

ביולוגיה

שאלות וניתוח מחקר מדעי בנושאי הליבה:

מבוא לגוף האדם, התא — מבנה ופעילות, אקולוגיה

חלק מבחינת 5 יחידות לימוד

הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: שתיים ורבע.

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

פרק ראשון	—	45	נקודות
פרק שני	—	35	נקודות
פרק שלישי	—	20	נקודות
סה"כ	—	100	נקודות

ג. חומר עזר מותר בשימוש: אין.

ד. הוראות מיוחדות:

את תשובותיך לסעיפים בפרק הראשון סמן בתשובון שבסוף מחברת הבחינה (עמוד 19).

את תשובותיך לשאלות בפרק השני והשלישי כתוב במחברת הבחינה.

כתוב במחברת הבחינה בלבד, בעמודים נפרדים, כל מה שברצונך לכתוב כטיוטה (ראשי פרקים, חישובים וכדומה).
רשום "טיוטה" בראש כל עמוד טיוטה. רישום טיוטות כלשהן על דפים שמחוץ למחברת הבחינה עלול לגרום לפסילת הבחינה!

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר ומכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.

בהצלחה!

/המשך מעבר לדף/

השאלות

פרק ראשון (45 נקודות)

בפרק זה שאלה אחת, ובה הסעיפים א-כ.
עליך לענות על כל הסעיפים. אם תענה נכון על 17 סעיפים לפחות, תקבל את מלוא 45 הנקודות.

שאלה 1 (45 נקודות)

לכל סעיף מוצעות ארבע תשובות. בחר בתשובה המתאימה ביותר.

- * את התשובה שבחרת סמן בתשובון שבסוף מחברת הבחינה (עמוד 19).
- * בכל סעיף סמן בעט X במשבצת שמתחת למספר (1-4) המייצג את התשובה שבחרת.

<u>דוגמה:</u>				
נט. איזו מחלה מועברת על ידי יתוש?				
1.	צהבת			
2.	אדמת			
3.	מלריה			
4.	שעלת			
במקרה זה, תסמן את תשובתך בתשובון כך:				
נט.	1	2	3	4
☐	☐	☒	☐	☐

- * בכל סעיף יש לסמן X אחד בלבד.
- * כדי למחוק סימון יש למלא את כל המשבצת כך: ■
- * אסור למחוק בטיפקס.

שם לב: כדאי להימנע ככל האפשר ממחיקות בתשובון. לכן מומלץ לסמן את התשובות הנכונות

קודם בשאלון עצמו, ורק אחר כך לסמן אותן בתשובון.

ענה על כל הסעיפים א-כ.

א. דם עשיר בחמצן זורם:

1. בעורקי הריאות.
2. בווריד הריאות.
3. בוורידים הכליליים.
4. בווריד הרגליים.

ב. הרפלקס:

1. הוא תגובה קבועה לגירוי מסוים.
2. נגרם על ידי פעולה הורמונלית.
3. מצוי אצל האדם, אבל לא אצל בעלי חיים.
4. נלמד רק לאחר אימון.

ג. בצמח תפוח אדמה (גאופיט) העמילן שבפקעת מורכב ממולקולות גלוקוז אשר:

1. נספגות דרך השורשים, ומועברות אל הפקעות.
2. נוצרות בעלים, ומועברות אל הפקעות.
3. נוצרות בפקעות מ- CO_2 המגיע מן העלים וממים המגיעים מן השורשים.
4. נוצרות בשורשים בעזרת חיידקים הקושרים CO_2 , ומועברות אל הפקעות.

ד. איזה מההתאמות הבאות היא התאמה לתנאים ביוטיים?

1. לצמחי מדבר יש מערכת שורשים מסועפת.
2. לצבי יש רגליים ארוכות ודקות המאפשרות ריצה מהירה.
3. לגמל יש תאי דם אדומים העמידים בטווח רחב של ריכוזי מלחים.
4. לצמחי מים שהעלים שלהם צפים על פני המים יש עלים גדולים ורחבים.

ה. במיוזה, בניגוד למיטוזה:

1. DNA מוכפל לפני תחילת התהליך
2. DNA מוכפל לקראת סוף התהליך
3. יש שתי חלוקות של DNA
4. יש שתי הכפלות של DNA

ו. איזה מבין המשפטים הבאים הוא ההסבר הטוב ביותר לעובדה שכנימות עלים רבות הן ירוקות?

