



## ”מותק של כימיה”

**פיתוח פעילות הערכה חלופית בנושא סוכרים במסגרת סיור במוזאון המדע בירושלים  
לימור וייס, רכזת לכימיה, תיכון ע”ש יצחק בן צבי, קריית אונו**

וביצוע פעילויות של הערכה חלופית תוך כדי סיור. השנה ניסיתי את הפעילות עם קבוצה אחת של תלמידי כימיה מכיתה י”א, ובשנה הבאה אנחנו מתכוונים להעביר את הפעילות לכל קבוצות הכימיה בשכבת י”א. היציאה לפעילות הייתה לאחר לימוד נושא הסוכרים בכיתה על פי הסילבוס ותרגולו בהיקף של 10 שיעורים. יום הפעילות נפתח במרכז המבקרים של ”חוות השוקולד של גליתא” בקיבוץ צובה (על הדרך לירושלים...) בסרט על הפקת השוקולד ובטעימות שוקולד המלוות בהסבר על ההרכב הכימי השונה של סוגי השוקולד השונים ועל ההיבטים המדעיים של תהליך הטמפור.

לאחר שצרכנו קצת סוכרים ואתגרנו את האינסולין, המשכנו בדרכנו לירושלים. הסיור במוזאון נפתח בהדגמות מלוות הסברים שעסקו כולן בנושא הסוכרים. המדריכות שליוו אותנו נבחרו במיוחד לסיור שלנו. שתיהן היו סטודנטיות למדעים (לכימיה ולביולוגיה) שהפגינו רמה גבוהה של שליטה בחומר ויכולת לענות לשאלות התלמידים.

הרעיון לפעילות עלה כשראיתי פרסום לפעילות בחוה”מ סוכות במוזאון המדע בירושלים שעסק בסוכרים. מתוך היכרות קודמת עם התערוכה ”שדות המחר” העוסקת בחקלאות ובמזון בהיבטים טכנולוגיים עכשוויים, חשבתי שזו הזדמנות פז ל”למידה משמעותית” קצת אחרת. אמנם לא הספקתי להגיע לירושלים בחופשת סוכות, אך מיד לאחר החג יצרתי קשר עם מחלקת ההדרכה במוזאון והבנתי שהפעילות שהם הציעו מתאימה לילדים קטנים ולא לתלמידי תיכון ובטח לא לכימאים...

מכיוון שחשבתי שפעילות חוץ-כיתתית כזו תזמן לתלמידים למידה חווייתית בסביבה שונה ולא פורמלית, והיא יכולה להעמיק את הלמידה בנושא בהקשר מאוד רלוונטי, לא ויתרתי. נסעתי לירושלים, הסתובבתי בתערוכה ונפגשתי עם שיר פרי ממחלקת הדרכה שהתלהבה והסכימה לשתף איתי פעולה ולבנות פעילות ייחודית וחדשה שתתאים יותר לצרכים שלי בהוראת הכימיה. בסופו של דבר פיתחתי תוכנית שמשלבת סיור, הדגמות



המדריכה מדגימה הבערת אבקת סוכר

מזונות שונים. כל קבוצה הייתה צריכה לבחור חמישה מוצרים, למצוא את כל רכיבי המזון הפחמימתיים שבו ולסווג אותם לפי סוג הסוכר.

זו פעילות שמפתחת את האוריינות התזונאית-צרכנית של התלמידים' והיא מהווה לדעתי למידה משמעותית ורלוונטית ביותר לחיי התלמידים גם כיום וגם בעתיד. גם בפעילות זו נעזרו התלמידים בטלפונים החכמים שלהם כדי למצוא מהם הסוכרים ה"מתחבאים" במוצר תחת שמות מסחריים שונים ומשונים.

המשימה השנייה הייתה לבחור מושגים שמופיעים במיצגים שונים בתערוכה "סיפורו של גרגר" ולמצוא את ההקשר שלהם לנושא הסוכרים. בסוף היום הגישה כל קבוצה את שלוש המשימות לבדיקה בליווי רפלקציה אישית על הסיור של כל התלמידים. בסוף היום הועמד לרשותנו חדר עם מקרן שבו תכננתי לסכם את היום ולסגור מעגל בהקרנת מצגת העוסקת בכימיה של השוקולד. בסופו של דבר הערכת הזמן שלנו לקתה בחסר כך שהסיכום לסיור נעשה כבר בהמשך השבוע בכיתה...

