

עבודת מעבר בביוולוגיה

לפניכם 3 קטעי מידע. ענו על כל השאלות באופן מלא, ברור ומנומק.
יש להסתמך על המידע המופיע בקטעי המידע בעת כתיבת התשובות.
את העבודה יש להגיש בכתב יד קריא ומסודר עד סוף הקיץ.

ויסות רמת סידן בדם

סידן הוא המינרל הנפוץ ביותר בגוף האדם, והוא נקלט בגוף ממזון שאנו אוכלים, כמו חלב ומוצריו. הסידן מועבר בדם לרקמות השונות, ורמתו בדם נשמרת פחות או יותר קבועה. רמה תקינה בדם חיונית לתפקוד כל תאי הגוף, במיוחד המוח, השרירים והלב. אנזימים רבים זקוקים לסידן בכדי לפעול. אולם עודף סידן בדם עלול לגרום לפגיעה במערכות שונות בגוף.

רוב הסידן שבגוף נמצא בעצמות בהן הוא משמש מרכיב עיקרי בבנייה ובחיזוק. העצם היא רקמה דינמית, חיה ומשתנה, ומתרחשים בה כל הזמן תהליכים של בנייה ופירוק. השינויים ברקמת העצם נגרמים על ידי שני סוגי תאים: תאים הבונים את העצם, ותאים המפרקים את העצם. כאשר ספיגת הסידן מהמזון אינה מספיקה, הגוף "מתגייס" להעלאת ריכוז הסידן בדם על ידי פירוק רקמת העצם והעברת סידן ממנה לדם. כמו כן מוגברת ספיגת הסידן לדם מהמעי ומהכליות. כדי שסידן יספג בגוף, דרוש ויטמין D. ויטמין D מצוי במוצרי חלב ובחלמון ביצה. כמו כן כאשר העור נחשף לאור השמש, ויטמין D נוצר בעור מחומר מוצא המצוי בגוף.

אצל עוברים ואצל ילדים ומתבגרים ספיגת הסידן מהמעי ומהכליות יעילה מאוד. עודפי הסידן מועברים מן הדם לעצמות. בגילים אלה קצב הבנייה של העצם מהיר יותר מקצב הפירוק שלה, וכתוצאה מכך מסת העצם גדלה. בגיל מבוגר יותר קצב הפירוק מהיר יותר מקצב הבנייה, וכתוצאה מכך נוצרים חללים בעצמות והעצמות נחלשות.

אצל אנשים מבוגרים חלה לעתים ירידה בפעילות המערכות הקשורות בספיגת סידן לדם מהמעי ומהכליות, בעיקר כאשר חסר ויטמין D בגוף. במקרים אלה פעילות מוגברת של תאים המפרקים את העצם משחררת סידן לדם ומסייעת לשמור על רמה תקינה של סידן בדם.

גורם חשוב מאוד לבניית רקמת העצם הוא פעילות גופנית. לתהליך בניית רקמת העצם דרוש לחץ מכני חזק ותמידי על העצם, כמו הלחץ המופעל בשעת הליכה נמרצת. אצל קשישים שאינם מבצעים פעילות גופנית מתאימה, יורדת צפיפות העצם בקצב מהיר יותר. על מנת למנוע את הנזקים של צפיפות עצם נמוכה בגיל מבוגר, חשוב להקפיד על צריכה של כמות מתאימה של סידן כבר בגיל צעיר, כדי שהעצמות הנוצרות בתקופת הגדילה יהיו צפופות וחזקות.

דוגמה קיצונית של בנייה לא תקינה של עצמות בגיל צעיר היא מחלת הרככת, שהייתה נפוצה באזורי עוני בלונדון בתקופת המהפכה התעשייתית. ילדים שחלו במחלה לא גדלו באופן תקין: עצמותיהם היו רכות ומעוקמות וצמיחתן הייתה איטית. תפוצת המחלה באזורי עוני מוסברת במיעוט החשיפה של הילדים לאור השמש, בתזונה הדלה שקיבלו ובשכיחות הגבוהה של מחלות זיהומיות במערכת העיכול, שפגעו בספיגת הסידן מהמעי לדם. מתברר שאצל ילדים אלה נוצר מחסור בוויטמין D.

