**משימת הערכה חלופית בנושא ממתיקים מלאכותיים**

**1. תאור כללי של המשימה**

* **שם המשימה:** מתוקים אך לא בהכרח סוכרים
* **מפתחת:** אורית הרשקוביץ, הטכניון, המחלקה לחינוך למדע וטכנולוגיה
* **עריכה**: ד"ר אורית הרשקוביץ, הטכניון
* **מטרת הפעילות**:
* קישור הידע בתחום סוכרים לרלוונטיות לחיי היומיום - הכרות עם מגוון ממתיקים מלאכותיים
* איתור מידע אודות דרכי הגילוי של ממתיקים מלאכותיים
* מעורבות אישית תוך הכנת סקר לבחינת הידע והרגלי הצריכה של מגוון אנשים (חברים, משפחה) לגבי תחליפי סוכר.
* פיתוח מיומנויות תחקירנית הכוללת: הכנת שאלון חקר, איסוף מידע, ניתוחו במגוון ייצוגי מידע (טבלאות, גרפים), הסקת מסקנןות והצעת הצעות בהתאם
* פיתוח מיומנויות של עבודת צוות, עמידה מול קהל והצגת נושא
* **תיאור תמציתי של הפעילות:**

הפעילות כוללת שלושה חלקים עיקריים: (1) קריאת מידע מעובד בנושא ממתיקים מלאכותיים כתחליפי סוכר ושאלות מלוות במגוון מיומנויות: יישום ידע כימי, העלאת טיעונים ונימוקים, העלאת השערות. (2) העמקה תוך הכנת מצגת על ממתיק מלאכותי אחד בהיבט היסטורי של תהליך גילויו, שימושיו והרכבו הכימי. (3) הרחבה - עריכת סקר לבחינת הידע והרגלי הצריכה של מגוון אנשים (חברים, משפחה) לגבי תחליפי סוכר - פיתוח, ניתוח והצגת הממצאים של הסקר במצגת.

* **דרכי הערכה חלופיות במשימה (הכוללים מחוונים):**
* הכנת מצגת והצגתה בכיתה
* עריכת סקר - פיתוח שאלון, איסוף נתונים, ניתוח, הסקת מסקנות והמלצות.
* **רקע נדרש לתלמיד:**

ידע בסוכרים בעיקר נוסחאות מבנה שלהם.



**2. המשימה לתלמידים**

**מתוקים אך לא בהכרח סוכרים**

**מבוא**

מקובל לחשוב כי שתיית משקאות דלי קלוריות המכילים ממתיקים מלאכותיים מסייעים לירידה במשקל. ממחקרים שנערכו לאחרונה עולה כי צריכת משקאות דיאטטיים ומאכלים המכילים ממתיקים מלאכותיים קשורים בהתפתחות תיסמונת מטאבולית (metabolic syndrome). משמעותה היא פגיעה בשיווי המשקל של התהליכים הפיסיולוגיים הקשורים בחיישני הטעם המתוק המאפשרים לנו לאזן צריכה של מתוקים. כתוצאה מכך, לא רק שאין ירידה במשקל אלא אף צריכה מוגברת של מתוקים ועלייה במשקל.

**מבולבלים? מה אתם באמת יודעים על ממתיקים אילו? מה ההבדל בינם ובין סוכרים? מה ההבדל בין הסוגים השונים של ממתיקים אלו?**

על כך תיקראו בפעילות הבאה ובהמשכה תחקרו את הידע והרגלי הצריכה של חבריכם ובני משפחתיכם בנושא זה.

**חלק א**

לפניכם מידע אודות תחליפי הסוכר השכיחים כיום בשימוש בעולם המערבי. קיראו את המידע וענו על השאלות בהמשך.

**ממתיקים דלי קלוריות - האומנם?**

הסוכר המשמש אותנו (סוכרוז) מכיל 4 קלוריות לגרם. השימוש בתחליפי הסוכר השונים נועדו להקטין את צריכת הסוכר ובכך לצרוך פחות אנרגיה מאוכל וכתוצאה מכך למנוע עלייה במשקל, להוריד את רמת הסוכר בדם הגורמת למחלות לב וכלי דם (בעיקר לחולי סכרת) ולמנוע התפתחות עששת (אשר אכילת סוכרוז תורמת לה רבות).

