

ביו לוגיה

שאלות וניתוח מחקר מדעי בנושאי הליכה:

מבוא לגוף האדם, התא — מבנה ופעילות, אקולוגיה

חלק מבחינת 5 יחידות לימוד

הוראות לנבחן

- א. משך הבחינה: שעתיים 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 לשאלות 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.

ב ה צ ל ח ה !

השאלות

פרק ראשון (45 נקודות)

בפרק זה 20 שאלות, 1-20.

עליך לענות על כל השאלות. אם תענה נכון על 17 שאלות לפחות, תקבל את מלוא 45 הנקודות.

לכל שאלה מוצעות ארבע תשובות. בחר בתשובה המתאימה ביותר.

* את התשובה שבחרת סמן בתשובון שבסוף מחברת הבחינה (עמוד 19).

* בכל שאלה סמן בעט X במשבצת שמתחת לאות (א-ד) המייצגת את התשובה שבחרת.

<u>דוגמה:</u>				
47. איזו מחלה מועברת על ידי יתוש?				
	א.	צהבת		
	ב.	אדמת		
	ג.	מלריה		
	ד.	שעלת		
במקרה זה, תסמן את תשובתך בתשובון כך:				
	ד	ג	ב	א
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

* בכל שאלה יש לסמן X אחד בלבד.

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

* אסור למחוק בטיפקס.

שים 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 השאלות 1-20.

1. בתאים של צמחים וגם בתאים של בעלי חיים יש:
 - א. מיטוכונדריה וכלורופלסטידות
 - ב. חלולית וקרומ תא
 - ג. קרום תא ודופן תא
 - ד. מיטוכונדריה וריבוזומים

2. במהלך זרימת הדם בגוף האדם יצא תא דם אדום מהכליה הימנית, והגיע אל הכליה השמאלית. באילו איברים היה התא חייב לעבור?
 - א. הלב והריאות
 - ב. הראש והריאות
 - ג. הלב והיד השמאלית
 - ד. הכבד והמעיי

3. המשפטים א-ד שלפניך משווים בין אנזימים לבין נוגדנים. מהו המשפט הנכון?
 - א. האנזימים מזרזים תהליכים של חילוף חומרים בתא, ואילו הנוגדנים מעכבים אותם.
 - ב. גם האנזימים וגם הנוגדנים פועלים רק מחוץ לתאים.
 - ג. גם האנזימים וגם הנוגדנים הם חלבונים הנקשרים באופן ייחודי לחומרים.
 - ד. ב-DNA מצוי מידע ליצירת אנזימים, ולא מצוי מידע ליצירת נוגדנים.

4. איזה מן המשפטים שלפניך מתאר התאמה לגורמים ביוטיים?
 - א. לעופות השוחים במים יש קרום המחבר בין אצבעות הרגליים.
 - ב. לצמחים המואבקים על ידי הרוח יש פרחים קטנים חסרי צבע וריח.
 - ג. העלים של צמחים הגדלים בתנאי קור נושרים בשלכת.
 - ד. לציפורים הניזונות מצוף של פרחים יש מקור ארוך ודק.

5. מהו הגורם ליציאת אוויר מן הריאות בעת נשיפה?
- התכווצות של השרעפת, הגורמת להגדלת נפח בית החזה.
 - הרפיה של השרעפת, הגורמת להקטנת נפח בית החזה.
 - ההפרש בין ריכוז ה- CO_2 בדם לריכוז ה- CO_2 בנאדיות הריאה.
 - הצורך של הגוף לקלוט חמצן שנדרש לפעילות התאים.
6. עטלף הדבורה, שמשקלו כ-2 גרם, הוא היונק הקטן ביותר בעולם. מהו ההסבר הסביר ביותר לעובדה שאין יונקים קטנים יותר?
- ליונק קטן יותר לא תוכל להיות מערכת חילוף גזים יעילה.
 - יונק קטן יותר יתקשה לשמור על טמפרטורת גוף קבועה.
 - אצל יונק קטן יותר המערכות לא יוכלו לתפקד כי הן קטנות מדי.
 - יונק קטן יותר יהיה נתון לסכנה מתמדת של טריפה.
7. המשפטים א-ד שלפניך מסבירים מדוע חרק מסוג מקלון דומה לענף דק. איזה מבין המשפטים הוא ההסבר הנכון?
- הימצאות המקלונים על ענפים דקים במשך דורות רבים הביאה לשינוי גופם לצורת ענף דק.
 - חרקים הנמצאים על ענפים דקים מעדיפים להיראות כמו ענף דק, כדי שלא ייטרפו.
 - המקלונים ניזונים מענפים דקים הגורמים להם להיראות כמו ענפים דקים.
 - מבין החרקים שנמצאים על ענפים דקים, חרקים הדומים לענף דק נטרפים פחות.
8. בתא של בעל חיים נמדדה כמות גבוהה מאוד של RNA שליח (mRNA). איזה תהליך התרחש בתא בזמן המדידה?
- שכפול מוגבר של DNA.
 - היווצרות מוטציות.
 - חלוקה מהירה של התא.
 - יצירה מוגברת של חלבונים.

