

ביולוגיה

על פי תכנית הרפורמה ללמידה משמעותית

שאלון חלופי למקצוע מתמטיקה

הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: שתיים וחצי.

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

פרק ראשון	—	35	נקודות
פרק שני	—	40	נקודות
פרק שלישי	—	25	נקודות
סה"כ	—	100	נקודות

ג. חומר עזר מותר בשימוש: אין.

ד. הוראות מיוחדות:

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

את תשובותיך על השאלות 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!

השאלות

פרק ראשון (35 נקודות)

בפרק זה שאלה אחת, ובה הסעיפים א-כ.
עליך לענות על כל הסעיפים. אם תענה נכון על 17 סעיפים לפחות, תקבל את מלוא 35 הנקודות.

שאלה 1 (35 נקודות)

לכל שאלה 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. מה המשותף לתא זרע ולתא ביצה (ביצית)?

1. שניהם התאים הקטנים ביותר בגוף.
2. שניהם התאים הגדולים ביותר בגוף.
3. לכל אחד מהם יש בגרעין n כרומוזומים.
4. לכל אחד מהם יש בגרעין 2n כרומוזומים.

ב. בבית גידול מדברי צפוי למצוא בעיקר:

1. בעלי חיים הפעילים ביום, וצמחים שיש להם שורשים מסועפים.
2. בעלי חיים הפעילים בלילה, וצמחים שיש להם שורשים מסועפים.
3. בעלי חיים שיש להם פרווה דלילה, וצמחים שיש להם עלים גדולים ורחבים.
4. בעלי חיים שיש להם פרווה צפופה, וצמחים שיש להם עלים שבהם הפיוניות בצד העליון.

ג. אדם נוגע בסיר חם ומיד מרחיק ממנו את ידו בתגובת רפלקס. מה מפעיל את התגובה הזאת?

1. מוח השדרה
2. גזע המוח
3. קליפת המוח
4. מרכז ויסות הטמפרטורה במוח

ד. מהי הקביעה הנכונה בנוגע לאנזימים?

1. הם פעילים בתאים אאוקריוטים ולא בתאים פרוקריוטים.
2. הם פעילים רק בתוך התאים.
3. בתגובה אנזימטית ריכוזם עולה ככל שריכוז הסובסטרט (מצע) יורד.
4. בתגובה אנזימטית ריכוזם נשאר קבוע.

ה. בשעת פעילות גופנית קצב הנשימה (חילוף גזים) עולה. מהו הגורם לכך?

1. ירידה בריכוז הגלוקוז בדם.
2. עלייה בריכוז החומצה הפחמתית בדם.
3. ירידה בטמפרטורת הדם.
4. עלייה בריכוז החמצן בדם.

ו. שטח היערות על פני כדור הארץ הולך ומצטמצם.

למה יכול לגרום צמצום שטח היערות?

1. לעלייה באפקט החממה.
2. לדלדול האוזון באטמוספירה.
3. לעלייה בריכוז החמצן באוויר.
4. לעלייה במגוון המינים על פני כדור הארץ.

ז. אצל עכברים האלל לצבע פרווה אפור הוא דומיננטי, והאלל לצבע פרווה לבן הוא רצסיבי.

הכליאו עכבר לבן עם עכברה אפורה הומוזיגוטית, ואת צאצאיהם (דור F_1) הכליאו בינם לבין

עצמם.

מה הסיכוי לקבל בדור F_2 צאצאים שהם הומוזיגוטים?

1. 50%
2. 25%
3. 0%
4. 75%

ח. שתן של אדם בריא אינו מכיל חלבון. מהי הסיבה לכך?

1. החלבון נספג חזרה מן התסנין לדם.
2. החלבון לא עובר מן הדם לתסנין.
3. החלבון מנוצל לנשימה תאית בתסנין.
4. החלבון הופך לשתן בתסנין.

ט. איזה מבין ההיגדים שלפניך מתאר בצורה נכונה נשימה תאית של צמחים ושל בעלי חיים?

