



2005, " :
043003 :

5

. : _____ .	
. :	
_____	_____
- VII	- I
- VIII	- II
- IX	- III
- X	- IV
- XI	- V
	- VI

.IX-V

_____ : _____
100 - " ; 33 1/3 - _____

. : _____ .

(1) : _____ .

(2)

(3)

.(,) _____

, _____ " "

!

-1

לחץ דם (מ"מ כספית)

ורידים

רדונים

נמים

עורקים

אבי העורקים

המרחק שעובר הדם מהחדר השמאלי

.2-3

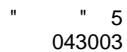
(6) ?

(6) ?

.4-5

[illegible]

(12) .5



(III-I)

. () 6

.7-8

I (11) II .8

(12) .9

17



- III

.14-15

,12-13

:

, () 11

1921

,I ,

.II ,

I

.II

,I

.

:

.() 11

.11

($6\frac{1}{3}$) ?

(6) . ?

.12-13

.12

(' 11) .

.13

(11) . -

.14-15

.14

,TSH ,

.TSH

(10) .

TSH -

()

.15

(10) .



— IV

.19-20 _____ ,17-18 _____ , (_____) 16

*	()	()	
-10		0	1
-5		5	2
0		10	3
5		15	4
10		20	5
15		25	6
15		30	7

(-) *

.(_____) 16

. _____ , _____ .16
(_____ 3)

.5 - 3,1

(_____ 8 1/3)

.17-18

,25- _____ , _____ CO₂ .17

(_____ 11) . " " ,

.18

(_____ 11) . ?

.19-20

. (_____) .19

(_____ 11) . ?

,CO₂ - _____ , .CO₂ - _____ ;CO₂ - .20

(_____ 11) ?



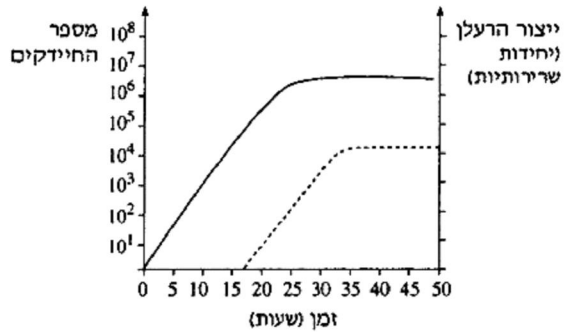
-V

.24-25

,22-23

21 ()

()



מקרא:
 גודל חיידקים
 ייצור רעלן

21 ()

($3^{1/3}$) ?

.21

(6)

.23-22

.22

(12)

.23

(, ,)

(12)

.25-24

.24

(7)

(5)

.25

(9) ?

(3) ?



- VI

.29-30 27-28 , () 26

DNA
(cDNA)

(8 $\frac{1}{3}$) ? () .26

.27-28

(11) ? .27

DNA) .28

(11) . .(

.29-30

.29

.Rh+ .Rh+
.Rh- .Rh-
.Rh- .Rh-

.Rh- Rh+

2- 1

(8) . ?Rh
.Rh-

(6) . ? 2- 1

.30

DNA -

(6) . ?

(8) .



— VII

:

.34-35

,32-33

, () 31

"

"

,

,

,1906

.

,

:

.

,

,

,

.

.() 31

,

.31

(11 $\frac{1}{3}$) .

.32-33

.32

.

, _____

(11) . _____

:

.33

,

,20-

40-

.

,

,

.

.

?

(11) .

.34-35

.34

(11) .

() _____

,

.35

.

(11) .

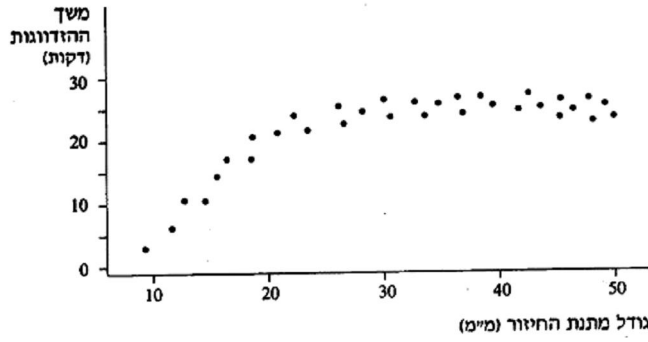


— VIII

.39-40

,37-38

:
() 36



.() 36

(5) ? .36
($5 \frac{1}{3}$) ?

.37-38

_____.37
(11) .

) _____ .38
(11) .(

.39-40

.39

:
, *
, *

____ ()

(6) ?

—) _____

(6) . _____ (

.40

(6) ?



(6) .

— IX

.44-45

42-43

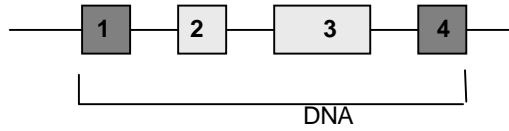
:
 , () 41

,

Bt

.Bt

:



:
 —

- 1

- 2

- 3

- 4

E.coli

Bt

Bt

.() 41

—

(9 ¹/₃) .

—

,

.41

.42-43

(6) ?

DNA - . .42

(6) ?

(6) .

(6) .

. .43

. .

.44-45

()

.44

(6) ?

(6) ?

,

.

.

. ()

.45

(12) .

מחזורי חסד

- ב. גלוקוז – נחוץ בנשימה התאית / ליצירת ATP / להפקת אנרגיה.
א. נחוץ ליצירת חומרי תשמורת / גליקוגן (100%).
חומצות אמיניות – נחוצות ליצירת חלבונים / חומצות גרעין (100%).
מינרלים – תלוי במינרל. תתקבל כל תשובה נכונה (100%).
מים – תתקבל כל תשובה נכונה (100%). תלמיד שכתב רק שהמים הם כ-70% מן הגוף, יקבל 20%.
הערה: תלמיד שכתב שתון, חייב לכתוב ששתון רעיל פחות מאמוניה, ולכן הפיכת אמוניה לשתון מקטינה את ריכוז החומרים הרעילים בדם, ואז יקבל את מלוא הנקודות.

