

**דגם תשובות לשאלון בביולוגיה, נושאי בחירה ונושא מחקרי, חלק מבחינת 5 יח"ל,
מס' 043003, 043013*, קיץ תשע"א**

על המעריך להקליד למחשב ציון בין 0% ל-100% לכל שאלה (בשאלות שיש בהן סעיפים יש לתת לכל סעיף בנפרד ציון בין 0% ל-100%). במחשב יתורגמו ציונים אלה למספר הנקודות המתאים, על פי הניקוד הרשום בבחינה.

בבחינה זו שני פרקים, ובכל אחד מהם ארבעה נושאים.
על התלמיד לענות על נושא אחד מהפרק הראשון, ועל נושא אחד מהפרק השני.

שים לב!

התשובות המובאות כאן אינן תשובות מלאות ובלעדיות, אלא רשימה של דרישות מינימליות. התלמיד אינו חייב להשתמש בתשובתו בדיוק באותם מושגים ומונחים ביולוגיים המצוינים כאן. יש לבדוק אם התלמיד גילה הבנה ביולוגית. כמו כן הרשימה אינה כוללת את כל הנקודות שעליהן התלמיד עשוי לכתוב, ויש לבחון כל תשובה לגופה.
בכל תשובה מפורטים הרכיבים החשובים ביותר ואחוז הציון שמומלץ לתת לכל רכיב כזה. זהו החלק החשוב לקביעת הציון.

לתלמיד המוסיף לתשובה נכונה מידע שגוי או הסבר שגוי, יש להוריד עד 10%. אם המידע או ההסבר השגוי סותר את החלק הנכון של תשובת התלמיד, או מעיד על חוסר הבנה בתשובה שהיא לכאורה נכונה, יש להוריד עד 40%.
לכוסן (/) מציין תשובה חלופית, כלומר די באחת מהתשובות כדי לקבל את מלוא הנקודות.
בסוגריים מרובעים מובאים פרטים שאינם חלק מן הדרישה, כלומר אין להפחית מהציון על היעדר פרטים אלו בתשובה.

פרק ראשון

נושא I – מערכות הובלה, נשימה הפרשה והגנה

על התלמיד לענות על שתי השאלות 1-2 (חובה), על אחת מן השאלות 3-4, ועל אחת מן השאלות 5-6.

שאלה 1

א. ה- CO_2 שנפלט בנשימה מצטבר באוויר שבכלי (20%). ה- CO_2 שהצטבר משפיע על מרכז הנשימה להעלות את קצב הנשימה (40%). לאחר הוספת חומר סופח CO_2 , יורד ריכוז ה- CO_2 בכלי (20%), ולכן יורד קצב הנשימה (20%).

ב. רמת ה-pH בדם תרד / תיעשה חומצית יותר (50%) כי יצטבר CO_2 בדם (30%), ותיווצר חומצה פחמתית (20%).

שאלה 2

א. אצל אנשים הסובלים מטרשת עורקים, יש היצרות של העורקים / "חספוס" של דופנות העורקים (45%). לכן הם נמצאים בסיכון גבוה [להיווצרות קרישי דם ו] לסתימת עורקים על ידי קרישי דם (45%). תרופה מעכבת קרישה תמנע יצירת קרישי דם (10%).

ב. בניתוח יש סכנה לדימום, וחשוב שמנגנון הקרישה יפעל כדי למנוע דימום יתר (100%).

* תלמידים שעונים על שאלון זה בוחרים רק בנושא מקבוצה א' – השאלות בנושאים אלה זהות לשאלות באותם נושאים בשאלון 043003.

שאלה 3

- אדם א – הבדיקה מעידה על מצב לא תקין (15%). הסבר: במצב תקין החלבונים אינם עוברים [מהפקעית] לנפרון, ולכן אינם מגיעים לשתן] (35%).
- אדם ב – הבדיקה מעידה על מצב לא תקין (15%). במצב תקין הגלוקוז [אמנם] עובר [מהפקעית] לנפרון, אך הוא נספג בחזרה מן התסנין לדם [ולכן אינו מגיע לשתן] (35%).