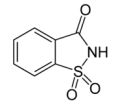
תחליפי הסוכר יכולים להיות טיבעיים כגון: סורביטול, קסיליטול וסטיביה או יכולים להיות מלאכותיים המיוצרים במעבדה כגון: סכרין, סוכלוז ואספרטם. מחקרים רבים נעשו בעשורים האחרונים לבחון את יעילותם מחד וסכנתם מאידך של ממתיקים אלו. מינהל המזון והתרופות האמריקאי (FDA) מאשר כיום לשימוש את השימוש בממתיקים המלאכותיים הבאים: סכרין, אספרטם, סוכלוז, נאוטם ואסולפם K. לאחרונה אושר השימוש גם בסטיביה כתוסף תזונה.

הממתיקים תחליפי הסוכר הטיבעיים מתבססים על סוכר עם מבנה של אלכוהול. הכוונה היא לכל אותם ממתיקים המסתיימים ב"טול" כמו סורביטול, מלטיטול, מנטול, לקטיטול. מסתבר כי המבנה האלכוהולי של מולקולת הסוכר גורם לתחושות הלא נוחות במערכת העיכול (נפיחות, גזים, שלשולים, כאבי בטן) בעת צריכה גבוהה (מעל 10-50 גרם ליום). התופעה יכולה לבוא לידי ביטוי אחרי אכילת מסטיקים ללא סוכר, סוכריות ללא סוכר, גלידות דיאטטיות ועוד. מרבית האנשים שעושים דיאטות נתקלים בתופעות מדי פעם, אך לא תמיד מקשרים בין התחושות הרעות לבין הצריכה המוגברת של ממתיקים אלו.

מידע נוסף להרחבה: [המבנה הכימי של תחליפי סוכר](http://www.scientificpsychic.com/fitness/artificial-sweeteners.htm)

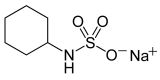
[ההשפעה המטאבולית של ממתיקים מלאכותיים](http://www.ofriyalin.com/%D7%94%D7%94%D7%A9%D7%A4%D7%A2%D7%94-%D7%94%D7%9E%D7%98%D7%91%D7%95%D7%9C%D7%99%D7%AA-%D7%A9%D7%9C-%D7%9E%D7%9E%D7%AA%D7%99%D7%A7%D7%99%D7%9D-%D7%9E%D7%9C%D7%90%D7%9B%D7%95%D7%AA%D7%99%D7%99%D7%9D)

שאלות

1. לפניכם נוסחת המבנה של **סכרין.**

א. כמה אטומי פחמן וכמה אטומי מימן במולקולרית של סכרין?

ב. אילו קבוצות פונקציונליות יש במולקולת הסכרין? סמנו אותן על המולקולה

ג. **ציקלמט** משמש אף הוא כממתיק מלאכותי, בדרך כלל יחד עם סכרין. נוסחת המבנה שלו לפניכם. במה דומה ובמה שונה נוסחת המבנה של הסכרין והציקלמט?

ד. **אסולפם K** משמש כממתיק מלאכותי בעיקר במשקאות קלים. נתונה נוסחת המבנה שלו.

כמה אטומי פחמן וכמה אטומי מימן בנוסחת המבנה?

ה. אין זה מיקרה שלסכרין, ציקלמט ואסופם K תכונות דומות של מתיקות. יש דמיון מסוים במבנה של שלושת ממתיקים מלאכותיים אלו. הסבירו.

2. **אספרטם** מתוק פי 200 מסוכר ומשמש בעיקר להמתקת משקאות קלים דלי קלוריות. הוא משווק גם כתחליף סוכר בשם: NutraSweet.

אספרטם הוא צירוף של שתי חומצות אמיניות טבעיות: חומצה אספרטית ופניל-אלנין. לפניכם נוסחאות המבנה של שתי חומצות אלו:



חומצה אספרטית פניל -אלנין

1. מהן הקבוצות הצדדיות בחומצות אלו? רשמו את נוסחת המבנה המפורטת שלהן.
2. לפניכם נוסחת המבנה של אספרטם:
   1. זהו וסמנו את שתי החומצות האמיניות המרכיבות אותו.
   2. איזו קבוצה של החומצה האספרטית ואיזו קבוצה של הפניל-אלנין יוצרות את הקשר בין שתי חומצות אלו ליצירת מולקולת האספרטם?
   3. אצל החולים במחלה הגנטית פנילקטונוריה PKU, חסר אנזים הקרוי פניל-אלנין הידרוכסילאז, המזרז את פירוק החומצה האמינית פניל-אלנין. כתוצאה מכך, החומצה האמינית פניל-אלנין מצטברת בגוף החולה. ריכוז גבוה בגוף של החומצה האמינית פניל-אלנין פוגע במערכת העצבים המרכזית, גורם לנזקים במוח בשנים הראשונות של התפתחות הילד ואף עלול להביא לפיגור שכלי. לכן, חשוב שהחולים במחלה זו לא יצרכו כמויות גדולות של פניל-אלנין.

מדוע על אנשים הסובלים מהמחלה פנילקטונוריה להימנע מצריכת אספרטם?

3. תחליף הסוכר **'מתוק וקל'** Sweet'N Low נמכר בשקיות ורודות. המרכיב העיקרי שלו הוא דקסטרוז וכ- 3.6% סכרין.

10 גרם של ממתיק מלאכותי זה מכילים כ- 9 גרם של דקטרוז המספק 36 קלוריות. כמות זהה של סוכר (סוכרוז) מספקת 39 קלוריות.

א. לאור ההפרש הקטן בקלוריות, האם 'מתוק וקל' הינו תחליף דל קלוריות לסוכר? הסבירו.

ב. דקסטרוז הוא שם נירדף (בעיקר בתעשייה) של גלוקוז. לאור זאת לחולי סוכרת לא מומלץ לצרוך ממתיק זה. הסבירו מדוע.

ג. האם לדעתכם יש משום הטעיית הציבור בדרך בה משווק ממתיק זה לציבור? נמקו.

4. **סוכלוז**, כמו רבים מהממתיקים המלאכותיים, התגלה במיקרה, תוך כדי ניסיון ליצור קוטל מזיקים. הוא מוכר בשמו המסחרי ספלנדה והוא הממתיק המלאכותי הנמכר ביותר בארה"ב. סוכרלוז מתוק פי 600 מסוכר וניתן למצוא אותו בלמעלה מ- 4,500 מוצרים דיאטטיים הנמכרים במרכולים ובמסעדות בארה"ב. הוא נמצא לא רק במזון, אלא גם במסטיקים, תרופות ואף במזונות בריאות "טבעיים". חלק מהצלחת הסוכרלוז נעוצה בכך שאין לו טעם לוואי מריר/מתכתי המאפיין ממתיקים מלאכותיים אחרים. חלק חשוב אחר בהתגברות השימוש בו הוא נטישת האספרטיים על ידי יצרנים רבים, עקב בעיות הבריאות שהוא גורם. סוכרלוז נמס במשקאות קרים וחמים ועמיד בחום כך שניתן להשתמש בו לבישול, אפייה וטיגון. בארץ נמכר הסוכלוז בשקיות הצהובות בשם: סוכרלייט או בשקיות החומות-לבנות בשם: סוכרה דיאט.

א. סוכרלוז הוא תוצר הכלרה של סוכרוז בו מוחלפות 3 קבוצות הידרוקסידיות בשלושה אטומי כלור. קבוצות אילו הן הקבוצות ההידרוקסידיות הקשורות לפחמן 1 ופחמן 6 בטבעת שמקורה בפרוקטוז ופחמן 4 בטבעת שמקורה בגלוקוז.

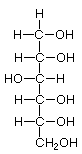
לפניכם נוסחת המבנה של סוכרוז. ציירו את נוסחת המבנה של סוכרלוז לפי מידע זה.

ב. לשימוש בסוכרלוז תומכים רבים אך גם מתנגדים רבים. התומכים טוענים כי הוא איננו מתפרק בגוף ולא נספג בדם ולכן מותר לשימוש ללא חשש. המתנגדים טוענים כי בהיותו תרכובת אורגנו כלורית, הוא רעיל ומסוכן לבריאותינו ולראייה חומרים מסוגו משמשים כקוטלי חרקים. העזרו באתרים הבאים הכוללים את טיעוני [התומכים](http://www.sugat.com/?CategoryID=666&ArticleID=1046) וטיעוני [המתנגדים](http://www.focus.co.il/page.asp?page=562#.VNT749KUeSo). כאזרחים בהעלי אוריינות מדעית-כימית, מה דעתכם? כיצד ניתן לדעת מי צודק? הסבירו את בחירתכם.

