

ביולוגיה

במסגרת תכנית "סמסטר ראשון כבר בתיכון" – שאלות וניתוח מחקר מדעי בנושאי ליבה

הוראות

א. משך הבחינה: שעה וחצי.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שני פרקים.

פרק ראשון	–	64	נקודות
פרק שני	–	36	נקודות
סך הכול	–	100	נקודות

ג. חומר עזר מותר בשימוש: אין.

ד. הוראות מיוחדות:

את התשובות על השאלות בפרק הראשון יש לסמן בתשובון שבסוף מחברת הבחינה.

את התשובות על השאלות בפרק השני יש לכתוב במחברת הבחינה.

שימו לב: שאלון זה מיועד
אך ורק לתלמידים הלומדים
במסגרת "סמסטר ראשון כבר בתיכון"

יש לכתוב במחברת הבחינה בלבד. יש לרשום "טיוטה" בראש כל עמוד המשמש טיוטה.
כתיבת טיוטה בדפים שאינם במחברת הבחינה עלולה לגרום לפסילת הבחינה.

השאלות בשאלון זה מנוסחות בלשון רבים, אף על פי כן על כל תלמידה וכל תלמיד להשיב עליהן באופן אישי.

בהצלחה!

השאלות

פרק ראשון (64 נקודות)

בפרק זה 20 שאלות, 1–20.

ענו על כל השאלות. אם תענו נכון על 17 שאלות לפחות, תקבלו את מלוא 64 הנקודות.

לכל שאלה מוצעות ארבע תשובות. בחרו בתשובה הנכונה ביותר.

* את התשובה שבחרתם סמנו בתשובון שבסוף מחברת הבחינה.

* בכל שאלה סמנו בעט X במשבצת שמתחת לאות (א–ד) המייצגת את התשובה שבחרתם.

דוגמה:				
47. איזו מחלה מועברת על ידי יתוש?				
א.	צהבת			
ב.	אדמת			
ג.	מלריה			
ד.	שעלת			
במקרה זה, יש לסמן את התשובה בתשובון כך:				
47.	א	ב	ג	ד
	☐	☐	☒	☐

* בכל שאלה יש לסמן X אחד בלבד.

* כדי למחוק סימון יש למלא את המשבצת כולה כך: ■

* אסור למחוק בטיפקס.

שימו לב: כדאי להימנע ככל האפשר ממחיקות בתשובון. לכן מומלץ לסמן את התשובות הנכונות קודם בשאלון עצמו, ורק אחר כך לסמן אותן בתשובון שבסוף מחברת הבחינה.

ענו על כל השאלות 1–20.

1. באיזו מן הרמות בפירמידה אקולוגית מצויה כמות האנרגייה הקטנה ביותר?
 - א. ברמה של טורפי-על
 - ב. ברמה של צרכנים ראשוניים
 - ג. ברמה של יצרנים
 - ד. ברמה של צרכנים שניוניים
2. באיזו מן הפעולות משתתפות תסיות (לוחיות) הדם?
 - א. בבליעה של נגיפים שחדרו לדם.
 - ב. בוויסות של רמת הנוגדנים בדם.
 - ג. בהובלת חמצן למקום שיש בו זיהום.
 - ד. בשמירה על נפח הדם במצב של פציעה.
3. מה מאפשר הזיכרון החיסוני?
 - א. את היכולת להבחין בין חיידקים לבין תאי גוף.
 - ב. את היכולת לפעול במהירות נגד גורם מחלה שחדר לגוף פעם נוספת.
 - ג. את היכולת למנוע חדירה של גורם זר לגוף.
 - ד. את היכולת לפעול בזמן חשיפה ראשונה לאנטיגן.
4. בטבלה שלפניכם מוצגים כמה רכיבים שנמצאים במבנים ביולוגיים שונים: תא אאוקריוטי, תא פרוקריוטי ונגיף.

המבנה \ הרכיב	חומר תורשתי	קרום תא	ציטופלסמה	מיטוכונדריה
1	+	–	–	–
2	+	+	+	+
3	+	+	+	–

על פי הטבלה, איזה מבין הצירופים א–ד נכון?