1. חומרים ירוקים מפעפעלים מהעלים לגוף הכנימות ומקנים להן צבע ירוק.
2. יותר כנימות שצבען אינו ירוק ניצודו בדורות הקודמים על ידי אויבים טבעיים.
3. כנימות ירוקות מתיישבות רק על עלים ירוקים.
4. היצמדותן של הכנימות אל העלים במשך הדורות הביאה לכך שיוכלו לסנתז כלורופיל.

ז. אפשר להשתמש בתאי גזע לריפוי של מחלות מסוימות, בעיקר מכיוון ש:

1. בתאי גזע מספר הגנים גדול יותר ממספרם בתאי הגוף.
2. בתאי גזע קיימים יותר סוגים של RNA מוביל (tRNA) מאשר בתאי הגוף.
3. תאי גזע יכולים להתמייין לסוגים שונים של תאים.
4. תאי גזע מתרבים במהירות.

ח. בעבר, נהגו להזריק נגיף מוחלש לסוס, כדי להשתמש בנוגדנים שייווצרו בדמו ולהזריקם לאדם.

איזה חיסון קיבל הסוס, ואיזה חיסון קיבל האדם?

1. הסוס קיבל חיסון פעיל, והאדם קיבל חיסון סביל.
2. הסוס קיבל חיסון סביל, והאדם קיבל חיסון פעיל.
3. שניהם קיבלו חיסון פעיל.
4. שניהם קיבלו חיסון סביל.

ט. ירידה בכמות טסיות (לוחיות) הדם תגרום באופן מיידי:

1. לעלייה בלחץ הדם
2. לפגיעה בייצור הנוגדנים
3. להאטה בקרישת הדם
4. לפגיעה בהובלת החמצן

י. בזמן ההתרחשות של תהליך אנזימטי:

1. ריכוז המצע (הסובסטרט) עולה.
2. ריכוז האנזים נשאר קבוע.
3. ריכוז המצע נשאר קבוע.
4. ריכוז התוצר נשאר קבוע.

יא. תא כבד של אדם ותא צמח הועברו מסביבתם הטבעית למים מזוקקים.

מה יקרה לתאים?

1. תא הכבד לא יינזק, אך תא הצמח יתפוצץ.
2. תא הצמח לא יינזק, אך תא הכבד יתפוצץ.
3. תא הכבד לא יינזק, אך תא הצמח יתכווץ.
4. תא הצמח לא יינזק, אך תא הכבד יתכווץ.

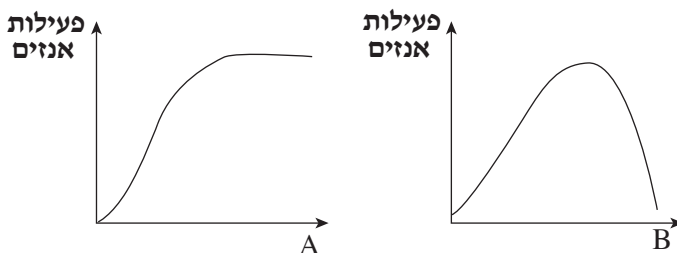
יב. אילו חומרים יכולים לשמש מקור אנרגיה לתא?

1. פחמימות, מינרלים, חלבונים
2. ויטמינים, חלבונים, פחמימות
3. שומנים, פחמימות, חלבונים
4. ATP, פחמימות, מינרלים

יג. לפניך שני גרפים, המתארים פעילות אנזים כתלות בשני גורמים שונים, A ו-B.

מה יכולים להיות A ו-B בגרפים?

1. A – טמפרטורה; B – pH
2. A – pH; B – ריכוז סובסטרט
3. A – ריכוז סובסטרט; B – ריכוז אנזים
4. A – ריכוז סובסטרט; B – טמפרטורה



יד. מהו סדר השלבים שעובר עמילן שנאכל, עד שמרכיביו מנוצלים להפקת אנרגיה בתא שריר?

1. ספיגה, עיכול, חדירה לתא שריר
2. ספיגה, חדירה לתא שריר, עיכול
3. עיכול, חדירה לתא שריר, ספיגה
4. עיכול, ספיגה, חדירה לתא שריר

טו. מה נכון לומר על נשימת צמחים ועל נשימת בעלי חיים?

1. התהליכים נבדלים באברונים שבהם הם מתבצעים.
2. התהליכים נבדלים בשעות היממה שבהן הם מתבצעים.
3. התהליכים נבדלים בגזים שנפלטות בהם.
4. אין הבדל עקרוני בין התהליכים.