9. חוקרים הכניסו למבחנות עמילן ואנזימים מפרקי עמילן, והכניסו את המבחנות לכלים בטמפרטורות שונות, כמפורט בטבלה שלפניך. לאחר כמה זמן בדקו את תכולת המבחנות, ונמצא שרק באחת מן המבחנות נוצר גלוקוז.

מספר המבחנה	עמילן	אנזימים מפרקי עמילן	הטמפרטורה (°C)
1	+	+	20
2	+	-	20
3	-	+	37
4	+	+	100

באיזו מבחנה התקבל גלוקוז?

- במבחנה 1, כי היא מכילה מצע (סובסטרט) ואנזימים פעילים.
- במבחנה 2, כי הוספת עמילן מעכבת את פירוקו.
- במבחנה 3, כי הטמפרטורה בה מיטבית לפעילות האנזים.
- במבחנה 4, כי טמפרטורה גבוהה מזרזת תהליכי פירוק אנזימטיים.

10. למה מסייעות טסיות (לוחיות) הדם במקרה של פציעה?

- לוויסות רמת הנוגדנים בדם.
- לשמירה על נפח הדם בגוף.
- לוויסות טמפרטורת הגוף.
- להובלת חמצן אל מקום שמתפתח בו זיהום.

11. במדידות שערכו חוקרים לאורך זמן במערכת אקולוגית מסוימת, נמצא כי כמות ה- CO_2

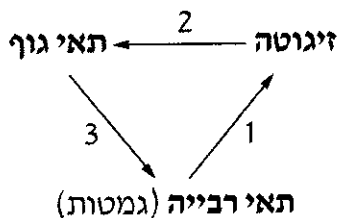
הנפלטת ביממה גדולה מכמות ה- CO_2 הנקלטת.

החוקרים הסיקו שהביומסה של כלל האורגניזמים במערכת:

- יורדת.
- עולה.
- לא משתנה.
- יורדת ואחר כך עולה.

12. הכניסו תא של בעל חיים לתוך תמיסה, והתא התכווץ.
- מה אפשר להסיק מכך על ריכוז המומסים בתמיסה, בהשוואה לריכוז המומסים בתוך התא?
- ריכוז התמיסה נמוך מן הריכוז בתא.
 - הריכוזים בתמיסה ובתא שווים.
 - ריכוז התמיסה גבוה יותר מן הריכוז בתא.
 - אי אפשר לקבוע.
13. כיצד מועבר גירוי עצבי במערכת העצבים?
- נוירוטרנסמיטור עובר מסינפסה אחת לסינפסה שאחריה דרך תא עצב.
 - אות חשמלי עובר בסינפסה בעקבות הפרשת נוירוטרנסמיטור על ידי תא עצב.
 - אות חשמלי עובר דרך תא עצב וגורם להפרשת נוירוטרנסמיטור לסינפסה.
 - אות חשמלי עובר לאורך תא עצב ומועבר ישירות לתא העצב הבא.
14. איזו תכונה של חומר מאפשרת לו לשמש חומר תשמורת בתאים?
- הצטברותו מעלה את ריכוז המומסים בתא.
 - הוא מולקולה קטנה החודרת בקלות לתאים.
 - אגירתו של החומר לא משנה את ריכוז המומסים בתא.
 - מסיסותו של החומר במים היא גבוהה מאוד.
15. איזו מן הפעולות או התופעות שלפניך תורמת להגדלת אפקט החממה?
- שתילת צמחים.
 - כריתת יערות.
 - גידול צמחים בחממות.
 - עלייה בריכוז החמצן באטמוספירה.