1. הנשימה התאית בצמחים היא פוטוסינתזה, שלא כמו בבעלי חיים.
2. נשימה תאית בבעלי חיים מתרחשת ביום ובלילה, ובצמחים היא מתרחשת רק בלילה.
3. בשניהם רוב האנרגיה מופקת בתהליכים המתרחשים במיטוכונדריה.
4. בשניהם CO_2 משמש מקור אנרגיה.

י. מה יקרה אם יזריקו לדמו של אדם חלבון מחלב פרה?

1. הגוף ישתמש בחלבון להפקת אנרגיה.
2. הגוף יפריש את החלבון בשתן.
3. הגוף לא ייצור נוגדנים מכיוון שמקור החלבון הוא בבעל חיים.
4. הגוף ייצור נוגדנים שיתקשרו לחלבון.

יא. טמפרטורת הגוף של אדם נשמרת קבועה בקירוב, גם כאשר טמפרטורת הסביבה נמוכה. מהי הסיבה לכך?

1. התרחבות כלי הדם ההיקפיים.
2. הגברת קצב הנשימה התאית.
3. חום מן השמש נקלט בגוף.
4. שתייה חמה מספקת חום לגוף.

יב. מה קובע את סדר החומצות האמיניות בחלבון המיוצר בתא?

1. כמות RNA שליח (mRNA) המצויה בגרעין.
2. מספר מולקולות RNA מוביל (tRNA).
3. הסוגים של החומצות האמיניות המצויות בתא.
4. רצף הבסיסים החנקניים ב־ RNA שליח (mRNA).

יג. גידול במספר הצבאים באוכלוסייה הנמצאת בשטח נתון עשוי לגרום בטווח זמן קצר:

1. לעלייה במספר המינים של צרכנים ראשוניים.
2. לעלייה בכמות הצמחים המשמשים מזון לצבאים.
3. להתגברות התחרות בין הצבאים.
4. לירידה במספר המינים הטורפים את הצבאים.

יד. לפניך שלוש תופעות הקיימות אצל חלק מן החולים בסוכרת:

- (1) חוסר באינסולין.
 - (2) הפרשת כמות גדולה של שתן.
 - (3) עלייה בריכוז הגלוקוז בדם.
- מהו סדר ההתרחשות של התופעות האלה?

1. (2) ← (3) ← (1)
2. (3) ← (2) ← (1)
3. (1) ← (2) ← (3)
4. (2) ← (3) ← (1)

טו. בנגיפים אין ריבוזומים. מה נובע מכך?

1. הם משתמשים בסוכרים במקום חלבונים.
2. אין בהם חומר תורשתי.
3. אין בהם חלבונים.
4. הם זקוקים לתא מאכסן כדי ליצור חלבונים.

טז. איזו מן המוטציות האלה תשפיע יותר על האבולוציה של מין מסוים?

1. מוטציה שאינה משנה את הכשירות של הפרט, ומתרחשת בתא רבייה (גמטה).
2. מוטציה שאינה משנה את הכשירות של הפרט, ומתרחשת בתא גוף.
3. מוטציה המעלה את הכשירות של הפרט, ומתרחשת בתא רבייה (גמטה).
4. מוטציה המעלה את הכשירות של הפרט, ומתרחשת בתא גוף.

יז. זרע של צמח מפיק את האנרגייה הדרושה לנביטתו ישירות מן —

1. המינרלים שמצויים בו.
2. החמצן שבאוויר.
3. התרכובות האורגניות שמצויות בו.
4. המים שבקרקע.

יח. איזה מבין המשפטים שלפניך נכון בנוגע לתהליך של בְּרָרָה טבעית באוכלוסייה מסוימת?

1. פרטים מסוימים משנים את עצמם, ומעבירים לצאצאיהם את התכונות שרכשו.
2. הפרטים מסתגלים במשך חייהם לשינויים בסביבה, ולכן כולם שורדים.
3. רק תכונות המקנות יתרון הישרדותי עוברות בתורשה.
4. יש שונות גנטית בין הפרטים, ורק חלקם שורדים לאחר שינויים בסביבה.