אין ספק שההערכה החלופית מאפשרת לנו כמורים להיות יצירתיים וללמד בצורה קצת שונה (לפחות חלק מהנושאים...). הגיוון בהוראה הוא מרענן מאוד גם למורה וגם לתלמידים, וחשוב לפעמים לצאת קצת מהמסגרת ולהתנסות במשהו אחר. או כמו שאמר לי בסוף היום אחד התלמידים: "היה לנו יום מתוק", וחברו ענה לו: "מותק של כימיה!".



כימיה מתוקה... טעימות שוקולד...

- ההדגמות שנבחרו הן אלה:
- הבערת אבקת סוכר.
- יצירת צמר גפן מתוק.
- הסתכלות בגבישי סוכר תחת מיקרוסקופ.
- יצירת סוכריות טבעיות.
- טעימת קנה סוכר.
- בדיקת כמות הסוכר במזונות שונים (עגבנייה, קולה לעומת דיאט-קולה) על בסיס מדידת צפיפויות של תמיסות.
- תמיסת סוכר ושבירת אור.

התלמידים נהנו מאוד מההדגמות, התעניינו ושאלו שאלות רלוונטיות לנושא.

לאחר סיום ההדגמות התחלקו התלמידים לשתי קבוצות. כל קבוצה ביצעה פעילות שונה, ולאחר מכן התחלפו הקבוצות בפעילויות. קבוצה אחת עברה סיור מודרך בתערוכה "שדות המחר" - בתערוכה נחשפו התלמידים לרקע המדעי, למחקר האינטנסיבי ולחלק מהרעיונות המעניינים שהתפתחו בארץ ובעולם עקב הצורך להתמודד עם סוגיית המזון העולמי. בתערוכה שלושה מתחמי פנים המציעים חוויה התנסותית - מעבדת שדה, מעבדת מזון ומעבדת מידע; וכמה מתחמי חוץ למפגש עם גידולי מזון - חממה; בית-רשת ושטחי גידול שונים. ההדרכה שקיבלו התלמידים הדגישה אלמנטים הקשורים לכימיה וכוונה בעיקר לנושא הסוכרים.

במקביל עסקה הקבוצה השנייה בפעילות של בניית מודלים של סוכרים. התלמידים התחלקו לשלוש, קיבלו כרטיסיות עם QR-ים שהציגו מידע ומבנה של חד-סוכרים ודו-סוכרים. כל קבוצה בחרה 3 סוכרים שונים ובנתה להם מודלים לפי ההוראות. השימוש בטלפונים הניידים היה גם לאיתור המידע במהלך המשימה וגם לצילום התוצרים בסופה.

לאחר שכל קבוצה בנתה מודלים וגם סיירה בתערוכה עם הדרכה, קיבלו התלמידים שתי משימות נוספות. משימה אחת עסקה בהרכב הסוכרים במזון שאנו צורכים. במרכז התערוכה ניצב עמוד מוצרים גדול ממדים שבו ניתן למצוא



תמונה כיתתית במרכז המבקרים "גליתא"

## פעילות א' - בונים סוכר

במשימה זו עליכם לבנות דגמים של מולקולות סוכרים בעזרת ספוגים צבעוניים וקיסמים. מעליכם בחדר תלויים דגמים של מולקולות סוכרים לדוגמה.

לפניכם כרטיסיות של סוכרים שונים שבהם מידע על הסוכר ועל מבנה המולקולה שלו.

על כל קבוצה לבחור שלושה סוכרים שונים - שני חד-סוכרים ודו-סוכר אחד. לקרוא את המידע על הסוכר ולבנות את דגם המולקולה שלו. את הדגם שבניתם עליכם לצלם ואח"כ לצרף את הצילום לעבודה.

שימו לב! את דגמי החד-סוכרים יש לבנות כך: את האחד במבנה פישר ואת האחר במבנה הייזורת.



בונים מודלים של סוכרים

דף משימה לפעילות א' - בונים סוכר

| שם הסוכר | שתי עובדות חשובות על הסוכר | צילום דגם הסוכר שבניתם |
|----------|----------------------------|------------------------|
|          |                            |                        |
|          |                            |                        |
|          |                            |                        |

## פעילות ב' - משימה בעמוד המוצרים

הסוכר - פנים רבות לו...

הסוכרים מופיעים בשמות שונים ולא תמיד קל לזהות אותם.