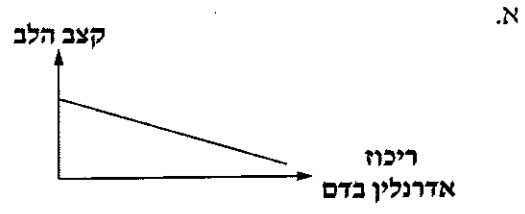
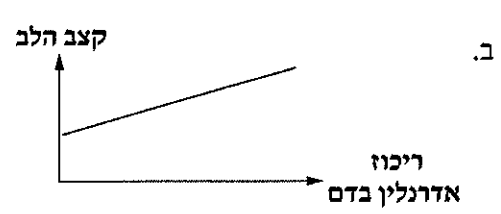
16. כל המולקולות שהן תוצר סופי של עיכול המזון ועוברות לדם הן:
- מולקולות קטנות, המשמשות רק להפקת אנרגיה.
 - מולקולות קטנות, המשמשות להפקת אנרגיה ולבניית חומרים.
 - מולקולות של גלוקוז, המשמשות לבניית גליקוגן.
 - מולקולות של חומצות אמיניות, המשמשות לבניית חלבונים.
17. בבלוטת הבלבב תאים מסוג אחד מייצרים את ההורמון אינסולין, ותאים מסוג אחר – מייצרים אנזימי עיכול. מה גורם להבדל בין שני סוגי התאים?
- השוני במבנה של מולקולות ה-DNA בשני סוגי התאים.
 - מבנה שונה של הריבוזומים בשני סוגי התאים.
 - מבנה מולקולות ה-RNA מוביל (tRNA) שונה בשני סוגי התאים.
 - הפעלה של גנים שונים בשני סוגי התאים.
18. כמות המים המופרשת בשתן קטנה בהרבה מכמות המים העוברת מן הדם אל הנפרונים שבכליות. מה הסיבה לכך?
- אין מעבר מים מכלי הדם אל הנפרונים.
 - מרבית המים נספגים מן הנפרונים בחזרה לדם.
 - מרבית המים נספגים מן המעי הגס בחזרה לדם.
 - שלפוחית השתן יכולה להכיל כמות מוגבלת של נוזלים.
19. לפניך תרשים המתאר שלושה תהליכים ביצורים המקיימים רבייה זוויגית.



מה הם התהליכים שמייצגים החצים 1, 2, 3?

- | | | | |
|----|-----------|-----------|-----------|
| א. | 1. הפריה | 2. מיטוזה | 3. מיטוזה |
| ב. | 1. הפריה | 2. מיטוזה | 3. מיטוזה |
| ג. | 1. מיטוזה | 2. מיטוזה | 3. הפריה |
| ד. | 1. מיטוזה | 2. מיטוזה | 3. הפריה |

20. מבין הגרפים א-ד שלפניך, איזה גרף מתאר נכון את השפעת ריכוז האדרנלין על קצב הלב בטווח ריכוזים מסוים?



/המשך בעמוד 9/

פרק שני (35 נקודות)

בפרק זה שמונה שאלות, 21-28.

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

21. חומצות הגרעין DNA ו-RNA נוצרות בגרעין התא בשני תהליכים: שכפול ותעתוק.

א. ציין באיזה משני התהליכים נוצר DNA ובאיזה מהם נוצר RNA. (2 נקודות)