יט. איזו קבוצה מקבוצות החומרים שלפניך נמצאת בדם של אדם בריא?

1. אנזימים, עמילן, שומנים
2. חמצן, חומצות אמיניות, הורמונים
3. חמצן, רב-סוכר, CO_2
4. נוגדנים, מינרלים, גליקוגן

כ. איזה מבין התהליכים שלפניך צורך אנרגייה?

1. מעבר של מים דרך קרום התא.
2. מעבר של CO_2 מתאי הגוף אל נימי הדם.
3. ייצור אנזימים בתאי הגוף.
4. יציאת אוויר מן הריאות במנוחה.

פרק שני (40 נקודות)

בפרק זה שבע שאלות, 2-8.

בחר בארבע שאלות, וענה עליהן במחברת הבחינה (לכל שאלה – 10 נקודות).

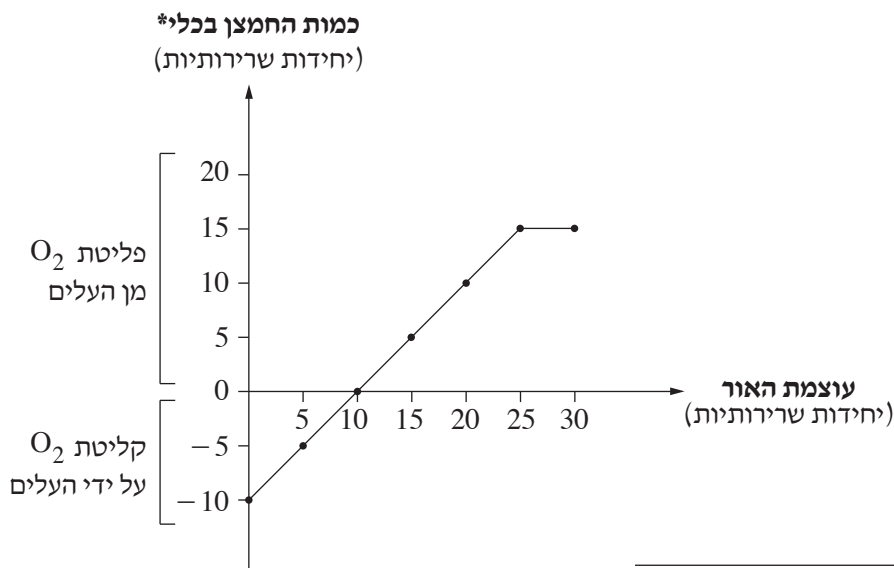
2. א. הדופן של החדר השמאלי של הלב עבה יותר מן הדופן של החדר הימני.
הסבר כיצד ההבדל בעובי הדופן בין חדר ימין לחדר שמאל קשור לתפקוד של כל אחד משני החדרים. (5.5 נקודות)
- ב. האם ליקוי במסתמים שבין העליות ובין חדרי הלב עלול לגרום לדם עשיר בחמצן להתערבב בדם דל בחמצן? נמק. (4.5 נקודות)
3. "זבובי סוס" עוקצים יונקים שונים ומוצצים את דמם. זבובי סוס מעבירים גורמי מחלות אל בעלי החיים שנעקצו. בעקבות המחלות יורד מספר הפרטים של בעלי החיים האלה באוכלוסייה.
- א. כדי לפגוע בזבובי הסוס אפשר להשתמש בשתי שיטות: יבוא של צרעות התוקפות אותם או הדברה כימית.
- (1) באיזו שיטה כדאי לדעתך להשתמש כדי לפגוע בזבובים? הבא נימוק אחד בעד השימוש בשיטה שאתה מעדיף, ונימוק אחד נגדה.
- (2) הסבר מדוע אתה מעדיף את השיטה שבחרת למרות החיסרון שציינת. (6 נקודות)
- ב. זברה היא מין ממשפחת הסוסיים, שעל גופה השחור יש פסים לבנים. חוקרים מצאו כי זבובי סוס עוקצים זברות פחות משהם עוקצים סוסים שחורים. מניחים כי זברות התפתחו מסוסים שחורים במהלך האבולוציה. לפניך שני היגדים. קבע מהו ההיגד המתאר נכון את השפעת הסביבה על הימצאות פסים לבנים בפרווה שחורה של סוסים, ונמק את קביעתך.
- I. סביבה שיש בה מספר גדול של זבובי סוס גרמה ליצירת מוטציות בסוסים שחורים, מוטציות אלה גרמו להופעה של פסים לבנים.
- II. בעבר התרחשו בסוסים שחורים מוטציות שגרמו להופעת פסים לבנים. בסביבה שהיו בה הרבה זבובי סוס, שרדו יותר פרטים בעלי פסים לבנים.