שאלה 1

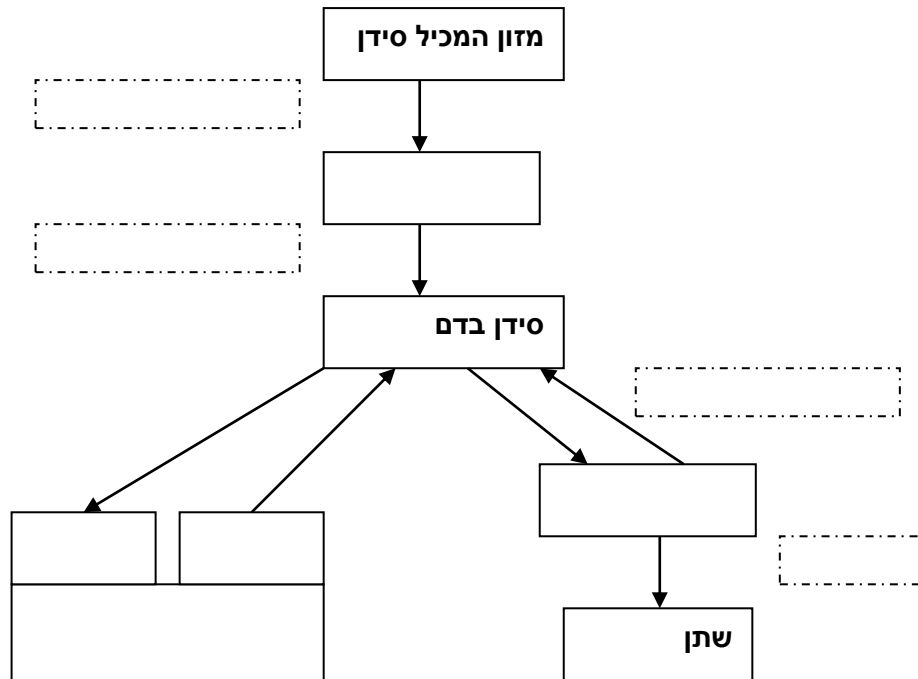
החוזק של העצמות מושפע מהפעילות של שני סוגי תאים. הסבר על פי הקטע.

שאלה 2

לפניכם רשימה של מושגים ותהליכים הקשורים במשק הסידן בגוף. השלימו את תרשימים הזרימה על פי הסדר הנכון בעזרת המידע המופיע בקטע הקריאה

רשימת המושגים והתהליכים:

פירוק רקמת עצם, מעיים, פירוק המזון, עצמות, בניית רקמת עצם, ספיגת סידן, כליות, הפרשת עודפים. (מושג יכול להופיע כמה פעמים)



שאלה 3

לפניך רשימת היגדים מתוך קטע הקריאה המתייחסים לנושא ההומיאוסטזיס. סמנו בטור המתאים בטבלה:

✓

ההיגד מתאר סטייה מערך הומיאוסטטי
ההיגד מתאר מנגנון המתקן סטייה מערך הומיאוסטטי
ההיגד אינו מתאר סטייה מערך הומיאוסטטי או מנגנון המתקן אותו

ההיגד	מתאר סטייה מערך הומיאוסטטי	מתאר מנגנון המתקן סטייה הומיאוסטטי	אינו מתאר סטייה מערך הומיאוסטטי או מנגנון המתקן אותו
בגיל מבוגר יש ירידה בספיגת הסידן מהמעי והכליות אל הדם			
כאשר העור נחשף לשמש נוצר ויטמין D מחומר שמצוי בעור			
בגיל צעיר קצב בניית העצם גבוה מקצב פירוק העצם			
אצל אנשים שחסר להם ויטמין D מוגבר פירוק העצם ומשתחרר סידן אל הדם			
עודף סידן בדם עלול לגרום לפגיעה במערכות שונות בגוף			
בגיל מבוגר קצב פירוק העצם גבוה מקצב בניית העצם			
כשקטנה ספיגת סידן מהמזון לדם מוגבר פירוק רקמת העצם			
בגיל צעיר יש להרבות באכילת מוצרי מזון המכילים סידן			
כשירידת רמת הסידן בדם מוגברת ספיגת הסידן מהכליות			

שאלה 4

לפניך רשימת המלצות הקשורות למאזן הסידן בגוף. התבססו על קטע הקריאה ורשמו ליד כל המלצה נימוק קצר.