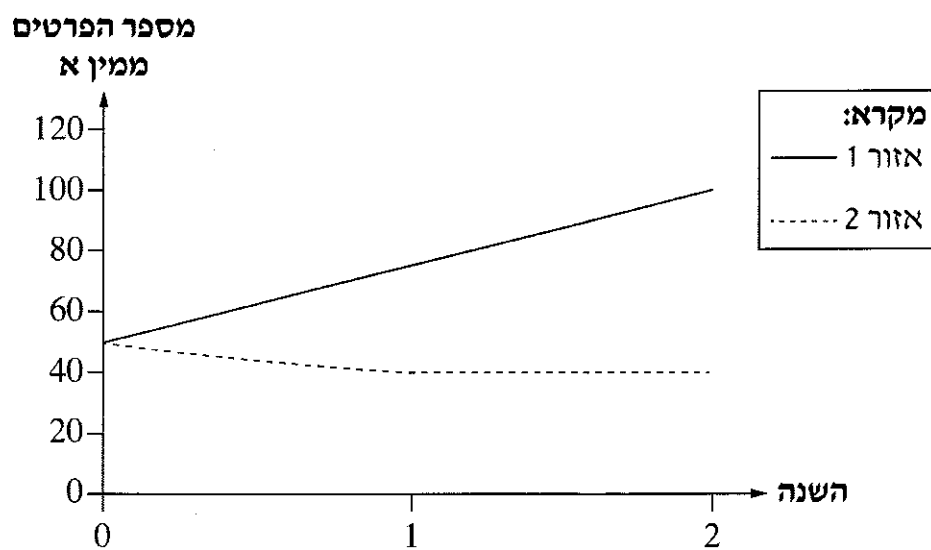
ב. ציין שתי נקודות דמיון בין שני התהליכים, וציין הבדל אחד ביניהם. (5 נקודות)

22. חוקר רצה לבדוק את יחסי הגומלין בין שני מינים: מין א ומין ב.

לשם כך הוא גידל אותם במשך שנתיים באזורים שבהם התנאים זהים.

לאזור 1 הוא הכניס את מין א בלבד, ולאזור 2 – את שני המינים יחד.

בגרף שלפניך מוצג מספר הפרטים של מין א בשני האזורים במשך שנתיים.



א. התוצאות המוצגות בגרף מתאימות לשני סוגים של יחסי גומלין בין שני המינים.

ציין סוג אחד מהם, ונמק את תשובתך על פי נתונים מן הגרף. (4 נקודות)

ב. בתום הניסוי הוציא החוקר את מין א מאזור 2, והשאיר בו את מין ב בלבד.

שער, בהתאם לסוג יחסי הגומלין שציינת בסעיף א, מה תהיה ההשפעה של הוצאת מין א

על מספר הפרטים של מין ב. נמק את תשובתך. (3 נקודות)

- 23.** חוקרים גידלו שתי קבוצות של צמחים בתנאים זהים. הצמחים בקבוצה א קיבלו טיפול שגרם לפיוניות שלהם להישאר פתוחות כל הזמן, והצמחים בקבוצה ב קיבלו טיפול שגרם לפיוניות שלהם להישאר סגורות כל הזמן.
בשתי הקבוצות מתו כל הצמחים זמן מה לאחר הטיפול.
הסבר מדוע מתו הצמחים בקבוצה א, ומדוע מתו הצמחים בקבוצה ב.
- 24.** במדינה שבה אוכלוסייה צפופה ושיעור ריבוי גבוה, יש בעיית רעב. כדי לפתור את בעיית הרעב במדינה הוחלט לגדל בה רק צמחים למאכל האדם, ולא לגדל בה בעלי חיים למאכל האדם.
הסבר כיצד השינויים שהחליטו עליהם יסייעו לפתור את בעיית הרעב. בסס את תשובתך רק על שיקולים של מעברי אנרגיה במערכת אקולוגית.
- 25.** לאחר אכילת ארוחה עשירה בפחמימות כל הגלוקוז שבחלל המעי עובר אל הדם, עד שריכוזו בחלל המעי יורד ל- 0.
א. קבע על פי המידע שבפתיח מהו התהליך שבאמצעותו עובר הגלוקוז מחלל המעי אל הדם. נמק את קביעתך. (3 נקודות)
ב. ציין שתי תכונות מבנה של המעי הדק, המייעלות את התהליך של ספיגת המזון מחלל המעי אל הדם. (4 נקודות)
- 26.** עשן סיגריות מכיל עטרן (זפת) השוקע בריאות בזמן העישון, וגורם לפגיעה בנאדיות הריאה.
הסבר מדוע פגיעה בנאדיות אצל אנשים המעשנים לאורך זמן גורמת לירידה בכושרם הגופני.
- 27.** הזריקו לסוס גורם מחלה מוחלש, ולאחר כמה זמן נוצרו בדמו של הסוס נוגדנים. את הנוגדנים האלה הפיקו מדמו של הסוס, והזריקו אותם לאדם לאחר שנחשף לאותו גורם מחלה.
א. מהו סוג החיסון שקיבל הסוס, ומהו סוג החיסון שקיבל האדם? נמק. (3.5 נקודות)
ב. לאחר שנה הזריקו לאותו סוס פעם נוספת את אותו גורם מחלה מוחלש, ולאחר זמן קצר נוצרו בדמו הרבה מאוד נוגדנים. הסבר מה גרם לכך. (3.5 נקודות)
- 28.** **א.** חלוקת מיוזה, המתרחשת בתאים היוצרים את תאי הרבייה (גמטות), מבטיחה שמספר הכרומוזומים בתאי הגוף של הצאצאים יישמר קבוע ולא יוכפל בכל דור של צאצאים.
הסבר כיצד נשמר מספר הכרומוזומים קבוע בכל דור. (3 נקודות)
ב. ציין שני הבדלים בין חלוקת מיוזה לחלוקת מיטוזה. (4 נקודות)