5. רב-כוהלים (פולי- אולים) הינם חומרים טבעיים המצויים בפירות וירקות רבים. ניתן לייצרם מסוכרים וניתן למצוא אותם במוצרים עליהם כתוב: "ללא סוכר". הם פחות מתוקים מסוכר ואינם דלי קלוריות. הפוליאולים הנפוצים הם: סורביטול, קסיליטול, אריטריאול, מלטיטול ומנטיטול.

א. **סורביטול** מיוצר מגלוקוז. לפניכם נוסחאות המבנה של גלוקוז בצורתו השרשרתית ושל סורביטול.

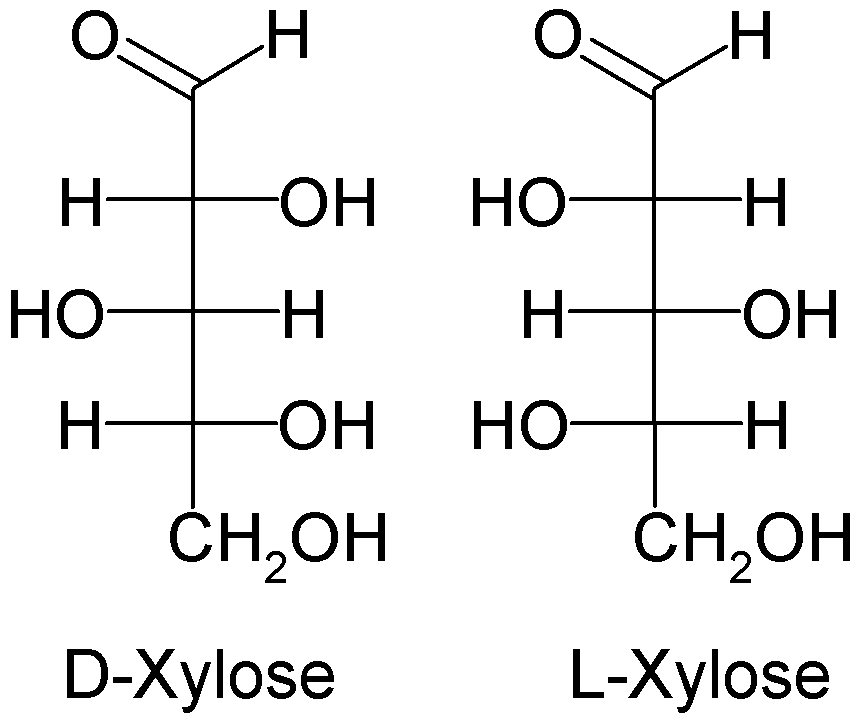
I. במה דומים ובמה שונים נוסחאות אילו?



גלוקוז סורביטול

II. האם הם איזומרים זה לזה?

III. האם הסורביטול הוא תוצר של תגובת חיזור או חימצון הגלוקוז? נמקו.

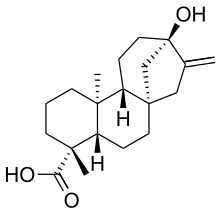
ב. **הקסיליטול** מיוצר מהסוכר קסילוז. לפניכם נוסחת המבנה של קסילוז:

I. ציירו את נוסחת המבנה של קסיליטול והסבירו אותה. (העזרו בנוסחאות המבנה של גלוקוז לעומת סורביטול).

II. הקסיליטול אינו יכול להפוך לחומצה על-ידי חיידקי הפלאק בפה ולכן רופאי השיניים ממליצים על לעיסת גומי לעיסה המומתק בקסיליטול. כמו כן ניתן למצוא משחות שיניים, מוצרים להגיינת הפה וסירופי שיעול המומתקים בקסיליטול.

מדוע חוסר יכולתו של הקסיליטול להפוך לחומצה על-ידי חיידי הפה מהווה יתרון על פני פחמימות אחרות?