א. רופאים ממליצים שתינוקות יחשפו במידה מסוימת לאור השמש

ב. מומלץ לקשישים לבצע פעילות גופנית מתונה של הליכה

ג. תזונה המכילה מוצרי חלב חשובה מאד בתקופת הילדות

ד. בטיפת חלב ממליצים לנשים בהריון ומניקות לצרוך סידן בכמות גבוהה מהרגיל

שאלה 5

אצל ספורטאים רקמת העצם צפופה יותר מהרגיל. הצע הסבר אפשרי לכך.

שאלה 6

מחסור בסידן במבוגרים גורם לדלדול עצם (אוסטיאופורוזיס). במחלה זו נגרמים שברים בעצמות. כאשר בודקים את רמת הסידן בדמם של חולים אלה מוצאים כי הרמה תקינה. הסבר ממצא זה.

מחלת הסוכרת והרגלי חיים

האינסולין הוא הורמון שמאפשר חדירת גלוקוז לתאים. פגמים בייצורו, בתפקודו או בהשפעתו על תאים בגוף עלולים לגרום לריכוז גבוה של סוכר בדם - למחלת הסוכרת. כתוצאה מכך החולים חשים בעייפות ובחולשה. לאורך זמן עלולה המחלה לגרום לאיבוד הראייה, לפגיעה בכלי הדם ובאברים חיוניים בגוף. למחלת הסוכרת שתי צורות: א. סוכרת מסוג 1 – נובעת מפגמים בייצור האינסולין. סוכרת זו שכיחה יותר בקרב צעירים. ב. סוכרת מסוג 2 – נובעת מבעיות ברגישות התאים לאינסולין. שכיחה יותר בקרב מבוגרים. בשנים האחרונות ניכרת בישראל וגם בארצות אחרות עלייה בשכיחות סוכרת מסוג 2 גם בקרב צעירים.

שאלה 1

*סמנו את המשפט המתאר את תפקידו של הגלוקוז בגוף האדם:

- א. הגלוקוז הוא מקור האנרגיה העיקרי של התאים.
- ב. הגלוקוז מעביר חמצן מהריאות אל התאים.
- ג. הגלוקוז הוא מרכיב עיקרי בכלי הדם והעצמות שבגוף.
- ד. הגלוקוז הוא חומר תשמורת בדומה לעמילן בצמחים.

*הסבר מדוע חולי סוכרת חשים עייפות וחולשה

שאלה 2

ברוב המזונות שאנחנו אוכלים אין גלוקוז אלא דו-סוכרים כמו סוכרוז או רב-סוכרים כמו עמילן. איך, אם כך, מגיע גלוקוז לדם?

- א. הגלוקוז נוצר בדם לאחר פירוק של מזון במערכת העיכול.
- ב. הגלוקוז נוצר בקיבה וממנה הוא עובר למערכת הדם.
- ג. הגלוקוז נספג לדם בעקבות עיכול המזון במערכת העיכול.
- ד. הגלוקוז נוצר בדם מפחמן דו חמצני וממים.

שאלה 3

הבדיקה שמאבחנת את מחלת הסוכרת נקראת "העמסת סוכר". נותנים לנבדק לשתות תה שמומסת בו כמות גדולה של גלוקוז. מיד לאחר השתייה וכל חצי שעה במשך שעתיים, נלקחות דגימות דם לבדיקת ריכוז הגלוקוז.

להלן גרפים שמתארים את ריכוז הגלוקוז בדם של אדם בריא ובדם של אדם חולה סוכרת.



א. התבוננו בגרפים והשלימו את הטבלה הבאה:

ריכוז הגלוקוז בדם (במ"ג ל- 100 מ"ל)		זמן לאחר שתיית הסוכר (בשעות)
גרף א'	גרף ב'	
		0
		1
		2.5

ב. איזה משני הגרפים ('א' או ב') מתאר את ריכוזי הגלוקוז בדם של חולה בסוכרת?
נמקו את בחירתכם על סמך המידע המוצג לעיל.

