

דיווח תוצאות:

בנית טבלה, בחירת סוג גרף וסרטוט גרף.

תיאור מערך הניסוי (בחינת בגרות מעשית תשע"ט בעיה 1):

בעיה 1	
בדיקה של נשימה בנבטי לוביה בנוכחות טטרזוליום והשוואה לנבטים מורתחים	חלק א
הניסוי: מדידת קצב נשימה תאית באמצעות מדידת נפח החמצן שנקלט במערכת סגורה. השוואה בין זרעים יבשים, זרעים מותפחים ונבטים.	חלק ב
שיטת המדידה: במבחנה (מערכת סגורה) יש אבקת בסיס הסידן שמתרכבת עם CO ₂ שנפלט בתהליך הנשימה. במערכת זו קליטת חמצן גורמת לתזוזת הנוזל האדום בפיפטה.	

ייצוג התוצאות בטבלה:

א. הכן במחברתך טבלה שבה תסכם את הניסוי (ובו 3 מערכות הניסוי)

ואת התוצאות.

בניית טבלה לסיכום הניסוי ודיווח על תוצאות הניסוי

90 - 100 - בנייה נכונה של הטבלה לסיכום הניסוי והתוצאות

ב. כתוב כותרות מתאימות לטבלה שבמחברתך ולעמודות שבה.

השלמת פרטים בטבלה (כותרת לטבלה וכותרות לעמודות)

90 - 100 - כותרות מתאימות לטבלה ולעמודות

1. הכינו טבלה שמסכמת את מהלך הניסוי ואת תוצאותיו. **נסו לכתוב בצד הטבלה שאתם מכינים את שלבי העבודה שלכם ואת ההתלבטויות / השאלות שעולות – נסו לתעד את התהליך המחשבתי שמלווה את הכנת הטבלה.**
2. איזה מרכיבים ממערך הניסוי צריך לכלול בטבלה ואיזה מרכיבים אפשר / לא רצוי לכלול בטבלה? הסבירו מדוע בחרתם במרכיבי ניסוי אלה.
3. מהם **הקריטריונים** להערכת הטבלה? נסו לכתוב **מכשיר הערכה** לטבלה.
4. כתבו טעויות אפשריות בבניית הטבלה לסיכום מערך הניסוי ותוצאותיו בטבלה.

השפעת מצב הזרעים והנבטים של לוביה, על קצב הנשימה [התאית]

שאלה 1 ב	
מרחק שעבר הנוזל [האדום] [במשך 10 דקות], (ס"מ)	הטיפול / תכולת המבחנה / מצב הזרעים ונבטים
שאלה 1 א	
0 / 0.2 / -0.2 / -	זרעים יבשים
1.2	זרעים מותפחים
5.7	נבטים
0 / 0.2 / -0.2 / -	ללא זרעים / ללא נבטים / בקרה -

בעיות אפשריות בהכנת טבלה (בגרות 2019):

1. דיווח תוצאות באופן חלקי.
2. בטבלה כללו את הגובה ההתחלתי והגובה הסופי של הנוזל בפיפטה אך לא חישוב הפרש.
בטבלה כללו עמודות נוספות של גורמים קבועים. שגו בהן או לא רשמו יחידות.
3. הציג בטבלה את הפרש המרחק של הנוזל מקצה הפיפטה בזמן 0 ולאחר 10 דקות (לא מדד את ההפרש בין המצב ההתחלתי לסופי).
4. מדדו ביחידות מ"מ או מ"ל ולא כפי שנדרש.
5. תיארו את כל / חלק מהשינויים באופן מילולי (הנוזל זז הרבה / מעט / לא זז)

קשיים בבניית טבלה:

הכנת הטבלה:

1. ארגון מידע בטבלת נתונים פשוטה: המרת נתונים מטקסט לטבלה דו-משתנית בשלבים:
 - א. תכנון מספר וסדר העמודות והשורות בטבלה, על פי המידע והנתונים המוצגים בטקסט.
 - ב. ניסוח כותרות לעמודות ולשורות.
 - ג. ניסוח כותרת מתאימה לטבלה, כשכותרות העמודות והשורות נתונות (תבנית ניסוח).
2. ביצוע חישובים בנתוני הטבלה: ריכוזים, ממוצעים, השלמת נפחים, הפרש (לחישוב מידת השינוי).

ניתוח ופרשנות:

3. הפקת מידע נקודתי מרכיבי הטבלה (כותרת הטבלה, כותרות העמודות והשורות, נתונים, יחידות).
4. השוואה וזיהוי הבדלים בין נתונים שונים, בין שורות או בין עמודות.
5. זיהוי מגמת השינוי של הנתונים המוצגים בטבלה כמותית.

כותרת הטבלה: השפעת מצב הזרעים והנבטים של לוביה, על קצב הנשימה [התאית]

הכותרת לטבלה צריכה לכלול שלושה מרכיבים:

1. התייחסות למשתנה הבלתי תלוי : השפעה של / הקשר בין / השוואה בין, טיפולים

שונים / מצב הזרעים והנבטים, על...