6. לאחרונה מתקיים מחקר רב בהקשר לצמח הסטיביה. **סטיביה** הוא צמח אשר מעליו ניתן למצות שני גליקוזידים המבוססים על מולקולת הסטביול המצויה בעלים. תוצרים אילו מתוקים כמעט פי 300 מסוכר. בהיותם חומר טיבעי ולא מלאכותי, יש להם פוטנציאל רב להפוך לתחליף טיבעי, בריא וללא קלוריות של סוכר וממתיקים מלאכותיים. ביפן משתמשים בסטיביה כבר שנים רבות. בארה"ב אושר להשתמש בסטיביה כתוסף מזון. באירופה הוא איננו נפוץ.

I. לפניכם נוסחת המבנה של סטיביול:

היכן ניתן למצוא דימיון במבנה שלו לסוכר?

II. מדוע לדעתכם השיווק של הסטיביה כממתיק טיבעי המהווה תחליף לסוכר איננו נפוץ עדיין? העלו השערות שונות.

**חלק ב**

מסתבר שמרבית הממתיקים המלאכותיים כגון: סכרין, ציקלמט, אספרטם, סוכלוז, התגלו במקרה תוך כדי מחקר על חומרים אחרים לחלוטין. בחרו באחד מהממתיקים המלאכותיים שהוזכרו בחלק א והכינו מצגת קצרה (של 4-5 שקפים) בה תיתייחסו:

* למידע כללי על הממתיק - תכונות ושימושים
* היבט כימי שלו
* הדרך בה התגלה.

השתמשו במספר מקורות וציינו אותם במצגת.

בהמשך תצרפו מצגת זו לחלק ג במשימה.

**חלק ג**

ב-13 בנובמבר 2014 התפרסמה בערוץ 2 [כתבת תחקיר](http://reshet.tv/Shows/The_System/videomarklist,236817/) שעסקה בנזקים הרבים שצריכת יתר של סוכר, תחליפי סוכר ואוכל מעובד עלולה לגרום לנו ולילדינו. בכתבה הופיעו אי-דיוקים רבים שאינם עולים בקנה אחד עם הספרות המדעית.

מסתבר שיש חוסר מידע ואף מידע סותר ושגוי בציבור לגבי צריכת תחליפי סוכר. בחלק זה, תחקרו את הנושא. לצורך זה, עליכם לערוך סקר בקרב כ- 30 אנשים לגבי הידע והרגלי הצריכה שלהם את תחליפי הסוכר.

1. הכנת הסקר - עליכם לחבר שאלון הכולל 5-7 היגדים אותם תישאלו אנשים שונים - חברים, משפחה, שכנים וכדומה. מומלץ לבחור באוכלוסייה מגוונת: ילדים, צעירים ומבוגרים.

להלן הצעה למבנה השאלון ודוגמאות לשני הגדים:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| היגד | מסכים מאוד | מסכים במידה בינונית | לא מסכים | לא יודע |
| כל הממתיקים המלאכותיים מסוכנים לבריאות שלנו |  |  |  |  |
| אני תמיד מסתכל על הרכב הממתיקים במזון דיאטטי |  |  |  |  |
| ................ |  |  |  |  |

עליכם להעביר את השאלון לקבוצת הנשאלים שמצאתם ולבקשם לסמן לכל היגד את התשובה הנכונה מבחינתם (רק בימון אחד לכל היגד).

מומלץ לשאול גם שאלה או שתיים פתוחות (לא כחלק מטבלת ההיגדים) לגבי ידע הנישאלים. לדוגמה: אילו שמות של ממתיקים מלאכותיים את/ה מכיר/ה?

**שימו לב** כי אין לציין את שמות המשתתפים בסקר אך מומלץ לציין את המיגדר שלהם (בן/בת) וטווח גילאים (ילדים, נוער, מבוגרים).

להלן טבלה המסכמת סוגים שונים של ממתיקים, תכונותיהם והשימושים בהם. העזרו בטבלה זו כדי להכין את ההיגדים שלכם לסקר. ([קישור לאתר ממנו לקוחה הטבלה](http://www.hadassah.org.il/medical-care/departments/%D7%AA%D7%96%D7%95%D7%A0%D7%94-%D7%95%D7%93%D7%99%D7%90%D7%98%D7%94-%D7%A2%D7%99%D7%9F-%D7%9B%D7%A8%D7%9D/%D7%92%D7%95%D7%A8%D7%9E%D7%99-%D7%A1%D7%99%D7%9B%D7%95%D7%9F-%D7%95%D7%9E%D7%97%D7%9C%D7%95%D7%AA))