שאלה 4

א. ברשימה שלפניך חלק מן התהליכים המווסתים את ריכוז הסוכר (גלוקוז) בדם
סדר את התהליכים על פי הסדר הנכון.

1. האינסולין נקשר לקולטנים בתאי הגוף
2. רמת הגלוקוז בדם עולה
3. כניסת הגלוקוז לתאי הגוף
4. תאי הבלב מפרישים אינסולין
5. ריכוז גלוקוז גבוה נקלט על ידי תאי הבלב
6. רמת הגלוקוז בדם יורדת

ב. הסבר כיצד בא לידי ביטוי עקרון ההומיאוסטזיס בתהליכים אלה. וכיצד מבטאת מחלת הסוכרת את הסטייה ממצב ההומיאוסטזיס.

ג. כאשר בודקים את רמת הסוכר בדם שעה לאחר ארוחה עשירה בסוכרים רואים כי ישנה עלייה בריכוז הסוכר בהשוואה לריכוזו לפני הארוחה. האם מצב זה יכול להעיד על סוכרת? הסבר.

שאלה 5

- א. חולה סוכרת טופל באמצעות מתן אינסולין לגופו לאחר כל ארוחה. נמצא כי טיפול זה לא היה יעיל וריכוזי הסוכר בדמו המשיכו להיות גבוהים. קבע האם המחלה היא סוכרת מטיפוס 1 או סוכרת מטיפוס 2 ונמק את קביעתך.
- ב. ההסבר המובא בקטע הפתיחה לסוכרת מסוג 2 הוא "בעיות ברגישות התאים לאינסולין". הסבר ממה יכולה לנבוע רגישות זו.

שאלה 6

- במחקר שעסק בדרכים למניעת התפתחות סוכרת ולטיפול בה השתתפו גברים ונשים שעדיין אינם חולים בסוכרת, אך מגלים סימנים להתפתחותה ומהווים לפיכך, "קבוצת סיכון". המשתתפים חולקו לשתי קבוצות:
- קבוצת טיפול: בקבוצה זו היו 253 משתתפים שקבלו הדרכה אישית. כל משתתף נפגש עם יועץ תזונה לעתים קרובות וקבל הדרכה אישית לצמצום צריכת המזון ולמעבר לתפריט עם פחות סוכרים ושומנים ויותר ירקות וסיבים תזונתיים. כמו כן הומלץ בפניהם לבצע פעילות גופנית במשך 30 דקות ביום לפחות.
- קבוצת בקורת: בקבוצה היו 247 משתתפים שקבלו הדרכה כללית (לא אישית) בתחילת הניסוי לגבי תזונה נכונה וחשיבותה של פעילות גופנית. בתום הניסוי התקבלו התוצאות האלה:
- תוצאות המחקר (באחוזים) לגבי כל אחת מקבוצות המחקר

המדדים שנבדקו	קבוצת הטיפול (באחוזים)	קבוצת הבקרה (באחוזים)
הפחתה במסת הגוף	43	13
גידול בצריכת ירקות וסיבים תזונתיים	25	12
הקטנת צריכת שומנים	47	26
הגברת פעילות גופנית	86	71
חלו בסוכרת	10.6	23.9

א. מה הייתה שאלת המחקר אותה בדקו החוקרים?

ב. מהי המסקנה מהמחקר?

שאלה 7

א. אילו היגדים נתמכים על ידי התוצאות שבטבלה ? סמנו X במשבצות המתאימות.

ההיגד	יש תמיכה	אין תמיכה
א. הגברת הפעילות הגופנית ותזונה נכונה מונעים התפתחות סוכרת		
ב. הגברת פעילות גופנית היא הדרך העיקרית למניעת התפתחות סוכרת		
ג. סוכרת מתפתחת לעתים קרובות יותר אצל נשים מאשר אצל גברים		
ד. הגברת הפעילות הגופנית ותזונה נכונה מקטינים את הסיכוי להתפתחות סוכרת.		

ב. אחד הרעיונות הבאים לידי ביטוי במחקר זה הוא אחריות האדם לבריאותו. הסבר כיצד בא לידי ביטוי רעיון זה בממצאי הטבלה.