(4 נקודות)

4. א. בנגיף שפעת התרחשה מוטציה נקודתית בגן האחראי ליצירת חלבון המעטפת של הנגיף. באיזה מסוגי המוטציות – החלפת בסיס, השמטת בסיס, הוספת בסיס – יש הסיכוי הקטן ביותר להיווצרות חלבון השונה מחלבון המעטפת? נמק. (5.5 נקודות)
- ב. בנגיפי שפעת מתרחשות מוטציות רבות. מומלץ לחזור ולהתחסן מדי שנה נגד נגיפי השפעת. הסבר את הקשר בין המוטציות בנגיפי השפעת ובין המלצה זו. בתשובתך התייחס למאפיין של מערכת החיסון. (4.5 נקודות)

5. בניסוי גידלו צמחים מאותו מין בכלים זהים, שקופים וסגורים. עוצמת האור בכל אחד מן הכלים הייתה שונה. מדדו את כמות החמצן בכל אחד מן הכלים בתחילת הניסוי ובסופו. בתחילת הניסוי הייתה אותה כמות חמצן בכל אחד מן הכלים. כמויות החמצן שנמדדו בסוף הניסוי, יחסית לכמות החמצן ההתחלתית, מוצגות בגרף שלפניך.

כמות החמצן שנקלטה בצמחים או נפלטת מהם, בעוצמות אור שונות



* יחסית לכמות ההתחלתית

- א. הסבר את התוצאות שהתקבלו בעוצמות אור 0, 10, 20. בתשובתך התייחס לתהליכי הנשימה והפוטוסינתזה. (6 נקודות)
- ב. הביומסה של בעלי החיים בשכבת המים העליונה באוקיינוסים, שאור חודר אליה, גדולה יותר מזאת שבשכבות העמוקות יותר. הסבר את הקשר בין עוצמת האור ובין הביומסה של בעלי החיים. (4 נקודות)

6. א. בלוטות הרבייה (שחלות ואשכים) הן איברי מטרה של הורמונים מסוימים, והן מפרישות הורמונים אחרים.

בחר באחת מבלוטות הרבייה באדם, וציין הורמון אחד שבלוטה זו היא איבר מטרה שלו והורמון אחד שהבלוטה מפרישה.

תאר השפעה אחת של כל אחד מן ההורמונים שציינת. (5.5 נקודות)

ב. בבלוטות הרבייה נוצרים תאי רבייה (גמטות). מתאי רבייה של אותו זוג הורים נוצרים צאצאים שיש ביניהם שונות גנטית. ציין שני גורמים לשונות זו. (4.5 נקודות)

7. אצה חד-תאית מסוימת גדלה במי ים. התבונן בטבלה שלפניך וענה על שני סעיפי השאלה שאחריה.