שאלה 5

דרך הפיוניות נפלטים מים [בדיות], לכן בתנאי יובש חשוב שיהיו סגורות במידת האפשר (90%).
[מצד שני] דרך הפיוניות נקלט CO_2 , החיוני לפוטוסינתזה / ליצירת חומר אורגני [הדרוש לגדילה] (10%).

שמן
עובר גם בהזרקה
לעור

נושא II – רבייה

על התלמיד לענות על שאלה 6 (חובה), על אחת מהשאלות 7-8, ועל אחת מהשאלות 9-10.

שאלה 6

- א. I דג (17%), כי יש לו אלפי צאצאים [והוא חי ומזדווג במים] (16%).
II יונק (17%), כי העובר מתפתח בגוף האם [ובדרך כלל יש צאצא אחד] (17%).
III עוף (17%), כי העובר מתפתח בביצה, ובית הגידול הוא ביבשה (16%).
הערה: תלמיד שבנימוק העתיק את כל המידע מן הטבלה (בהתאמה לבעל החיים) לא יפסיד על כך נקודות.

- ב. הביצה גדולה [יחסית] ומכילה את כל החומרים הנחוצים לעובר [שגדל מחוץ לגוף האם] (50%).
הערה: תלמיד, שביחס וגודל הביצה כתב רק שהגודל נותן מספיק מקום לגודל העובר יקבל על כך עד 40%.

– הביצה קליפה סידנית/קשיחה השומרת על העובר [ומאפשרת חילופי גזים עם החוץ].
הביצה עטופה בקרום [ברני/פנימי/כוריון] המאפשר חילוף גזים [אך מונע יציאת חומרים].
הביצה עטופה בקרום [שק החלמון] המכיל כלי דם שמאפשרים מעבר מזון מהחלמון לעובר.
הביצה עטופה בקרום [אלנטואיס] המשמש לאיסוף הפרשה/לחילוף גזים.
הערה: על התלמיד להתייחס לשתי התאמות, לכל התאמה – 25%.

אם היה
חלל ביצה
ימשה
הביצה
עטופה
בשק
החלמון
הביצה
עטופה
בשק
החלמון

שאלה 7

ההפריה/הפגשה בין הגמטות חייבת להתבצע בסביבה לחה הדרושה למניעת התייבשות/לתנועת הגמטות.
[כאשר אין סביבה לחה/מימית בחוץ], פנים הגוף מספק סביבה לחה (100%).

אם החיית, מהו שיהיה חיוני להזרעה? זרי אר 20

שאלה 8

ההבדלים: מספר הצאצאים: באסטרטגיה האחת [r] הרבה, ובאחרת [k] – מעט (35%).
ההשקעה ההורית: באסטרטגיה האחת [r] קטנה, ובאחרת [k] – גדולה (35%).
לבעל חיים I אסטרטגיית r. נימוק: יש לו אלפי צאצאים / הוא דג (15%).
לבעל חיים II אסטרטגיית k. נימוק: יש לו רק צאצא אחד / הוא יונק (15%).
הערה: תלמיד שלא הזכיר את השמות r ו-k או שהחליף את השמות, אבל תיאר נכון ונימוק נכון, לא יפסיד נקודות.

שאלה 9

בזמן ההיריון עולה רמת הפרוגסטרון בדם (33%). כתוצאה מכך [משוב שלילי] יורדת הפרשת FSH/LH [מן ההיפופיזיה] (34%), ולכן לא מתפתח זקיק/אין ביוץ (33%).

50
50

שאלה 10

א. מנגנונים:

- אי-התאם עצמי - מנגנון [תורשתי] שאינו מאפשר הפריה עצמית גם כאשר התרחשה האבקה עצמית.
 - הבשלה של אבקנים ושל צלקת/עלי בזמנים שונים.
 - אבקנים נמוכים מן הצלקת.
 - דו-ביתיות / פרחים חד-מיניים, הנמצאים על פרטים שונים.
 - על התלמיד לתאר שני מנגנונים. לכל מנגנון - 50%.
- ב. היעיל ביותר הוא אי-התאם עצמי/דו-ביתיות/פרחים חד-מיניים על פרטים שונים - כי אז אין כל אפשרות להאבקה עצמית. הבשלה בזמנים שונים יעילה פחות, כי עדיין יש הסתברות מסוימת לחפיפה. היעיל פחות מכולם הוא מיקום אבקנים מתחת לצלקת - שבו יש הסתברות גבוהה יחסית שגרעי אבקה יגיעו לצלקת.

50% לדרוג, 50% לנימוק.

תלמיד שכתב שאינו יכול לדרג וייתן נימוק ביולוגי הגיוני, יוכל לקבל את מלוא הנקודות.

נושא III - תקשורת, ויסות ותיאום

על התלמיד לענות על שאלה 11 (חובה), על אחת מהשאלות 12-13, ועל אחת מהשאלות 14-15.

11

שאלה 11

- א. ללא אצטיל כולין אסטרז, האצטיל כולין שבסינפסה לא היה מתפרק / היה מתפרק לאט, והתגובה הייתה נמשכת [מעבר לנדרש] גם [זמן ממושך] אחרי שהגירג נפסק (100%).
- ב. אילו לא נהרס האנזים [אצטיל כולין אסטרז], האצטיל כולין היה מתפרק [לאחר זמן קצר] ולא היה מצטבר בתמיסה, וקצב הלב לא היה מואט (100%).

