בהגנה על הגוף מופיע בנושא מערכת ההגנה.</p> <p>קרישת דם היא תהליך רב שלבי שמתחיל בשחרור חומר מהטסיות הפגועות ומסתיים בהפיכת חומר מסיס (פיברינוגן) לחומר לא מסיס (פיברין). אין צורך להכיר את שלבי הביניים של התהליך.</p> <p>פרוט והרחבה על תפקוד הדם בהגנה על הגוף מופיע בנושא מערכת ההגנה.</p>	אבי העורקים, ורידים, ורידי הריאה, חדר, טסיות דם (לוחיות דם), כלי דם כליליים, נוזל הדם (פלסמה), נימים, עורקים, עליה, תאי דם אדומים, תאי דם לבנים. דופק, לחץ דם (דיאסטולי וסיסטולי), מחזור דם גדול, מחזור דם קטן, פעימת לב. ברזל, המוגלובין.	מערכת ההובלה (14-16 שעות) <ul style="list-style-type: none"> • מערכת זרימה ותיווך המקשרת בין מערכות שונות. • לב – מיקום, התאמה בין מבנה לתפקוד • כלי הדם – סוגים, התאמה בין מבנה לתפקוד • רקמת הדם - הרכב ותפקוד. - הובלת חמצן בדם: קישור להמוגלובין שבתאי דם אדומים. - הובלת CO₂ בדם: תגובה עם המים בפלסמה, המסה בפלסמה, קישור להמוגלובין. - הובלת חומרים. - הסעת חום. - קרישת הדם כמנגנון למניעת איבוד דם. - הגנה: תאי דם לבנים 	מערכת הובלה מתווכת בין הסביבה החיצונית לסביבה הפנימית של הגוף, מקשרת בין חלקי הגוף ומאפשרת מעבר חומרים ביניהם.
חשוב שהתלמידים יבינו את עיקרון הוויסות של זרימת הדם במצבי פעילות שונים. אין צורך להסביר את מנגנוני הוויסות.	אדרנלין, נפח פעימה, קוצב לב, קצב לב, תפוקת לב. אריתרופויטין, קצב לב, קצב נשימה	<ul style="list-style-type: none"> • ויסות קצב הלב. • ויסות זרימת הדם לאברי גוף שונים. • תגובה לגבהים, ויסות ייצור תאי דם אדומים 	

רעיון / תופעה	מפרט תכנים	מונחים ומושגים נוספים	הערות, הסברים
חריגות מהמצב ההומיאוסטטי ניתן לאבחן באמצעות בדיקות שונות.	<ul style="list-style-type: none"> • בדיקת דם • ויסות טמפרטורת הגוף – מנגנונים פיזיולוגיים ומנגנונים התנהגותיים. • בדיקת טמפרטורת הגוף 	<p>גלוקוז, המוגלובין, כולסטרול, ספירת דם, הזעה, הומיותרמי/אנדותרמי, הסעת חום, קצב חילוף חומרים (מטבוליזם), כלי דם היקפיים, קוטר כלי דם, רעידות</p>	
<p>במערכת ההפרשה מסולקים חומרי פסולת מהגוף.</p> <p>חריגות מהמצב ההומיאוסטטי ניתן לאבחן באמצעות בדיקות שונות</p>	<p>מערכת הפרשה (5-6 שעות)</p> <ul style="list-style-type: none"> • מיקום • הכליה כאיבר הומאוסטטי. תפקודים עיקריים: <ul style="list-style-type: none"> - סילוק חומרי פסולת הנוצרים בתאים וסילוק רעלים ממקור חיזוני. - ויסות מאזן מים, מלחים וחומרים חיוניים אחרים. • בדיקת שתן 	<p>כליה, נפרון, ספיגה חוזרת, שלפוחית שתן, שתן, שתנן, תסנין.</p> <p>הזעה, התייבשות, מאזן מים תקין, נפח השתן וריכוזו, ADH.</p> <p>גלוקוז, חלבון</p>	<p>אין צורך לפרט את המבנה האנטומי של הכליה.</p> <p>ספיגה חוזרת מתרחשת בתהליכים סבילים (פסיביים), לדוגמה ספיגת מים, ובתהליכים פעילים (אקטיביים), לדוגמה ספיגת גלוקוז.</p> <p>מומלץ להתייחס לעקרונות הפעולה של כליה מלאכותית (דיפוזיה והגדלת שטח הפנים).</p>
<p>לגוף מערכות ההגנה המונעות חדירת גורמים זרים ומערכות המזהות גורמים שחדרו לגוף ומגיבות אליהם.</p> <p>חומר זר (אנטיגן) או אורגניזם זר, החודר לסביבה הפנימית, עלול לגרום לשיבושים שונים הבאים לידי ביטוי במחלה.</p>	<p>מערכות ההגנה (8-10 שעות)</p> <ul style="list-style-type: none"> • תגובה לא ייחודית <ul style="list-style-type: none"> - אברים, תאים. - דלקת, סימנים חיצוניים של דלקת • תגובה חיסונית ייחודית <ul style="list-style-type: none"> - הבחנה בין "עצמי" ל"לא עצמי" (זר) - זיכרון חיסוני - יצירת נוגדנים • חיסון: חיסון סביל, חיסון פעיל 	<p>דלקת (זיהומית), דמעות, מוגלה, עור, פגוציטים (תאים בלעניים), ריסים, שערה</p> <p>ריריות</p> <p>אנטיגן, דחיית שתל, השתלת איברים, חיסון טבעי, חיסון מלאכותי, לימפוציטים, נוגדן, תא זיכרון, תגובה ראשונית, תגובה שניונית.</p>	<p>דלקת - תהליך המגביר הגעת תאי מערכת החיסון לאזור הפגוע.</p> <p>סימנים הנראים לעין: חום, אדמומיות, כאב ונפיחות.</p> <p>יש לציין שלמפוציטים הם תאים הקשורים ליצירת נוגדנים. שקיימים לימפוציטים מסוגים שונים. חלקם מעורב ביצירת נוגדנים.</p>

רעיון / תופעה	מפרט תכנים	מונחים ומושגים נוספים	הערות, הסברים
	<ul style="list-style-type: none"> קבוצות דם (A,B,O) ועירווי דם. 	תרומת דם, Rh	<p>אין צורך להתייחס לסוגי לימפוציטים.</p> <p>בסעיף חיסון יש להתייחס לאחריות האדם לבריאותו ולסביבתו.</p>
<p>קליטת מידע, עיבודו ותגובה עליו מאפיינים יצור חי.</p> <p>מערכות העצבים וההורמונים משתתפות בקליטת מידע, עיבודו ותגובה עליו ומאפשרות שמירה על ההומיאוסטזיס.</p>	<p>מערכות תקשורת, ויסות ותיאום מערכת העצבים (10-12 שעות)</p> <ul style="list-style-type: none"> האדם קולט גירויים ואותות מהסביבה החיצונית והפנימית, באמצעות איברי חוש ותאי חישה, מעבד אותם ומגיב עליהם תוך תיאום בין המערכות והאיברים השונים. מסלול העברת מידע: תאי חישה - תאי עצב תחושתיים - מערכת עצבים מרכזית – תאי עצב תנועתיים - תאי מטרה (שריר, בלוטה). תאי העצב (נוירונים) <ul style="list-style-type: none"> התאמה בין מבנה לתפקוד. העברת אותות בתאי עצב: אות חשמלי, אות כימי מעבר הגירוי העצבי בין תא עצב אחד לאחר, או בין תא עצב לתא מטרה נעשה (בדרך כלל) כאות כימי בסינפסה. השפעת חומרים על מערכת העצבים <ul style="list-style-type: none"> אלכוהול, סמים ותרופות כחומרים המשנים תהליכים בסינפסות מערכת העצבים המרכזית כמערכת מתאמת ומווסתת, פעולות רצוניות ובלתי רצוניות. <ul style="list-style-type: none"> המוח <ul style="list-style-type: none"> המוח הגדול כבנוי משתי המיספרות. קליפת המוח ותפקודה. 	<p>תאי חישה, קולטנים (רצפטורים) ייחודיים.</p> <p>תא עצב/נוירון, אקסון, גוף התא, דנדריטים.</p> <p>דחף עצבי, נוירורנסמיטר, סינפסה, קולטן.</p>	<p>יש ללמד את הסעיף המתייחס לתאי חישה בעזרת דוגמאות מתאימות כמו:</p> <p>קליטת אותות מהסביבה הפנימית: רמת החומציות בדם.</p> <p>קליטת אותות מהסביבה החיצונית: קרינת אור.</p> <p>יש ללמד את עקרונות הפעולה של נוירורנסמיטרים בסינפסה (הפרשה, העברה בסינפסה, קישור לקולטנים ייחודיים, תגובה ופינוי נוירורנסמיטר) בעזרת דוגמה מתאימה.</p> <p>חלק גדול מהפעילויות ההומיאוסטטיות מווסתות בצורה לא רצונית.</p> <p>יש ללמד על אופן הפעולה של סמים בעזרת דוגמאות, לפי בחירתו של המורה.</p> <p>יש להכיר את אופן הפעולה של אלכוהול על מערכת העצבים.</p> <p>חשוב שהתלמיד ידע כי קליפת המוח הגדול אחראית לכל התהליכים ההכרתיים שלנו: חשיבה, למידה, זיכרון, שימוש בשפה ויכולת יצירה, ובה נמצאים מרכזים האחראים על הפעלת השרירים הרצוניים ומרכזים</p>