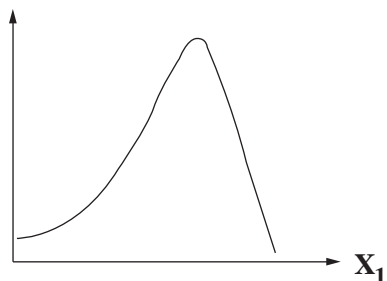
- א. 1 – תא פרוקריוטי, 2 – תא אאוקריוטי, 3 – נגיף.
- ב. 1 – תא אאוקריוטי, 2 – תא פרוקריוטי, 3 – נגיף.
- ג. 1 – נגיף, 2 – תא אאוקריוטי, 3 – תא פרוקריוטי.
- ד. 1 – נגיף, 2 – תא פרוקריוטי, 3 – תא אאוקריוטי.

5. כיצד נטיעת עצים תורמת לצמצום של אפקט החממה?
- העצים יוצרים צל, ולכן פחות חם.
 - העצים פולטים חמצן בתהליך הפוטוסינתזה.
 - גידול העצים בחממות שומר את החום בחממה.
 - העצים קולטים פחמן דו-חמצני בתהליך הפוטוסינתזה.
6. באיזו מן האפשרויות א-ד שלפניכם הסדר של המושגים הוא מן הקטן לגדול?
- המוגלובין, ריבוזום, תא דם אדום, נים דם.
 - תא דם אדום, ריבוזום, נים דם, המוגלובין.
 - ריבוזום, תא דם אדום, המוגלובין, נים דם.
 - המוגלובין, ריבוזום, נים דם, תא דם אדום.
7. איזה מן השינויים א-ד שלפניכם יכול לאפשר עלייה בקצב ההעברה הפעילה של נתרן מן התא?
- ירידה בכמות ה- CO_2 בתוך התא.
 - עלייה בטמפרטורת הסביבה מ- 40°C ל- 70°C .
 - עלייה בכמות החמצן בתוך התא.
 - ירידה בכמות הגלוקוז בתוך התא.
8. הציפור מיינה היא דוגמה למין פולש בארץ.
- מבין הגורמים א-ד שלפניכם, מה מאפשר למין מסוים להיות מין פולש?
- הימצאות של מעט טורפים של מין זה בבית הגידול.
 - כשירות נמוכה של מין זה בהשוואה למינים אחרים.
 - תלות של מין זה במין אחד בלבד כמקור מזון.
 - יכולת של מין זה לגרום נזקים לאדם.
9. מבין התהליכים ההומאוסטטיים א-ד שלפניכם, איזה תהליך מתבצע בכליות?
- ויסות של ריכוז החלבונים בדם.
 - ויסות של ריכוז המלחים בדם.
 - ויסות של כמות תאי הדם הלבנים.
 - ויסות של ריכוז הסוכר בדם.

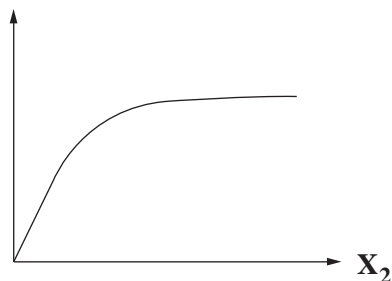
10. לפניכם שני גרפים. כל גרף מתאר את ההשפעה של גורם אחר על קצב הפעילות של אנזים מסוים.

מהי הקביעה הנכונה בנוגע ל- X_1 ול- X_2 ?

קצב פעילות האנזים



קצב פעילות האנזים



- X_1 הוא טמפרטורה, ו- X_2 הוא דרגת pH.
- X_1 הוא טמפרטורה, ו- X_2 הוא ריכוז הסובסטרט.
- X_1 הוא ריכוז האנזים, ו- X_2 הוא ריכוז הסובסטרט.
- X_1 הוא ריכוז האנזים, ו- X_2 הוא דרגת pH.

11. צבים הם בעלי חיים פויקילותרמיים. לאחר כמה שעות שבהן שהו צבים בשמש, הם נעו מהר יותר. מה אפשר זאת?



צילום: גרטי מור, אורט קריית מוצקין

- קצב הפירוק של חומרים אורגניים שלהם ירד.
- הטמפרטורה של גופם נשארה קבועה.
- קצב חילוף החומרים (מטבוליזם) בתאים שלהם עלה.
- קצב הנשימה שלהם ירד.