סיגריות קלות

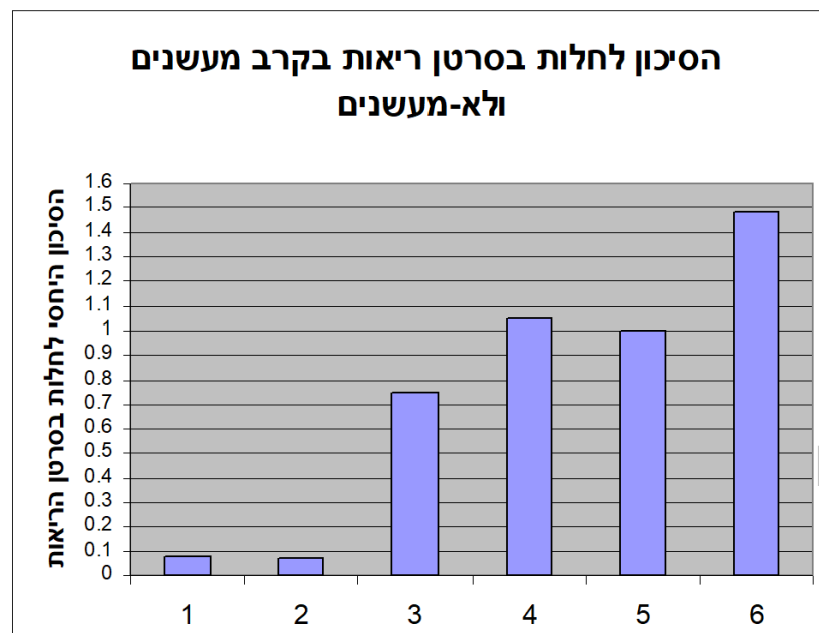
בשנת 1492 גילה קולומבוס את יבשת אמריקה. באחד הימים הביא לספינה אחד המלחים מקל חלול ששימש את הילידים ביבשת אמריקה לעישון עלי טבק. כך ייבא קולומבוס את מסורת העישון לעולם הישן. במאות השנים שחלפו מאז חלה עלייה מתמדת ותלולה בצריכת הסיגריות בעולם כולו. בסיגריה יש למעלה מ-4,000 חומרים שונים. מתוכם שניים הם הגורמים העיקריים לנזק הבריאותי למעשני הסיגריות: ניקוטין ועטרן.

הניקוטין הוא החומר הממכר בסיגריה. הוא נשאף כגז, ומשפיע על מערכת העצבים האוטונומית ודרכה על מגוון פעילויות בגוף בעיקר נמצא כי הניקוטין מגביר את לחץ הדם ואת קצב הלב וגורם להתכווצות כלי דם.

העטרן הוא חומר חום וצמיג דמוי זפת שמכיל תערובת של חומרים מזיקים. העטרן נשאף כחלקיקי מוצק בזמן העישון ונדבק לדפנות דרכי הנשימה והריאות. שם הוא מצטבר וגורם לחסימתם. במחקרים רבים נמצא שהעטרן גורם להתפתחות סרטן ריאה. לפיכך הוחל בתעשיית הטבק בשיווק סיגריות בעלות ריכוז נמוך של עטרן. סיגריות אלו נקראות סיגריות "לייט" (light = קל). במאמר שפורסם ב- **British Medical Journal** (ינואר 2004) מתואר מחקר שבו נבדקה השפעת ריכוז העטרן על הסיכוי לחלות בסרטן ריאות. במחקר עקבו במשך שש שנים אחר התחלואה בסרטן הריאות בקרב כ-900,000 אנשים (גברים ונשים) שגילם מעל 30 שנה, חלקם מעשנים, חלקם עישנו בעבר וחלקם מעולם לא עישנו.

חלק מתוצאות המחקר מובא בדיאגרמה שלפניכם:

דיאגרמה: הסיכון היחסי* לחלות בסרטן ריאות בקרב מעשנים ולא מעשנים



* הסיכון לחלות בסרטן ריאה בקרב אלה המעשנים ברציפות סיגריות עם תכולת עטרן בינונית הוגדר כ=1 ושאר הממצאים מבטאים ביחס אליו.

