



יש לנו כימיה – גם בשנת הכימיה הבינלאומית

דבורה ברוט, אורית מולוידזון, רותי שטנגר, יעל שוורץ, מירה קיפניס ומירי קסנר*

לשלב הסופי אשר התקיים ביום 4/4/2011, הצליחו להעפיל 124 תלמידים מ 26 [בתי ספר](#). התלמידים הגיעו לכנס הסיום יחד עם מוריהם.

מארועי היום

כבר בשעות הבוקר המוקדמות החלו לנהור למכון דוידסון לחינוך מדעי תלמידים, מורים, מדריכי כימיה, בכירים מהתעשייה הכימית וחברי קבוצת הכימיה מהמחלקה להוראת המדעים במכון ויצמן למדע. את פניהם קיבלה תערוכת תצלומים בנושאים הקשורים לכימיה בחיי היומיום ולתעשייה. צילומים אלו צולמו ע"י התלמידים במסגרת תחרות חדשה אשר הושקה השנה לאחר ניסוי בקנה מידה קטן בשנה קודמת: **"תצלומים מדעיים"**. כל תצלום לווה בהסבר מדעי לתופעה שצולמה. לאחר שמחת הפגישה הראשונית וסיור בין התצלומים, נתבקשו האורחים להיכנס אל אולם הברווז, אשר התמלא במהרה עד אפס מקום.

פתחה ד"ר **מירי קסנר**, יו"ר הכנס וראש המרכז לקשר בין התעשייה הכימית ומערכת החינוך, במחלקה להוראת המדעים במכון ויצמן למדע, אשר הזכירה בדבריה את חשיבות הפרויקט לקידום לימודי הכימיה וזיקתו לשנת הכימיה הבינלאומית.

אחריה ברך מר **אשר רפפורט** – סמנכ"ל משאבי אנוש של כ"ל, אשר הביע את שביעות רצונו מהעלייה המשמעותית

אולם **"הברווז"** שבמכון דוידסון לחינוך מדעי, במכון ויצמן למדע לבש חג. אמנם לא הגיע חג הפסח, ואפילו החופשה שלפני החג עדיין לא החלה, אך האירוע החגיגי והמרגש היה סיכום שנת פעילות ענפה ומוצלחת במסגרת הפרויקט: **"יש לנו כימיה – כימיה, תעשייה וסביבה בראי החברה והפרט"**.

שנת 2011 הוכרזה כשנת הכימיה הבינלאומית. המחלקה להוראת המדעים במכון ויצמן למדע בשיתוף עם כ"ל – חברת כימיקלים לישראל בע"מ החליטו להמשיך זו השנה השלישית בפרויקט המיוחד שחושף בפני תלמידי הכימיה בבית הספר התיכון את עולם הכימיה בנושאים הקשורים ליישומי הכימיה בחיי היומיום ובתעשייה.

במסגרת התחרויות, בהן נטלו חלק השנה כ-700 תלמידים מ-45 בתי ספר מכל רחבי הארץ, התלמידים הוזמנו להשתתף בימי עיון, שבהם ניתנו להם כלים להכנת התוצרים השונים.

בנוסף, זכו התלמידים לליווי מקצועי ישיר על ידי צוות הפרויקט ומומחים מתחומי התעשייה והתקשורת – בהתאם לדרישה ולצורך.

כתוצאה מכך התלמידים העמיקו את הידע שלהם בכימיה ויישומיה, תוך ביטוי ומיצוי של תחומי עניין, והפעלת כישורונות וכישורים נוספים שלהם.

* דבורה ברוט מורה לכימיה, חברת צוות הפרויקט.

אורית מולוידזון מורה לכימיה, חברת צוות הפרויקט.

רותי שטנגר היא רכזת הכימיה בתיכון עירוני ג', חיפה, יועצת מדעית ופדגוגית בפרויקט "טבע הכימיה" של פר"ח מטעם מכון דוידסון לחינוך מדעי. מכון ויצמן למדע, חברת צוות ומנחה אזורית בפרויקט לעידוד לימודי הכימיה "יש לנו כימיה!", המחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן למדע. ד"ר יעל שוורץ חוקרת בכירה במחלקה להוראת המדעים, מנהלת מחקר על הפרויקט.

ד"ר מירה קיפניס מורה לכימיה חברת צוות הפרויקט.

ד"ר מירי קסנר מנהלת המרכז לקשר בין התעשייה הכימית ומערכת החינוך, מנהלת הפרויקט.



תמונה 2: ד"ר רון בלונדר בהרצאה



תמונה 1: תערוכת תצלומים

הרבה שהראו בנושאים המגוונים שהוצגו בפניהם, הראו שהכימיה אכן מקיפה אותנו והיא חלק בלתי נפרד מהמוצרים בהם אנו משתמשים ומתופעות מגוונות בחיי היומיום שלנו.