שאלה 12

מערכת זוהי לגמרי למערכת שבניסוי [שני כלים, שני לבבות והזלפת תמיסה מכלי אחד לכלי שני] אך ללא מתן גירוי חשמלי (100%).

שאלה 13

הגירוי החשמלי [משנה את חדירות קרום התא] וגורם לכניסת נתרן ואחר כך ליציאת אשלגן, כתוצאה מכך פוטנציאל/מתח המנוחה הופך לפוטנציאל/מתח פעולה. בהמשך, באמצעות משאבת נתרן-אשלגן, המצב חוזר למצב של פוטנציאל מנוחה (50%). פוטנציאל הפעולה מתקדם לאורך האקסון (25%). כשהוא מגיע לקצה האקסון / לאחר הפרה סינפטי הוא מפעיל שלפוחיות שמפרישות אצטיל כולין (25%). הערה: התלמיד עשוי להדגיש חלקים שונים של התהליך בהסבר. כל עוד ההסבר של אותו חלק מלא ומעיד על הבנה, אפשר לתת את מלוא הנקודות.

שאלה 14

המחסור ביד במזון הקטין את יצירת התירוקסין בגוף (30%). מחסור בתירוקסין גרם [משוב שלילי] להפרשה מוגברת של TSH [המעודד הפרשת תירוקסין] (70%).

שאלה 15

תתקבל כל דוגמה מתאימה. למשל: הצמח צומח לכיוון האור (30%). יתרון - מגביר/מאפשר פוטוסינתזה (20%). על התלמיד להביא שתי דוגמאות. לכל דוגמה - 50%. 30% לגירוי/לתיאור התגובה; 20% ליתרון.

הגירוי החשמלי גורם לזרימה של יונים (לדוגמה, אשלגן) מהתא החיצוני לתא הפנימי (לדוגמה, תא עצב). כתוצאה מכך, מתח המנוחה הופך למתח פעולה. בהמשך, באמצעות משאבת נתרן-אשלגן, המצב חוזר למצב של פוטנציאל מנוחה (50%). פוטנציאל הפעולה מתקדם לאורך האקסון (25%). כשהוא מגיע לקצה האקסון / לאחר הפרה סינפטי הוא מפעיל שלפוחיות שמפרישות אצטיל כולין (25%). הערה: התלמיד עשוי להדגיש חלקים שונים של התהליך בהסבר. כל עוד ההסבר של אותו חלק מלא ומעיד על הבנה, אפשר לתת את מלוא הנקודות.

נושא IV – גלגולי אנרגיה ביצורים חיים

על התלמיד לענות על שאלה 16 (חובה), על אחת מהשאלות 17-18, ועל אחת מהשאלות 19-20.

שאלה 16

- א. פוטוסינתזה (50%), נשימה (50%).
 - ב. במערכת 1 לא היה אור, ולכן לא התרחשה פוטוסינתזה, חמצן נקלט בנשימה [ולא נפלט בפוטוסינתזה ולכן סה"כ 10 יחידות קליטה] (33%).
 - במערכת 3 הייתה עצמת אור נמוכה יחסית/10 יחידות, וכמות החמצן שנפלט בפוטוסינתזה הייתה זהה לכמות החמצן שנקלט בנשימה (34%).
 - במערכת 5 הייתה עצמת אור גבוהה, ויותר חמצן נפלט בפוטוסינתזה משנקלט בנשימה (33%).
- הערה: תלמיד יוכל לקבל את מלוא הנקודות על השאלה רק אם התייחס לקשר בין פוטוסינתזה לעוצמת אור ולפליטת חמצן לפחות באחת מן המערכות, ולקשר בין נשימה לקליטת חמצן לפחות באחת מן המערכות.
- תלמיד שרק תיאר את הטבלה יקבל עד 20%.

שאלה 17

בעצמות אור של מתחת ל-25 האור היה הגורם המגביל / CO_2 לא היה הגורם המגביל (50%).
בעצמות אור גבוהות מ-25 [יש מספיק אור] CO_2 היה גורם מגביל (50%).
הערה: תלמיד שהסביר היטב את האור כגורם מגביל אך את CO_2 כגורם מגביל וברור שמבין, יקבל עד 70%.

שאלה 18

כן (30%). מקור החמצן הנפלט בפוטוסינתזה הוא במים (70%).
תלמיד שכתב לא, אך אי-אפשר לדעת, כי לא עבר מספיק זמן, ומתוך הנימוק שלו אפשר לראות שהוא מבין שהמים הם מקור החמצן, יקבל את מלוא הנקודות.

שאלה 19

אצל בעל חיים הומאותרמי יעלה קצב חילוף החומרים (30%), כחלק ממנגנון שמירת חום הגוף (20%).
אצל בעל חיים פויקילותרמי ירד קצב חילוף החומרים (30%), כי טמפרטורת הגוף תרד [אין לו מנגנונים לשמירת חום הגוף וידית הטמפרטורה תאט את הפעילות האנזימטית] (20%).
הערה: תלמיד שענה נכון אך החליף בין המונחים, יפסיד 20%.

שאלה 20

כמות האנרגיה המופקת בנשימה ארובית גדולה מכמות האנרגיה המופקת בתסיסה / בנשימה ארובית נוצר יותר ATP מאשר בתסיסה (50%). מכוהל [שאפשר להבעיר אותו] אפשר להפיק אנרגיה זמינה, ממים [ומ- CO_2] אי-אפשר להפיק אנרגיה זמינה / מכיוון שכוהל הוא תוצר של תסיסה, האנרגיה האצורה בכוהל לא נוצלה [ולכן הופקה פחות אנרגיה] (50%).