ריכוז הנתרן והאשלגן בתוך תא האצה ובמי ים

מומסים	בתוך התא (mM)	במי הים (mM)
נתרן	90	470
אשלגן	500	10

א. הסבר כיצד ריכוזי המומסים בתוך תא האצה (המפורטים בטבלה) נשמרים קבועים, בקירוב, לאורך זמן. (5 נקודות)

ב. מה יקרה אם יכניסו את תאי האצה לכלי שבו מים מזוקקים — האם התאים יתנפחו מעט, יתכווצו מעט או יתפוצצו? הסבר. (5 נקודות)

8. לעתים מוצאים נבטים של צמחי תירס לבקנים (שאינם ירוקים). נבטים אלה שורדים זמן קצר בלבד ואינם מגיעים לשלב של יצירת זרעים.

א. הסבר מדוע נבטים אלה אינם שורדים זמן רב. (5 נקודות)

ב. לבקנות בצמחים היא תכונה תורשתית. הסבר כיצד ייתכן שתכונה זו תופיע בדורות הבאים, אף על פי שלצמחים הלבקנים אין צאצאים. בתשובתך הצע הסבר שאינן התרחשות מוטציה. (5 נקודות)

פרק שלישי (25 נקודות)

בפרק זה שלוש שאלות, 9-11.

קרא את תיאור המחקר שלפניך, וענה על כל השאלות 9-11 (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.

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

ציין שלושה מן השלבים. (5 נקודות)

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

(3 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.

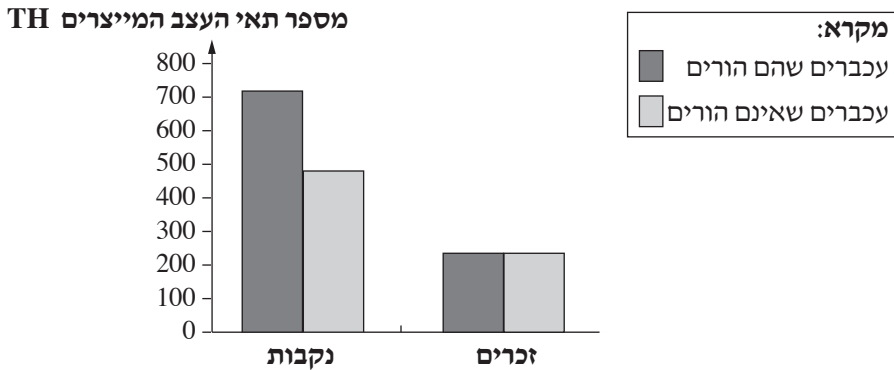
החוקרים התמקדו באזור קטן במוח הנקרא AVPV, מכיוון שאזור זה במוח של נקבות שונה מאותו אזור במוח של זכרים. פעילות מוחית באזור זה מתבטאת בהפרשת הנוירורנסמיטר **דופאמין** לסינפסות. דופאמין נוצר בתהליך שבו משתתף האנזים TH (Tyrosine Hydroxylase). כדי לקבוע את רמת הדופאמין, בחרו החוקרים לבדוק את רמת ה-TH, וכך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



10. 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. (3.5 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.

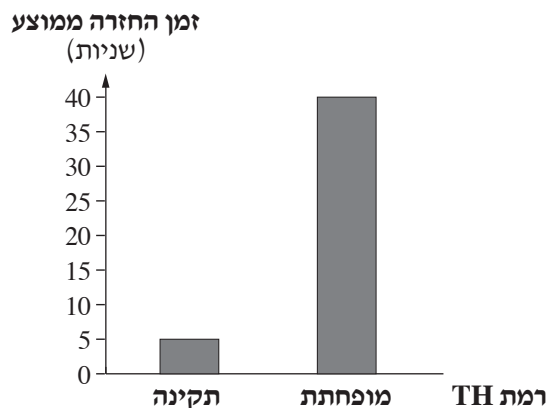
החוקרים לקחו נקבות אימהות וחילקו אותן לשתי קבוצות:

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



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

בסס את תשובתך על הנתונים המוצגים בגרף 2. (4 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 11) והתוצאות

המוצגות בגרפים 1 ו-2 תומכים בהיגד זה. (6.5 נקודות)

בהצלחה!

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