הערות, הסברים	מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון / תופעה
<p>המעבדים מידע המגיע מאברי החושים.</p> <p>חשוב שהתלמיד ידע כי גזע המוח אחראי על שמירת הומיאוסטזיס (קצב לב, לחץ דם, וויסות טמפרטורה, ועוד) ובו נמצאים מרכזים המבקרים את פעולת האיברים פנימיים כגון הלב והראות.</p> <p>על התלמיד לדעת כי ניתן למפות את המוח לאזורים על פי תפקודי הגוף עליהם הם אחראים, בליווי דוגמאות מתאימות.</p> <p>בנושא השוואת מוח בני אדם למוח של בעלי חיים אחרים, יבחר המורה בעלי חיים על פי רצונו.</p> <p>אין צורך להכיר את ההבחנה בין המערכת הסימפתטית למערכת הפרה-סימפתטית.</p> <p>מומלץ להיעזר ביחידת לימוד בנושא המוח מאת אורה כהנא ובהמלצות מורים להוראת הנושא, קישור.</p>	<p>גזע המוח, המוח הגדול, המיספרות, מוח השדרה, קליפה המוח</p> <p>רפלקס</p> <p>מערכת עצבים אוטונומית, מערכת עצבים רצונית</p>	<ul style="list-style-type: none"> - אזורים שונים בכל המיספרה אחראים על תפקודים שונים. חלק מהעיבוד החושי וכן העיבוד המוטורי מתבצע כך שצד שמאל של המוח שולט על החלק הימני של הגוף ולהיפך. - גודל מוח/ קפלים בהשוואה למוח של בעלי חיים אחרים ומשמעות התופעה. - גזע המוח ותפקודיו. - שינוי עוצמת הקשר בין תאי העצב ומספר הסינפסות בתהליכי למידה וזיכרון. <p>• מערכת העצבים ההיקפית ותפקודה.</p>	
<p>הבלוטות וההורמונים המוזכרים להלן מופיעים בסילבוס גם בהקשר למערכות הרלוונטיות וניתן ללמד על פעילותם בהקשרים למערכות השונות.</p> <p>יש ללמד על הגורמים השונים למחלת הסוכרת, אך אין צורך ללמד על הבדלים בין</p>	<p>אדרנלין, איבר מטרה, הורמונים, משוב שלילי, קולטן.</p> <p>לבלב, גליקוגן, גלוקגון, אינסולין, סוכרת.</p>	<p>המערכת ההורמונלית (מערכת הפרשה פנימית) (4-6 שעות)</p> <ul style="list-style-type: none"> • מערכת המווסתת פעילות מערכות שונות באמצעות הורמונים. • בלוטות הפרשה פנימית, מקומן, תפקודן וההורמונים המופרשים על ידן: <ul style="list-style-type: none"> - לבלב - אינסולין - היפופיזה - LH, FSH, ADH - שחלה - אסטרוגן ופרוגסטרון או אשך - טסטוסטרון 	<p>מערכות העצבים וההורמונים משתתפות בקליטת מידע, עיבודו ותגובה עליו ומאפשרות שמירה על ההומיאוסטזיס.</p>

רעיון / תופעה	מפרט תכנים	מונחים ומושגים נוספים	הערות, הסברים
	<ul style="list-style-type: none"> • ויסות רמת הסוכר בדם 		<p>סוכרת מסוג 1 לסוכרת מסוג 2.</p>
<p>הכבד מסייע לתהליכים הומאוסטטים</p>	<p>הכבד (1 שעה)</p> <ul style="list-style-type: none"> • מיקום ותפקוד : <ul style="list-style-type: none"> - יצירת שתנן - אגירת פחמימות - נטרול רעלים 	<p>אמוניה, אלכוהול</p>	<p>לכבד תפקודים רבים. חובה להתייחס רק לאלו המופיעים בתכנית.</p>
<p>מערכת הרבייה מאפשרת המשכיות של קיום המין על ידי העברת מידע תורשתי מדור לדור.</p> <p>רבייה מותנת בהגעת תאי זרע אל הביציות, הפריה, והתפתחות העובר.</p> <p>תהליך הרבייה מוסדר באמצעות מנגנוני ויסות ותקשורת.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • מערכת הרבייה באדם (6-8 שעות) <ul style="list-style-type: none"> • מיקום והתאמת מבנה לתפקוד • ויסות הורמונלי של תהליכי רבייה באדם • הפרייה חוץ גופית. 	<p>מערכת רבייה נקבית : חצוצרה (צינור הביציות), נרתיק, רחם, שחלה, תא ביצה (ביצית).</p> <p>אסטרוגן, פרוגסטרון, ביוץ, גופיף צהוב, וסת, זקיק.</p> <p>מערכת רבייה זכרית : אשך, ערמונית, פין, צינור מוביל זרע, תא זרע.</p> <p>טסטוסטרון</p> <p>היפופיזה, זיגוטה, משוב שלילי, LH, FSH.</p> <p>תא רבייה (גמטה)</p> <p>הפרייה</p>	<p>ניתן להתמקד במערכת הרבייה הזכרית א במערכת הרבייה הנקבית (בהקשר לאנטומיה ובהקשר לוויסות ההורמונלי).</p> <p>חובה להדגיש מאפיינים המופיעים בשתי המערכות : משוב שלילי ; תפקודי היפופיזה, ה-FSH, וה-LH ; השחלות/האשכים כאברי מטרה של ה-FSH, וה-LH, וכאברים יוצרי גמטות ומפרישי הורמונים.</p> <p>יש להתייחס למאפייני תאי הרבייה (תא זרע ותא ביצית) ללא קשר למערכת הרבייה הנלמדת. מומלץ ללמד את שתי המערכות.</p>

הערות, הסברים	מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון / תופעה
<p>יש לציין כי מאפייני החיים המאפיינים כל תא מאפיינים גם אורגניזם שלם רב תאי.</p> <p>חשיבות היחס בין שטח הפנים לנפח תודגש בהקשר לגודל התא ולמבנה חלק מהאברונים.</p> <p>יש לציין כי הנגיפים הם קבוצה ייחודית של טפילים בעלי מבנה בסיסי של מעטפת וחומר תורשתי – DAN או RNA שאינם מסוגלים להתרבות בעצמם.</p> <p>יש להדגיש את ההבדלים בין נגיפים לחיידקים.</p> <p>יש להדגיש את ההבדל העקרוני בין נגיפים שהם טפילים מוחלטים שלא מתקיים בהם חילוף חומרים, הם תלויים בתא המאכסן ומסוגלים להתרבות רק בתאי אורגניזמים אחרים. לבין חיידקים שהם אורגניזמים עצמאיים.</p>	<p>תא בעל חיים, תא חיידק, תא צמח</p> <p>גרעין התא, דופן תא, חלולית, ליזוזומים, מיטוכונדריה, פלסטידות, ציטופלסמה, קרום התא, ריבוזומים, שלד תוך תאי.</p>	<p>מאפייני החיים ומבנה התא - מבט על (4-5 שעות)</p> <ul style="list-style-type: none"> הפרדה מהסביבה החיצונית, סביבה פנימית יציבה, חילוף חומרים (מטבוליזם), התרבות, תגובה לגירוי, גדילה והתפתחות מאפיינים תאים. תאים פרוקריוטים ותאים אאוקריוטים - מאפיינים אברוני התא ותפקודם סוגי תאים ביצור רב תאי: דמיון, שוני, התאמה בין מבנה לתפקוד. נגיפים (וירוסים) חיידקים 	<p>התא הוא יחידת המבנה והתפקוד ביצורים החיים.</p> <p>בכל היצורים ניכרת אחידות רבה במבנה הבסיסי של התאים, בהרכב שלהם ובתהליכי היסוד המתקיימים בהם, בצד שונות בצורה ובתפקוד.</p>
	דו סוכר, חד-סוכר, חומצות	ההרכב הכימי של התא (5-6 שעות)	בתא מתקיימת סביבה מימית. רוב החומרים

הערות, הסברים	מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון / תופעה
	אמיניות, חומצות גרעין, חומרים אורגניים, חומרים אי-אורגניים, חלבונים, ליפידים, נוקלאוטידים, פחמימות, רב-סוכר, תאית, RNA, DNA.	<ul style="list-style-type: none"> היסודות העיקריים הבונים את התרכובות האורגניות הם מועטים (C,H,O,N,P,S), ואף על פי כן מגוון התרכובות בכל תא גדול מאוד. ההרכב והתכונות של פחמימות, ליפידים, חלבונים, חומצות גרעין. 	<p>הבונים את תאי היצורים החיים הם תרכובות פחמן אורגניות מסוגים שונים. בתאים מצויים גם מינרלים.</p>
	חומרי תשמורת: גליקוגן, עמילן, שומנים.	<ul style="list-style-type: none"> חומרי תשמורת: חשיבות, מאפיינים, דוגמאות בצמחים ובבעלי חיים. חשיבות המים והמינרלים. 	
	איזוטוני, בררנות, הומאוסטזיס, היפרטוני, היפרטוני, חדירות הקרום. חלבונים, משאבות, נשאים פוספוליפידים, קולטנים, תעלות. אוסמוזה, אנדוציטוזה, אקסוציטוזה, דיפוזיה, דפלסמוליזה, העברה פעילה, מפל ריכוזים, פלסמוליזה. קולטנים יחודיים	<p>מעבר חומרים אל התא וממנו (8-10 שעות)</p> <ul style="list-style-type: none"> קרום התא, הוא מבנה דינמי, המאפשר קיום סביבה פנימית יציבה השונה מן הסביבה החיצונית של התא. מבנה קרום התא והתאמה לתפקוד. דרכים למעבר חומרים דרך קרום התא. קליטת אותות מהסביבה החיצונית אל תוך התאים נעשית דרך קרום התא. 	<p>קרום התא (ממברנה) מפריד בין הסביבה הפנימית לסביבה החיצונית של התא, דרכו מתקיים מעבר דו כיווני של חומרים.</p> <p>בתוך תא אאוקריוטי יש קרומים התוחמים אברונים ויוצרים מידור בתא.</p>
	כלורופלסטידות, מיטוכונדריה	<ul style="list-style-type: none"> המידור בתא מאפשר פעילות מגוונת וקיום סביבות שונות בתוך התא ובתוך האברונים השונים. 	

רעיון / תופעה	מפרט תכנים	מונחים ומושגים נוספים	הערות, הסברים
<p>בתאים מתקיימים תהליכים של פירוק, בנייה ושינוי – חילוף חומרים (מטבוליזם). תהליכים אלה מלווים בשינויים אנרגטיים.</p> <p>התהליכים הכימיים ביצור החי מזורזים על ידי אנזימים.</p>	<p>חילוף חומרים ושינויים אנרגטיים (12-14 שעות)</p> <ul style="list-style-type: none"> מקור החומרים המשמשים לתהליכי חילוף החומרים הוא הזנה הטרטרופית או אוטטרופית. תהליך הפוטוסינתזה כתהליך המרת אנרגיית אור לאנרגיה כימית, הניתנת לניצול על ידי יצורים חיים. 	<p>כלורופיל, כלורופלסטידות.</p>	<p>בהוראת הנושא יש לתאר את התהליך: מגיבים, המרות אנרגיה ותוצרים, ללא פרוט השלבים.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> הנשימה התאית כתהליך אנזימטי רב-שלבי, שבו מופקת אנרגיה כימית, המשמשת לביצוע כל תהליכי החיים בתא. חשיבות ה-ATP כמתווך בתהליכים צורכי אנרגיה כגון העברה פעילה, ושינויים כימיים האנזימים כזרזים ביולוגיים, המאפשרים את קיומם של התהליכים בתא. פעולת האנזימים מושפעת מגורמים שונים, כמו pH, טמפרטורה, ריכוז סובסטרט (מצע), ריכוז אנזים ומעכבים. 	<p>אנרגיית חום, גליקוליזה חד-סוכר, מיטוכונדריה, נשימה אירובית, פוספט (זרחה), תסיסה, ATP, ADP. אתר פעיל, בופר, דנטורציה, מבנה מרחבי, מעכב, ספציפיות.</p>	<p>בהוראת הנושא יש להתייחס לשני שלבים עיקריים:</p> <ol style="list-style-type: none"> שלב הגליקוליזה. שלב נשימה תאית אווירנית (אירובית). <p>בכל שלב יש להתייחס למגיבים, לתוצרים ולרווח אנרגטי יחסי.</p> <p>תסיסה לקטית ותסיסה כוהלית – יש להתייחס למגיבים, לתוצרים ולרווח אנרגטי.</p> <p>יש להסביר מהי תמיסת בופר ומהי חשיבותה למערכות ביולוגיות. אין צורך להתייחס לתגובה הכימית.</p>
<p>החומר התורשתי בכל היצורים הוא ה-DNA הצופן הגנטי פוענח, והוא אחיד בכל היצורים החיים.</p>	<p>החומר התורשתי (3-4 שעות)</p> <ul style="list-style-type: none"> מבנה ה-DNA. מאפייני ה-DNA: <ul style="list-style-type: none"> בעל הרכב אופייני למין וייחודי לפרט; נשמר (ברובו) במעבר בין הדורות; יציב מאוד; יכול לעבור שינויים (מוטציות). 	<p>בסיס חנקני, גדיל, גדיל משלים, גן, דאוקסי-ריבוז, זרחה, חומצות גרעין, נוקלאוטיד, סליל כפול, ריבוז. מוטציה</p>	<p>יש להזכיר שבחלק מהנגיפים החומר התורשתי הוא RNA.</p>

הערות, הסברים	מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון / תופעה
	כרומטידות, צנטרומר	<ul style="list-style-type: none"> מבנה הכרומוזום 	<p>בתאים אאוקריוטים ה-DNA מאורגן בכרומוזומים. מספרם קבוע ואופייני למין.</p>
<p>במחזור התא יש להתייחס לגידול בנפח התא, לסינתזת DNA ולמיטוזה. אין צורך להכיר את שמות שלבי המיטוזה.</p>	<p>כישור, כרומוזומים, דיפלואיד, הפלואיד, הפרדה בלתי תלויה, הפריה, זיגוטה, כרומוזומים הומולוגיים, תא רבייה (גמטה), תא ביצה, תא זרע</p> <p>תסמונת דאון</p>	<p>מחזור התא (8-10 שעות)</p> <ul style="list-style-type: none"> שיכפול DNA מיטוזה <ul style="list-style-type: none"> מתרחשת בתאי גוף (תאים סומטיים) חשיבות התהליך: גדילה, התמיינות, רבייה אל זויגית. עיקרון החלוקה: יצירת שני תאי בת זהים לתא האם. מיוזה: חלוקת הפחתה <ul style="list-style-type: none"> הבסיס התאי של הרבייה הזויגית עיקרון החלוקה: יצירת תאי בת המכילים מחצית ממספר הכרומוזומים. חשיבות התהליך: יצירת תאים הפלואידים; הגדלת השונות הגנטית. שגיאות בהפרדות כרומוזומים 	<p>כל תא נוצר מתא קודם. לפני חלוקת התא ה-DNA משוכפל ומועבר בצורה מדויקת (לרוב) לתאי הבת.</p> <p>ביצורים שבהם מתקיימת רבייה זויגית מתרחשת חלוקת הפחתה (מיוזה).</p>