הערה: תלמיד שכתב לא, אך אי-אפשר לדעת, כי לא עבר מספיק זמן, ומתוך הנימוק שלו אפשר לראות שהוא מבין שהמים הם מקור החמצן, יקבל את מלוא הנקודות.

נושא V - מיקרואורגניזמים

על התלמיד לענות על שאלה 21 (חובה), על אחת מהשאלות 22-23, ועל אחת מהשאלות 24-25.

שאלה 21

- א. בשלב הגידול הלוגריתמי / המסריכי / שלב הלוג (100%).
הערה: תלמיד שענה במונחי ציר ה-y (כאשר היו 10^4 או 10^5 חיידקים) או במונח ציר ה-x (אחרי 17 שעות) יקבל עד 20%.
- ב. השינויים:
- מחסור במזון (50%).
 - מחסור בחמצן (50%).
 - שינויים ב-pH (50%).
 - צפיפות (50%).
 - הצטברות חומרי פסולת (50%).
- על התלמיד לציין שני שינויים. לכל שינוי - 50%.

שאלה 22

- מצב ליזוגני (40%).
נימוק: [על פי הכתוב בפתוח] הבקטריופאג משתלב בגנום של החיידק, וזהו מצב ליזוגני (60%).
א. יצירת הרעלן בתוך החיידק מעידה על מצב ליזוגני (60%).
א. [לפי העקום] למרות שהותקף על ידי הבקטריופאג, החיידק ממשיך להתרבות [ואינו עובר ליזיס] (60%).
הערה: תלמיד שחליף בין המונחים "ליטי" ו"ליזוגני" אך ברור שהבין, יפסיד עד 20%.

שאלה 23

- אדם שחלה בילדותו במחלת ילדים יצר תאי זיכרון [ייחודיים לגורם המחלה] / נוצר בגופו זיכרון חיסוני (50%).
כאשר גורם המחלה חוזר [בפעם שנייה] לגוף, תאי הזיכרון מתרבים במהירות / נוצרת כמות גדולה של נוגדנים נגד גורם המחלה, [ואלה מונעים את התפתחות המחלה] (50%).
הערה: מחלות ילדים נכללות בסילבוס, אך המונח "זיכרון חיסוני" נשמט ממנו. לכן תתקבל תשובה שלא מוזכר בה המונח, ובלבד שיש בה הסבר נכון של התהליך.

שאלה 24

- א. היכולת להשתלב בגנום של היצור המאכסן [ולהשתמש במערכות שלו כדי לייצר את החלבונים המקודדים על ידי הגנים שלו / שהושתלו בו] (100%).
א. התכונה היא היכולת לחדור לתא חי מבלי להרוג אותו (100%).
ב. לא (30%).

נימוק: יש קשר ייחודי בין הנגיף למאכסן / הנגיף יחדור רק לתא שיש לו קולטנים מתאימים (70%).
הערה: תלמיד שיענה לא מפני שאפשר להשתמש בנשאים נגיפיים מהונדסים/נשאי מעבורת/קוסמידים יקבל את מלוא הנקודות.

שאלה 25

- א. האצות [מבצעות פוטוסינתזה] מספקות חומרים אורגנים/מוטמעים/פחמימות/חומרי מזון לפטרייה (50%).

הפטרייה מעבירה לאצה מים/מינרלים/מספקת לה הגנה (50%).
הדדיות / מוטואליזם (100%).

הערה: תלמיד שלא השתמש במושג, אך הכליל נכון, למשל: יחסי גומלין שבהם שני הצדדים מפיקים תועלת יקבל עד 80%.

הערה: תלמיד שיענה לא מפני שאפשר להשתמש בנשאים נגיפיים מהונדסים/נשאי מעבורת/קוסמידים יקבל את מלוא הנקודות.

הערה: תלמיד שיענה לא מפני שאפשר להשתמש בנשאים נגיפיים מהונדסים/נשאי מעבורת/קוסמידים יקבל את מלוא הנקודות.

הערה: תלמיד שיענה לא מפני שאפשר להשתמש בנשאים נגיפיים מהונדסים/נשאי מעבורת/קוסמידים יקבל את מלוא הנקודות.

הערה: תלמיד שיענה לא מפני שאפשר להשתמש בנשאים נגיפיים מהונדסים/נשאי מעבורת/קוסמידים יקבל את מלוא הנקודות.

הערה: תלמיד שיענה לא מפני שאפשר להשתמש בנשאים נגיפיים מהונדסים/נשאי מעבורת/קוסמידים יקבל את מלוא הנקודות.

הערה: תלמיד שיענה לא מפני שאפשר להשתמש בנשאים נגיפיים מהונדסים/נשאי מעבורת/קוסמידים יקבל את מלוא הנקודות.

הערה: תלמיד שיענה לא מפני שאפשר להשתמש בנשאים נגיפיים מהונדסים/נשאי מעבורת/קוסמידים יקבל את מלוא הנקודות.

נושא VI – תורשה

על התלמיד לענות על שאלה 26 (חובה), על אחת מהשאלות 27-28, ועל אחת מהשאלות 29-30.

שאלה 26

האוניברסליות / הקוד הגנטי זהה אצל כל היצורים (100%).
הערה: תלמיד שיכתוב שדרך המעבר מגן לחלבון זהה יקבל עד 30%.

שאלה 27

כי בחידוק אין עריכה של ה-mRNA / ה-DNA [כפי שיש אצל האדם] (100%).

שאלה 28

יתקבל כל הסבר של סכנה שמתבסס על ידע ביולוגי. למשל: החדרת גן לעמידות נגד קוטל עשבים בצמח עלול לעבור לצמחי בר [על ידי האבקה הדדית] ולהפוך אותם לעשבים רעים שלא ניתן להדבירם (100%).
א: החדרת גנים המקנים עמידות בפני אנטיביוטיקה לצמחים – הגנים עלולים לעבור ולהגיע לחיידקים פתוגניים (100%).