מספר הקבוצה	מאפייני קבוצות המחקר
1	לא עישנו מעולם
2	עישנו עד גיל 35 והפסיקו לעשן
3	עישנו עד גיל 55 והפסיקו לעשן
4	מעשנים ברציפות מגיל צעיר סיגריות עם תכולת עטרן נמוכה
5	מעשנים ברציפות מגיל צעיר סיגריות עם תכולת עטרן בינונית
6	מעשנים ברציפות מגיל צעיר סיגריות עם תכולת עטרן גבוהה

שאלה 1

לפניכם היגדים המתייחסים לתוצאות המחקר המוצגות בדיאגרמה. סמנו ✓ בטור המתאים בטבלה

היגדים	א. תוצאות המחקר תומכות בהיגד	ב. תוצאות המחקר סותרות את ההיגד	ג. אין בתוצאות המובאות מידע התומך בהיגד
1. לאנשים שהפסיקו לעשן בשנות השלושים לחייהם ולאנשים שמעולם לא עישנו יש סיכוי דומה לחלות בסרטן ריאות.			
2. לאנשים שהפסיקו לעשן בשנות החמישים לחייהם יש סיכוי גבוה יותר לחלות בסרטן ראות בהשוואה לאלו שהפסיקו לעשן בשנות השלושים לחייהם			
3. סיגריות דלות עטרן מקטינות באופן משמעותי את הסיכון לחלות בסרטן ריאה בהשוואה לסיגריות בעלות תכולת עטרן בינונית.			
4. ציון ערכי העטרן והניקוטין על חבילת הסיגריות מהווה מדד לכמות העטרן והניקוטין הנספגת בגוף לאחר עישון סיגריה.			
5. לנשים מעשנות סיכוי גדול יותר לחלות בסרטן ריאות בהשוואה לגברים מעשנים			
6. נשים הרות שמעשנות מסכנות את העובר			
7. ריכוז גבוה של עטרן בסיגריות מגדיל את הסיכון לחלות בסרטן הריאות.			

שאלה 2

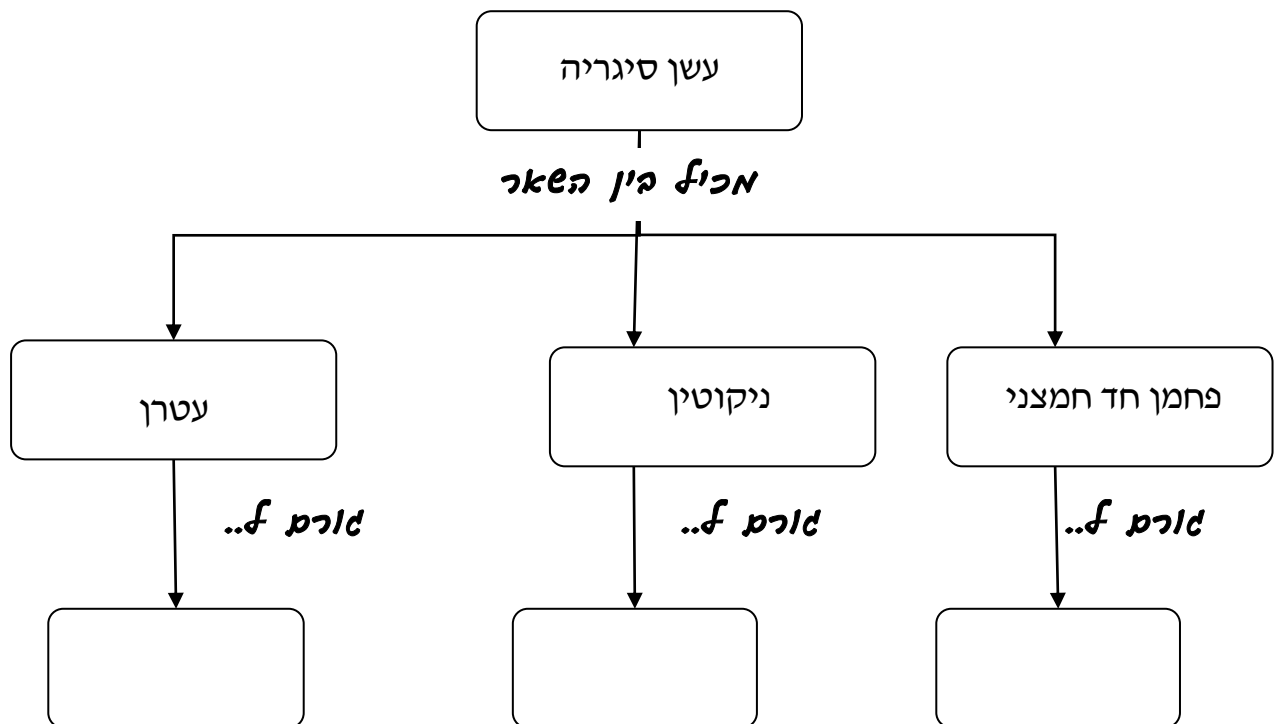
במחקר נבדקה השפעת ריכוז העטרן שבסיגריות על הסיכוי לחלות בסרטן ריאות ולכן נבדקו אנשים שעישנו סיגריות עם תכולות שונות של עטרן.
מדוע היה חשוב במחקר זה לעקוב אחר אנשים שלא עישנו מעולם?