הערות, הסברים	מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון / תופעה
<p>יש ללמד רק את הרעיון של קיום בקרה בשלבים השונים וחשיבותו. אין צורך להתייחס לפרטי הבקרה.</p> <p>חשוב להדגיש כי תא גזע הוא תא שלא עבר התמיינות סופית, בעל יכולת להתפתח לתאים מסוגים שונים, או להמשיך להתחלק כתא גזע.</p> <p>בתהליך ההתמיינות של התאים חשוב שיובן העיקרון בלבד.</p>	<p>גן, חומצה אמינית, צופן גנטי (קוד גנטי), קודון, ריבוזומים, תעתוק, תרגום,</p> <p>RNA מוביל (tRNA), RNA שליח (mRNA).</p> <p>הורמונים, קולטנים</p> <p>תא גזע (stem cell).</p>	<p>מ-DNA לחלבון (8 שעות)</p> <ul style="list-style-type: none"> ביטוי החומר התורשתי נעשה בדרך כלל במסלול של: DNA ← RNA ← חלבון ביטוי גנים מבוקר על ידי אותות תוך תאיים וחוץ תאיים. באאוקריוטים – בקרה על ביטוי גנים יכולה להיות בכל אחד מהשלבים במסלול מ-DNA לחלבון. בעת התמיינות ביצורים רב תאיים נקבעים תפקודים שונים של התא באמצעות תהליכי בקרה על פעילות הגנים (הפעלה, השתקה). 	<p>החומר התורשתי מקודד ליצירת חלבונים, הבאים לידי ביטוי בתכונות.</p> <p>כל הגנום נמצא בכל התאים בגוף, אך בכל תא באים לידי ביטוי רק חלק מן הגנים. קיימת בקרה על ביטוי הגן המתאים בעוצמה, במקום ובזמן, בהתאם לתנאי הסביבה.</p>
	<p>מוטגן</p>	<p>מוטציות (2 שעות)</p> <ul style="list-style-type: none"> מוטציה היא שינוי ברצף הבסיסים ב-DNA. מוטציות נקודתיות (החסרה, הוספה, החלפה). לא כל שינוי ברמת ה-DNA מתבטא ברמת החלבון. 	<p>במולקולות ה-DNA חלים לעתים שינויים.</p>

רעיון / תופעה	מפרט תכנים	מונחים ומושגים נוספים	הערות, הסברים
קיימים כללים שעל פיהם בא לידי ביטוי האופי ההסתברותי של מעבר התכונות מדור לדור.	<p>תורשה מנדלית (10-12 שעות)</p> <ul style="list-style-type: none"> • כללי מנדל: דרך ההורשה של תכונה אחת, היחסים המספריים בין הפנוטיפים, הכלאות מבוקרות. • גנים מרובי אללים • הורשה בתאחיזה לזויג • גנטיקה במשפחת האדם: סוגי דם, דממת (המופיליה), עיוורון צבעים. 	<p>אלל, אלל דומיננטי, אלל רצסיבי, גן, גנוטיפ, דומיננטיות מלאה, דור ההורים (P), דור צאצאים ראשון (F1), דור צאצאים שני (F2), הומוזיגוט, הטרוזיגוט, הכלאת מבחן, זויג, זן (גזע) טהור, פנוטיפ, קודומיננטיות, שושלות.</p>	<p>ניתן ללמד את הנושא תורשה מנדלית אחרי הוראת הנושא מחזור חיי התא.</p>
הידע בתורשה ובהנדסה גנטית מיושם בחקלאות, בתעשייה הביוטכנולוגית וברפואה.	<p>תורשה, רפואה וחברה (2 שעות)</p> <ul style="list-style-type: none"> • הנדסה גנטית – מאפשרת שינויים מכוונים ב-DNA של תא או של אורגניזם. – דוגמאות ליישומים: עמידות צמחים למזיקים, שיפור יבול, ייצור חלבונים והורמונים – חסרונות: הפצת גנים באופן בלתי מבוקר. • שיבוט ושימוש בתאי גזע. 	<p>פרויקט הגנום.</p>	<p>יש ללמד רק את העקרונות של הנדסה גנטית: יכולת לזהות ולבודד גן, לרבות אותו ולהחדירו לתא אחר, כך שיבוא לידי ביטוי.</p> <p>בנושא שיבוט ותאי גזע יש ללמד את העקרונות, בלי להתייחס לפרטים.</p> <p>הוראת הנושא מזמנת התייחסות לדילמות ערכיות.</p>

רעיון / תופעה	מפרט תכנים	מונחים ומושגים נוספים	הערות, הסברים
<p>הסביבה מאופיינת על ידי גורמים אביוטיים וגורמים ביוטיים, המשפיעים אלו על אלו. כל המאפיינים של בית הגידול יוצרים יחד את התנאים בבית הגידול, וחלק מהם מהווים משאבים הנחוצים לחיי היצורים. כל אחד מהגורמים יכול להוות גורם מגביל של גודל אוכלוסיות היצורים בבית הגידול ויחד הם קובעים את כושר הנשיאה של הסביבה.</p>	<p>מאפייני הסביבה (4 שעות)</p> <ul style="list-style-type: none"> גורמים אביוטים: מים, קרקע, אור וקרינה, טמפרטורה, רוח, חמצן, ו-CO₂. גורמים ביוטיים: צמחים, בעלי חיים, פטריות חיידקים 	גורם מגביל	<p>חלק מהתכנים המופיעים בסעיף זה נלמד בחטיבת הביניים. מומלץ לערוך בירור תכנים במסגרת הסיוור האקולוגי. על המורה ללמד על השפעתם של לפחות 3 גורמים אביוטים מתוך הרשימה.</p>
<p>בין פרטים של אותה אוכלוסייה ובין פרטים של אוכלוסיות שונות באותה חברה מתקיימים יחסי גומלין מסוגים שונים. יחסי הגומלין בתוך האוכלוסיות וביניהן משפיעים על גודלן.</p>	<p>יחסי גומלין (6 שעות)</p> <ul style="list-style-type: none"> יחסי ההזנה בין יצרנים לבין צרכנים טריפה, הימלטות מטריפה. תחרות בתוך אוכלוסיות ובין אוכלוסיות. יחסי שיתוף (סימביוזה) מסוגים שונים. השפעת יחסי הגומלין על גודל האוכלוסייה. 	<p>אוטוטורפים, הטרוטורפים, יצרנים, צרכנים ראשוניים, צרכנים שניוניים</p> <p>הדדיות (מוטואליזם), טפילות, קומנסליזם.</p>	
<p>כל היצורים החיים זקוקים לחומרים ולמקור אנרגיה לקיומם. הם קולטים חומרים ואנרגיה מהסביבה ומשחררים לסביבה חומרים ואנרגיית חום. הביוספרה היא מערכת אקולוגית סגורה לחומרים ופתוחה לאנרגיה.</p>	<p>מקורות אנרגיה, מעברי אנרגיה ומעברי חומרים במערכת אקולוגית (8-10 שעות)</p> <ul style="list-style-type: none"> השמש מקור האנרגיה הראשוני והעיקרי במרבית המערכות האקולוגיות. מעברי אנרגיה בין גורמים ביוטיים לבין הסביבה האביוטית. זרימת אנרגיה בין גורמים ביוטיים נעשית באמצעות הזנה. 	<p>אנרגיה כימית, אנרגיית חום, ביומסה, זמינות, חומר אורגני, חומר אי-אורגני, טורף-על, יחסי הזנה, יצרנים, מפרקים (חיידקים ופטריות), נשימה, פוטוסינתזה, צרכנים (ראשוניים, שניוניים), קיבוע חנקן.</p>	