שאלה 4

- א. האדם לא יהיה מחוסן בעתיד מפני הכשה של אותו נחש (30%).
 נימוק: הנסיון מכיל נוגדנים / הוא חיסון סביל, אך אינו יוצר זיכרון חיסוני אצל האדם (70%).
- ב. הנסיון מכיל אנטיגנים לא עצמיים / חלבונים / חומרים זרים [שמקורם בסוס] (80%), ולכן מערכת החיסון עשויה להגיב נגדם [ולכן הזרקה שנייה של נסיון מסוכנת במיוחד] (20%).

שאלה 5

- א. — שיפה — תאים חיים, עצה — תאים מתים.
 — בשיפה עוברים מוטמעים, בעצה עוברים מים [ומינרלים].
 — בשיפה הזרימה מלמעלה למטה, בעצה מלמטה למעלה.
 — בשיפה תאי כברה בעצה צינורות רציפים.
 — דופן צינורות העצה עבה יותר ומספקת תמיכה מכנית.
 על התלמיד לציין שלושה הבדלים — 34% לראשון, 33% לבאים.
- ב. טבעת שנתית חדשה נוצרת כל שנה, ולכן גיל העץ בשנים כמספר הטבעות (50%). רוחב הטבעת בשנה מסוימת יהיה ביחס ישר לכמות המשקעים באותה שנה ולכן אפשר לאמוד את כמות המשקעים [היחסית] בשנה מסוימת לפי רוחב הטבעת השנתית (50%).

שאלה 6

- א. זוחלים הם פויקילותרמיים / אקטותרמיים, וחום גופם משתנה בהתאם לטמפרטורת הסביבה (50%). בטמפרטורה נמוכה לא יוכלו להתקיים, כי [חלק מן] האנזימים לא יפעלו/יפעלו באטיות בחום הגוף הנמוך (50%).
- ב. בזמן תרדמת החורף חילוף החומרים יורד למינימום, ויש צריכה מינימלית של אנרגיה (50%) לפני הכניסה לתרדמת החורף היונקים האלה אוכלים הרבה, ואוגרים שכבת שומן שמספקת את האנרגיה הדרושה בזמן התרדמה (50%).

נושא II – תקשורת, ויסות ותיאום

על התלמיד לענות על שתי השאלות 7-8 (חובה), על אחת מן השאלות 9-10, ועל אחת מן השאלות 11-12.

שאלה 7

- א. — התכווצות שריר הלב — הקצב יעלה (34%).
 — הפרשת אינזימי עיכול — הקצב ירד (33%).
 — פירוק גליקוגן בכבד — הקצב יעלה (33%).
- ב. — פעילות מהירה של שריר הלב מזרימה הרבה דם לגוף (20%) וכך מכינה אותו לפעילות נמרצת (14%).
 — כאשר יורדת הפרשת אנזימי העיכול, פחות דם מוזרם למערכת העיכול (13%), ומתאפשרת הזרמת דם רב יותר לאיברים החיוניים לפעילות הנדרשת במצב עקה (20%).
 — פירוק יותר גליקוגן בכבד יספק יותר גלוקוז (20%), ולכן יותר אנרגיה לפעילות הנמרצת של התאים (13%).

שאלה 8

- א.** מחלה I – התופעה: הפרשה מוגברת של שתן (20%). נימוק: ADHD מגביר החזרת מים מהנפרון לדם, ולכן מקטין הפרשת שתן / ולכן מחסור ב-ADH מגביר הפרשת שתן (30%).
- מחלה II – התופעה:** הפרעות בתנועה / מחלת פרקינסון (30%). נימוק: דופמין מופרש במוח, ומשפיע על בקרת התנועה (20%).
- ב.** ADHD – הורמון (15%). נימוק: מופרש מההיפותלמוס / היפופיזה [אחורית] (15%) ומשפיע על תאי מטרה בכליה (20%).
הערה: תלמיד שינמק רק כי מופרש במקום אחד ומשפיע במקום אחר, יקבל על הנימוק עד 15%.
דופמין – לא הורמון (15%). נימוק: דופמין הוא נוירורנסמיטור / מופרש מתא עצב (15%) ומועבר בסינפסה (20%).
הערה: תלמיד שיכתוב שדופמין הוא הורמון של מערכת העצבים, ושאר תשובתו נכונה, לא יפסיד נקודות.

שאלה 9

- א.** (1) לא נכון (20%). נימוק: במערכת ההורמונלית יש רק העברה כימית (10%), אבל במערכת העצבים יש [גם העברה חשמלית ו] גם העברה כימית בסינפסות (20%).
- (2) נכון (20%). נימוק: בצמחים יש מערכת הורמונלית (15%), אך אין מערכת עצבים (15%).
- ב.** דוגמה לקליטת אותות מן הסביבה הפנימית של הגוף – כל דוגמה מתאימה לתקבל. למשל – התקשרות הורמון / הורמון ספציפי לקולטן, העברת אות עצבי בסינפסה. על התלמיד להביא דוגמה אחת – 50%.
דוגמה לקליטת אות מהסביבה החיצונית – כל דוגמה מתאימה לתקבל, למשל – קליטת אור על ידי תאי הרשתית / המדוכים בעין. על התלמיד להביא דוגמה אחת – 50%.

שאלה 10

- הפרשת ההורמון מפוקחת על ידי מנגנון משוב שלילי (40%). כאשר נותנים הורמון מבחוץ, הגוף מגיב לרמה הגבוהה של ההורמון בגוף / בדם על ידי צמצום הפרשת ההורמון בגוף (30%). הפסקה מהירה של מתן ההורמון עלולה להשאיר את הגוף במצב של חסר בהורמון [עד שהגוף יתחיל שוב ליצר אותו] (30%). א: אם מפסיקים לקחת את ההורמון בהדרגה, הגוף מעלה בחזרה בהדרגה את ייצור ההורמון, ולא נוצר חסר (30%).
הערה: תלמיד שלא השתמש במונח "משוב שלילי" אבל ברור שהתכוון לכך, לא יפסיד נקודות.

שאלה 11

- א.** אחסון הפרי בשקית גורם לריכוז גבוה של אתילן המופרש מן הפרי ומזרז הבשלה בתוך השקית [ולכן להבשלה מהירה] (100%).
- ב.** הגייברלין מסייע להתארכות / צמיחה לגובה (50%). ביער צפוף צמח שלא יצמח לגובה לא יקבל מספיק אור / בשדה פתוח לא יהיו צמחים שיסתירו את האור לצמח שלא צמח לגובה (50%).

שאלה 12

- א.** א – יתכופף (20%). ב – לא יתכופף (20%). ג – לא יתכופף (20%). ד – יתכופף (20%). ה – לא יתכופף (20%).
- ב.** בנוכחות אור מופרש אוקסין מן הקדקוד (34%), מצטבר בצד הלא מואר של הנבט (33%) וגורם לתאים בצד הלא מואר להתארך [ולכן הנבט מתכופף לכיוון אור] (33%).

נושא III – הזנה בצמחים ונבעלי חיים

על התלמיד לענות על שתי השאלות 13-14 (חובה), על אחת מן השאלות 15-16, ועל אחת מן השאלות 17-18.

שאלה 13

- א. ריכוז החמצן המסומן יורד כל הזמן (30%), מפני שהצמח קולט בנשימה את החמצן המסומן שבאוויר (50%) גם בחושך וגם באור (20%).
- ב. בחושך הצמח קולט בנשימה [גם] חמצן לא מסומן, ולכן כמות החמצן הלא מסומן יורדת (30%). באור הצמח [נושם אבל] גם פולט חמצן בתהליך הפוטוסינתזה (20%). החמצן הנפלט מקורו במים (30%), והוא לא מסומן (10%) לכן עולה כמות החמצן הלא מסומן [מכיוון שכמות החמצן הנקלטת בנשימה נמוכה מכמות החמצן הנפלטת בפוטוסינתזה] (10%).

שאלה 14

- א. עוברים פירוק: הפחמימות [שבלחמנייה] (34%), השומנים [שבחמאה] (33%) והחלבונים [שבביצה] (33%).
הערה: תלמיד שכתב גם מים או מינרלים, יפסיד 20% על כל אחד מהם.
- ב. פחמימות: פירוק: פה / תריסריון / מעי דק (20%). אנזים: עמילאז (20%). ספיגה: מעי דק (10%).
חלבונים: פירוק: קיבה / תרסריון / מעי דק (20%). אנזים: פפסין / פרוטאזות (20%). ספיגה: מעי דק (10%).
שומנים: פירוק: תריסריון / מעי דק (20%). אנזים: ליפאזות (20%). ספיגה: מעי דק (10%).
על התלמיד להתייחס לשני מרכיבים. לכל מרכיב – 50%.

שאלה 15

- א. — נשימה תאית ארובית / אווירנית (50%).
— תסיסה [לקטית] / נשימה אנארובית (50%).
- ב. הניצול יעיל יותר בנשימה הארובית (20%).
הסבר: הגליקוגן מפורק לגלוקוז (20%). בנשימה תאית התוצר הסופי של פירוק הגלוקוז הוא CO_2 , שהוא דל באנרגיה, וכך מופקת יותר אנרגיה (30%). בתסיסה תוצר הפירוק של הגלוקוז היא חומצה לקטית וחלק מהאנרגיה נשאר בחומצה הלקטית / אינו מנוצל (30%).
הערה: תמיד שיכתוב רק שבנשימה תאית נוצר יותר ATP / נוצרות 30 (-) מולקולות ATP לעומת 2 בתסיסה ולא התייחס לתוצרים אחרים יקבל עד 20% על ההסבר.

שאלה 16

- א. — הגברת פעילות המיקרואורגניזמים בכרס [למשל על ידי הוספה למזון של אנטיביוטיקה הממתנת את התסיסה ומנתבת את המיקרואורגניזמים לייצור מוגבר של חומצה פרופיונית].
— שימוש בתרכובות חנקן שאינן חלבוניות (למשל לשלשת עופות) ליצירת חלבון.
— האכלה במזון [מרוכז] עתיר אנרגיה [אם כי יש להקפיד על יחס נכון בין מזון מרוכז למזון גס, כדי למנוע בעיות בכרס].
— עיבוד הגרעינים של המזונות הגסים בתהליכי שבירה, גריסה, מעיכה וטחינה [ויצירת כופתיות, ולעיתים גם טיפול בהרטבה או שיחול].
— יצירת ריקים כדי להפחית נפח של מזונות גסים יבשים.
— צמצום פריקות החלבון בכרס על ידי קליית המזון / טיפול בפורמלדהיד / חיבור לטנינים / חיבור לליגינין.
— הגנה על הויטמינים על ידי ציפוי בחומר דמוי שעווה.
— הגנה על חומצות השומן באמצעות "שומן מוגן" / על ידי הפיכת החלב לפנינים / מיצלות.
על התלמיד לציין שתי דרכים. לכל דרך – 50%.

ב. קומפוסט הוא דשן / זבל הנוצר מריקבון מבוקר של חומרים אורגניים (30%). יתרונות:

- אינו מזהם את הסביבה בכימיקלים המצטברים בקרקע ובמי התהום.
- מטייב את הקרקע על ידי הקטנת צפיפות גושית / שמירת pH מתאים / הקטנת ריכוז מלחים / העשרה רצופה במינרלים וחומרי הזנה / העלאת אחוז החומר האורגני ועל ידי כך שיפור איכויות הניקוז.
- מסייע בשמירת לחות בקרקע וכך מפחית צורך בהשקייה.
- מעודד צמיחה באמצעות ההורמונים המצויים בו.
- מסייע בדיכוי מחלות הפוגעות בשורשים.
- מעודד פעילות שלשולים המתחחים את הקרקע.
- על התלמיד לתאר שני יתרונות. לכל יתרון – 35%.

שאלה 17

- א. בשעות הבוקר של יום קיץ הפיוניות פתוחות, ונקלט הרבה CO₂ (25%). בצהריים הטמפרטורה עולה, יותר מים יוצאים דרך הפיוניות, [יורד הטורגור בצמח ו] הפיוניות נסגרות, ולכן יורדת קליטת ה-CO₂ (25%). אחרי הצהריים [הצמח ממשיך לקלוט מים] והפיוניות שוב נפתחות ועולה קליטת ה-CO₂ (25%). בערב מחשיך, אין פוטוסינתזה / הפיוניות נסגרות וקליטת ה-CO₂ יורדת (25%).
- ב. לא (30%). נימוק: בתנאי סביבה מיטביים הטמפרטורה לא תעלה, הצמח יאבד פחות מים והפיוניות יישארו פתוחות גם בצהריים (40%), ולכן כמות ה-CO₂ הנקלטת בצהריים לא תרד (30%).

שאלה 18

- א. החיידקים [נמשכים לחמצן, ולכן] מתרכזים סביב התאים המבצעים פוטוסינתזה ופולטים חמצן (30%). האור האדום והכחול נקלט בכלורופלסטים / בכלורופיל ולכן תאים המוארים באור זה מבצעים פוטוסינתזה (40%). האור הירוק מוחזר / לא נקלט ולכן תאים שמוארים באור ירוק אינם מבצעים פוטוסינתזה (30%).
- ב. באור רגיל החיידקים היו נמשכים לכל תאי האצה (50%), מפני שאור לבן מכיל את כל אורכי הגל, ולכן כל תאי האצה היו מבצעים פוטוסינתזה (50%). א: מפני שפוטוסינתזה מתבצעת באור לבן (50%).

נושא IV – תורשה

על התלמיד לענות על שתי השאלות 19-20 (חובה), על אחת מן השאלות 21-22, ועל אחת מן השאלות 23-24.

שאלה 19

- א. (1) אחוזה במין (50%)
 (2) קודומיננטיות (50%).

ב.



מקרא:
 R₁ אלל לעין עגולה
 R₂ אלל לעין מוארכת

ניקוד

10% למקרא.

15% לכל פרט בסכמה – 10% לגנוטיפ ו- 5% לפנוטיפ.

שאלה 20

- א. לתאומים זהים יש מטען תורשתי זהה מפני שנוצרו מאותה ביצית ומאותו תא זרע / מפני שהם תוצאה של הפרדה בין תאים שונים של אותו עובר (100%).
- ב. — הפרדה בלתי תלויה של כרומוזומים הומולוגיים במהלך המיוזה גורמת לכך שבתאי הבת יהיה הרכב כרומוזומים שונה (50%).
- שחלוף בין כרומוזומים הומולוגיים גורם לכך שהכרומוזומים בתאי הבת יהיו שונים מהכרומוזומים שבתא המוצא (50%).

שאלה 21

- א. באתר הקישור של ה-RNA שליח [ל-RNA מוביל] יש שלשת בסיסים / קודון (30%) ובאתר הקישור של ה-RNA מוביל [ל-RNA שליח] יש שלשת בסיסים מתאימה / אנטיקודון מתאים בדיוק [A מול U ו-C מול G] לשלשה / לקודון ב-RNA שליח (70%).
- ב. מספר הטיפוסים גדול מ-20 (30%). נימוק: [כמעט] כל חומצה אמינית [פרט לאחת] מקודדת על ידי יותר משלשת בסיסים אחת / בקוד הגנטי יש עודפות (60%), ולכל שלשה שמקודדת לחומצה אמינית צריך להיות טיפוס RNA שונה (10%).

שאלה 22

- א. — החלבון לא ישתנה, אם השלשה החדשה מקודדת לאותה חומצה אמינית.
- ייווצר חלבון שונה [בחומצה אמינית אחת], אם השלשה החדשה מקודדת לחומצה אמינית אחרת.
- החלבון יתקצר אם השלשה החדשה מקודדת לקודון סיום.
- לא ייווצר חלבון, אם מדובר בשלשה הראשונה / קודון התחלה.
- החלבון יתארך, אם ההחלפה קרתה בקודון הסיום המקורי.
- על התלמיד לציין שלוש השפעות — 34% לראשונה, 33% לבאות. בכל השפעה 10% לציין ההשפעה והשאר להסבר. הערה: אם תלמיד כתב שיווצר חלבון שונה בחומצה אמינית אחת, והחלבון יהיה פעיל כהשפעה אחת, ושיווצר חלבון שונה בחומצה אמינית אחת שאיננו פעיל כהשפעה שניה, ייחשב הדבר כשתי השפעות.
- ב. לא (20%). נימוק: לצאצאים עובר המידע שב-DNA ולא המידע שב-RNA (80%).

שאלה 23

- א. יש להכליא את העכבר החום מדור F_1 עם עכבר לבן (100%).
- ב. צבע הצאצא היה לבן (40%). נימוק: האלל החום דומיננטי [כי בדור F_1 רוב הצאצאים חומים]. אם התקבל בהכלאה [של העכבר החום] עם עכבר לבן [שהוא הומוזיגוט] עכבר לבן, סימן שהעכבר החום הוריש לצאצא אלל לבן. לכן הוא איננו זן טהור / איננו הומוזיגוט (60%).

שאלה 24

- א. גנים הדרושים לקיומו השוטף של התא [ומתבטאים בכל התאים] (30%).
- דוגמה — כל דוגמה מתאימה, למשל גנים המקודדים לאנזימים החיוניים לנשימה התאית (70%).
- ב. לא (20%). נימוק: אצל האישה יש בכל תא שיתוק של אחד מכרומוזומי ה-X [ולכן כמות התוצרים דומה לשל הגבר] (80%).

פרק שני

נושא V – רבייה

על התלמיד לענות על שאלה 25 (חובה), על אחת מן השאלות 26-27, ועל אחת מן השאלות 28-29.

שאלה 25

- א. הביוץ מתרחש ביום ה-18 (40%). נימוק: כי אז ה-FSH וה-LH בשיא [והפרוגסטרון מתחיל לעלות] (60%).
 אג: כי הביוץ מתרחש 14 יום לפני סוף המחזור (60%).
- ב. הפרוגסטרון מופרש מהגופיף הצהוב (30%). איברי המטרה: רירית הרחם (15%) – גורם לעיבוי שלה (20%), היפותלמוס / היפופיזיה (15%) – גורם לירידה בהפרשת ה-FSH וה-LH (20%).
- ג. הפרוגסטרון יהיה גבוה (30%), כי יופרש מהגופיף הצהוב (20%). ה-FSH וה-LH יהיו נמוכים (30%), כי הפרשתם תדוכא על ידי הפרוגסטרון (20%).

שאלה 26

- א. שאיבת הביציות מהשחלה של האישה (30%), הכנסת הביציות ותאי הזרע לצלחת פטרי / מבחנה [בתנאים מתאימים] (40%), השתלת העוברים [אם התפתחו עוברים תקינים] ברחם האישה (30%).
- ב. – חסימה בחצוצרה / במעבר מן הנרתיק/החצוצרה לרחם הגורמת לכך שתאי הזרע אינם יכולים להגיע לביצית. (100%)
- בעיה גנטית שמצריכה ברירת עוברים כדי לקבל עובר שאינו פגום – בהפריה חוץ גופית אפשר לבדוק את העוברים לפני השתלתם (100%).
- בעיה של תאי הזרע / חוסר התאמה בין תאי הזרע לביציות שאפשר לפתור אותה רק על ידי מיקרומניפולציה של החדרה פיזית של תא הזרע לתוך הביצית (100%).
- מצב שבו האישה לא תוכל בעתיד להשתמש בביציות שלה [למשל בעקבות כימותרפיה]. במצב כזה אפשר לשאוב ביציות, להקפיא אותן, ואחר כך להפרות אותן בהפרייה חוץ גופית. (100%)

שאלה 27

הגנה: ביונקים התפתחות ברחם / מי שפיר. בעופות קליפה / קרומי הביצה.
 אספקת מזון: ביונקים דרך השליה / חבל הטבור, בעופות מהחלמון שבתוך הביצה.
 אספקת חמצן: ביונקים דרך השליה / חבל הטבור, בעופות דרך קליפת הביצה.
 שמירה על סביבה לחה: ביונקים נוזלי השפיר, בעופות קרומי הביצה / החלבון.
 שמירה על טמפרטורה מתאימה: ביונקים גוף האם, בעופות הדגירה.
 סילוק הפרשות: ביונקים דרך השליה / חבל הטבור, בעופות נאגרים בשק קרומי.
 על התלמיד להתייחס לשלושה תנאים, לראשון, 34% – 14% לציון התנאי, 10% לדרך קיומו ביונקים ו- 10% לדרך קיומו בעופות. לכל אחד משני התנאים הבאים 33% – 13% לציון התנאי, 10% לדרך קיומו ביונקים ו- 10% לדרך קיומו בעופות.

שאלה 28

- א. – הפצה על ידי בעלי חיים שאוכלים את הפירות ומפרישים את הזרעים (25%). פירות עסיסיים / צבעוניים / ריחניים המושכים את בעלי החיים (25%).
- הפצה על ידי הדבקות הזרע / הפרי לפרוות / רגלי בעל חיים (25%). לזרעים / לפירות מעטפת בעלת זיזים הנדבקת לבעלי החיים (25%).
- הפצה על ידי הרוח (25%). זרעים קלים בעלי כנפיים או ציציות (25%).
- על התלמיד לציין שתנאים דרכים – לכל דרך – 50%.
- ב. הצמח ינבוט במקום שתנאיו מתאימים לגידולו (100%).