12. בזמן צום ריכוז הגלוקוז בדם נשאר קבוע פחות או יותר. מה מאפשר זאת?

- בזמן צום, תאי הגוף אינם מבצעים נשימה תאית ולכן אינם צורכים גלוקוז.
- בזמן צום, רמת ההורמון אינסולין בדם עולה ולכן תאי הגוף אינם קולטים גלוקוז מן הדם.
- בזמן צום, מתגברת הספיגה החוזרת של גלוקוז מן הדם אל הנפרון.
- בזמן צום, רמת ההורמון גלוקגון בדם עולה ולכן קצב הפירוק של מאגרי גליקוגן בגוף עולה.

13. בתאים בגוף האדם יש בדרך כלל שני עותקים של כל כרומוזום. בתסמונת דאון יש בתאים שלושה עותקים של כרומוזום מסוים (כרומוזום 21). מה יכול לגרום לכך?
- א. אי-הפרדה של שני כרומוזומים במיזוזה.
 - ב. הפריה של תא ביצה על ידי שני תאי זרע.
 - ג. טעות בשכפול של ה-DNA.
 - ד. הפרדה בלתי תלויה בין כרומוזומים במיטוזה.
14. מדוע אדרנלין משפיע רק על חלק מתאי הגוף?
- א. כי אדרנלין מגיע רק אל חלק מן התאים, ורק עליהם הוא פועל.
 - ב. כי בכל תא יש רק סוג אחד של קולטנים.
 - ג. כי רק תאים שהם בעלי קולטנים ייחודיים לאדרנלין מושפעים ממנו.
 - ד. כי הורמונים יכולים להשפיע רק על איברים הרחוקים מן המקום שבו הם מופרשים.
15. חומרי תשמורת אינם מסיסים במים. תכונה זו מקנה יתרון ליצורים (אורגניזמים) שאוגרים חומרי תשמורת בתאים. מה תכונה זו מאפשרת?
- א. אגירה של חומרי תשמורת בלי לשנות את ריכוז המומסים בתא.
 - ב. העברה מהירה של חומרי תשמורת ממקום האגירה למקום הצריכה.
 - ג. פירוק מהיר של חומרי תשמורת.
 - ד. פיזור אחיד של חומרי תשמורת בתא כולו.
16. בבית גידול מסוים התרחשה ירידה חדה בכמות הצמחים. מה צפוי שיקרה בעקבות זאת?
- א. עלייה בכושר הנשיאה של בית הגידול.
 - ב. ירידה בביומסה של הצרכנים הראשוניים.
 - ג. ירידה בריכוז ה- CO_2 באוויר.
 - ד. עלייה בכמות המאביקים.
17. מהו ההיגד הנכון בנוגע למערכת העצבים?
- א. אות חשמלי עובר לאורך תא עצב וגורם להפרשת נוירורנסמיטר לסינפסה.
 - ב. נוירורנסמיטר עובר לאורך תא עצב ומועבר ישירות לתא העצב הבא.
 - ג. אות חשמלי הוא הדרך היחידה שבה עובר מידע במערכת העצבים.
 - ד. נוירורנסמיטר מופרש על ידי תא עצב וגורם למעבר אות חשמלי בסינפסה.

18. מה קובע את סדר החומצות האמיניות של מולקולת חלבון המיוצרת בתא?

- א. כמות ה־ RNA שליח (mRNA) בתא.
- ב. מספר מולקולות ה־ RNA מוביל (tRNA) בתא.
- ג. סוגי החומצות האמיניות בתא.
- ד. רצף הבסיסים של ה־ DNA בתא.

19. איזו מן ההנחות א-ד שלפניכם היא הנחה שתאוריית האבולוציה מתבססת עליה?

- א. כל הפרטים באוכלוסייה שורדים ומעמידים צאצאים.
- ב. קיימת שונות תורשתית בין פרטים באוכלוסייה.
- ג. תכונות נרכשות מועברות לדור הבא.
- ד. מספר הצאצאים קטן ממספר הפרטים הבוגרים.

20. מה יכול לגרום להתרחבות של כלי הדם ההיקפיים בעור?