הערות, הסברים	מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון / תופעה
		<ul style="list-style-type: none"> • דרכים לייצוג מעברי אנרגיה וחומרים במערכת האקולוגית: שרשרת מזון, מארג מזון ופירמידה אקולוגית. 	<p>למיקרואורגניזמים יש תפקיד חיוני במיחזור החומרים בטבע</p>
<p>נדרשת הבנה כללית של מחזור החנקן. אין צורך לפרט תהליכים כימיים.</p>		<ul style="list-style-type: none"> • מחזורי חומרים בטבע: מחזור חנקן (ללא פירוט תהליכים כימיים ומחזור הפחמן). 	
<p>תהליכים שונים, כמו טריפה, שרפה יכולים להיות אקראיים, בנוסף לאקראיות המוטציות.</p>	<p>כשירות, מין (species), מגוון ביולוגי.</p> <p>מחסום רבייתי, מינים אנדמיים.</p>	<p>תהליכים אבולוציוניים (8-10 שעות)</p> <ul style="list-style-type: none"> • תיאוריית האבולוציה מתבססת על שלוש עובדות: <ul style="list-style-type: none"> - בכל אוכלוסייה קיימת שונות, שחלקה תורשתית. - מספר הצאצאים הנוצרים גדול ממספר הצאצאים השורדים. - קיים קשר בין תכונות הפרט לבין הסיכויים שלו לשרוד ולהתרבות בתנאי סביבה מסוימים. עם הזמן תעלה באוכלוסייה שכחותם היחסית של פרטים בעלי תכונות המקנות להם יתרון. • התאמה <ul style="list-style-type: none"> - ההתאמה היא תוצר של תהליכי ברירה טבעית. • שונות <ul style="list-style-type: none"> - שונות בין פרטים בתוך המין מתבטאת בהבדלים: התנהגותיים, פיזיולוגיים אנטומיים וברמה התאית מולקולרית. - מקורות השונות: <ul style="list-style-type: none"> - צירופים שונים של אללים - רבייה זוויגית - מוטציות אקראיות בתאי הזוויג • ברירה טבעית <ul style="list-style-type: none"> - שונות בטבע כחומר גלם לברירה טבעית, תחרות על משאבים, הישרדות והתאמה. - תהליכי ברירה טבעית משפיעים על המגוון בתוך המינים, ועל המגוון של המינים. • הרכב אוכלוסיות מושפע גם מאירועים אקראיים 	<p>תהליכים האבולוציוניים משפיעים על מגוון המינים</p>

הערות, הסברים	מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון / תופעה
		<ul style="list-style-type: none"> - אירועים אקראיים מתקיימים במקביל לתהליכי ברירה טבעית. - השפעת אירועים אקראיים ומוטציות אקראיות גדולה במיוחד באוכלוסיות קטנות, ועשויה לגרום לעליה בשכיחות של תכונות שאין להן יתרון בסביבה. 	
<p>על התלמיד להכיר התאמות של צמחים והתאמות של בעלי חיים בארץ ל-3 סביבות : סביבה מימית, אקלים ים תיכוני ואקלים מדברי</p> <p>יש להתייחס לחשיבות יחס שטח פנים לנפח והשפעתו על האורגניזם. זהו עיקרון מרכזי שנלמד ברמות ארגון שונות וגם כאן.</p> <p>חד שנתיים וגאופיטים הן שתי אסטרטגיות לבריחה מעונה יבשה.</p>	<p>הומאותרמים (אנדותרמים), פויקילותרמים (אקטותרמים)</p> <p>בצל, דיות, האבקה, הפצת זרעים, זרע, נביטה, פיונית, פקעת, פרח, פרי.</p>	<p>התאמה לבתי גידול (8-10 שעות)</p> <ul style="list-style-type: none"> • סוגים שונים של התאמות : מורפולוגית, פיזיולוגית- ביוכימית, התנהגותית. מחזור חיים של צמחים • מחזור חיים של חד-שנתיים וגאופיטים כהתאמה לאקלים ים תיכוני ולאקלים מדברי. 	<p>קיימת התאמה בין המבנה והתפקוד של יצורים חיים לבין התנאים בסביבתם.</p>

הערות, הסברים	מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון / תופעה
	<p>אפקט החממה, דישון, דלדול האוזון, הדברה ביולוגית, הדברה כימית, הרס בתי גידול, זיהום אוויר, זיהום מים, זיהום קרקע, מי קולחין, מים מליחים, מים שפירים, מינים בסכנת הכחדה, מינים פולשים, קומפוסט.</p>	<p>השפעת האדם על הסביבה (12 שעות)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● פעילות לתועלת האדם <ul style="list-style-type: none"> - חקלאות אינטנסיבית: גורם מייצר מזון, ותוצרים רבים נוספים לרווחת האדם - לדוגמה: שינוי מועד הפריחה, השפעה על קצב הטלת ביצים, פיתוח זנים עתירי יבול, פיתוח זנים עמידים למזיקים. - תעשייה - בינוי ● המחיר הסביבתי <ul style="list-style-type: none"> - זיהום ודלדול משאבים - הרס בתי גידול - הכחדת מינים וכניסת מינים פולשים ● דרכים להקטנת המחיר הסביבתי <ul style="list-style-type: none"> - בחקלאות: הדברה ביולוגית - בבינוי ותעשייה: פיתוח בר-קיימא - צמצום צריכת משאבים. - חקיקה סביבתית - חינוך והסברה. 	<p>האדם משפיע על סביבתו ומשנה אותה.</p>

הערות, הסברים	מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון / תופעה
<p>יש לבחור 3 דוגמאות מבין הדוגמאות המוצגות.</p> <p>דוגמאות מתאימות לדיון בדילמות הקשורות לסביבה: כביש חוצה ישראל, תחנות להפקת חשמל לאורך חופי הים.</p> <p>ניתן להשתמש בדוגמאות אחרות, על פי שיקול דעתו של המורה.</p>	<p>הכחדת מינים, הכנסת מינים, טביעת רגל אקולוגית, מחסומים בוגרפיים, פיתוח בר קיימא, קיימות, (sustainability).</p>	<p>השפעה אפשרית של האדם על תהליכים אבולוציוניים</p> <ul style="list-style-type: none"> • דוגמאות: <ul style="list-style-type: none"> - עמידות לתרופות, לקוטלי חרקים ולקוטלי עשבים. - מלניזם תעשייתי - חיים בסביבה מוגנת (היעדר לחץ סביבתי) - הרפואה המודרנית מקטינה את לחץ הברירה הטבעית - השפעה על מגוון המינים בטבע: שימור מינים, הכחדת מינים, ביטול מחסומים גיאוגרפיים, מינים פולשים - השבחה וטיפוח • דילמות הקשורות לשמירת הסביבה: <ul style="list-style-type: none"> - שימור לעומת פיתוח - עלות תועלת מול שיקולים אתיים 	<p>האדם משפיע על תהליך האבולוציה של מינים.</p> <p>מעורבות האדם בטבע מעוררת בעיות ודילמות חברתיות ואתיות.</p>

בקרה על ביטוי גנים והנדסה גנטית

מפרט תכנים (15 שעות)

רעיון/תופעה	מפרט תכנים	מונחים ומושגים נוספים	הבהרות והערות
<p>בכל תא באים לידי ביטוי רק חלק מן הגנים. קיימת בקרה על ביטוי גנים הקובעת היכן, מתי, כיצד ובאיזו רמה עצמה יתבטאו הגנים השונים.</p> <p>חלק ממנגוני הבקרה משותפים לכלל האורגניזמים, וחלק ייחודיים לקבוצות מסוימות.</p> <p>באורגניזמים שונים קיימים מנגוני בקרה שונים לביטוי גנים, אך קיימים גם מנגונים משותפים.</p> <p>5-6 שעות</p>	<ul style="list-style-type: none"> • בקרה על ביטוי גנים בתאים יכולה להתרחש במסלול מ-DNA לחלבון בכל אחד מהשלבים הבאים: מבנה ה-DNA, תעתוק, שחבור, תרגום. והפעלה של החלבון או פירוקו. - בקרה ברמת התעתוק: בקרה חיובית ובקרה שלילית של תעתוק הגנים של אופרון הלקטוז בתאים פרוקריוטים. דוגמא: אופרון הלקטוז - בקרה ברמת מבנה DNA (שיתוק כרומוזום X) - בקרה בשלב השחבור בתאים איאוקריוטים: שיתוק כרומוזום X, שחבור חלופי. 	<p>אתר מפעיל (Operator), אתר מקדם (Promoter), בקרה חיובית, בקרה שלילית, גנים מבניים, גנים של תחזוקה שוטפת (Housekeeping genes), דכאן (repressor), משרן (inducer).</p> <p>אינטרון, אקסון.</p>	<p>שימו לב: קיימות דוגמאות רבות לבקרה על ביטוי הגנים בתאים. בתכנית הלימודים בחרנו להציג ארבע מחייבות.</p> <p>הצעה: להזכיר שקיימת בקרה גם ברמות נוספות- פעילות החלבון, קצב פירוק החלבון ועוד.</p> <p>על התלמיד להכיר את העיקרון של כל רמת בקרה, ובמקרים בהם מצוין מנגון מסוים יש ללמד את המנגון המסוים, בנוסף לעקרון הכללי.</p> <p>בקרה חיובית: הגברת התיעתוק על ידי קישור החלבון המווסת ל DNA.</p> <p>בקרה שלילית: הקטנת התיעתוק על ידי קישור החלבון המווסת ל DNA.</p>

הבהרות והערות	מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון/תופעה
<p>מומלץ לחדד את האבחנה בין משוב שלילי וחיובי, לבין בקרה שלילית וחיובית.</p> <p>שחבור קיים בתאים איאוקריוטים ולא בתאים פרוקריוטים.</p>			
<p>תא גזע הוא תא השומר על יכולת החלוקה ולא עבר התמיינות, או עבר התמיינות חלקית בלבד.</p>	<p>התמיינות, תא גזע (stem cell).</p>	<ul style="list-style-type: none"> במהלך ההתמיינות (דיפרנציאציה) נחשפים מושתקים גנים מסוימים ומופעלים גנים אחרים. 	<p>ביצורים רב תאיים בקרת ביטוי הגנים היא הבסיס להתמיינות.</p> <p>1 שעות</p>

רעיון/תופעה	מפרט תכנים	מונחים ומושגים נוספים	הבהרות והערות
<p>זוהו רצף הבסיסים המלא של הגנום של כמה יצורים (בכללם האדם).</p> <p>2 שעות</p> <p>1 שעות</p>	<ul style="list-style-type: none"> • זיהוי רצף הבסיסים הנוקלאוטידים של האדם מאפשר אבחון גנטי וזיהוי גנטי. • אבחון גנטי של מחלות / פגמים תורשתיים נעשה (בעיקר) על ידי זיהוי שינוי בקריטיפ או על ידי זיהוי שינוי ברצף הנוקלאוטידים בגן למחלה, או באזור הבקרה. • לזיהוי הגנטי ישנם שימושים שונים כגון: בדיקת קרבת משפחה וזיהוי פלילי. גנטי מבוסס על הבדלים ברצף הנוקלאוטידים באזורים שאינם מקודדים לייצור חלבון. 	<p>אזורים מקודדים לייצור חלבון, אזורים לא מקודדים לייצור חלבון.</p> <p>גיל אלקטרופורזה, PCR</p>	<p>אין צורך ללמד שיטות לזיהוי רצף בסיסים ב-DNA. לזיהוי גנטי ולאבחון.</p> <p>זיהוי גנטי מבוסס על הבדלים ברצף הנוקלאוטידים באזורים שאינם מקודדים לייצור חלבון.</p>
<p>הקוד הגנטי ומנגנוני התעתוק והתרגום של הקוד הגנטי הם אוניברסליים, דבר המאפשר העברת גנים בשיטות של הנדסה גנטית בין מינים שונים דו-צדדיים (שבירת מחסום המינים). יחד עם זאת בכל יצור קיימים גם מנגנוני בקרה / חלבוני בקרה ייחודיים לזו. ליצורים מסוימים.</p> <p>5 שעות</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ביטוי גן בתא מהונדס מתאפשר בעזרת חיבור בין הגן המבני ואתר בקרה האחראי לביטוי של הגן המבני. • אזור הבקרה של גן מהונדס צריך להתאים לחלבוני הבקרה של התא המאכסן. • בהעברת גנים מתא איקריוטי לתא פרוקריוטי מועברים רק האקסונים (על ידי שימוש ב-DNA משלים). • וקטורים (נשאים) שונים מאפשרים החדרת גנים לתא לדוגמה: פלסמידים ונגיפים. 	<p>אנזימי הגבלה (אנזימי קיטוע), יצורים טרנסגנים, ליגאז, וקטור (נשא) של חומר תורשתי (פלסמיד, נגיף), DNA משלים (cDNA), תעתוק במהופך.</p>	<p>הצעה: ניתן להכיר לתלמידים את מערכת crispr המאפשרת ליצור שינויים גנטיים מגוונים בקלות יחסית, ביצורים שונים.</p>
<p>הידע בתורשה ובהנדסה גנטית מיושם בחקלאות, בתעשייה הביוטכנולוגית וברפואה.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • בחקלאות: <ul style="list-style-type: none"> - עמידות צמחים לפתוגנים, (החדרת הגן לרעלן הבצילוס לצמחים, ביטוי הגן לאינסולין בחיידקים). - העלאת הערך התזונתי של היבול. 	<p>על המורה לבחור דוגמה ספציפית לכל אחד מהיישומים כגון: החדרת הגן לרעלן הבצילוס לצמחים, ביטוי הגן לאינסולין בחיידקים.</p>	<p>על המורה לבחור דוגמה ספציפית לכל אחד מהיישומים כגון: החדרת הגן לרעלן הבצילוס לצמחים, ביטוי הגן לאינסולין בחיידקים.</p>

הבהרות והערות	מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון/תופעה
<p>על התלמיד להכיר את העיקרונות של כל יישום, ובמקרים בהם מצויין יישום יש ללמד אותו, בנוסף לעקרון הכללי.</p> <p>הנושא מזמן דיון בדילמות ערכיות, משפטיות וכלכליות.</p>		<ul style="list-style-type: none"> • בתעשייה ביוטכנולוגית וברפואה: <ul style="list-style-type: none"> - ייצור חלבונים אנושיים בחיידקים ובצמחים וריפוי גני. (ביטוי הגן לאינסולין בחיידקים). 	<p>3-2-שעות</p>

פיזיולוגיה השוואתית בהיבט התפתחותי: מהד-תאיים ליונקים

מפרט תכנים (15 שעות)

רעיון/תופעה	מפרט תכנים	מונחים ומושגים נוספים	הערות והסברים
מבנה גופו ומנגנוני הפעולה של בעל החיים מותאמים לבית גידולו. התאמות אלו הן תוצאה של תהליכים אבולוציוניים. 1 שעות	<p>תהליכים אבולוציוניים</p> <ul style="list-style-type: none"> מעבר מאורגניזם חד תאי לאורגניזם רב תאי. מעבר מסביבת חיים יבשתית להתאפשר בשל תהליכים שכוללים שינויים במבנה מערכות שונות בגוף ובמנגנוני הפעולה שלהן. <p>המעבר התאפשר הודות להתפתחות מערכות בגוף היצורים החיים המותאמות לסביבה יבשה. תהליכים אלו כוללים שינויים במבנה ובמנגנוני הפעולה של מערכות הגוף השונות.</p>	<p>התאמה</p> <p>גורמים אביוטיים</p> <p>יתרון אבולוציוני</p> <p>יחס שטח פנים לנפח</p>	<p>בהוראת כל אחת מהמערכות יש להדגיש את העקרונות המשותפים לכל מערכת באורגניזמים השונים ואת ההבדלים בין המערכות באורגניזמים אלה, תוך התייחסות להתאמת המבנה והתפקוד של כל מערכת לתנאי הסביבה.</p>
מערכת ההובלה מאפשרת הובלת חומרים, וזאת באמצעות חום בין מערכות הגוף. מערכת זו קיימת ביצורים בהם היחס בין שטח הפנים לנפח אינו גדול. מאפשר מעבר חומרים יעיל מהסביבה ואליה. 4 שעות	<p>מערכת ההובלה</p> <ul style="list-style-type: none"> ביצורים חד תאיים קיימים מנגנונים המאפשרים הובלת חומרים לתא וממנו כמו בועית מתכווצת. מבנה ותפקוד מערכות ההובלה בחרקים, דגים, דו חיים, זוחלים, עופות ויונקים. ההבדלים בין מערכת דם פתוחה לבין מערכת דם סגורה ומשמעותם. התפתחות הלב ומחזור הדם בחולייתנים <p>- מבנה לב בדגים, בדו-חיים, בזוחלים, ביונקים ובעופות.</p> <p>- מחזור דם יחיד ומחזור דם כפול.</p>	<p>הומיאותרמים, מחזור דם יחיד, מחזור דם כפול, מחיצה בין חדרי הלב, פויקילותרמים.</p>	<p>יש להציג את מערכות ההובלה בקבוצות היצורים הבאות: חד-תאיים (נמחק), חרקים, דגים, דו חיים, זוחלים, עופות ויונקים.</p> <p>מערכת ההובלה ביונקים, כולל ויסות טמפרטורה, נלמדת בפרקי הליבה.</p>