פרק שלישי (20 נקודות)

בפרק זה שלוש שאלות, 29-31.

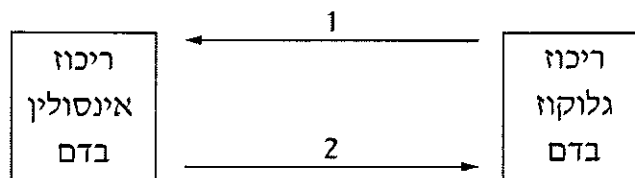
קרא את תיאור המחקר שלפניך, וענה על כל השאלות 29-31 (מספר הנקודות לכל שאלה רשום בסופה).

האם כדאי לצרוך ממתקים מלאכותיים?

שמירה על ריכוז גלוקוז בדם בטווח מסוים חיונית לתפקודו התקין של גוף האדם. שינויים בריכוז הגלוקוז בדם מווסתים על ידי כמה הורמונים. שיבושים בוויסות של ריכוז הגלוקוז בדם עלולים לגרום למחלות שונות, לדוגמה סוכרת.

ההורמון אינסולין הוא אחד מן הגורמים העיקריים המווסתים את ריכוז הגלוקוז בדם.

29. א. לפניך תרשים המתאר את הקשר בין ריכוז הגלוקוז בדם לבין ריכוז האינסולין בדם.



העתק את הספרות 1, 2 למחברתך. רשום ליד כל אחת מהספרות את אחת מן

האפשרויות שלפניך: מוריד; מעלה; לא משפיע על. (2 נקודות)

ב. בדם של חלק מן האנשים החולים בסוכרת ריכוז האינסולין תקין, אך למרות זאת

ריכוז הגלוקוז בדמם גבוה. הצע הסבר אפשרי לכך. (4 נקודות)

כדי לבדוק שינויים בריכוז הגלוקוז בדם נערכת בדיקה של **העמסת גלוקוז**: בודקים את ריכוז הגלוקוז בדם של נבדק שנמצא בצום. לאחר מכן נותנים לנבדק לשתות מנה מדודה של תמיסת גלוקוז, ובודקים את השינויים בריכוז הגלוקוז בדמו במשך כמה שעות.

אם בבדיקה נמצא שריכוז הגלוקוז בדם גבוה **במקצת** מן הריכוז התקין (נורמלי), הדבר יכול להעיד על מצב של **טרנס סוכרת**, שהוא מצב ביניים בין אנשים בריאים לבין אנשים חולים בסוכרת.

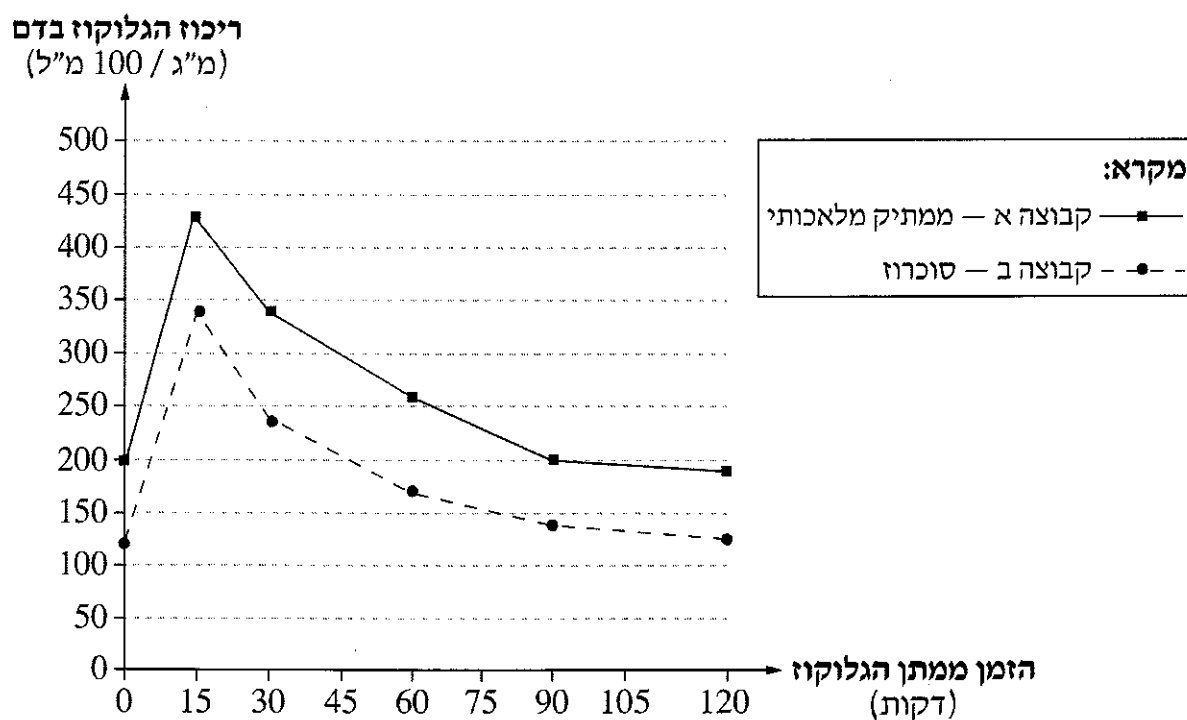
אנשים רבים צורכים ממתקים מלאכותיים במקום סוכר. החוקרים אלינב וסגל ממכון ויצמן למדע רצו לבדוק אם לממתקים מלאכותיים מסוימים יש השפעה על ריכוז הגלוקוז בדם. לשם כך ערכו החוקרים את ניסוי 1 בעכברים.

ניסוי 1

שלב א: חילקו עכברים באקראי לשתי קבוצות, א רב, וגידלו אותם במשך כמה שבועות באותם תנאים, חוץ מהרכב השתייה הממותקת שניתנה להם. העכברים בקבוצה א קיבלו תמיסה של ממתיק מלאכותי, והעכברים בקבוצה ב קיבלו תמיסה של סוכרוז (הסוכר המצוי בשימוש ביתי).

שלב ב: לאחר כמה שבועות בדקו החוקרים את ההשפעה של הרכב השתייה הממותקת שניתנה לעכברים על ריכוז הגלוקוז בדם, באמצעות בדיקת העמסת גלוקוז. הם מדדו את ריכוז הגלוקוז בדם העכברים שהיו בצום לפני מתן תמיסת הגלוקוז (זמן 0), ובמשך שעתיים לאחר מכן. תוצאות הניסוי מוצגות בגרף 1 שלפניך.

גרף 1: ריכוז הגלוקוז בדם של שתי קבוצות העכברים בבדיקת העמסת גלוקוז



לידיעתך:

- * התוצאות שהתקבלו בעכברים מקבוצה ב דומות לתוצאות של ערכי גלוקוז **תקינים** בדם של עכברים.
- * כאשר עורכים בדיקה של העמסת גלוקוז בעכברים **חולי סוכרת**, התוצאות הן ריכוז גלוקוז **התחלתי** גבוה מן הריכוז התקין, שנשאר גבוה **לאורך זמן**.

30. א. מה אפשר להסיק מהתוצאות המוצגות בגרף 1 על ההשפעה של ממתיק מלאכותי

על ריכוז הגלוקוז בדם העכברים? (3 נקודות)

ב. העכברים שקיבלו תמיסת ממתיק מלאכותי (קבוצה א):

(1) נמצאים במצב של **טרומ סוכרת**.

(2) אינם **חולי סוכרת**.

הסבר את שני התת-סעיפים (1) ו- (2) על פי הגרף ועל פי המידע שבקטע "לידיעתך".

(5 נקודות)

ממחקרים רבים מן השנים האחרונות עולה שהמזון יכול להשפיע על ההרכב של אוכלוסיות החיידקים

במעי, וכי החיידקים במעי משפיעים על בריאות האדם.

החוקרים אלינב וסגל הניחו כי גם ממתיקים מלאכותיים יכולים לשנות את ההרכב של אוכלוסיות

החיידקים במעי. הם שיערו כי שינויים אלה בהרכב האוכלוסיות של החיידקים עלולים לגרום

לטרומ סוכרת בעכברים. כדי לבדוק את ההשערה הזאת נערך ניסוי 2.

(שים לב: המשך השאלון בעמוד 14).

/המשך בעמוד 14/

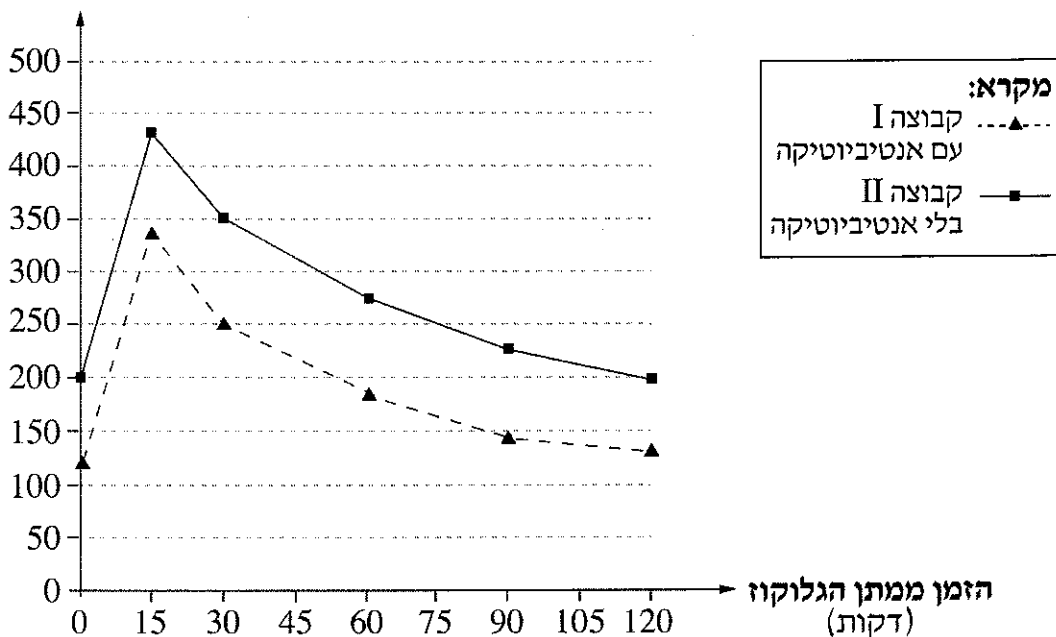
ניסוי 2

שלב א: חילקו עכברים באקראי לשתי קבוצות, I ו- II, וגידלו אותם במשך כמה שבועות באותם תנאים. העכברים בשתי הקבוצות קיבלו שתייה ממותקת בממתיק מלאכותי. קבוצה I קיבלה נוסף על כך גם אנטיביוטיקה שמשמידה חלק ממיני החיידקים במעי. קבוצה II לא קיבלה אנטיביוטיקה כלל.

שלב ב: לאחר כמה שבועות נבדקו העכברים משתי הקבוצות בבדיקה של העמסת גלוקוז. תוצאות הניסוי מוצגות בגרף 2 שלפניך.

גרף 2: ריכוז הגלוקוז בדם של שתי קבוצות העכברים בבדיקת העמסת גלוקוז

ריכוז הגלוקוז בדם
(מ"ג / 100 מ"ל)



31. האם התוצאות של ניסוי 2 תומכות בהשערת החוקרים? הסבר. (6 נקודות)

מעניין לדעת, שהקשר בין צריכה של ממתקים מלאכותיים לבין הופעת תסמינים (סימפטומים) של טרום סוכרת נבדק גם בבני אדם. ממצאים ראשוניים של מחקר שנערך בבני אדם מראים קשר כזה בחלק מהנבדקים.

בהצלחה!

זכות היוצרים שמורה למדינת ישראל
אין להעתיק או לפרסם אלא ברשות משרד החינוך