א: יחד עם הגן המושתל יעברו גנים אחרים, שהשפעותיהם שליליות (100%) או: הגן המושתל ישתלב בגנום בדרך שתגרום לביטוי גנים סרטניים/תפר מנגנון בקרה חיוני (100%).
א: קטע ה-DNA עלול להשתלב לא במקום הרצוי, ובכך לפגוע בגן קיים (100%).
על התלמיד להסביר סכנה אחת בלבד.

שאלה 29

א. [ההסתברות היא $\frac{4}{9}$ / 0.44].

נימוק: לכל אחד מבני הזוג יש אח חולה, ולכן הוריו הטרוזיגוטים (40%).

מכיוון ש-1 ו-2 עצמם בריאים, ההסתברות של כל אחד מהם להיות נשא/הטרוזיגוט היא $\frac{2}{3}$ (30%).

לכן ההסתברות ששניהם נשאים/הטרוזיגוטים היא $\left[\frac{2}{3} \times \frac{2}{3}\right] = \frac{4}{9}$ (30%).

הערה: תלמיד שטעה בחישוב המכפלה וכתב נכון $\frac{2}{3} \times \frac{2}{3}$ לא יפסיד נקודות.

תלמיד שלא התחשב בעובדה ש-1 ו-2 בריאים, ולכן כתב שההסתברות של כל אחת מהם

להיות נשא היא $\frac{1}{2}$ יפסיד 30%. אם הכפיל אחר כך $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$ כדי לקבל את ההסתברות ששניהם

נשאים, לא יפסיד עוד 30%.

ב. כן (20%).

הסבר: אם יש להם בת שהיא Rh^- שניהם חייבים להיות הטרוזיגוטים (80%), [וההסתברות היא 1/1

הסיכוי הוא 100%].

הערה: תלמיד שבהסברו כתב רק שההסתברות עכשיו היא 1 יקבל על ההסבר 30%.

שאלה 30

א. רמת התעתוק / רמת המעבר מ-DNA ל-mRNA (50%).

הסבר: הבקרה נעשית על ה-DNA [ומשפיעה על שלב הבקרה הראשון, כלומר על התעתוק / יצירת ה-mRNA] (50%).

ב. אוטרון הלקטוז בחיידקים (50%). פעולת חלבון הבקרה: [דכאן] חוסם את האנזים המתעתק / מדכא את התעתוק (50%).

תתקבל כל דוגמה מתאימה. לדוגמה – 50%, לפעולת חלבון הבקרה – 50%.

נושא VII – אבולוציה

על התלמיד לענות על שאלה 31 (חובה), על אחת מהשאלות 32-33, ועל אחת מהשאלות 34-35.

שאלה 31

[התהליך הוא ברירה מלאכותית]. תיאור התהליך (על התלמיד לתאר את התהליך ביחס לאחת התכונות): למשל: לתכונה של הפרדת גרגרים: החקלאים בחרו בכל עונה את הצמחים שהיה קל להפריד מהם את הגרגרים, וזרעו אותם. מהצאצאים שהתקבלו בחרו שוב את אלה שהיה קל להפריד מהם את הגרגרים וזרעו אותם, וחוזר חלילה, עד שנוצר זן של צמחים היו בעלי התכונה (100%). הערה: תתקבל גם תשובה של ברירה טבעית, בתנאי שתכלול הסבר על כך שהיה יתרון לתכונה, ולכן הייתה הישרדות והתרבות של הצמחים בעלי התכונה. תלמיד שכתב רק "ברירה מלאכותית" יקבל 20%.

שאלה 32

יתרון למיעוט הבדלים בשדה מעובד: גידול בקצב אחד / גובה צמחים אחד – מקל לקצור ולעבד (50%). נביטה/פריחה באותו זמן – מקילה על החקלאי (50%). יתרון לריבוי הבדלים בטבע: אם הצמחים ייתקפו במחלה / ישתנו תנאי האקלים / תחול הפרעה סביבתית, יש סיכוי שחלק מן הצמחים יהיו עמידים, ולא כל הצמחים ייכחדו / המין ישרוד (50%). א: השונות מגדילה את הסיכויים לשרוד בתנאים משתנים (50%).

שאלה 33

מתאים להשקפה [של למרק] האומרת שתכונות נרכשות [כמו העמידות בפני קור במקרה זה] עוברות בתורשה (100%).

שאלה 34

על התלמיד להביא שתי עדויות. לכל עדות – 50%. יתקבלו עדויות ברמה עקרונית, לדוגמה: דמיון ברצף הבסיסים ב-DNA / בחלבונים בתא של יצורים שונים מעיד על מוצא משותף [והשתנות מאוחרת]. א: ברמה ספציפית, לדוגמה: האחידות של הצופן הגנטי בציטוכרום C מעידה על מוצא משותף [לצד הבדלים הנובעים מהתפתחות מאוחרת].

שאלה 35

החידקים נחשפים כל הזמן לאנטיביוטיקה. החידקים שהיו עמידים בגלל שונות טבעית / מוטציות, שורדים, בשעה שאלה שאינם עמידים נכחדים. החידקים העמידים מורשים את תכונת העמידות לצאצאים, וחוזר חלילה [וכך עולה שיעור החידקים העמידים] (100%).

נושא VIII – התנהגות בעלי חיים

על התלמיד לענות על שאלה 36 (חובה), על אחת מהשאלות 37-38, ועל אחת מהשאלות 39-40.

שאלה 36

- א. שאלת המחקר: מה הקשר / האם יש קשר בין גודל מתנת החיזור למשך ההזדווגות? (100%).
- ב. המסקנה: ככל שמתנת החיזור גדולה יותר, משך ההזדווגות גדול יותר (60%) עד לגודל מסוים [בערך 22 מ"מ] שאז הגודל כבר לא משנה, ומשך ההזדווגות נשאר פחות או יותר קבוע (40%).
- הערה: תלמיד שכתב "ככל שמשך ההזדווגות ארוך יותר, מתנת החיזור גדולה יותר", יקבל עד 10%.

שאלה 37

- יתרון לזכר: הגדלת משך ההזדווגות ועל ידי כך הגדלת הסיכוי להפרות את הנקבה (50%).
- א: השבעת הנקבה כך שלא תאכל אותו (50%).
- יתרון לנקבה: קבלת מזון הדרוש להתהליך יצירת הצאצאים (50%).
- א: יכולת לבחור את הזכר לפי גודל מתנת החיזור המעידה על כוחו/ טיב הגנים שלו (50%).

שאלה 38

תתקבל כל דוגמה מתאימה. על התלמיד להביא שתי דוגמאות, לכל דוגמה – 50%.
הערה: תלמיד שיביא כדוגמה קרב בין זסרים כדי לזכות בנקבה יקבל על כך עד 25%.

שאלה 39

- א. פרומון אזעקה: נדיפות גבוהה (25%), ספציפיות נמוכה (25%).
פרומון שביל: נדיפות נמוכה (25%), ספציפיות גבוהה (25%).
- ב. פרומון אזעקה: חשוב שיפעל מהר ויגיע רחוק / למספר פרטים גדול ככל האפשר, ולכן נדיפות גבוהה (50%).
א: אין חשיבות גדולה לספציפיות, כי לא חשוב למנוע ממינים אחרים את המידע (50%).
פרומון שביל: חשוב שההשפעה תהיה לטווח ארוך ובמקום שבו הופרש ההורמון, לכן נדיפות נמוכה (50%).
א: חשוב שרק נמלים מאותו מין ילכו בשביל, ולכן ספציפיות גבוהה (50%).

שאלה 40

- א. זוהי התניה אופרנטית / אינסטרומנטלית (100%). א: בלמידה כזאת נוצרת התניה / נוצר קשר בין התנהגות לבין תוצאה / לבין גירוי שבא בעקבות ההתנהגות (100%).
- ב. תתקבל כל דוגמה מתאימה. למשל: ציפורים לומדות [לאחר כמה מפגשים] שלא לאכול צרעות. זכובי רחף "מנצלים" את העובדה שהציפורים למדו שלא לאכול צרעות בכך שהם מחקים בצבעיהם את צבעי הצרעות, וכך הציפורים נמנעות מלאכול אותם (100%).

נושא IX – ביוטכנולוגיה

על התלמיד לענות על שאלה 41 (חובה), על אחת מהשאלות 42-43, ועל אחת מהשאלות 44-45.

שאלה 41

בכלורופלסט (30%), כי אזורי הבקרה נלקחו מן הכלורופלסט [הם יתבטאו רק בכלורופלסט], כי מה שקובע התבטאות הם אזורי הבקרה, ואזורי בקרה שנלקחו מן הכלורופלסט יפעלו רק בו (70%).
הערה: תלמיד שהזכיר אזור בקרה להתחלת התעתוק בלבד (ולא גם לסיום התעתוק) יקבל את מלוא הנקודות (70% לסעיף זה).
תלמיד שהזכיר אזור בקרה לסיום תעתוק בלבד – מחצית הנקודות (35% במקום 70% לסעיף זה).

שאלה 42

- א. [הגן הזה משמש גן בורר] – רק התאים הנושאים את הגן הזה ישרדו במצע המכיל את האנטיביוטיקה, וכך ניתן לבדוד אותם משאר התאים / לשמור רק את התאים שקלטו את הגן (100%).
הערה: תלמיד שענה רק שהחידק או התא יפתחו עמידות לאנטיביוטיקה ולא התייחס לעובדה שכך ניתן לבדוד את התאים שקלטו את הגן יקבל מחצית הנקודות (50%).
- ב. הגן עלול לעבור לחיידקים פתוגניים/מזיקים במעיים של מי שאוכל את הצמחים ולהקנות להם עמידות (100%).
הערה: מספיק שהתלמיד מסביר מה הסכנה בחיידקים עמידים לאנטיביוטיקה, גם אם לא ציין במפורש שהגן עצמו עבר לחיידקים אחרים.
תלמיד שכתב רק שהגן עלול לעבור לתאי האורגניזם שאוכל את הצמח (ולא לחיידקים אחרים) – לא יקבל נקודות כלל.

שאלה 43

- א. שתי דרכים: באמצעות החידק אגרובקטריום (50%) ובאמצעות תותח גנים [טרנספורמציה בליסטית] (50%).
- ב. האגרובקטריום הוא חיידק החודר לצמח דרך רקמה פצועה, ומכיל פלסמיד שקטע ממנו חודר לתאי הצמח ומשתלב בגנום שלהם [באמצעות טרנספורמציה]. מחליפים מקטע זה של הפלסמיד בגן המהונדס, ומדביקים את הצמח בחיידק [כדי לברור את התאים שעברו טרנספורמציה משתמשים בגן בורר המקנה עמידות בפני אנטיביוטיקה] (100%).

א: תותח גנים: התותח "מפציץ" את הצמח בחלקיקי מתכת שמצופים באלפי עותקים של הגן המהונדס. החלקיקים חודרים לתאי הצמח, ובסביבה המימית שבתא מולקולות ה-DNA המהונדס ניתקות מן המתכת ומשתלבות [באקראי] בגנום התא. [מגדלים את הצמחים בתרבות רקמה ובזרעים את התאים שלתוכם חדר הגן המהונדס] (100%).

הערה: לתלמידים שתיארו את השיטה להחדרת הגן כבר בסעיף א, כאשר הזכירו את שתי השיטות, ואחר כך תיארו את השיטה השנייה באופן שגוי בסעיף ב יש להתייחס כאל מי שענו נכון על סעיף א וסעיף ב, ולהוריד כ-10% על הטעויות כמקובל.

תלמיד שענה ששתי השיטות הן החדרה לגרעין והחדרה לכלורופלסט יקבל את מחצית הנקודות (כי לא ניתן לשלול מהדרך בה נוסחה השאלה את האפשרות הזו שדנים בה במאמר). במקרה זה בחלק ב המרכיב שצריך לשים אליו לב הוא תיאור המבנה של הגן המהונדס ואזורי הבקרה שלו המכוונים לכלורופלסט או לגרעין.

כמו כן, יש לשים לב שתיאור תותח הגנים הוא כמו שכתוב במחווך. במקרה שהכל נכון אפשר לתת את מלוא הנקודות לחלק ב.

תלמידים השתמשו במושגים שונים לתיאור ההחדרה אשר כולם נכונים ויש לקבלם. לדוגמה: הפצה, טרנספורמציה באמצעות חיידק (ללא אזכור המילה "אגרובקטריום") – לתת את מלוא הנקודות.

אם תלמיד ציין כדרך החדרה "טיפול כימיים ו/או חשמליים" לקרום התא – יש לתת את מחצית הנקודות (כי זו לא שיטה להחדרה לצמחים אלא לתאי בעלי חיים (עמוד 35 בספר הישן) אולם התלמיד הבין את העיקרון).

שאלה 44

א: צריך לכלול גן מדווח / גן זוהר וכו' שבאמצעותו אפשר יהיה לזהות את פעילות החיידק (ואת רמתה) (100%).

ב: החוקרים יגדלו את החיידק במצע [קרקע] שידוע שיש בו קדמיום, ובמצע שידוע שאין בו קדמיום. אם [באמצעות הגן המדווח] תתגלה פעילות של החיידק רק במצע שמכיל קדמיום, הרי שהחיידק אכן "גיש לקדמיום" (100%).

הערה: אם התלמיד ציין שהחיידק צריך להאיר בנוכחות קדמיום, אך לא התייחס לבקרה (ללא קדמיום) או לבדיקה הנוכחות של ריכוזים שונים – יש לתת את מחצית הנקודות.

שאלה 45

כאשר נפגע כושרו של התא לסלק חומרים מתוכו, יצטברו בתוך התא מולקולות של חומרים גוטוקסיים, ויגרמו יותר נזקים. מכיוון שתגובת החיידק נמצאת ביחס ישיר לנזק שחל בחומר התורשתי, החיידק יהיה יעיל יותר (100%).

הערה: תלמיד שצין שהארה של החיידק המוטנטי תהיה גבוהה יותר יקבל את מלוא הנקודות (גם אם לא ציין שרגישותו גבוהה יותר).

נושא X – התפתחות עוברית

על התלמיד לענות על שאלה 46 (חובה), על אחת מהשאלות 47-48, ועל אחת מהשאלות 49-50.

שאלה 46

א: מפני שתאי עור [בניגוד לתאי גזע], אינם יכולים להתפתח לתאים מסוגים שונים, ובכלל זה לתאי מין (100%).

ב: משום שבעוברים הללו רק בחלק מן התאים יש גן משובש למיוגנין (100%).
א: משום שבתאיהם יש רק עותק אחד של הגן המשובש / הם הטרוזיגוטים [והגן גורם נזקים רק במצב ההומוזיגוטי] (100%).

שאלה 47

תהליך ההתמיינות הוא תהליך שבו מתפתחים הצורה והתפקוד האופייניים לסוג התא (30%). במהלך ההתמיינות מתבטאים בתאים המתמיינים גנים מסוימים האופייניים לתא המתמין. גורמי תעתוק ייחודיים חודרים לגרעין מן הציטופלסמה. בגרעין נקשרים גורמי התעתוק לרצפי/אזורי בקרה על גבי ה-DNA ומשפיעים על הביטוי של גנים מסוימים. בעקבות זאת נוצרים חלבונים ייחודיים לתא הממוין (70%).
הערה: כל תיאור שמכיל את המושגים ומתאר נכון את תהליך ההתמיינות של התא, יתקבל.

שאלה 48

- א. המיוגנין משתתף בתהליך ההתמיינות של תאי שריר (100%).
 ב. החדרת הגן מיוגנין לתאים בתרבית השרתה התפתחות של התאים לתאי שריר (100%).
 ג. הוצאת הגן מיוגנין מהגנים של עכברים גרמה לחסר בשרירי שלד (100%).

שאלה 49

כאשר לוקחים קטע מצינור העצבים של עוברי שליו, המכיל תאי רכס עצבי שטרם נדדו, ומשתילים אותו במקום הקטע המקביל בצינור העצבים של עוברי תרנגולות, עוברי התרנגולות גדלים לאפרוחים שחלק מנוצותיהם כהה / מכיל את הפיגמנט מלנין, בניגוד לנוצות התרנגולות שהן בהירות ואינן מכילות מלנין (100%).

שאלה 50

התאים יתפתחו לרקמה שונה בגלל תהליך ההשראה, שבו תא או רקמה יכולים להשפיע על התפתחותו של תא הסמוך לו באמצעות גורמי גדילה (100%).

נושא XI – מגוון ביולוגי

על התלמיד לענות על שאלה 51 (חובה), על אחת מהשאלות 52-53, ועל אחת מהשאלות 54-55.

שאלה 51

הערה: רוב התלמידים בססו את תשובתם על תיאור הגרפים: ירידה במספר המינים ואחר כך עלייה. את העלייה בשנים 95 (בטיפול 1) ו-96 (בטיפול 2) הם ייחסו להשפעת ההפרעה.

- א. ההערכה תתבסס על הבנת "השערת ההפרעה הבינונית" ועל הנימוק.
 כן (40%).
 נימוק: על פי ההשערה [השערת ההפרעה הבינונית]: מספר המינים עולה בהשפעת הפרעה בינונית (40%). מספר המינים הממוצע בכל השנים בטיפול 1 הוא גבוה יותר מאשר בטיפול 2 (20%).
 ג. כן (40%).
 נימוק: על פי ההשערה [השערת ההפרעה הבינונית]: מספר המינים עולה בהשפעת הפרעה בינונית (40%). כאן רואים שאחרי ירידה בשני הטיפולים יש עלייה במספר המינים (20%).
 ג. כן (40%).
 נימוק: על פי ההשערה [השערת ההפרעה הבינונית]: הפרעה חזקה תפגע בעושר המינים (40%). כאן רואים ירידה במספר המינים וגם בסוף ב-1997 מספר המינים לא עלה באופן משמעותי ומכאן שבשנים הראשונות זו הייתה הפרעה חזקה (20%).
 ג. לא (40%).
 נימוק: על פי ההשערה [השערת ההפרעה הבינונית]: מספר המינים עולה בהשפעת הפרעה בינונית (40%). כאן רואים שבשני הטיפולים מספר המינים יורד בהתחלה ומספר המינים ב-1997 אינו גדול בהרבה ממספר המינים ב-1994 (20%).
 הערה: תלמיד שענה לא ולא נימק נכון יקבל עד 20%.

- ב. דוגמה אחת נכונה מתוך המאמרים לגורם הפרעה: רעייה או שרפה (מאמר 2). נטיעה של חורשות (מאמר 1 – לא במיקוד) (30%).
 מסקנה לגבי הדוגמה שצוינה ומבוססת על אחד המאמרים: [מתוך מאמר 2] רעייה-לא חזקה מעלה את מספר מיני העשבים והקטניות ג. רעייה חזקה מקטינה את מספר מיני הקטניות. ג. שרפה חזקה מקטינה את הביומסה. ג. שרפה חזקה מזרזת נביטה ופוחתת את השטח וכך מגדילה את מספר המינים (70%).
 מסקנה [מתוך מאמר 1] (לא במיקוד) נטיעת חורשות היא הפרעה שמקטינה את מגוון מיני היונקים הקטנים (70%).
 הערה: מסקנה לגבי השפעת הפרעה, אך אינה קשורה בדוגמה שצוינה תקבל עד 20%.

שאלה 52

אם יגדילו את מספר הפרות ההפרעה תהיה חריפה [כפי שהודגם במאמר 2] (20%) ועושר המינים יקטן (20%). ההסבר: יותר מינים יאכלו ו/או ירמסו (20%) ופחות מינים [גם כאלה שלא נאכלים על ידי פרות] ישרדו ויתרבו בשנים הבאות (40%).

שאלה 53

טיפול 2 יכול להיחשב בקרה, משום שרעייה בסוף העונה [מסוף האביב עד סוף הקיץ] לאחר שרוב הצמחים כבר הפיצו את זרעיהם אינה משפיעה על [התרבות] הצמחים (40%) ועל מספר (עושר) המינים בעונה הבאה [ולכן בעצם אין כאן טיפול] (60%).

שאלה 54

- א. [הקשר הוא חיובי]: ככל שמגוון המינים גדול יותר היצרנות עולה (100%).
- ב. הסבר ברמה של השפעת מגוון מיני הצמחים: מגוון גדול של מיני צמחים משמעותו יותר צורות וכיווני עלים, גבהים שונים. [עומק שורשים שונה, יכולת לקבוע חנקן] (40%) מאפשר ניצול של המשאבים כמו אור [מים, קרקע] (40%) ולכן עלייה בשיעור הפוטוסינתזה (20%).
- א: הסבר ברמה של השפעה על מגוון המינים הכולל (צמחים ובעלי חיים): כאשר שיעור הפוטוסינתזה גבוה, נוצר יותר מזון (50%) מאפשר לקיים מארג מזון מורכב/עשיר עם יותר צרכנים למיניהם/יותר רמות טרופיות (50%).
- הערה: הסבר שגוי (טאולוגי): כאשר המגוון גדול יש יותר פוטוסינתזה ולפיכך יש גם יותר מגוון יקבל עד 20%.

שאלה 55

- הערה: בשני הסעיפים יחד יש לציין סה"כ שלוש פריטים נכונים.
- א. יתרון כללי במערכות מודל: שליטה בתנאי סביבה (גורמים קבועים) א: היקף/שטח קטן א: זמן קצר (50%).
- ב. חיסרון כללי במערכות מודל: המערכת אינה מבטאת את המצב הטבעי במלואו (50%).
- יתרון במערכת האקוטרון: שליטה בכמות המים א: בעצמת האור א: בטמפרטורה א: משך זמן קצר להשלמת הניסוי [חצי שנה], א: מדידות שאי אפשר לבצע בשדה (פחמן דו-חמצני, אור) (100%).
- א: חיסרון במערכת האקוטרון: [מערכת לא-טבעית] חסרות קבוצות של צרכנים [יונקים, עופות, זוחלים, דו-חיים, בעלי חוליות] (100%).
- הערה: יתרון נכון או חיסרון נכון אך שאינו מתייחס למידע ממאמר 3 לגבי האקוטרון יקבל עד 20%.