רעיון/תופעה	מפרט תכנים	מונחים ומושגים נוספים	הערות והסברים
	<ul style="list-style-type: none"> התפתחות הלב ומחזור הדם בחולייתנים ממחזור יחיד למחזור כפול, אפשרה ייעול חילוף החומרים (מטבוליזם) ושמירה על טמפרטורת הגוף. 		
<p>במערכת הנשימה מתבצע חילוף חמצן ו-CO₂ בין הגוף לבין הסביבה.</p> <p>2 שעות</p>	<p>מערכת הנשימה</p> <ul style="list-style-type: none"> מבנה ותפקוד מערכות חילוף הגזים (מערכות נשימה) בחרקים, דגים, דו חיים ויונקים. 	<p>זימים, דיפוזיה דרך עור לח, טרכאות, ראשן, ריאות.</p>	<p>יש להציג את מערכות הנשימה בקבוצות היצורים הבאות: דגים, דו חיים ויונקים.</p> <p>מערכת הנשימה ביונקים נלמדה נלמדת בפרקי הליבה.</p>
<p>למערכת ההפרשה שני תפקודים: א. סילוק חומרי פסולת הנוצרים בתאים בתהליך חילוף החומרים (מטבוליזם), ורעלים ממקור חיצוני. ב. ויסות מאזן המים, המלחים וחומרים חיוניים אחרים.</p> <p>4 שעות</p>	<p>מערכת ההפרשה</p> <ul style="list-style-type: none"> מבנה ותפקוד מערכת ההפרשה בחד תאים, דגי מים מלוחים, דגי מים מתוקים, עופות ויונקים. יצורים שונים יוצרים ומפרישים פסולת חנקנית שונה: אמוניה, חומצת שתן, שתנן. קיימת התאמה בין סוג הפסולת החנקנית לבין סביבת החיים בה חי היצור (מים / יבשה) ולאורח חייו (התפתחות עובר בביצה או ברחם). התאמת מנגנוני ויסות המים והמלחים לחיים במים מתוקים ולחיים במים מלוחים. 	<p>זימים, כליה, בועית מתכווצת</p>	<p>יש להציג את מערכות ההפרשה בקבוצות היצורים הבאות: חד תאיים, דגי מים מלוחים, דגי מים מתוקים, עופות ויונקים.</p> <p>מערכת ההפרשה ביונקים נלמדה נלמדת בפרקי הליבה.</p>
<p>מערכת הרבייה הזוויגית מאפשרת את המשך קיום המין.</p> <p>4 שעות</p>	<p>מערכת הרבייה</p> <p>מבנה ותפקוד מערכות הרבייה בדגים, עופות ויונקים.</p> <ul style="list-style-type: none"> תהליך הרבייה מותאם לסביבת החיים בהיבטים הבאים: <ul style="list-style-type: none"> מקום התרחשות סוג ההפריה (חיצונית / פנימית) 	<p>ביצה, הטלה, המלטה, הפריה חיצונית, הפריה פנימית, השרצה, חלמון, לידה, נוזל השפיר, רחם, שלייה, שק שתן עוברי.</p>	<p>יש להציג את מערכות הרבייה בקבוצות היצורים הבאות: דגים, עופות ויונקים.</p> <p>מערכת הרבייה ביונקים (מבנה ותפקוד) נלמדה בפרקי הליבה. אם לא נלמדה המערכת הנקבית, יש להשלים את הנדרש.</p>

הערות והסברים	מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון/תופעה
<p>יש להתייחס להבדלים בין ביצי דגים לבין ביצי עופות.</p> <p>יש לקשר את אופן הפרשת חומרי הפסולת בעובר לסוג הפסולת החנקנית (ראו סעיף מערכת ההפרשה).</p> <p>דו-חיים: דוגמה ליצור החי ביבשה ומתרבה בסביבה מימית.</p>		<ul style="list-style-type: none"> - מקום התפתחות העובר (ביצה / רחם) - מקור החומרים מהם ניזון העובר (ביצה / דם האם) - חילוף הגזים בעובר (מהמים ואל המים/ מהאוויר ואל האוויר/ מדם האם ולדם האם). - אופן הפרשת המקום אליו מופרשים חומרי הפסולת בעובר מהעובר (אל המים / לשק השתן העוברי / לנוזל השפיר). • ההתפתחות האבולוציונית של מערכות רבייה זוויגית בבעלי חיים קשורה למעבר מחיים במים לחיים ביבשה, תוך שמירה על סביבה לחה הדרושה לתאי הרבייה, להפריה ולהתפתחות העובר. 	

חיידקים וגניפים בגוף האדם

מפרט תכנים (15 שעות)

רעיון / תופעה	מפרט התכנים	מונחים ומושגים נוספים	הערות והסברים
<p>החיידקים הם יצורים חד-תאיים פרוקריוטים. ככל היצורים האחרים, המשך קיומם מותנה ברבייה.</p> <p>2 4 שעות</p>	<p>התרבות חיידקים</p> <ul style="list-style-type: none"> • התרבות חיידקים נעשית ע"י חלוקת התא. • צאצאיו של חיידק בודד זהים גנטית זה לזה (פרט להשפעתן של מוטציות אקראיות, והעברה אופקית של גנים). • מעקב אחר התרבות חיידקים במצע גידול נוזלי נעשה על ידי מדידת עכירות המצע הנוזלי /או על ידי ספירת מושבות על מצע גידול מוצק. • שיטות גידול (מצע נוזלי, מצע מוצק) • שלבי גידול של אוכלוסיית חיידקים. • גורמים המשפיעים על קצב התרבות חיידקים : מזון, חמצן, pH, טמפרטורה, ריכוז חומרי פסולת. 	<p>חלוקת תא, מצע גידול נוזלי, עכירות, עקום גידול, שלב גידול מעריכי, שלב עמידה, שלב שהיה, שלב תמותה.</p>	<p>ספירת מושבות משקפת את מספר החיידקים החיים בתרבית. מדידת עכירות איננה מבחינה בין חיידקים חיים לחיידקים מתים.</p> <p>העברה אופקית של גנים הוא המונח המקובל למונח שבעבר כונה רבייה זוויתית בחיידקים.</p>
<p>בגוף האדם מתקיימת באופן קבוע אוכלוסיית חיידקים המקיימת יחסי הדדיות עם המאכסן.</p> <p>1 שעה</p>	<p>מיקרוביום</p> <ul style="list-style-type: none"> • חיידקים חיים בכל מערכות הגוף החשופות לסביבה החיצונית. • החיידקים בגוף האדם מקבלים מזון ותנאי מחיה מתאימים וקבועים, והאדם מקבל הגנה מפני חיידקים גורמי מחלה, וסיוע בתהליכי עיכול ובייצור ויטמינים. בנוסף, מתגלות בשנים האחרונות השפעות רבות ומגוונות של החיידקים על גוף האדם ותפקודו. • פרויקט המיקרוביום האנושי מזהה ומאפיין את מגוון החיידקים החיים בגוף האנושי וחושף את השפעתם על 	<p>מיקרוביום</p>	<p>המורה יציג לתלמידים לפחות דוגמה אחת של השפעת המיקרוביום מתוך המאמרים העוסקים בחיידקים בגוף האדם המוזכרים ב"המלצות להוראה"/, /או במבנית להוראת הנושא</p> <p>פרויקט המיקרוביום האנושי מזהה ומאפיין את מגוון החיידקים החיים בגוף האנושי וחושף את השפעתם על היבטים שונים</p>