שאלה 29

- א. אורך היום מתואם בדרך כלל עם כמות המשקעים / עם תנאי הסביבה / הטמפרטורה. לכן הכוונה דרך אור היום מאפשרת הכוונה לתנאים מתאימים לרבייה / להתפתחות הצאצאים (100%).
- ב. צמח יום קצר (50%). נימוק: צמח יום קצר פורח לאחר תקופה שבה שעות החושך עולות על ערך מסוים – בחורף הלילה ארוך (50%).

נושא VI – מיקרואורגניזמים

על התלמיד לענות על שאלה 30 (חובה), על אחת מן השאלות 31-32, ועל אחת מן השאלות 33-34.

שאלה 30

- באוכלוסייה א' – בתחילה החיידקים מסתגלים למצע הגלוקוז [שלב ה-Lag] (25%), ולאחר מכן הם מתרבים במהירות / בקצב מעריכי [שלב ה-Log] (25%).
- באוכלוסייה ב' – בהתחלה החיידקים מסתגלים לגלוקוז, ולאחר ההסתגלות מתרבים בקצב מהיר (10%). [בערך אחרי 4 שעות] נגמר הגלוקוז והחיידקים מתחילים להסתגל ללקטוז [קצב ההתרבות יורד ואופרון הלקטוז מתחיל לפעול] (30%). לאחר שהסתגלו הם שוב מתרבים בקצב מהיר (10%).

שאלה 31

- א. כן (30%). גן המושתל בבקטריופאגי יתבטא רק אם הבקטריופאגי יחדור לחיידק ויגרום לאנזימי החיידק לאפשר את ביטוי הגן (70%).
- ב. כן (30%). ההתקשרות של בקטריופאגי מסוים היא ספציפית לחיידק מסוים (70%).

שאלה 32

- א. אם גורם המחלה יתרבה על תרבית תאים אבל לא על מצע מזון, הוא נגיף (70%). הסבר: חיידק יכול להתקיים גם על מצע מזון עשיר / נגיף יכול להתרבות רק בתאי פונדקאי מתאים (30%).
- ב. (1) כן (20%). חיסון יגרום להיווצרות זיכרון חיסוני / תאי זיכרון כך שכאשר האדם המחוסן ייפגש עם החיידק הוא לא יחלה (15%). תרופות אנטיביוטיות שיינתנו לאדם שנדבק בחיידק יפגעו בחיידק (15%).
- (2) לא (20%) – אפשר לחסן, כמו בחיידק (15%), אבל תרופה אנטיביוטית לא תפגע בנגיף (15%).

שאלה 33

תרבית I [סטרפטומיציין] – בשתי התמיסות החיידקים מתו, כי נפגעו כל החלבונים שלהם (30%).

תרבית II [פניצילין] – בתרבית היפוטונית [החיידקים מתו, כי] מים חדרו לתוך החיידקים ופוצצו אותם (20%) מפני שלא נוצרה דופן (20%). בתרבית איזוטונית [החיידקים לא מתו, כי] לא חדרו מים / היעדר הדופן לא הפריע (30%).

שאלה 34

- א. החיידקים [שהתרבו] בקופסה נושמים, ופולטים CO₂ [הגורם להתנפחות] (100%).
- ב. [מעקרים את הקופסאות] – מחממים את המזון [בלחץ גבוה] עד לטמפרטורה העולה על 100°C (60%), וכך גורמים גם למות הנבגים (40%).

נושא VII – אבולוציה וטיפוח

על התלמיד לענות על שאלה 35 (חובה), על אחת מן השאלות 36-37, ועל אחת מן השאלות 38-39.

שאלה 35

[האוכלוסייה המקורית התפצלה ו] לאורך כל צד של המחסום היו שינויים הדרגתיים בין האוכלוסיות הסמוכות – אבל לא נוצר מחסום רבייתי, ועדיין מדובר באותו מין – כלומר במיקרואבולוציה (50%). במשך הזמן הצטברו מספיק שינויים עד שנוצר מחסום רבייתי / מין חדש – כלומר מיקרואבולוציה (50%).

שאלה 36

כן. ככל שהאוכלוסייה קטנה יותר הסיכוי להיווצרות מין חדש גדול יותר (50%). באוכלוסייה קטנה מאגר הגנים ייצג פחות את מאגר הגנים המקורי / יש יותר סיכוי לסחף גנטי (50%).