שאלה 3

הסתבר כי בהשוואה למעשני סיגריות רגילות, מעשני סיגריות לייט נוטים לעשן יותר סיגריות במשך היום, שואפים את העשן עד לעומק הריאות וגם משהים את עשן הסיגריות בריאותיהם זמן ארוך יותר. האם נתונים אלה יכולים להסביר את התוצאות שהוצגו בדיאגרמה? נמקו.

שאלה 4

בעשן הסיגריה מרכיבים מוצקים וגזיים. המרכיבים הגזיים מכילים סוגים שונים של כהל (מתנול, פנול) וחומרים אחרים הידועים כמזיקים לגוף כמו אצטון פורמלין ובנזן. מרכיב נוסף המשתחרר בעשן הסיגריה הוא פחמן חד חמצני (CO). זהו גז רעיל, חסר ריח וחסר צבע המתחרה עם חמצן על התקשרות להמוגלובין שבתאי הדם האדומים.
א. השלימו את מפת המושגים בעזרת המידע המובא בשאלה והמידע בקטע הקריאה בתחילת המשימה:



ב. ידוע כי אנשים המעשנים סיגריות רבות במשך זמן ממושך מתקשים לבצע פעילות גופנית וסובלים מעייפות ומקוצר נשימה. ציינו שני גורמים לתופעה זו, הסבירו את השפעת כל אחד מהם והתייחסו לקשר בין השפעה זו לעייפות והקושי בפעילות גופנית.

ג. אחת ההשפעות של החומר ניקוטין הוא העלאת לחץ הדם והגברת קצב הלב. בנוסף לכך מזרז הניקוטין שקיעה של שומנים בעורקים ומגביר את קרישת הדם. הסבר מה הסיכון בתופעות אלה לבריאות האדם

שאלה 5

כנסת ישראל אישרה צו האוסר שימוש ב"לייט" ודומיו לסיגריות שכמות העיטור בהן נמוכה.

א. רשמו נימוק בעד הצו שאושר.

ב. רשמו נימוק נגד הצו שאושר.

שאלה 6

לאחרונה נפוצה התופעה של עישון נרגילה בקרב בני הנוער. בנרגילה שמים טבק שהיצרנים מוסיפים לו חומרי טעם ותמציות ריח.

בדיקות מעבדה שנערכו לעשן הנרגילה ולשואפים אותו מצאו:

- המים אינם מסננים את החומרים שמכיל עשן הנרגילה.
- עשן הנרגילה הנשאף לגוף רווי באדי מים. תופעה זו גורמת להקטנת הצריבה במערכת הנשימה בזמן השאיפה.
- בשאיפה אחת של נרגילה נקלט בגוף עשן בכמות זהה לזו שנקלטת מ-4 סיגריות.
- כמות גז ה-CO שבעשן הנרגילה גדולה פי 3 מזו שבעשן הסיגריה.
- בגלל מבנה הנרגילה זמן העישון שלה ממושך יותר מאשר זמן העישון של סיגריה.

בן כיתתכם טוען כי מעשני הנרגילה אינם חשופים לסיכון לחלות בסרטן.

א. הסתמכו על המידע שבשאלה וציינו שתי עובדות המערערות את טענתו.

ב. עישון ממושך של נרגילה גורם לנמנום ופוגע בערנות. איזה מידע עשוי להסביר את התופעה? נמקו.