2. התייחסות למשתנה התלוי או לדרך המדידה : [קצב] הנשימה [התאית] / קליטת חמצן

/ המרחק שעבר הנוזל [האדום].

3. התייחסות לאורגניזם הנבדק: לוביה / מש.

כתיבת כללים לבניית טבלה המסכמת את מערך הניסוי ותוצאותיו

(על סמך התשובות לשאלות 1 – 4)

- הכותרת לטבלה צריכה לכלול את המרכיבים הבאים: **משתנה בלתי תלוי, דרך המדידה של תהליך הנבדק או המשתנה התלוי. ציון האורגניזם הנחקר.**
- דיווח מלא ומדויק של **כל** הטיפולים במערך הניסוי (כולל בקרה) ותוצאות המדידות במערך הניסוי.
- אין צורך לכלול גורמים קבועים בטבלה אלא אם יש דרישה.
- יש צורך לכלול תוצאות של חזרות / ריבוי פריטים או רק לחשב את ממוצע של החזרות (על פי דרישה)
- תכנון מתאים של **מספר העמודות** לסיכום מערך הניסוי ותוצאותיו כולל כותרות מתאימות ויחידות מדידה.
- אם נדרש **עיבוד נוסף** למשתנה הבלתי תלוי כמו חישוב ריכוזים יש לכתוב את תוצאות החישוב.
- **ביצוע חישובים נוספים** לתוצאות המדידה. כמו חישוב ממוצע או חישוב הפרש בין מצב התחלתי לסופי או חישוב אחוז השינוי.

להציג טבלה שמתארת ניסוי ובו כמה שלבים בגרות תשע"ח בעיה 1
 חדירות קרומים או חימום מוקדם – השיקופית עדיין לא מעובדת רק בשלב הרעיון

תשובה לשאלה 3ב		תשובה לשאלה 3 א (כולל סעיפי ביצוע יג-יד)				
G	F	E	D	C	B	A
השינוי שחל בריכוז התמיסה הכחולה בעקבות השריית השורשונים (ירידה/ללא שינוי/עלייה)	הריכוז הסופי של תמיסת ההשריה הכחולה ביחס לתמיסת הבדיקה (נמוך/דומה/גבוה)	<u>תוצאות:</u> מיקום תמיסת ההשריה הכחולה בתמיסת הבדיקה בחלק: (העליון/האמצעי/התחתון)	ריכוז הסוכרוז בתמיסת הבדיקה (M)	זמן ההשריה (דקות)	מספר שורשונים בתמיסת ההשריה	ריכוז התחלתי של סוכרוז בתמיסת ההשריה הכחולה (M)
ירידה (12%)	נמוך (13%)	העליון (17%)	0.8 (2%)	30 (2%)	10 (2%)	0.8 (2%)
ללא שינוי / ירידה (12%)	דומה/נמוך (13%)	האמצעי/ העליון (17%)	0.3 (2%)	30 (2%)	10 (2%)	0.3 (2%)
ללא שינוי / עלייה (12%)	דומה/גבוה (13%)	האמצעי/התחתון (17%)	0.2 (2%)	30 (2%)	10 (2%)	0.2 (2%)
עלייה (12%)	גבוה (13%)	התחתון (17%)	0.05 (2%)	30 (2%)	10(2%)	0.05 (2%)

ייצוג גרפי של תוצאות הניסוי:

מבוסס על בגרות 2019 בעיה 1 חלק ב:

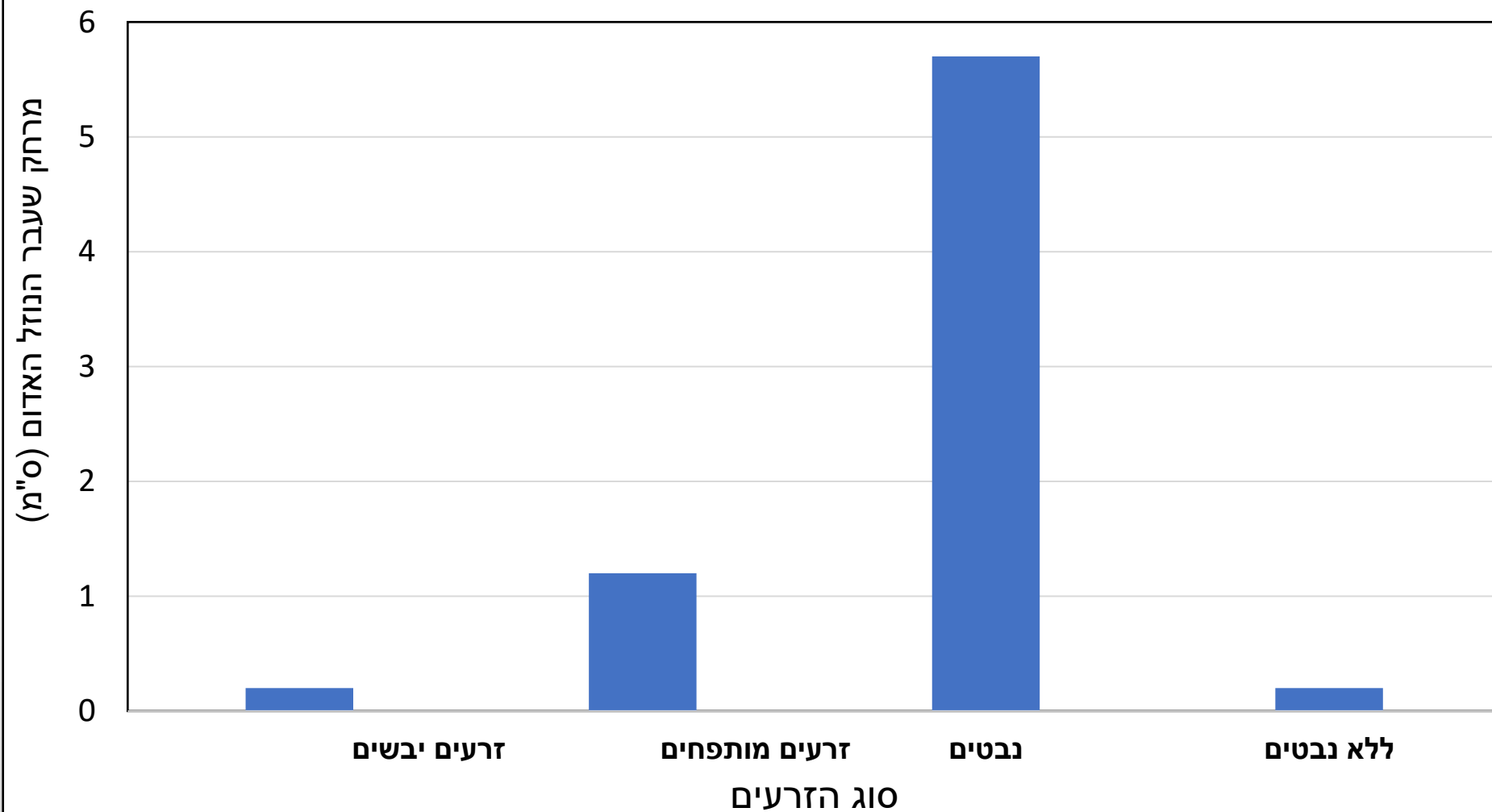
הערה: בבחינות הבגרות הדרישה לסרטט גרף היא על סמך תוצאות ניסוי המתואר בקטע מחקרי (חלק ג) ולא על סמך תוצאות התלמיד בניסוי שערך בחלק ב.
בכתה מומלץ לבקש מהתלמיד שיסרטט גרף המתבסס על תוצאות הניסוי שערך(בחלק ב).

הציגו את תוצאות הניסוי בצורה גרפית. **נסו לכתוב את שלבי העבודה שלכם ואת ההתלבטויות / השאלות שעולות. נסו לתעד את התהליך המחשבתי שמלווה את סרטוט הגרף.**

מטרות הוראת המיומנות:

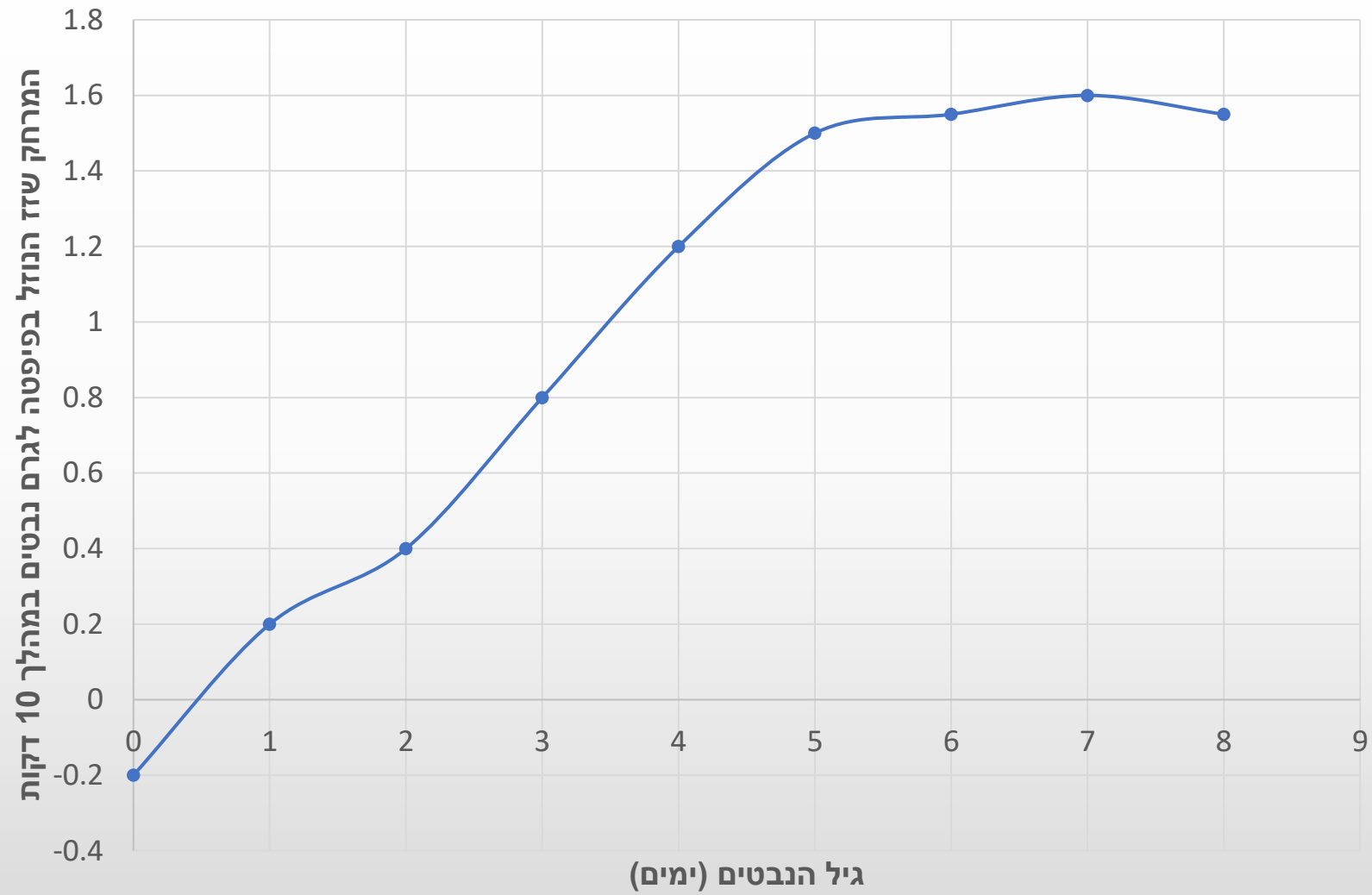
- היכרות עם גרף על כל מרכיביו.
- הכרות עם סוגי גרפים: רציף, דיאגרמת עמודות
- שילוב (נכון) של כל המרכיבים החיוניים בגרף (בחירת הסוג הנכון של הגרף, הגדרת המשתנים, בחירת הצירים [הגדרת הערכים ותחומם, קנה המידה], כותרות לגרף ולצירים, הדרך המתאימה לחיבור הנקודות....)
- פיתוח היכולת להמיר מידע מטבלה לגרף – בחירת הנתונים הרלוונטים
- פיתוח היכולת להפיק מידע מגרף כגון: מסקנות, אינטרפולציה ואקסטרפולציה)