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| שם הממתיק | דרגת מתיקות (יחסית לסוכרוז) | תכונות | בטיחות |
| סכרין | פי 300-700 | חומר יציב גם באפייה ובבישול. לעיתים טעם לוואי מריר.  מצוי במגוון מזונות וכממתיק לשתיה | במחקרים אחרונים לא נמצא קשר לסרטן.  אסור לנשים בהריון  צריכה יומית- עד 5 מ"ג/ק"ג |
| אספרטיים | פי 160-200 | חומר לא יציב המתפרק בחום, לא מיועד לאפייה ובישול .  שימוש עיקרי במשקאות קלים | אסור לחולי פנילקטנוריה  צריכה יומית-עד 40 מ"ג/ק"ג |
| אססולפאם K | פי 200 | חומר יציב, מותר באפייה ובישול. אינו עובר פירוק בגוף. מצוי בעיקר במסטיקים וסוכריות וכן בסירופים ומשקאות. אינו קיים כממתיק לשתיה | צריכה יומית-עד 15 מ"ג/ק"ג |
| ציקלמאט | פי 100-300 | עמיד בחום, מתאים לבישול ואפיה.  בשימוש במעדני חלב,ממתקים וכממתיק בשילוב עם סכרין.  כמעט ולא בשימוש היום. | אסור לנשים בהריון  צריכה יומית-עד 5 מ"ג/ק"ג |
| סוכרלוז | פי 600 | יציב בחום לכן ניתן לשימוש בבישול ואפיה, מסיסות גבוהה במים, לא נספג במערכת העיכול.  בשימוש בעוגות,גלידות, מעדני חלב,מיצים וכממתיק לשתיה | אושר בשנים האחרונות כבטוח לשימוש לכל האוכלוסיות.  צריכה יומית-עד 15 מ"ג/ק"ג |
| סטיביה-סטיביוזיד | פי 300 | מופק מצמח, מקור טבעי.   עמיד בחום, בעל טעם לוואי. | אושר לאחרונה לשימוש בחולי סכרת. אין עדויות לגבי שימוש בילדים ובהריון  צריכה יומית-עד 4 מ"ג/ק"ג (של החומר הפעיל) |
| ממתיקים כהליים-סורביטול,מלטיטול, מניטול, איזומלט, קסיליטול ולקטיטול | פי 0.7-1 | מכילים כ- 2 ק"קל/גרם. נספגים באופן חלקי במעי ולכן יכולים להעלות רמות סוכר בדם. בצריכה עודפת עלולים לגרום לשלשולים וגזים.  מצויים בדרך כלל במוצרים אשר מסומנים כ"ללא תוספת סוכר" או "ללא סוכר" כמו עוגות, שוקולד, מסטיקים ועוד | לא מומלצים בחולי סכרת בגלל ההשפעה שלהם על רמות הסוכר בדם |

**יש לקבל את אישור המורה לשאלון לפני העברתו לאנשים שונים!!**

2. ניתוח הסקר

לניתוח המידע מהשאלון:

* רכזו בטבלת אקסל את כל התשובות שקיבלתם
* חשבו התפלגויות שונות. לדוגמה: מה אחוז האנשים שענו מסכים, לא מסכים וכדומה לכל היגד, חשבו אחוזים לפי גיל העונים (ילדים, נוער, מבוגרים), לפי מיגדר (בן/בת).
* הציגו נתונים אילו בטבלאות או גרפים מתאימים
* רכזו את התשובות שקיבלתם לשאלות הפתוחות וציינו ציטוטים בולטים של המשיבים.
* נסחו מסקנות מממצאי הסקר
* הציעו הצעות העולות ממסקנותיכם לגבי הידע וצריכת ממתיקים מלאכותיים בציבור. התייחסו גם **לתובנות האישיות** שלכם בעקבות עריכת הסקר ומהמשימה כולה.
* שימו לב לציין הסתייגות מהכללת ממצאיכם מכיוון שהמידגם שלכם איננו בהכרח מייצג את כלל הציבור בארץ.