בחרו חמישה מוצרים שונים המופיעים בעמוד המוצרים.

בדקו ברשימת הרכיבים של כל מוצר וקבעו אם יש בו סוכרים/פחמימות.

אם כן – פרטו מאיזה סוג הם.

לבסוף – בחרו מביניהם את המוצר המומלץ ביותר לאכילה

ונמקו את בחירתכם.

דף משימה לפעילות ב' - עמוד המוצרים



עמוד המוצרים

| המוצר | הסוכרים | סוג הסוכר |
|-------|---------|-----------|
|       |         |           |
|       |         |           |
|       |         |           |
|       |         |           |

המוצר המומלץ הוא: \_\_\_\_\_

הסיבה: \_\_\_\_\_

## פעילות ג' - סוכרים במזון: פעילות בתערוכת "סיפור של גרגיר"

לפניכם רשימת מושגים המוזכרים לפחות באחד המוצגים שבתערוכה.

הסתובבו בחלל התערוכה, מצאו את המיזג שבו כל מושג נמצא.

הסבירו שבעה מהמושגים בקצרה וציינו את ההקשר של כל אחד מהם לנושא הסוכרים. ביכולתכם להיעזר גם במקורות מידע נוספים.

המושגים הם: חלת דבש, סובין, פרחי דלועיים, חיטה, פופקורן, בוטנים, שוקולד, סויה, חלבה, תפוחי אדמה, ספירולינה, בננה, אפונה, סלק, חומרי תשמורת, שיפון, פופקורן, שוקולית, חיטת כוסמין, שעורה, גזר, חיטת דורום.

דף משימה לפעילות ג' - "סיפור של גרגיר"

| המושג והמיצג שבו הוא נמצא | הסבר קצר | ההקשר לסוכרים |
|---------------------------|----------|---------------|
|                           |          |               |
|                           |          |               |
|                           |          |               |

## רפלקציות של תלמידים בעקבות הפעילות:

אני נהייתי ביום הסיור ב"גליתא" ובמוזיאון המדע מכמה סיבות. ראשית, היום היה כיפי ומגבש ויכולנו ללמוד בצורה מעניינת יותר ויצירתית יותר את החומר מהשיעור ולמצוא יישומים שלו בחיי היומיום, בעיקר אהבתי את הפעילות בה בדקנו מוצרים ואיזה סוגי סוכרים יש בהם. בנוסף העבודה בקבוצות הייתה מהנה ומגבשת. בנוסף זה נתן לנו הזדמנות לדון עם חברים על החומר הנלמד וכך ללמוד אותו בצורה יותר אקטיבית. (עמית ט.)

יום הפעילות עזר לי להבין את החומר הנלמד בצורה הרבה יותר טובה, דוגמה לכך היא כאשר ביצענו את הפעילות בה היינו צריכים להרכיב סוכרים. בכיתה, היה נורא קשה להבין את מבנה הסוכר מכיוון וזהו מבנה תלת ממדי ולכן קשה יותר להבין איך המבנה באמת בנוי ולא איך רושמים אותו. כאשר עסקנו בבניית מולקולות הסוכר, היה ניתן להבין בצורה הרבה יותר טובה איך הסוכר בנוי כי לא רק שאנחנו באמת רואים אותו בכל ממדיו אלא אנחנו גם בונים אותו בעצמנו. יום הפעילות תרם לא רק לידע שלי בנושא סוכרים אלא גם לידע בנושא כימיה בכללי. לדוגמה, עשינו גם פעילות שהייתה בנושא ספקטומטריה וגם במהלך הסיור נגענו בנושאים שהיו קשורים לנושא צמחים וחקלאות וגם ביצענו פעילויות שממחישות את נושא הסוכרים (כגון: הפעילות עם צמר הגפן) (חן ש.).

החלק האהוב עליי ביום הפעילות היה התערוכה על החקלאות, מכיוון שלא למדתי ביולוגיה מכיתה ט' ולא יצא לי ללמוד הרבה על עולם הצומח ועל התפתחותה של החקלאות זה היה מאוד מעניין לשמוע דברים שלא ידעתי, אהבתי במיוחד את הקיר הירוק במוזיאון ואת ההסבר על שיבוט הצמחים (האננס). בנוסף, כמובן שאהבתי גם את הסיור במפעל השוקולד. ... לסיכום, אני חושבת שיום הסיור היה מעניין ותרם להבנת החומר ולהעשרת הידע האישי שלי. אני חושבת שזה חשוב שימשיכו להיות פעילויות בסגנון הזה כדי לצאת מהמסגרת הרגילה מדי פעם ולהבין איך החומר שאנחנו לומדים בא לידי ביטוי בעולם שמסביבנו. (מאיה א.)