השפעת מצב הזרעים / גיל הנבטים על המרחק שעבר הנוזל / על קצב הנשימה
התאית

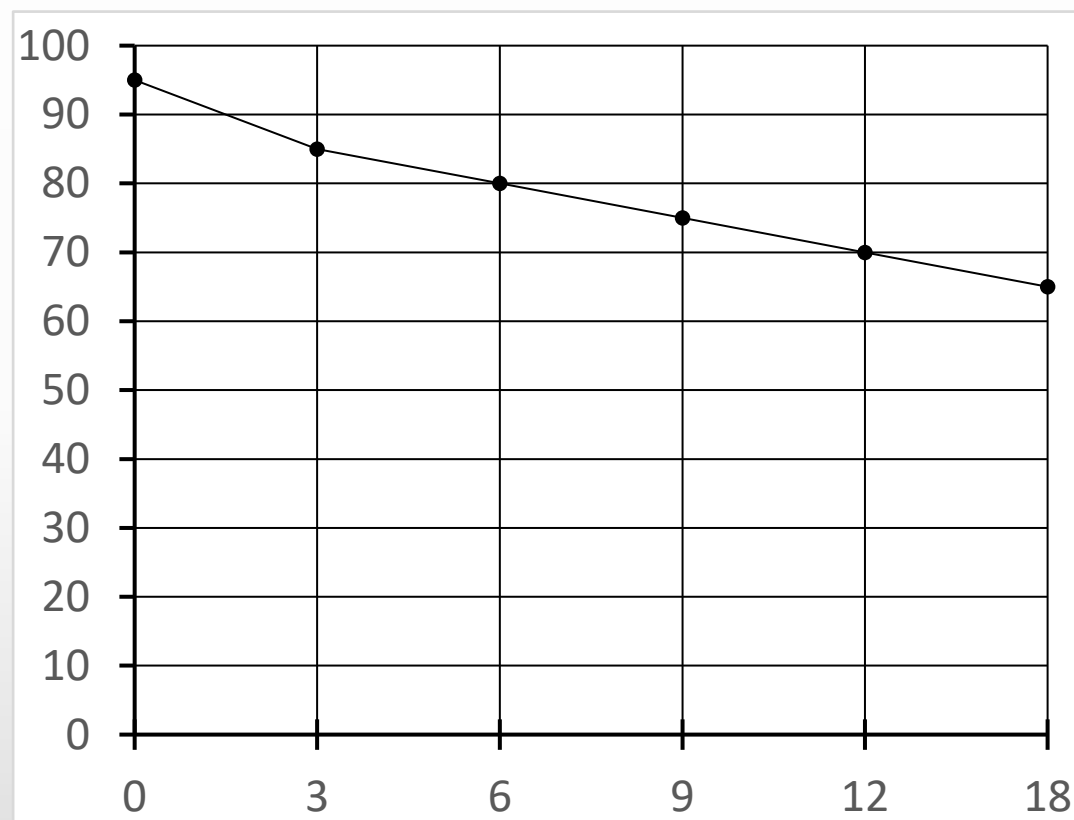


אם גיל הנבטים
ידוע כדאי גרף
רציף

השפעת גיל הנבטי הלוביה על קצב הנשימה התאית



דוגמה לגרף שגוי (קנה המידה בציר X משתנה לאורך הציר)



קשיים שתלמידים נתקלים בהם בנוגע למיומנות של הצגת מידע בגרף הם:

- בחירת הגרף המתאים, בחירת הנתונים הרלוונטים, המרת מידע מטבלה לגרף
- חישוב הנתון המשמעותי של המשתנה התלוי (מתוך טבלת העבודה או מתוך נתונים גולמיים) לצורך העלאה לגרף
- בחירת קנה מידה מתאים להצגה הגרפית (גודל כללי ופרופורציות בין הצירים)
- סימון הערכים על הצירים (במרווחים אחידים)
- סימון נקודות XY על הגרף
- מקרא לציר X או Y

מכשיר הערכה לגרף / כללים לסרטוט גרף

1.	בחירת סוג התצוגה	• בחירה בהצגה גרפית מתאימה – גרף רציף או גרף עמודות
2.	כותרת	• רישום כותרת מתאימה לגרף
3.	משתנים	• הכותרת מתאימה לגרף שצריך היה לסרטט • הגדרת המשתנים מתאימה לנעשה בניסוי
4.	צירים	• המשתנים שבכותרת מתאימים לאלו הרשומים בצירים. אם אינם זהים – הקשר צריך להיות ברור. • <u>מיקום</u> נכון של המשתנים במערכת הצירים: המשתנה התלוי בציר Y, משתנה בלתי תלוי בציר X. • רישום נכון של <u>כותרות</u> הצירים (הגדרה נכונה של המשתנים). (משתנה תלוי / דרך המדידה) • רישום <u>יחידות</u>. היחידות מתאימות למשתנה • <u>קנה המידה</u> בציר Y ובציר X מתאימים. • חלוקת הערכים על פני הצירים הגיונית בהתחשב בטווח הערכים שנמדד • מפגש ציר X עם ציר Y (ראשית הצירים) נמצא בנקודה מתאימה
5.	סימון ערכי המדידה	• כל ערכי המדידה סומנו • התאמה בין הנקודות שסומנו במערכת הצירים לבין ערכי המדידה.
6.	שרטוט העמודות/העקום	• שרטוט העמודות או חיבור קו בין הנקודות בהתאם לסוג הגרף שנבחר ובהתאם לנקודות המדידה
7.	מקרא	• אם יש יותר מעקום אחד או יותר ממערכת עמודות אחת – נחוץ מקרא

מיומנות קריאת גרף: שלבים בפענוח וניתוח גרף

1. קריאת כותרת הגרף. כותרת הגרף מכילה מידע חשוב לגבי הקשר בין המשתנים שמתוארים.
2. קריאת הכותרות של כל אחד מהצירים.
3. הבנת הקשר בין יחידות המדידה ובין המשתנה. היחידות מספקות מידע על שיטת המדידה.
4. הבנת הקשר המתמטי בין כל נקודה בגרף לערכי X ו- Y . ביצוע אינטרפולציה.
5. הבנת משמעות נקודות החיתוך עם הצירים. יש שים לב לנקודת ראשית הצירים.
6. תיאור הגרף תוך התייחסות למגמות בו. הבנת המשמעות של כל סוג מגמה כולל משמעות השיפוע בגרף.
7. הסבר כל מגמה בגרף כולל שילוב ידע מוקדם, או ידע נוסף שמובא בצמוד לגרף.
8. הסקת מסקנות כוללת יכולת ניבוי, וביטוי ההסתייגויות הנדרשות.
9. התייחסות לעקומים נוספים על אותה מערכת צירים.
10. התייחסות לעקומים נוספים על ציר X משותף וצירי Y נפרדים.

תודה על ההקשבה

- בחירת קנה מידה מתאים להצגה הגרפית (גודל כללי ופרופורציות בין הצירים)

תיאור תוצאות והסקת מסקנות (מה שביניהם)

- תאר את תוצאות הניסוי על פי ההצגה הגרפית / על פי התוצאות המוצגות בטבלה.
- על פי תוצאות הניסוי שמתוארות בגרף כתוב מהי מסקנתך בנוגע להשפעת סוג הטיפול בזרעי מש על התהליך הנבדק?
או:
• מהי מסקנתך מהניסוי שערכת?

איך מתארים תוצאות?

- התיאור יכלול את **טיב הקשר בין המשתנים**, לדוגמה: יחס ישר / הפוך
- בתיאור יש להתייחס **לדרך המדידה** בניסוי / בתצפית ולא למשתנה התלוי
- אם אין תיאור של דרך מדידה או שדרך המדידה היא ישירה, יש להתייחס למשתנה התלוי
- בתיאור יש להתייחס **למשתנה הבלתי תלוי** ולא לדרך השינוי שלו (דרך השינוי היא חלק ממהלך הניסוי).
- יש להתייחס בתיאור **בהכללה** למגמות בגרף. יש להתייחס **לשינוי במגמת** התוצאות (שינויים בשיפוע). יש להתייחס לערכים מייצגים (כגון נקודות קיצון או ערכים המציגים שינוי מגמה.
- יש לציין את הטווח של המשתנה הבלתי תלוי בכל מגמה

תשובות (חלקיות) תלמידים לתיאור תוצאות

דוגמאות:

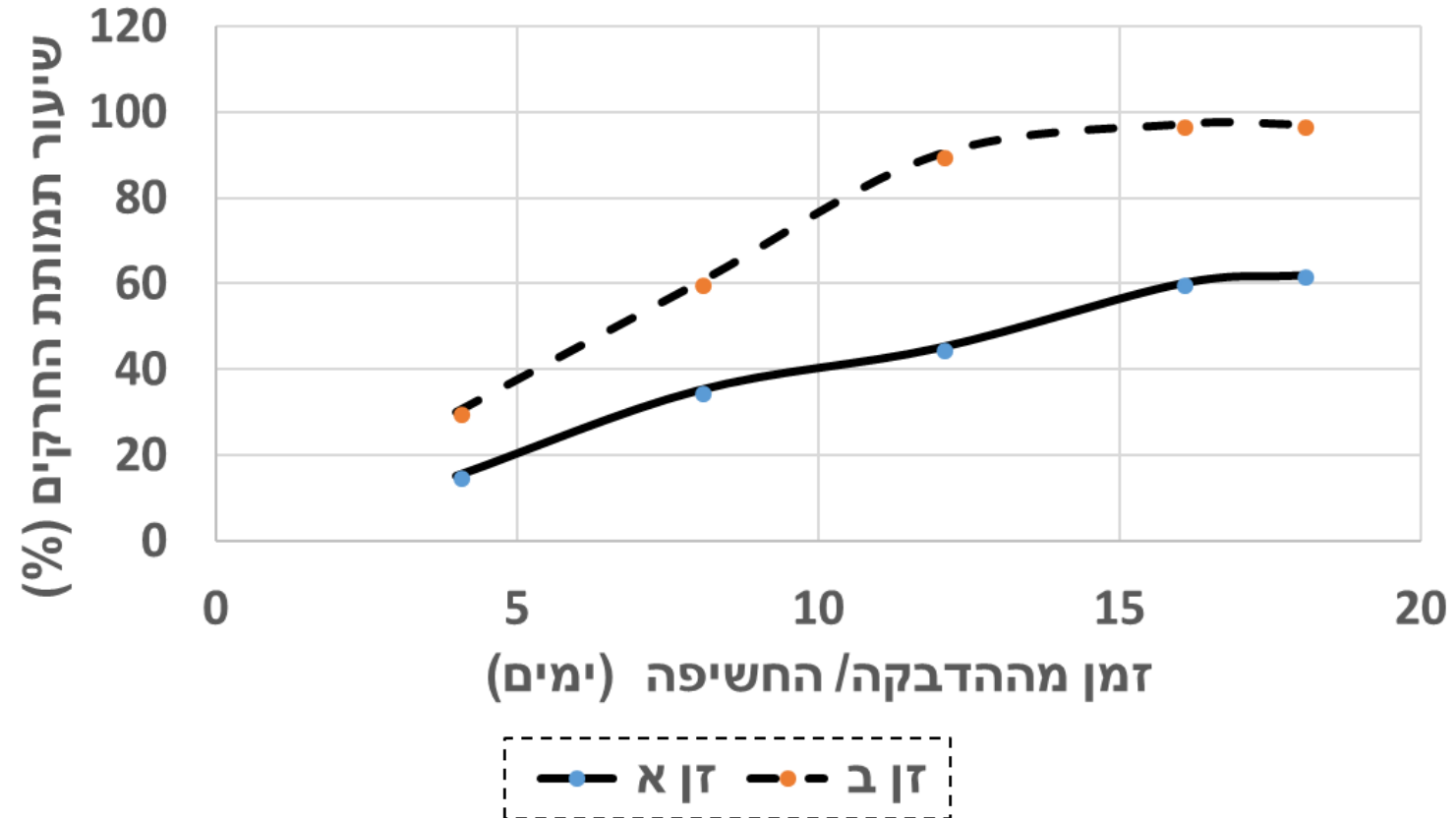
- ככל שגיל הנבט היה גדול יותר, כך נוצר יותר חמצן
- בזרעים יבשים המרחק שעבר הנוזל בפיפטה היה ... ס"מ, בזרעים מותפחים המרחק שעבר הנוזל בפיפטה היה ... ס"מ.
- ככל שגיל הנבט היה גדול יותר כך קצב הנשימה התאית עלה.
- קצב הנשימה התאית גדל ככל שהמרחק שעבר הנוזל בפיפטה היה גדול יותר.

• מאפייני השגיאות:

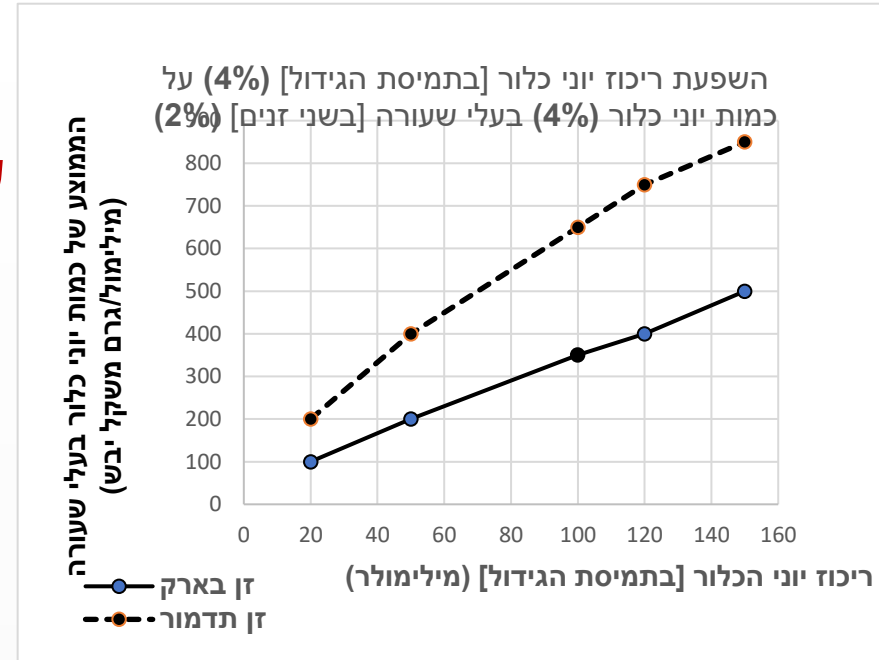
- לא מתייחס לדרך המדידה
- לא מכליל, לא מתאר מגמה - מתאר כל תוצאה בנפרד
- לא מתייחס למשתנה הבלתי תלוי

איך מתארים גרף שבו
שני עקומים על אותה מערכת צירים?