- א. איבוד רב של מים מן הגוף.
- ב. מעבר ממאמץ למנוחה.
- ג. עלייה בטמפרטורת הגוף.
- ד. ירידה בלחץ הדם.

שימו לב: יש לסמן את התשובות בתשובון שבסוף מחברת הבחינה.

פרק שני (36 נקודות)

בפרק זה שלוש שאלות, 21–23.

קראו את הקטע שלפניכם, וענו על כל השאלות 21–23 במחברת הבחינה.

לא לטמון את הראש בחול – על השפעת זיהום אור בחופים חוליים

חופים רבים בעולם הם חופים חוליים. מינים רבים של בעלי חיים בבתי גידול אלה הם פעילי לילה. בעלי החיים נחשפים יותר ויותר לאור מלאכותי בלילה בגלל פעילות האדם בחופים חוליים או בקרבתם.

אור מלאכותי המשנה את המחזוריות הטבעית של אור וחושך בבית גידול טבעי, מוגדר **זיהום אור**. בכל שנה עולה מידת זיהום האור בעולם.

מחקרים רבים מראים כי בחופים שבהם יש זיהום אור, הפעילות של בעלי חיים ליליים ממינים מסוימים נמוכה באופן ניכר בהשוואה לפעילות של אותם המינים בחופים שבהם אין זיהום אור.

לפניכם שני מחקרים העוסקים בהשפעה של זיהום אור.

המחקר הראשון

חוקרים בדקו את ההשפעה של זיהום אור על סרטנים ממין (species) מסוים שבית הגידול שלהם הוא חוף חולי. סרטנים ממין זה פעילים בלילה. ביום הם מתחפרים ושוהים בתוך החול, ובלילה הם פעילים – נעים על פני השטח וניזונים מן האצות שבחוף.

החוקרים מדדו את רמת הפעילות של הסרטנים בשני אזורים בחוף: אזור שבו אין זיהום אור ואזור שבו יש זיהום אור. שיעור הפעילות באזור שבו אין זיהום אור הוגדר 100% פעילות.

התוצאות מוצגות בטבלה שלפניכם.

שיעור הפעילות של הסרטנים באזורים השונים

שיעור פעילות ממוצע (%)	
אזור שבו אין זיהום אור	אזור שבו יש זיהום אור
100	30

בהמשך המחקר אספו החוקרים סרטנים ממין זה מחוף חולי שבו אין זיהום אור, הביאו אותם למעבדה וחילקו אותם לשתי קבוצות.

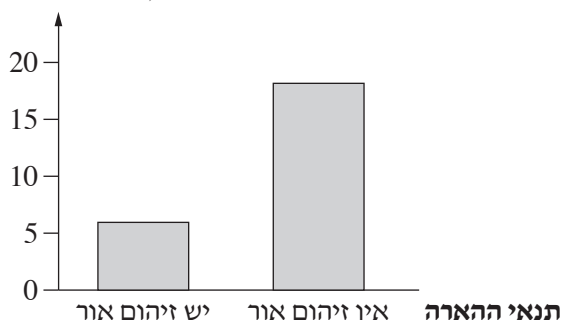
בשעות היום תנאי ההארה ששתי הקבוצות נחשפו אליהם היו זהים לתנאים הטבעיים בבית הגידול.

בשעות הלילה – קבוצה אחת נחשפה לזיהום אור, ואילו הקבוצה האחרת לא נחשפה לזיהום אור. שאר תנאי הגידול היו זהים בשתי הקבוצות.

החוקרים מדדו את צריכת המזון ואת קצב הגדילה של הפרטים בשתי הקבוצות. התוצאות מוצגות בגרפים 1 ו-2.

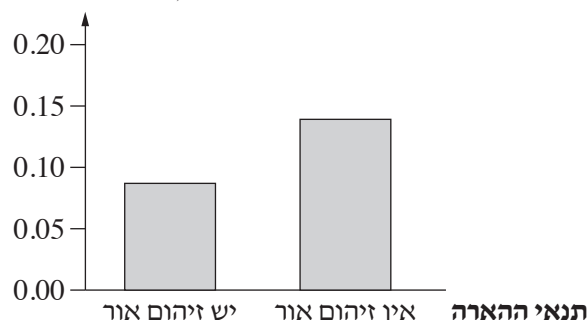
גרף 2: קצב הגדילה של הסרטנים בתנאי הארה שונים

קצב הגדילה הממוצע (מ"ג לפרט ליממה)



גרף 1: צריכת המזון של הסרטנים בתנאי הארה שונים

צריכת המזון הממוצעת (גרם לפרט ליממה)

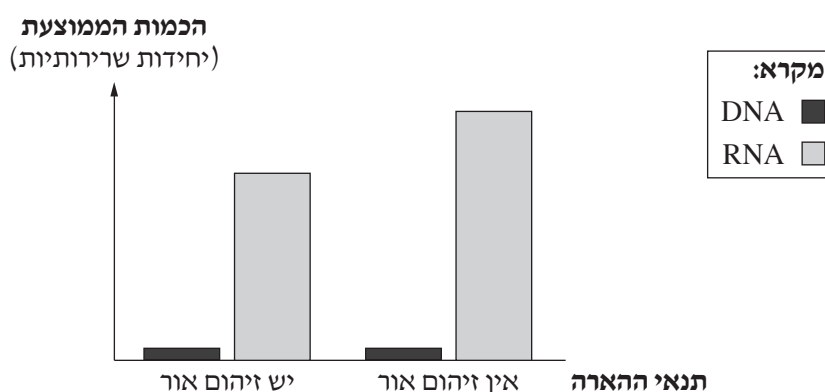


21. התבססו על המידע שבקטע ועל הנתונים המוצגים בטבלה ובגרפים 1, 2 והסבירו מה גרם להבדל בקצב הגדילה בין שתי הקבוצות. בהסבר התייחסו גם לתהליכים המתרחשים בתאים. (10 נקודות)

המחקר השני

במחקר זה בדקו את ההשפעה של זיהום אור על כמות חומצות הגרעין בתאים של חיפושיות ממין מסוים. כמו הסרטנים שבמחקר הראשון, גם החיפושיות שנבדקו פעילות בשעות הלילה, ואילו בשעות היום הן מתחפרות ושוהות בחול. חוקרים אספו חיפושיות ממין זה מחוף חולי שבו אין זיהום אור, הביאו אותן למעבדה וחילקו אותן לשתי קבוצות. בשעות היום תנאי ההארה ששתי הקבוצות נחשפו אליהם היו זהים לתנאים הטבעיים בבית הגידול. בשעות הלילה – קבוצה אחת נחשפה לזיהום אור, ואילו הקבוצה האחרת לא נחשפה לזיהום אור. שאר תנאי הגידול היו זהים בשתי הקבוצות. החוקרים מדדו את כמויות ה-DNA וה-RNA בתאי הגוף של פרטים משתי הקבוצות. התוצאות מוצגות בגרף 3.

גרף 3: כמויות DNA ו-RNA בחיפושיות בתנאי הארה שונים



22. א. לזיהום אור יש השפעה על יצורים חיים.

(1) לפניכם שני היגדים:

I. זיהום אור אינו משפיע על הגנים עצמם.

II. זיהום אור משפיע על הביטוי של הגנים.

עבור כל אחד מן ההיגדים, קבעו איזו תוצאה של המחקר השני יכולה לתמוך בו.

(2) במחקר השני מדדו גם את כמות החלבונים שנוצרו בתאי החיפושיות. נמצא הבדל בכמות החלבונים שנוצרו

בין קבוצת החיפושיות שנחשפה לזיהום אור לבין קבוצת החיפושיות שלא נחשפה לזיהום אור.

התייחסו לתוצאות המוצגות בגרף 3 ושערו באיזו קבוצה כמות החלבונים הייתה קטנה יותר. נמקו את השערתכם.

(12 נקודות)

- ב. בהנחה שזיהום אור משפיע השפעה דומה על הסרטנים ועל החיפושיות שנחקרו, הסבירו כיצד על פי הממצאים המוצגים

בגרף 3 אפשר להסביר את הממצאים המוצגים בגרף 2. (8 נקודות)

23. במחקר הראשון (השפעת זיהום אור על סרטנים) ערכו החוקרים מדידות בטבע ומדידות במעבדה.

ציינו יתרון אחד וחסרון אחד של מדידות הנערכות במעבדה בהשוואה למדידות הנערכות בטבע. (6 נקודות)

בהצלחה!