טז. "אנמיה חרמשית" היא מחלה תורשתית, שבה ההמוגלובין של אדם חולה שונה מזה של אדם בריא בחומצה אמינית אחת.

ההבדל בין אדם בריא לבין אדם חולה הוא:

1. ב-DNA וב-RNA שליח (mRNA).
2. ב-RNA שליח (mRNA) וב-ריבוזומים.
3. בשיטת הקשירה של ה-RNA מוביל (tRNA) ל-RNA שליח (mRNA).
4. בפעולת הריבוזומים ובפעולת ה-DNA.

יז. אדם נמצא בחדר שבו הטמפרטורה היא 25°C . מה יקרה לרמת ההורמון ADH בדמו

אם הוא לא ישתה במשך 24 שעות?

1. תעלה.
2. תרד.
3. לא תשתנה.
4. תעלה ותתרד לסירוגין.

יח. תא אדום עבר מיד ימין של אדם והגיע לרגל ימין שלו.

במסלולו, תא זה היה חייב לעבור דרך:

1. הראש.

2. הריאות.

3. המעי הדק.

4. הכבד.

יט. איזה מבין התהליכים שלפניך צורך אנרגיה?

1. מעבר CO_2 מהדם לנאדיות הריאה.

2. ספיגה חוזרת של גלוקוז בכליה.

3. מעבר חמצן מנימי הדם אל התאים.

4. ספיגה חוזרת של מים בכליה.

כ. יונק קטן יתקשה לשרוד בטמפרטורות סביבה נמוכות מאוד, בגלל:

1. ירידה בקצב הנשימה התאית.

2. איבוד חום מן הגוף אל הסביבה.

3. התכווצות כלי דם היקפיים.

4. ירידה בצריכת המזון.

פרק שני (35 נקודות)

בפרק זה שמונה שאלות, 2-9.

בחר בחמש שאלות, וענה עליהן במחברת הבחינה (לכל שאלה – 7 נקודות).

2. שני יצורים חד־תאיים ניזונים רק מתמיסת סוכר. היצור האחד הוא אווירני (אֶרובי) והאחר הוא אל־אווירני. שני היצורים מייצרים ביחידת זמן אותה כמות של ATP .
מי מהם משתמש בכמות גדולה יותר של גלוקוז? נמק.
3. חקלאים מבקשים לייבא ארצה מין של ציפור הניזונה מחרקים, כדי להדביר חרקים המזיקים לחקלאות.
א. מהי הסכנה בהכנסת מין ציפור חדש לארץ? (3 נקודות)
ב. ציין שני נתונים על הציפור שצריך לברר לפני שמחליטים לייבא אותה ארצה, כדי להימנע מהסכנה שהזכרת בסעיף א. (4 נקודות)
4. יצורים חד־תאיים ממין מסוים נמצאים בתמיסה מועשרת בחמצן, המכילה יוני אשלגן. התאים קולטים יוני אשלגן, עד שריכוזם בתאים גבוה פי 50 מריכוזם בתמיסה החיצונית. כאשר התאים נמצאים בתמיסה דלה בחמצן, המכילה אותו ריכוז של יוני אשלגן, ריכוז יוני האשלגן בתאים אינו עולה.
הסבר מדוע ריכוז יוני האשלגן בתאים אינו עולה כאשר הם נמצאים בתמיסה הדלה בחמצן.
5. מחלת הקרמת שייכת לקבוצת מחלות שניתן להן השם "מחלות ילדים" (לדוגמה: אבעבועות רוח, שעלת, אדמת, חצבת).
הסבר מדוע אדם שחלה בילדותו במחלת ילדים לא יחלה שנית במחלה.

6. פרופסור עדה יונת ממכון ויצמן למדע זכתה בפרס נובל לכימיה לשנת 2009 על פענוח מבנה הריבוזום.

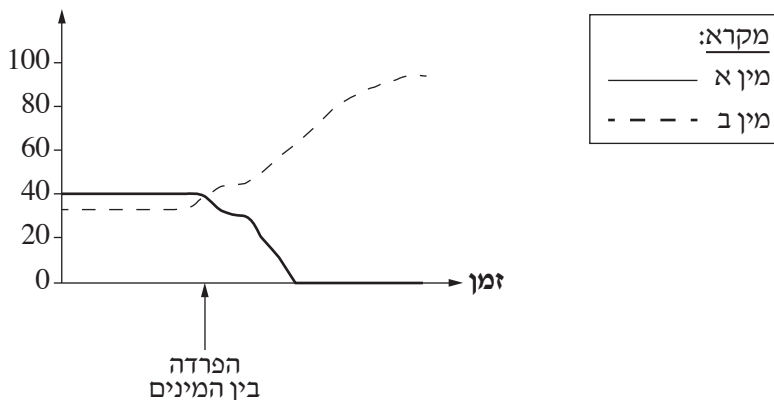
- א. באיזה מן השלבים במסלול מ־ DNA לחלבון פועל הריבוזום? (2 נקודות)
- ב. ציין שני סוגים של מולקולות RNA המשתתפות בשלב שצינית בסעיף א, והסבר את תפקידה של כל אחת מהן ביצירת החלבון. (5 נקודות)

7. במהלך מחקר על תפקיד הלבלב, שנערך במאה ה־19, הוצא הלבלב מגופם של כלבים. להפתעת החוקרים התברר שזבובים נמשכו במיוחד לשתן של הכלבים האלה. הסבר, על סמך הידוע לנו היום על תפקיד הלבלב, מדוע נמשכו הזבובים לשתן.

8. בעקבות ריצה הגוף מתחמם, וכלי הדם ההיקפיים מתרחבים. שינוי זה בכלי הדם תורם לשמירה על טמפרטורת גוף יציבה. הסבר.

9. בניסוי חוקרים גידלו שני מינים יחד בכלי, ובשלב מסוים שני המינים הגיעו לשיווי משקל. זמן מה לאחר מכן החוקרים הפרידו את שני המינים, וגידלו כל מין בכלי נפרד, באותם תנאים. החוקרים מדדו את גודל האוכלוסייה של כל מין. לפניך גרף המתאר את תוצאות המדידות, מהזמן שהאוכלוסיות הגיעו לשיווי משקל.

מספר הפרטים



- א. מהו סוג יחסי הגומלין בין שני המינים? נמק על פי הגרף. (2 נקודות)
- ב. על פי הגרף, הסבר את השינוי בגודל האוכלוסייה של שני המינים לאחר ההפרדה. (5 נקודות)

פרק שלישי (20 נקודות)

בפרק זה שלש שאלות, 10-12.

קרא את תיאור המחקר שלפניך, וענה על כל השאלות 10-12 (מספר הנקודות לכל סעיף רשום בסופו).

התנהגות הורית

(מעובד על פי Scott, N. et al [2015]. *A sexually dimorphic hypothalamic circuit controls maternal care and oxytocin secretion*. *Nature*, 525. 519-522.)

נקבות עכברים, כמו יונקים רבים אחרים, מציגות התנהגות הורית עוד לפני ההמלטה אך בעיקר אחריה. לפני ההמלטה ההתנהגות ההורית שלהן מתבטאת בבחירת מקום מתאים להמלטה ולבניית קן, ולאחר ההמלטה היא מתבטאת, בין השאר, בטיפול בגורים ובהגנה עליהם. התנהגות הורית מושפעת מפעילות באזורים מסוימים במוח. פעילות זו באה לידי ביטוי בהעברת אותות עצביים.

10. א. בתהליך העברת האות העצבי מתא עצב אחד לתא עצב אחר יש כמה שלבים.

ציין שלשה מן השלבים. (3.5 נקודות)

ב. ציין הבדל אחד בין העברת אות עצבי לאורך תא העצב (נוירון) ובין העברתו בסינפסה.

(2.5 נקודות)

אצל העכברים, כמו אצל יונקים רבים אחרים, הנקבות מטפלות בגורים רוב הזמן, ואילו הזכרים מטפלים בהם רק מעט. חוקרים מצאו הבדלים בהתנהגות ההורית גם בין פרטים שהם הורים ובין פרטים שאינם הורים.

חוקרים ממכון ויצמן למדע החליטו לבדוק אם הבדלים בהתנהגות הורית אצל עכברים קשורים להבדלים בין זכרים לנקבות במבנה המוח ובתפקוד שלו.

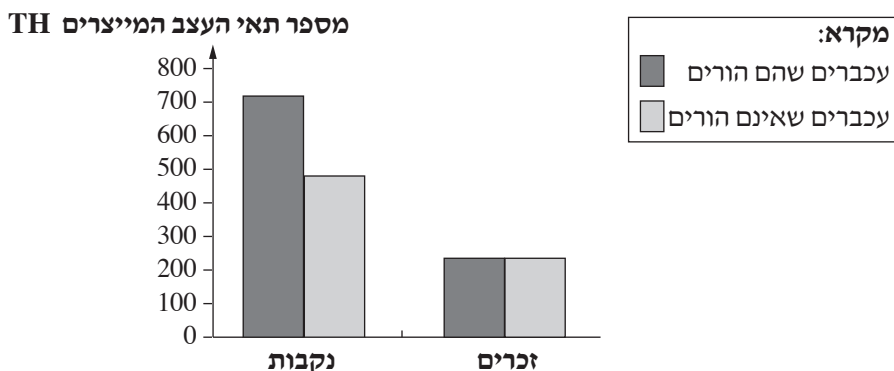
החוקרים התמקדו באזור קטן במוח הנקרא AVPV, מכיוון שאזור זה במוח של נקבות שונה מאותו אזור במוח של זכרים. פעילות מוחית באזור זה מתבטאת בהפרשת הנוירורטרנסמיטר **דופאמין** לסינפסות. דופאמין נוצר בתהליך שבו משתתף האנזים TH (Tyrosine Hydroxylase). כדי לקבוע את רמת הדופאמין, בחרו החוקרים לבדוק את רמת ה-TH, וכך לקבוע את רמת הפעילות המוחית.

בשלב הראשון של המחקר בדקו החוקרים את מספר תאי העצב המייצרים את האנזים TH באזור AVPV במוח, בארבע קבוצות של עכברים: נקבות אימהות, נקבות שאינן אימהות, זכרים שהם אבות וזכרים שאינם אבות. כל העכברים היו באותו גיל וגודלו באותם כלובים ובתנאי סביבה זהים.

(המשך הקטע בעמוד הבא)

תוצאות השלב הראשון במחקר מוצגות בגרף 1 שלפניך.

גרף 1: מספר תאי העצב באזור AVPV במוח המייצרים את האנזים TH



11. א. קבע אם יש קשר בין מספר תאי העצב המייצרים TH ובין זווית (מין) העכבר. נמק את קביעתך לפי הגרף. (3 נקודות)

ב. קבע אם יש קשר בין מספר תאי העצב המייצרים TH ובין היות הפרט הורה. בתשובתך התייחס הן לנקבות, הן לזכרים. נמק את קביעתך לפי הגרף. (3 נקודות)

בשלב השני של המחקר בדקו החוקרים את ההשפעה של רמת האנזים TH על ההתנהגות ההורית של נקבות החיות בכלובים. ההתנהגות ההורית נבדקה לפי משך הזמן שנדרש לאם להחזיר גור שהונח בפינת הכלוב אל קן הרבייה, שהוא מקום מוגן בכלוב.

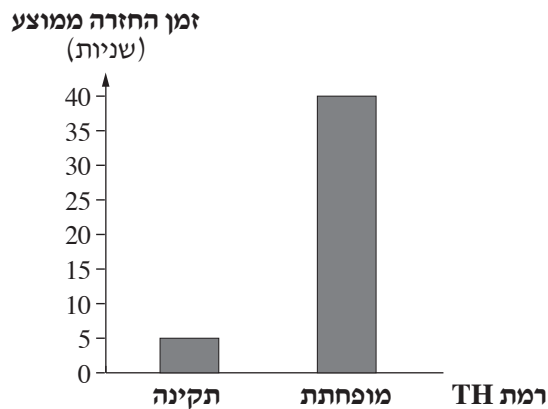
החוקרים לקחו נקבות אימהות וחילקו אותן לשתי קבוצות:

הנקבות בקבוצה אחת עברו טיפול להפחתת ייצור האנזים TH בתאי עצב באזור AVPV,

ובאחרת – הן לא עברו טיפול. החוקרים מדדו את הזמן שנדרש לנקבות להחזיר לקן הרבייה גורים שהונחו בפינת הכלוב.

תוצאות הניסוי מוצגות בגרף 2 שבעמוד הבא.

גרף 2: הזמן שנדרש לאימהות שבמוחן רמת TH תקינה או מופחתת להחזיר גורים לקן



12. א. מה אפשר להסיק מתוצאות הניסוי על הקשר בין רמת TH ובין ההתנהגות ההורית?

בסס את תשובתך על הנתונים המוצגים בגרף 2. (3 נקודות)

ב. לפניך היגד: "רמת הדופאמין המופרש במוח של נקבת העכבר קשורה להיותה אם ומשפיעה על ההתנהגות ההורית".

הסבר כיצד המידע המובא בעמוד הראשון של תיאור המחקר (עמוד 10) והתוצאות

המוצגות בגרפים 1 ו-2 תומכים בהיגד זה. (5 נקודות)

בהצלחה!