השפעת הזמן שעבר מהחשיפה/ מהדבקה בזן א
ובזן ב על שיעור תמותת החרקים

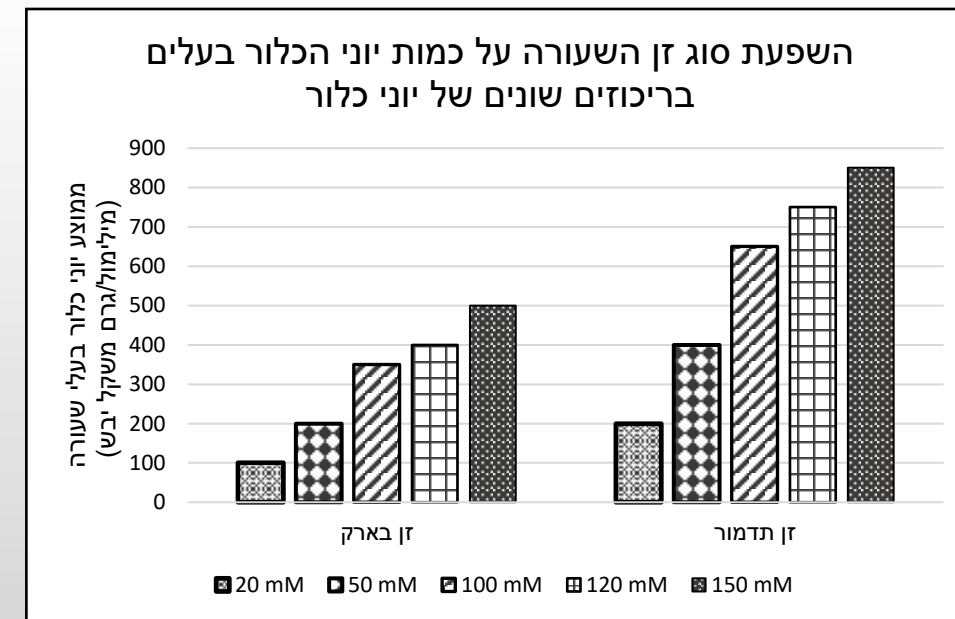


איך מתארים גרף שבו שני עקומים על אותה מערכת צירים?



1. לתאר את שני העקומים ביחד ולהשוות ביניהם: ככל שריכוז יוני הכלור בתמיסת הגידול עולה, כך עולה כמות יוני כלור בעלים של שני הזנים. בזן תדמור כמות יוני הכלור בצמח, יותר גבוהה מאשר בזן בארק.

2. לתאר כל עקום בנפרד: בזן בארק, ככל שריכוז יוני הכלור בתמיסת הגידול עולה, כך עולה כמות יוני הכלור בעלים מ-100 עד 500 [מילימול/גרם משקל יבש]. בזן תדמור, ככל שריכוז יוני הכלור בתמיסת הגידול עולה, כך עולה כמות יוני הכלור בעלים מ-200 עד 850 [מילימול/גרם משקל יבש].



מתיאור תוצאות להסקת מסקנה (על פי הניסוי שבוצע)

תיאור תוצאות:

ככל שמשך זמן ההנבטה, **בטווח** שבין 0 ימים ל – 8 ימים גדל, כך גדל כך המרחק שעבר הנוזל [האדום בפיפטה] **גדול** יותר

מסקנה:

שמשך זמן ההנבטה, **בטווח** שבין 0 ימים ל – 8 ימים גדל, כך קצב תהליך הנשימה התאית / קליטת חמצן גבוה יותר

המעבר מתיאור תוצאות להסקת מסקנה דורש:
הבנת שיטת המדידה, וזיהוי המשתנה התלוי

הסקת מסקנות

מסקנה היא **תשובה לשאלת המחקר**, היא הכללה של תוצאות הניסוי ומסוייגת לתנאים בהם נערך הניסוי.

- יש לנסח בתמציתיות את הקשר בין המשתנים (כולל כיווניות).
- המסקנה מאפשרת את אישוש ההשערה או את הפרכתה.
- חשוב להימנע מהכללות, שכן ניסוח כזה עלול לגרום לקביעות מוטעות.

המסקנה צריכה לכלול את המרכיבים הבאים:

1. התייחסות למשתנה הבלתי תלוי: ככל שגיל הנבטים גדול יותר אז.....
2. התייחסות למשתנה התלוי: קצב הנשימה [התאית] / קליטת חמצן.....
3. התייחסות לאורגניזם הנבדק: לוביה / מש.
4. לתוצאות הבקרה

מהי המסקנה מתוצאות הניסוי שביצעת?

הסקת מסקנה

מסקנה נכונה ומבוססת על התוצאות

דוגמה:

ככל שמשך הנביטה בלוביה / מש גבוה יותר [בטווח שנבדק] גדל קצב תהליך הנשימה התאית / תהליך קליטת החמצן.

מסקנה חלקית

- מתייחס לכמות החמצן שנוצרת, ובטבלה בדרך המדידה רשם את הזמן עד לציפת הדסקית – מתייחס לכמות החמצן שנוצרת ובטבלה רשם זאת כדרך מדידה
- מתייחס לריכוז המיצוי במקום לריכוז הקטלאז
- מתייחס לזמן עד לציפה במקום לקצב הופעת החמצן
- ריכוז הקטלאז משפיע על פירוק מי החמצן (ללא כיוון)

מסקנה נכונה אך אינה מתאימה לתוצאות

אין הסבר לאי ההתאמה

תיאור תוצאות במקום מסקנה / מסקנה שגויה

חזר רק על תיאור מילולי של תוצאות הניסוי

השפעת מצב הזרעים והנבטים של לוביה, על [קצב] הנשימה [התאית]

- לפניכם טבלת סיכום מערך ניסוי ותוצאותיו שתלמיד הציג. העזרו בטבלה זו וסרטטו גרף.

מצב הזרעים ונבטים	בסיס הסידן	מצב התחלתי של הנוזל בפיפטה (ס"מ)	מצב סופי של הנוזל בפיפטה (ס"מ)	מרחק שעבר הנוזל האדום (במשך 10 דקות) (ס"מ)
זרעים יבשים	+	0.2	0.4	0.2
זרעים מותפחים	+	0.5	1.7	1.2
נבטים	+	0.4	6.1	5.7
ללא נבטים	+	0	0.2	0.2