הערות והסברים	מונחים ומושגים נוספים	מפרט התכנים	רעיון / תופעה
<p>בבריאותו של הפרט.</p> <p>חשוב שהמורה ידגיש כי בגוף האדם מתקיימת אוכלוסיית חיידקים מגוונת וגדולה המסייעת בהיבטים שונים לתפקודו התקין של הגוף, וכי רק אחוז קטן מכלל אוכלוסיית החיידקים גורם למחלות.</p>		<p>היבטים שונים בבריאותו של הפרט:</p>	
<p>בהוראת הנושא יש להזכיר את הרעיון שנלמד בפרקי הליבה, כי התהליך הדלקתי כולל תסמינים שמקורם בפעילות/בתגובת מערכת החיסון.</p> <p>על התלמיד להכיר את הקשר בין פעולת הרעלן לבין הסימפטומים של המחלה. אין צורך להיכנס לרמה הביוכימית.</p>		<p>חיידקים כגורמי מחלות</p> <ul style="list-style-type: none"> ● חיידקים גורמי מחלות הם מיעוט מכלל אוכלוסיית החיידקים. ● זיהוי חיידקים גורמי מחלה - עקרונות קוד. ● תסמינים (סימפטומים) של מחלה זיהומית הם תוצאה של פעילות הרעלנים של החיידק ו / או תוצאה של פעילות מערכת החיסון כנגד החיידק. ● טטנוס וכולרה כמחלות שהסימפטומים העיקריים בהן נגרמים ע"י רעלן שפעולתו ידועה: <ul style="list-style-type: none"> ● דרך הפעולה של רעלנים: <ul style="list-style-type: none"> - רעלן הטטנוס - רעלן הכולרה 	<p>חלק קטן מהחיידקים החיים בגוף האדם גורם למחלות.</p> <p>רוב החיידקים גורמי המחלות מסוגלים להתרבות בגוף האדם ולייצר רעלנים הפוגעים בתאי הגוף.</p> <p>1-2 שעות</p>

הערות והסברים	מונחים ומושגים נוספים	מפרט התכנים	רעיון / תופעה
<p>קיימים מנגנוני פעולה נוספים של תרופות אנטיביוטיות. בתכנית הלימודים בחרנו להציג שניים מהם.</p> <p>על התלמיד להכיר את שני מנגנוני הפעולה שהוצגו בסילבוס, וכן להכיר את דרך הפעולה של התרופות המסוימות המוזכרות במפרט.</p>	<p>רעילות בררנית</p>	<p>טיפול תרופתי במחלות זיהומיות</p> <ul style="list-style-type: none"> • טיפול תרופתי במחלות זיהומיות פוגע במרכיבים ייחודיים לחיידקים. • מנגנוני פעולה של תרופות אנטיביוטיות: <ul style="list-style-type: none"> - תרופות הפוגעות ביצירת דופן תא חיידק (פניצילין). - תרופות הפוגעות בתהליך התרגום בתא חיידק (אריתרומיצין). 	<p>ניתן לטפל במחלות הנגרמות על ידי חיידקים בעזרת תרופות שפוגעות בחיידק ולא פוגעות באדם.</p> <p>2 שעות</p>
<p>מעבר אופקי של גנים הוא המונח הנכון למה שבעבר כונה רבייה זוויגית.</p> <p>על המורה ללמד מנגנון אחד של עמידות לאנטיביוטיקה.</p> <p><u>על התלמיד להכיר את הדרכים השונות לעמידות, בלי להיכנס לפרטי המנגנונים השונים.</u></p> <p>חשוב להדגיש כי השימוש הרב באנטיביוטיקה במהלך השנים יצר לחץ סלקטיבי שהוביל להתפתחות זני חיידקים עמידים לאנטיביוטיקה.</p>	<p>טרנספורמציה, קונוגציה</p>	<p>מוטציות שונות גנטית ועמידות לאנטיביוטיקה</p> <ul style="list-style-type: none"> • מוטציות עלולות לגרום לריבוי פרטים עמידים להתפתחות עמידות לאנטיביוטיקה. • מעבר אופקי של גנים מחיידק לחיידק שאיננו צאצא שלו, עלול לגרום להתפתחות אוכלוסיות חיידקים עמידות למגוון סוגי אנטיביוטיקה. • מנגנוני עמידות לאנטיביוטיקה יכולה להיווצר על ידי: <ul style="list-style-type: none"> - פרוק אנטיביוטיקה על ידי אנזימים. - הוצאת אנטיביוטיקה מהתא על ידי משאבות. - שינויים באתר המטרה של האנטיביוטיקה הגורמים להקטנת יעילותה. 	<p>באוכלוסיות חיידקים מתרחשים שינויים גנטיים תדירים יחסית. שינויים אלו המאפשרים התאמה מהירה של האוכלוסייה לשינויים בבית הגידול, כולל חשיפה לאנטיביוטיקה.</p> <p>2-3 שעות</p>

הערות והסברים	מונחים ומושגים נוספים	מפרט התכנים	רעיון / תופעה
<p>קיימים נגיפי RNA מסוגים שונים. בתכנית הלימודים ההתייחסות היא לנגיפי RNA בעלי אנזים Reverse Transcriptase.</p> <p>מצופה מהתלמיד ליישם את מאפייני הקשר נגיף- מאחסן בנגיפים השונים.</p> <p>על התלמיד להכיר את מחזור החיים של הנגיפים שהוזכרו.</p> <p>ניתן למצוא מידע על הנגיפים במאמרים העוסקים בכך המוזכרים ב"המלצות להוראה" ו/או במבנית להוראת הנושא.</p>	<p>רטרו-וירוס (Retrovirus)</p> <p>אנזים מתעתק הפוך</p> <p>(Reverse Transcriptase)</p>	<p>נגיפים</p> <ul style="list-style-type: none"> ● מאפיינים של מבנה נגיפים. ● שלבי התרבות משותפים לכל הנגיפים: <ul style="list-style-type: none"> - קשירה של הנגיף לתא המאכסן - חדירת מרכיבים של הנגיף לתא המאכסן - ייצור מרכיבי הנגיף על ידי התא המאכסן - הרכבת מרכיבי הנגיף והבשלתו - יציאת נגיפים מהתא מהדבקה של תאים אחרים מאותו סוג. ● מחזור חיים של נגיף DNA (נגיף הרפס). ● מחזור חיים של נגיף RNA (נגיף HIV). ● מאפייני הקשר נגיף- מאחסן: <ul style="list-style-type: none"> - ספציפיות הקשר בין נגיף לתא המאכסן. - התרבות הנגיף מחייבת יכולת שלו להשתמש באנזימי התא המאכסן. - לחלק מהנגיפים יש גנים ליצירת אנזימים ייחודיים הנחוצים להשלמת מחזור החיים. - חלק מהנגיפים מסוגלים להשתלב בגנום התא המאכסן ולשרוד בו בצורה לטנטית. ● מניעת הנגיפים בתאי הרקמה המודבקה עלולה לגרום לפגיעה בגוף כולו. ● דרכי התרבות של הנגיפים: <ul style="list-style-type: none"> - נגיף ההרפס (HSV-1) - נגיף האיידס (HIV-1) 	<p>הנגיפים הם טפילים מוחלטים שהתרבותם תלויה במנגנוני התא המאכסן.</p> <p>התרבות נגיף פוגעת בגוף המאכסן וגורמת למחלה.</p> <p>תרופות לטיפול במחלות נגיפיות פוגעות בשלבים ספציפיים במחזור החיים של הנגיף.</p> <p>נגיפים מתרבים בדרכים מגוונות.</p> <p style="text-align: right;">4 5 שעות</p>

הערות והסברים	מונחים ומושגים נוספים	מפרט התכנים	רעיון / תופעה
<p>מצב לטנטי (רדום) הוא שלב בו הגנים של הנגיף משולבים בגנום האנימלי ואינם מתרבים, בדומה למסלול הליזוגני בבקטריופאזים. יש להדגיש כי כאשר הנגיף לטנטי בתאי המאכסן האדם נשא של מחלה, וכאשר הנגיף פעיל - האדם חולה.</p> <p>הנגיפים מתרבים בדרכים מגוונות. על התלמיד להכיר את העקרונות המשותפים לכל דרכי הרבייה וכן את דרך ההתרבות של נגיף HSV-1 (כנציג של נגיפי ה-DNA) ושל נגיף ה-HIV-1 (כנציג של נגיפי ה-RNA מסוג רטרו-וירוס).</p> <p>יש להדגיש את הקשיים במציאת תרופות נגד נגיפים.</p> <p>על המורה ללמוד אחד משלושת מנגנוני הפעולה של תרופות הפועלות על נגיפים.</p>	<p>לטנטיות, נשא (של נגיף), חולה איידס.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • קיימים קשיים במציאת תרופות כנגד נגיפים כיוון שהנגיפים אינם מקיימים תהליכי חיים באופן עצמאי. • מנגנוני פעולה של תרופות הפועלות כנגד מרכיבים ייחודיים לנגיף. <ul style="list-style-type: none"> - עיכוב פעילות הפולימראז הנגיפי. - עיכוב הפרוטאז הנגיפי. - עיכוב החדירה לתא. 	