ובקשר לפעילות המסכמת שהתבקשנו להגיש בעקבות הסיור:

אני חושבת שהיא הייתה מוצלחת משום שהיא אפשרה לי הן להעמיק את הידע שלי בחומר הנלמד (מבנה הסוכרים וסוגיהם) והן להתמקד בהקשרם לחיי היום יום ולמוצרי הצריכה/המודעות התזונתית שלנו. העובדה שהעבודה נעשתה בקבוצות של 4 תרמה לי גם היא מבחינה חברתית ואף לימודית, שכן עזרנו זה לזה ושיתפנו פעולה שהביאה לתוצאות טובות יותר מעבודה ביחידים. (גל ש.)

תחנה נוספת שאהבתי מאוד הייתה הסיור בתערוכת הסוכרים במוזיאון. התעניינתי לשמוע על צמחים ספציפיים ועל ההקשר שלהם לסוכר (כגון: בננה, קטניות, ספרולינה ועוד). דוגמאות ספציפיות ממחישות לי את החומר ותורמות להבנתו. (יוכל ד.)

## כרטיסיות סוכרים לפעילות א' - בונים סוכר

Manose - מנוז



Galactose - גלקטוז



Sucrose - סוכרוז



Glucose - גלוקוז



Fructose - פרוקטוז



Celobiose - צלוביוז



Maltose - מלטוז



Lactose - לקטוז



# מחווון להערכת סיור לימודי בנושא סוכרים

היעד בו נערך הסיור:

תאריך:

שמות התלמידים בקבוצה:

## שלב ראשון – הכנת הסיור (15 נקודות):

| ניקוד | הערכה | קריטריונים להערכה<br>התלמידים...             | ניקוד<br>מרב | הממד                       |
|-------|-------|--|--------------|----------------------------|
|       |       | עונים תשובות מקיפות לשאלות הנתונות           | 15 נק'       | ניסוח<br>התשובות<br>לשאלות |
|       |       | מבססים את התשובות על ידע מדעי, רלוונטי ונכון |              |                            |

## שלב שני – משימות במהלך הסיור (45 נקודות):

| ניקוד | הערכה | קריטריונים להערכה<br>התלמידים...  | ניקוד<br>מרב | הממד               |
|-------|-------|---|--------------|--------------------|
|       |       | שומרים על כללי הבטיחות והתנהגות במהלך הסיור   | 5 נק'        | התנהגות            |
|       |       | בונים את המולקולות באופן מדויק בשתי צורות ייצוג: פישר והיירות והצגת עובדות חשובות על כל חומר. | 20 נק'       | בניית<br>המולקולות |
|       |       | רושמים תשובות מלאות לשאלות הנתונות  | 20 נק'       | מילוי<br>דפי עבודה |
|       |       | מבססים את התשובות על ידע מדעי נכון  |              |                    |

## שלב שלישי – סיכום הסיור (40 נקודות):

| ניקוד | הערכה | קריטריונים להערכה<br>התלמידים...  | ניקוד<br>מרב | הממד             |
|-------|-------|---|--------------|------------------|
|       |       | מגישים דו"ח סיור מלא הכולל את כל המרכיבים (דפי הכנה, דפי עבודה, דו"ח ניסוי ומשוב) | 20 נק'       | דו"ח<br>הסיור    |
|       |       | מגישים דו"ח קריא ומאורגן  |              |                  |
|       |       | כותבים בצורה בהירה ועניינית בכל חלקי הדו"ח  | 10 נק'       | משוב<br>רפלקטיבי |
|       |       | מתייחסים למידת העניין שהסיור עורר בהם   |              |                  |
|       |       | מציגים את הקשר בין הסיור לנושא הלימוד   | 10 נק'       | שפה<br>מדעית     |
|       |       | משתמשים בשפה מדעית מדויקת ונכונה בכל חלקי הדו"ח                                   |              |                  |

## הערכה מסכמת של הסיור:

| שלב ראשון | שלב שני | שלב שלישי | הערכת הסיור | חתימת המורה |
|-----------|---------|-----------|-------------|-------------|
|           |         |           |             |             |

הערות: