

משרד החינוך  
המינהל למדע וטכנולוגיה  
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה

# אוגדן שאלות ומשימות הערכה לחיזוק הידע והמיומנויות ולשיפור הלמידה בתחום הביולוגיה-כימיה בכיתה ז'

## תכנית עתודה מדעית-טכנולוגית

פיתוח:

ד"ר קובי בן-ברק, ד"ר גיא אשכנזי, ד"ר ניר פלג, ד"ר שרה גרופר, המכון  
למצוינות בהוראה, המרכז הישראלי למצוינות בחינוך

שותפים לפיתוח, קראו והעירו:

ד"ר אבי פולג, ראש המכון למצוינות בהוראה, המרכז הישראלי למצוינות בחינוך  
אתי טל, מדריכה ארצית במדע וטכנולוגיה, המינהל למדע וטכנולוגיה  
רותי פיקסלר, משרד החינוך המינהל למדע וטכנולוגיה

**מקראה: שאלה לתלמיד - שחור, תשובה - כחול**

**חומרים, תכונות ושימושים**

**שאלה 1**

קרח צף על גבי מים. כיצד ניתן להסביר תופעה זו?

1. חלקיקי הקרח קלים מחלקיקי המים.
2. המרווחים בין החלקיקים בקרח גדולים מהמרווחים במים.
3. חלקיקי הקרח גדולים מחלקיקי המים.
4. חלקיקי הקרח נעים מהר יותר מחלקיקי המים.

**תשובה: 2**

**שאלה 2**

קראו את ההגדרות הבאות:

- ממצא – מידע ספציפי שהתקבל על סמך החושים או מכשיר מדידה. כל ממצא מתייחס למקרה מסוים.
  - הכללה – כלל המתאר קשר בין כמה ממצאים, מתייחס למקרים שונים הקשורים זה לזה.
  - מודל – הסבר של הכללה על סמך עקרונות והנחות שקבעו מדענים.
- לפניכם כמה משפטים:

1. הטמפרטורה של נוזל המתאדה ללא חימום יורדת.
2. ככל שמהירות החלקיקים בגז קטנה יותר, כך גדל הסיכוי שייצמדו זה לזה.
3. כשנשפך על היד שלי מעט אצטון, הרגשתי תחושת קור.
4. כשמקררים גז הוא הופך לנוזל.
5. החלקיקים המהירים עוברים למצב גזי, והחלקיקים האטיים נשארים בנוזל.

ענו על השאלות הבאות:

- א. איזה מבין המשפטים שלעיל מתאר ממצא?
- ב. בחרו מבין המשפטים שלעיל משפט אחד המתאר הכללה **המתאימה לממצא** שרשמתם בסעיף א'.
- ג. בחרו מבין המשפטים שלעיל משפט אחד המתאר מודל **המסביר את הכללה** שרשמתם בסעיף ב'.

**תשובות: א-3, ב-1, ג-5**

**משרד החינוך**  
**המינהל למדע וטכנולוגיה**  
**הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה**

**שאלה 3**

לפניכם שלושה היגדים הקשורים לתצפיות במוצרים מחיי היום יום ועצות לשימוש בהם :

1. לחם בשקית ניילון שומר על טריותו ואינו מתייבש.
  2. טוש פקוק נשמר לאורך זמן ואינו מתייבש.
  3. חשוב להקפיד ולסגור היטב את קופסת המגבונים הלחים לאחר השימוש.
- נסחו הכללה המסבירה את שלוש התצפיות הללו.

**תשובה: "נוזלים אינם מתאדים כאשר הם בכלי סגור".**

**שאלה 4**

מְּכָל של מטהר אוויר לשירותים מכיל בוטאן בלחץ גבוה וחומרי ריח. כשמנערים את המְּכָל סמוך לאוזן, ניתן לשמוע קול שקשוק. באיזה מצב צבירה נמצא הבוטאן בתוך המְּכָל?

**תשובה: חלקו בצורת נוזל (זה החלק האחראי לקול השקשוק), וחלקו בצורת גז (זה החלק האחראי על דחיפת התרסיס החוצה בעת הלחיצה על ראש המכל).**

**שאלה 5**

- א. הציעו שתי שיטות לעיבוי של חומר הנמצא במצב צבירה גז.
- ב. הביאו דוגמה ליישום טכנולוגי של אחת השיטות שהצעתם.

**תשובות:**

- א. **שיטה אחת: קירור ודחיסה; שיטה שנייה: דחיסה - מטהרי אוויר**
- ב. **קירור - אוויר נוזלי**

**שאלה 6**

מדי שנה מפרסם דובר נציבות שירותי כבאות והצלה הנחיות לאזרחים להבערת מדורות בל"ג בעומר. אחת ההנחיות היא: "אסור בתכלית האיסור לזרוק למדורה הבוערת מכלי תרסיס (כגון דאודורנט, מטהרי אוויר)".

- א. באיזה מצב צבירה נמצא החומר במכלי התרסיס?
- ב. הסבירו באמצעות המודל החלקיקי של החומר מדוע אסור לזרוק למדורה הבוערת מכלי תרסיס.

משרד החינוך  
המינהל למדע וטכנולוגיה  
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה

תשובות:

- א. חלקו נוזל וחלקו גז.
- ב. החימום של המכל יגביר את מהירות התנועה של חלקיקי הגז במכל, כתוצאה מכך הלחץ של החלקיקים על דופנות המכל יעלה והמכל יתפוצץ. (גם מהירות חלקיקי הנוזל תעלה, אולם הדבר לא ישפיע על הלחץ במכל).

משרד החינוך  
המינהל למדע וטכנולוגיה  
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה

**מגוון ביולוגי**

**שאלה 7**

- כתבו לגבי כל משפט אם הוא נכון או שגוי. **תקנו** את המשפטים השגויים.
- נהוג לחלק את היצורים החיים לשש ממלכות: בעלי חיים, צמחים, פטריות, פרוטיסטה, חרקים וחיידקים.
  - מספר המינים הביולוגיים המוגדרים בממלכת בעלי החיים עולה על מספר המינים הביולוגיים המוגדרים בכל שאר הממלכות.
  - המספר הכולל ה**מוערך** של כל המינים הביולוגיים על פני כדור הארץ נע סביב עשרה מיליון (אלה הידועים לאדם ואלה שעדיין לא).
  - המספר הכולל של כל המינים ה**מוגדרים והידועים** לאדם על פני כדור הארץ, הוא כמה עשרות אלפים.

**תשובות:**

- לא נכון: נהוג לחלק את היצורים החיים לחמש ממלכות: בעלי חיים, צמחים, פטריות, פרוטיסטה וחיידקים. החרקים שייכים לממלכת בעלי החיים.**
- נכון**
- נכון**
- לא נכון: המספר הכולל של כל המינים הביולוגיים המוגדרים על ידי האדם הוא כמיליון וחצי.**

**שאלה 8**

- ביו-מימיקרי (biomimicry) הוא תחום שבו חוקרים ומדענים שואבים רעיונות מהטבע ומפתחים מוצרים ופתרונות לבעיות שונות.
- סמנו** את המשפטים המתארים את ההשפעה של השימוש במוצרים המבוססים על שיטת הביו-מימיקרי, על האדם והסביבה (תיתכן יותר משובה אחת נכונה):
- הפיתוחים הטכנולוגיים המבוססים על שיטת ביו-מימיקרי זולים יותר משיטות אחרות הנהוגות בתעשייה.
  - הפיתוחים הטכנולוגיים המבוססים על שיטת ביו-מימיקרי פוגעים פחות בסביבה, מכיוון שהם מתבססים על פתרונות שמקורם בטבע.
  - הפיתוחים הטכנולוגיים המבוססים על שיטת ביו-מימיקרי גורמים להגברת אפקט החממה, כיוון שכמו בטבע הם גורמים לפליטה מוגברת של פחמן דו-חמצני.
  - הפיתוחים הטכנולוגיים המבוססים על שיטת ביו-מימיקרי פוגעים במגוון המינים בטבע, מכיוון שהם גורמים להכחדה של המינים שמהם נלקחו הרעיונות למוצרים.
  - הפיתוחים הטכנולוגיים המבוססים על שיטת ביו-מימיקרי יכולים להתאים למוצרים ולפתרונות בתחומי המזון, ההנדסה, הרפואה והקוסמטיקה.

**תשובה: המשפטים הנכונים הם: 2 ו-5**

## התא - מבנה ותפקוד

### שאלה 9

גילוי העולם הנסתר מן העין (גילויים של יצורים זעירים שאינם נראים לעין) נעשה בהדרגה במהלך 300 השנים האחרונות, וזאת עם שְׂכֻלֹם ההדרגתי של האמצעים להגדלה. ניתן לחלק את התפתחות אמצעי ההגדלה לשלבים הבאים:

שלב 1: לפני פיתוח המיקרוסקופ – היה ידוע על קיומם של איברים ורקמות, אך קיומם של התאים המרכיבים אותם לא היה ידוע לאדם.

שלב 2: פותח מיקרוסקופ המגדיל פי 100 – התגלו יצורים חד-תאיים כמו אמבה.

שלב 3: פותחו עדשות משוכללות יותר למיקרוסקופים, עדשות המגדילות פי 1,000, ובאמצעותן ניתן היה להבחין לראשונה בחיידקים.

שלב 4: פותח מיקרוסקופ האלקטרוניים המגדיל פי 10,000 ויותר, ובעזרתו ניתן היה להבחין בנגיפים (וירוסים).

**ציינו מה הם המשפטים הנכונים (תיתכן יותר מתשובה אחת נכונה):**

1. התאים קטנים יותר מאיברים ורקמות.
2. גודלם של יצורים חד-תאיים (כמו אמבה) דומה לגודלם של חיידקים.
3. נגיפים גדולים יותר מאשר חיידקים.
4. נגיפים קטנים לפחות פי 10 מאשר חיידקים.
5. לעתים בביולוגיה מוצאים מצבים שבהם תאים נבלעים על ידי תאים אחרים.
  - ייתכן מצב שבו נגיפים יבלעו על ידי חיידקים.
  - ייתכן מצב שבו חיידקים יִבְלְעו על ידי תאים של מערכת החיסון.

### **תשובות:**

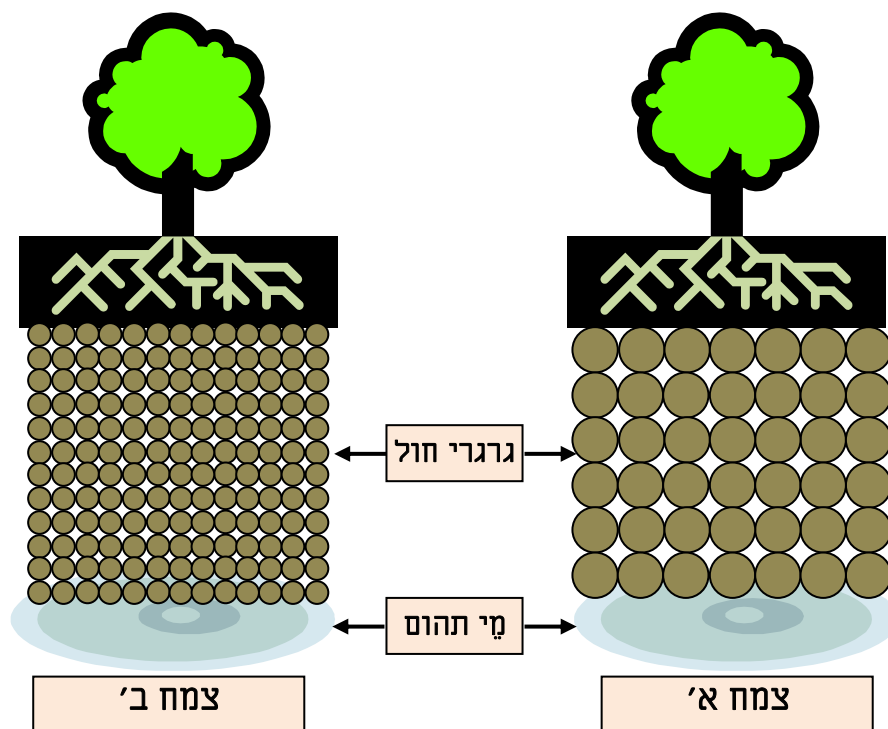
1. **נכון. איברים ורקמות היו גלויים לעין חשופה, ואילו כדי לגלות את התאים היה צורך בהמצאת מכשיר מגדיל (מיקרוסקופ).**
2. **לא נכון. העובדה שכדי לראות חיידקים נדרש פיתוח של עדשות משוכללות המגדילות פי 10 יותר, מוכיחה שהחיידקים קטנים יותר מאשר אמבות.**
3. **לא נכון. חיידקים ניתן לראות במיקרוסקופ המגדיל פי 1,000, ואילו נגיפים ניתן לראות רק במיקרוסקופ המגדיל פי 10,000.**
4. **נכון. נגיפים אינם נראים בהגדלה של פי 1,000, אך נראים בהגדלה של פי 10,000. המסקנה מכך היא שהם קטנים פי 10 לפחות מאשר חיידקים.**
5. **התשובות לשתי השאלות הן חיוביות: התאים הנבלעים קטנים יותר מאשר התאים הבולעים (ביחס של 1:10 לפחות).**

## הובלה בצמחים

### שאלה 11

נתונים שני צמחים זהים הנמצאים במצב של מחסור במים. העונה היא עונת קיץ, והקרקע תחתם יבשה, פרט למאגרים של מי תהום הנמצאים בשכבות סלע עמוקות. שורשי הצמחים אינם מגיעים עד למאגרים.

גרגרי החול הנמצאים בין מאגר מי התהום לבין שורשי צמח א', גדולים יותר מאשר גרגרי החול המפרידים בין המאגר לבין השורשים של צמח ב' (ראו ציור), וכך גם המרווחים בין הגרגרים.



א. איזה צמח יקבל כמות רבה יותר של מים מן המאגר התת-קרקעי? הסבירו את תשובתכם.

ב. כיצד נקראת התופעה שלפיה מים עולים במעלה צינוריות דקות בניגוד לכוח הכובד?

**תשובות:**

א. צמח ב' יקבל כמות מים רבה יותר, כיוון שהמרווחים בין החללים של גרגרי החול קטנים יותר, ולכן המים עולים מעלה בקצב מהיר יותר ולגובה רב יותר מאשר המים העולים במרווחים שבין הגרגרים הגדולים. ניתן להסתכל על המרווחים בין החלקיקים כעל צינוריות, וכפי שראינו בניסויים - ככל שקוטר הצינוריות קטן יותר, כך גובה עליית המים יהיה רב יותר.

ב. תופעה זו נקראת "נימיות" (capillarity).

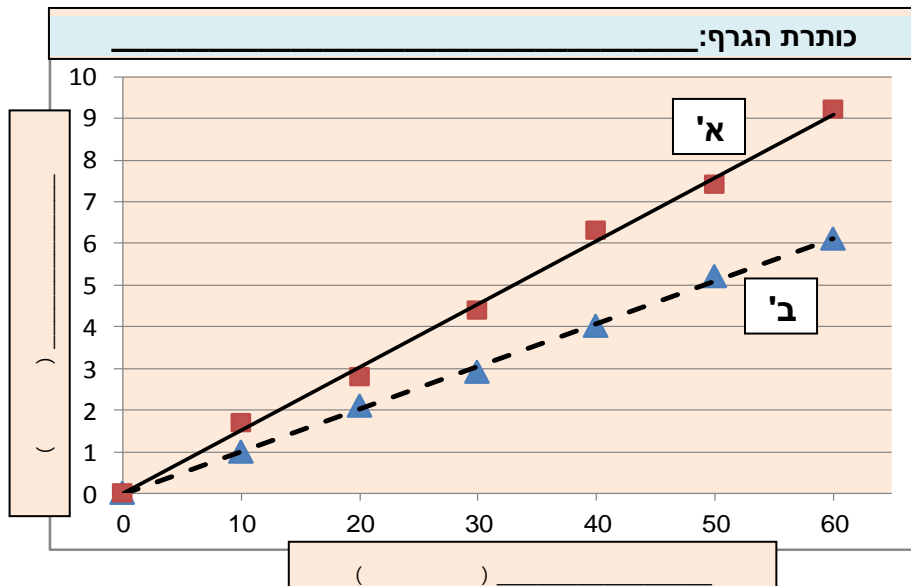
**משרד החינוך**  
**המינהל למדע וטכנולוגיה**  
**הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה**

**שאלה 12**

חוקרים בדקו את קצב הדידות משני עלים זהים בשטחם, שנקטפו באותו זמן מעץ לימון. הם הניחו עלה אחד בתא סגור וחשוך, ובתוכו הייתה טמפרטורה של  $25^{\circ}\text{C}$ . במקביל, הניחו את העלה השני בתא סגור וחשוך, ובתוכו הייתה טמפרטורה של  $35^{\circ}\text{C}$ . הם בדקו אחת ל-10 דקות את כמות המים העוברת מכל עלה לאוויר.

תוצאות הניסוי נראות בגרף שלמטה.

- א. מה הייתה מטרת הניסוי של החוקרים?
- ב. ציינו מהו המשתנה המשפיע (המשתנה הבלתי תלוי) בניסוי זה, ומהו המשתנה המושפע (המשתנה התלוי).
- ג. רשמו בתיבת הטקסט מעל הגרף את כותרת הגרף.
- ד. רשמו על הקווים בשתי תיבות הטקסט הצמודות לשני צירי הגרף את שמות המשתנים ובסוגריים רשמו את יחידות המידה.
- ה. החוקרים הציגו בגרף את התוצאות שהתקבלו בניסוי המתואר למעלה. איזה משני הגרפים (גרף א' או גרף ב') מתאר את כמות המים העוברת לאוויר מהעלה הנמצא בטמפרטורה של  $25^{\circ}\text{C}$ , ואיזה מהם מתאר את כמות המים העוברת לאוויר מהעלה הנמצא בטמפרטורה של  $35^{\circ}\text{C}$ ? הסבירו את תשובתכם.



משרד החינוך  
המינהל למדע וטכנולוגיה  
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה

תשובות:

- א. מטרת הניסוי של החוקרים הייתה לבדוק כיצד משפיעה הטמפרטורה על קצב הדידות מעלי לימון.
- ב. המשתנה המשפיע הוא הטמפרטורה, והמשתנה המושפע הוא קצב הדידות.
- ג. כותרת הגרף היא: השפעת הטמפרטורה על קצב הדידות מעלי לימון.
- ד. ציר X: זמן (דקות), ציר Y: כמות המים העוברת מן העלה אל האוויר (גרם).
- ה. הגרף המתואר כקו רציף הוא זה המתאר את הדידות מן העלה שעמד בטמפרטורה של  $35^{\circ}\text{C}$ . קצב הדידות גובר עם עליית הטמפרטורה (אמנם לא ניתן לראות זאת בניסוי המתואר, אולם העלייה תימשך עד גבול מסוים שבו העלה ניזוק).

שאלה 13

חקלאים באזורי מדבר פנו אל החוקרים של הפקולטה לחקלאות וביקשו מהם לפתח חומר שירוסס על עלי הצמחים ויקטין את קצב הדידות מהם. החוקרים נענו לבקשתם ופתחו חומר חדש היכול, כך קיוו, למלא את בקשת החקלאים.

החוקרים פנו לחקלאים וביקשו לנסות את החומר החדש.

- א. מדוע ביקשו החקלאים באזורי מדבר לפתח חומר המקטין את הדידות?
- ב. נסחו את מטרת הניסוי.
- ג. תכננו את הניסוי:
- פתבו את מהלך הניסוי (הפרוטוקול) באופן מדוקדק. נסחו את ההוראות בצורה ברורה, כך שכל אדם יוכל לבצע את הניסוי.
- ציינו מה הם המשתנים בניסוי – המשתנה המשפיע (בלתי תלוי) והמשתנה המושפע (התלוי).
  - סרטטו טבלה ובה תרשמו את תוצאות הניסוי.
  - סרטטו מערכת של צירי גרפים שיבטאו את תוצאות הניסוי (עם שמות המשתנים ויחידות המידה). בהתאמה לאופי הניסוי שאותו אתם מתכננים, החליטו אם הגרף יהיה גרף עמודות או גרף רציף.
  - לאיזה תוצאה אתם מצפים בניסוי זה?

תשובות:

- א. מטרתם של החקלאים היא לחסוך במים באזורי המדבר; יש חוסר מים ועלותם גבוהה.
- ב. המטרה הספציפית של הניסוי, זו המשרתת את המטרה העליונה של החקלאים, היא לבחון את השפעת השימוש בחומר החדש שירוסס על העלים על קצב הדידות מן העלים.

משרד החינוך  
 המינהל למדע וטכנולוגיה  
 הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה

ג. תכנון הניסוי (דוגמה לניסוי אפשרי אחד):

1. המשתנה המשפיע הוא הטיפול: "עם ריסוס" או "ללא ריסוס", המשתנה המושפע הוא כמות המים שנותרה בעציצים. הטבלה ומערכת צירי הגרפים המתאימים לניסוי זה הן (שימו לב שהטבלה וצירי מערכת הגרפים מסורטטים עוד לפני תחילת הניסוי):

בדיקת הדיקות בצמחים מרוססים ובצמחי ביקורת	
כמות המים בעציצים (גרם)	
	עם ריסוס
	ללא ריסוס



- מלאו 40 עציצים של 10 ליטר באדמת פבול עד שפתם.
- שתלו 40 צמחים זהים - שתיל אחד בכל עציץ בעומק של 10 ס"מ מפני הקרקע.
- השקו כל עציץ בכמויות מים ודשן זהות (\_\_\_ ליטר ליום, \_\_\_ גרם דשן לליטר מים) והניחו לשתילים להיקלט במשך שבוע.
- לאחר שבוע, חלקו באקראי את 40 העציצים לשתי קבוצות של 20 עציצים. קבוצה אחת תהיה "קבוצת הניסוי", והשנייה - "קבוצת הביקורת". כל קבוצה מכילה מספר גדול של צמחים, וזאת כיוון שאם יהיה מספר קטן של צמחים, ובמקרה יהיה אחוז גדול של צמחים חריגים ביניהם, הדבר עלול להטות את התוצאות.
- פסו היטב את פני הקרקע בעציצים באמצעות יריעת פלסטיק, כך שלא תהיה התאדות מהקרקע, אלא יהיה רק דיות מהצמחים.

משרד החינוך  
המינהל למדע וטכנולוגיה  
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה

7. ביום השמיני לאחר השתילה, השקו את העציצים בכמות זהה של מים ושקלו כל עציץ. רססו את קבוצת צמחי הניסוי ב- \_\_\_\_ גרמים (לציין כמות). השאירו את צמחי קבוצת הביקורת ללא ריסוס (בידוד משתנים).
  8. המשיכו לטפל בכל הצמחים בשתי הקבוצות באופן זהה במשך שבוע נוסף.
  9. ביום ה-15 לאחר השתילה, בדקו את כמות המים הנותרת בעציצים בשתי הקבוצות (על ידי שקילה והפחתת המשקל שנמדד ביום השמיני).
  10. סרטטו את התוצאות על גרף. בניסוי זה הגרף המתאים יהיה גרף עמודות, כיוון שהמשתנה המשפיע (ריסוס, ללא ריסוס) הוא בדיד.
- אם כמות המים הנותרת בעציצי קבוצת הניסוי תהיה גדולה יותר, המסקנה היא שהדיות בקבוצה זו היה נמוך יותר.

משרד החינוך  
המינהל למדע וטכנולוגיה  
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה

**הובלה באדם**

**שאלה 14**

כאשר העורקים הפְּלִיִּים נסתמים, קצב זרימת הדם אל שרירי הלב יורד. הדבר עלול לגרום ל:

1. הקטנת קצב אספקת החמצן לשריר הלב.
2. הקטנת קצב סילוק חומרי הפסולת משריר הלב.
3. הקטנת קצב אספקת חומרי מזון לשריר הלב.
4. כל האפשרויות נכונות.

**תשובה: 4**

**שאלה 15**

הטבלה שלפניכם מתארת את אחוז הלוקים בטרשת עורקים בארבע קבוצות אנשים הנבדלות זו מזו ברמת השומנים בדם ובהרגלי העישון שלהם.

קבוצה ד	קבוצה ג	קבוצה ב	קבוצה א	
0	0	20	20	הרגלי עישון (סיגריות ביום)
נמוכה	גבוהה	נמוכה	גבוהה	רמת השומנים בדם
1.7	2.8	5.9	7.7	אחוז החולים בטרשת עורקים

איזה מבין המשפטים שלפניכם מתאר את אשר ניתן ללמוד מהנתונים בטבלה? בחרו את התשובה הנכונה ביותר והסבירו את בחירתכם.

1. הגורם העיקרי לטרשת עורקים הוא רמת השומנים בדם.
2. הגורם היחיד לטרשת העורקים הוא הרגלי העישון של האדם.
3. יש הסתברות גדולה לחלות בטרשת עורקים באנשים מעשנים ובעלי רמת שומנים גבוהה בדם.
4. ההשפעה של העישון על אחוז החולים בטרשת עורקים קטנה מההשפעה של רמת שומנים גבוהה.

**תשובה: 3.**

מהנתונים בטבלה עולה ששני הגורמים (עישון ורמת שומנים גבוהה) תורמים לסיכויים לחלות. תרומת העישון מתבטאת בהפרש בין העמודה הימנית לזו שמאלה. תרומת רמת השומן הגבוהה מתבטאת בהפרש בין העמודה השנייה משמאל לראשונה משמאל, אך כאשר האדם מעשן, ובנוסף הוא בעל רמת שומנים גבוהה (עמודה ימנית), סיכוייו לחלות הם הגבוהים ביותר.

**משרד החינוך  
המינהל למדע וטכנולוגיה  
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה**

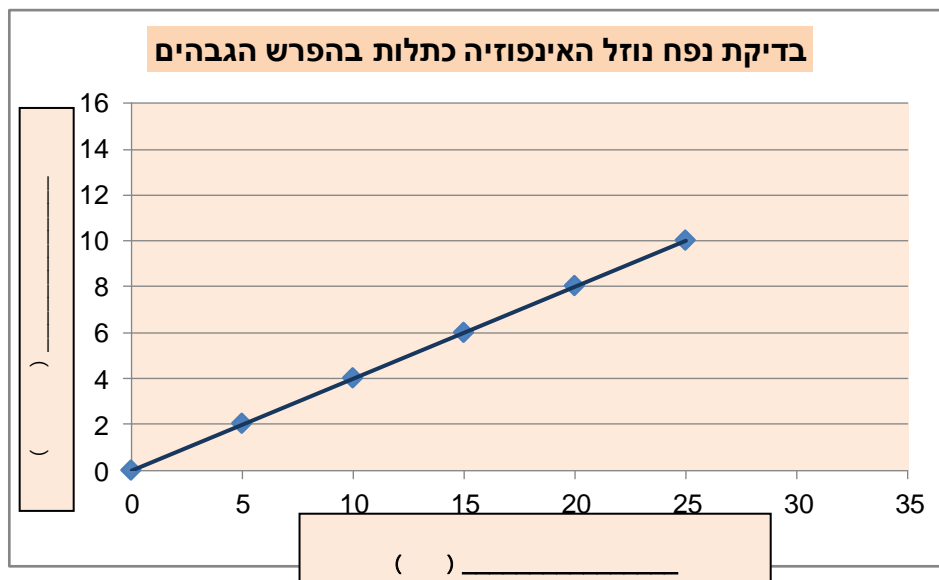
**שאלה 16**



חוקרים פיתחו ערכה לאינפוזיה (עירוי דם לחולים שאיבדו דם רב בתאונות או פציעות). הם מלאו שקית אינפוזיה בנוזל מתאים ובדקו את הקשר בין הפרש גובה הנוזל בשקית לבין כמות הנוזל היוצאת מקצה צינור היוצא ממנה בדקה (התוצאות מתוארות בטבלה).

<b>בדיקת כמות נוזל האינפוזיה כתלות בהפרשי הגבהים</b>		
<b>זמן מדידה (דקות)</b>	<b>כמות הנוזל שעברה (מ"ל)</b>	<b>הפרש גבהים (ס"מ)</b>
1	0	0
1	2	5
1	4	10
1	6	15
1	8	20
1	10	25

לפניכם גרף המתאר את תוצאות הניסוי:



- א. כתבו את שמות צירי הגרפים (קו תחתון) ואת היחידות המתאימות (בסוגריים).
- ב. מהו נפח הנוזל שיצא מהצינור כאשר הפרש הגבהים היה 10 ס"מ?
- ג. מהו הפרש הגבהים היוצר זרימה של 9 מ"ל בדקה?
- ד. אם תלות הזרימה בהפרש הגובה יהיה דומה לזה המתואר בציור, כמה מ"ל יזרמו במערכת אם הפרש הגבהים יהיה 30 מ"ל?

משרד החינוך  
המינהל למדע וטכנולוגיה  
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה

ה. מה ניתן להסיק מתוצאות ניסוי זה?

תשובות:

- א. ציר X: הפרש הגבהים (ס"מ), ציר Y: קצב הזרימה (מ"ל לדקה).
- ב. נפחי הנוזל שיצא מהצינור בהפרש גבהים של 10 ס"מ הוא 4 מ"ל לדקה.
- ג. הפרש הגבהים היוצר זרימה של 9 מ"ל לדקה הוא 22.5 ס"מ (ניתן לקבוע זאת מהגרף).
- ד. כאשר הפרש הגבהים יהיה 30 מ"ל, ובהנחה שהתלות הליניארית תישמר, יזרמו 12 מ"ל נוזל בכל דקה.
- ה. המסקנה: ככל שהפרש הגובה גדול יותר, כמות הנוזל שעוברת גדולה יותר.