שאלה 37

- א. יהיו יותר עכברים לבנים (30%), כי הצבע הלבן יסייע להם להימלט מטורפים, הם ישרדו יותר ויעמידו יותר צאצאים (70%).
 - ב. יהיו יותר עכברים בהירים ויותר כהים, ופחות בצבעי הביניים (50%), כי לבהירים יהיה יתרון בשטחי הקרקע הבהירה, ולכהים בשטחי הסלעים השחורים (50%).
 - ג. לא יהיה שינוי (50%), כי התנאים לא השתנו (50%). א: יתרבו גווי הביניים הלא קיצוניים, (50%) כי התנאים אינם קיצוניים (50%).
- הערה: תלמיד צריך לספר את סיפור ההישרדות והעמדת הצאצאים רק פעם אחת.

שאלה 38

- א. בשני המקרים התרחש שינוי אבולוציוני הנובע מיחסי גומלין בין שני מינים (100%).
- ב. בתופעה הראשונה הקואבולוציה מעלה את כושר ההישרדות של שני המינים / מועילה לשני המינים (50%). בתופעה השנייה ההתפתחות האבולוציונית רק מאפשרת לקיים כושר הישרדות קיים / המינים נאלצים להקדיש משאבים כדי לשמור על אותה רמת כשירות / המינים "רצים במקום" כדי לשרוד (50%).

שאלה 39

- א. שניהם 17 נקודות
- ב. דרווין 16 נקודות
- ג. שניהם 17 נקודות
- ד. שניהם 17 נקודות
- ה. אף אחד מהם 17 נקודות
- ו. למארק 16 נקודות

נושא VIII – ביוטכנולוגיה

על התלמיד לענות על שאלה 40 (חובה), על אחת מן השאלות 41-42, ועל אחת מן השאלות 43-44.

שאלה 40

- א. מבודדים את הגן המקודד ללוציפראז בגחליליות (30%). מחברים את הגן לפלסמיד של אגרובקטריום (40%), ומדביקים את השתילים באגרובקטריום (30%).
- ב. לא (30%). הגן ללוציפראז עצמו יכול לשמש כגן בורר / מדווח שמראה לאיזה תאים הוא הוכנס (70%).
הערה: תלמיד שיאמר שכן וינמק באופן הגיוני, יקבל את מלוא הנקודות.

שאלה 41

- א. (1) אזור בקרה של מערכת SOS (20%), שמקורו בחיידק E.coli (15%) ותפקידו להפעיל את הגן בנוכחות חומרים גנוטוקסיים (15%).
- (2) אזור מבני של אופרון Lux (20%), שמקורו בחיידק מאיר (15%), ותפקידו לגרום להארה (15%).
- ב. לא מומלץ לשתות מים מהדגימה הראשונה (20%), כי כנראה יש שם רמה גבוהה של חומר גנוטוקסי (30%).
לא מומלץ לשתות מים מהדגימה השנייה (20%), כי כנראה שהחיידקים שם מתו [או בגלל כמות גדולה מאוד של חומרים גנוטוקסיים או בגלל גורמי נזק אחרים] (30%).

שאלה 42

- א. הזן $tolC^-$ הוא מוטנט של הזן $tolC^+$ שיכולתו לסלק חומרים מתוך התא פגומה (100%).
- ב. בריכוזים נמוכים של חומר גנוטוקסי יש יתרון לשימוש בזן $tolC^-$ (50%), כי החומרים הגנוטוקסיים מצטברים מהר יותר בתא, וגורמים לתגובה כבר בריכוזים נמוכים (50%).
- ג. אם רוצים לשווק את את החיישן, צריך שיהיה עמיד באחסון, שנעשה בקירור (50%). מומלץ לשמור את זן $tolC^-$ בקירור עד כ-30 יום, ובכל מקרה לא יותר מ-60 יום (50%).

שאלה 43

- (1) בדיקת נוכחות הרעלן וכמותו בתאים באמצעות שיטת ELISA (50%).
- (2) בדיקת תגובת חרקים מזיקים לאכילת הצמחים המהונדסים (50%).

שאלה 44

- עדיף להחדיר לכלורופלסט (30%).
- נימוק: — בעלים יש כמות גדולה של כלורופלסטים, ולכן תיווצר כמות גדולה של חלבון (35%).
— הגן לעמידות לא יועבר לצמחי בר [שחשוב לא להקנות להם עמידות] (35%).