**יש להעביר למורה את ניתוח השאלון לצורך הערכה מעצבת וקבלת הערות.**

3. הכנת מצגת מסכמת

צרפו למצגת שהכנתם לחלק ב גם את ממצאי הסקר שערכתם. שימו לב:

* לציין את מספר הנישאלים ופרטים כללים שלהם (גיל, מיגדר)
* להציג את הממצאים באמצעות טבלאות וגרפים ככל האפשר. בגרפים רישמו את שמות הצירים וכותרות מתאימות. הסבירו אותם במהלך הצגת המצגת.
* ציינו את המסקנות, ההמלצות שלכם והתובנות האישיות שלכם מהסקר ומהמשימה בכלל.

שילחו את המצגת למורה לקבלת משוב מעצב. כמו כן, תאמו בין חברי הצוות את שיתוף הפעולה בהצגת המצגת. בידקו את הזמן הלוקח לכם להציגה.

**משך הצגת המצגת הכוללת: כ- 20 דקות.**

"טיפים" להכנת המצגת:

* מומלץ להכין כעשרים שקפים לכל היותר במצגת כולה.
* שקף ראשון יכלול את הנושא ושמות חברי הצוות
* לכל שקף יש לתת כותרת מתאימה
* השקפים צריכים לכלול משפטי מפתח ולא קטעי מידע ארוכים של מלל.
* גודל הפונטים צריך להיות לפחות 20. שימרו על אחידות בסוג הפונט לאורך המצגת.
* בחרו בצבעים בולטים (מומלץ רקע בהיר וכיתוב כהה).

**הצעות כלליות: מומלץ מאוד לפתוח מסמך שיתופי של מצגת בגוגל, לשתף בו את כל חברי הצוות ואת המורה וכך תוכלו לעבוד במקביל ולקבל משוב מיידי.**

**העזרו בקריטריונים של המחוון עליו תוערכו כדי להכין כראוי את המצגת.**

**מחוון להכנת מצגת והצגתה בכיתה - חלקים ב ו- ג במשימה**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **קריטריון וחלקו היחסי בציון** | **פירוט** | **מדדי ביצוע** | | | **ציון והערות** |
| **גבוה** | **בינוני** | **חלש** |  |
| **מידע לגבי ממתיק מלאכותי**  **25%** | מידע מאורגן ומעורר עניין לגבי תהליך גילוי הממתיק המלאכותי | 7-8 | 4-6 | 1-3 |  |
| שימושים ומידע רלוונטי לגבי הממתיק המלאכותי | 7-8 | 4-6 | 1-3 |  |
| מידע כימי (נוסחה, הבנתה, מידע כימי נוסף) | 6-7 | 4-5 | 1-3 |  |
| הצגת המקורות | 2 | 1 | 0 |  |
| **הסקר**  **30%** | הצגת מידע כללי: השאלות שנשאלו, תיאור האוכלוסיה שניבדקה | 4-5 | 2-3 | 1 |  |
| הצגת הממצאים בדרך מגוונת (גרפים, טבלאות) | 11-15 | 6-10 | 1-5 |  |
| מסקנות והמלצות | 8-10 | 4-7 | 1-3 |  |
| **מבנה חזותי של המצגת**  **20%** | שקפים לא עמוסים, כיתוב ברור, כותרת לכל שקף, רצף לוגי | 8-10 | 4-7 | 1-3 |  |
| תוספת של ייצוגים כגון: תמונות, גרפים, איורים, טבלאות וסכמות התורמות להבנת הצגת הנושא | 8-10 | 4-7 | 1-3 |  |
| **הצגת המצגת בכיתה**  **10%** | שיתוף פעולה בין חברי הצוות תוך הכנה מקדימה של דרך ההצגה | 4-5 | 2-3 | 1 |  |
| בהצגה יש ביטוי של הבנת הנושא, יכולת להרחיב ולהסביר מעבר למשפטים הכתובים במצגת | 4-5 | 2-3 | 1 |  |
| **יצירתיות ומקוריות**  **10%** | קיים ביטוי לחשיבה יצירתית ומקוריות: בדרך בה מוצג הנושא או הוספת מידע חדש או ייחודי | 8-10 | 4-7 | 1-3 |  |
| **עמידה בלוח זמנים**  **5%** | עמידה בלוח זמנים במהלך הצגת המצגת ובתהליך הכנתה כולל הגשה להערכה מעצבת של המורה וביצוע תיקונים | 4-5 | 2-3 | 1 |  |