התחרויות

התחרויות התבצעו במגוון תחומים:

תחרות כתבות:

כל הכתבות שהגיעו לשלבי הגמר עסקו בכימיה והקשר לחיי היומיום. במקום הראשון זכו שתי קבוצות תלמידים מתיכון בן גוריון בנס ציונה של המורה דבורה ברוס.

עבודה ראשונה נעשתה ע"י התלמיד אוהד נבון מכיתה י"ב, אשר השתתף בתחרות הכתבות גם בשנה שעברה וזכה במקום הראשון. הכתבה עסקה [בנושא "מעכבי כעירה"](#). נושא הכתבה נבחר ע"י אוהד בעקבות השריפה הגדולה שהייתה בכרמל. במסגרת הכנת הכתבה נפגש אוהד עם ד"ר מיקי פלד מאגף מחקר בתרכובות ברום בבאר שבע ושמע מפיו כיצד מתמודדת הכימיה עם שריפות וסכנותיהן.

עבודה נוספת שזכתה במקום הראשון הייתה גם היא מתיכון בן גוריון בנס ציונה. היא נכתבה ע"י שתי תלמידות כיתה י' - נוי פז ועופרי נודל [בנושא: "כישול מולקולרי"](#). נושא הבישול המולקולרי סיקרן את התלמידות ולשם הכנת הכתבה הן ראינו את ד"ר [סרחיו ברוידו](#) העוסק ביצירתיות במדע בכלל ובבישול מולקולרי בפרט.

במספר התלמידים המשתתפים ומאיכות התוצרים. בדבריו הבטיח להמשיך את הפרויקט ואף להרחיבו. פרופ' [אהוד קינן](#), נשיא החברה הישראלית לכימיה, ציין בדבריו את תרומתה של הכימיה לתחומים רבים בחיינו וחשיבותה ללימודי הכימיה, בהדגישו את אירועי השנה שצוינה כשנת הכימיה הבינלאומית. ד"ר [רחל ממלוק-נעמן](#), ראש המרכז הארצי למורי הכימיה שבחה את כל העושים במלאכה והדגישה את חשיבות עידוד לימודי הכימיה שבאה לידי ביטוי בפרויקט מיוחד זה. ד"ר [יעל שוורץ](#) סיפרה על תוצאות ראשוניות של מחקר שנעשה במחלקה להוראת המדעים על הפרויקט. לסיום הברכות, ד"ר [ניצה ברנע](#), מפמ"ר כימיה ברכה את התלמידים וכל העוסקים בפרויקט חשוב זה.

בקטעי הקישור הנעימה התלמידה טליה אלמוג מתיכון בן גוריון בנס ציונה בנגינתה בצ'לו. טליה השתתפה בתחרות הכתבות והדגימה כיצד ניתן לשלב בין תחומי עניין שונים: כתיבה, כימיה ונגינה.

לאחר הברכות נהנו המשתתפים מהרצאתה המאלפת של ד"ר [רון בלונדר](#), מהמחלקה להוראת המדעים, במכון ויצמן למדע. הרצאתה על הנושא "מהממד הזעיר לעתיד המזהיר" חשפה לפני הקהל את הכימיה שמאחורי הננו טכנולוגיה.

בהמשך התפצלו התלמידים למושבם מקבילים בהם כל קבוצה שעלתה לשלב הגמר הציגה את עבודתה במשך 5 דקות באופן שריתק את עמיתיהם, מוריהם ואנשי התעשייה שנכחו במקום. השאלות ההדדיות ששאלו התלמידים וההתעניינות

תחרות חקר

עבודות החקר שהוגשו לתחרות עסקו גם הן בנושאים מגוונים הקשורים לכימיה בחיי היומיום.

למקום הראשון הגיעו שתי קבוצות של תלמידים מבי"ס קציר ברחובות הלומדים אצל המורה מלכה יאיון.

חנית פלדמן, אסף מורנו, וענבר משיח עסקו בנושא: "הכימיה בתוכנו". בעבודה זו חקרו התלמידים את השפעת הפעילות הגופנית על צריכת החמצן בגופנו ופליטת פחמן דו - חמצני. לשם ביצוע העבודה נפגשו התלמידים עם ד"ר **עמרי ענבר** מ"מכון וושינגטון" - מכללה ללימודים גבוהים בתחום הספורט. לעיון בדו"ח עבודת החקר: [חלק א' וחלק ב'](#).

התלמידות: מיה גרינברג ושירי ברגז חקרו את השפעת הטמפרטורה על צבעים, נושא הקשור לאמנות. לעיון בדו"ח עבודת החקר בנושא: "לשמר - לא רק חמוצים" [לחצו כאן](#).

תחרות הכרזות

עבודות רבות מאד הוגשו לתחרות הכרזות. בפני השופטים עמדה דילמה קשה. עבודות רבות היו מעניינות וברמת ביצוע גבוהה, ובכולן הובא הקשר של הכימיה לתחומים רבים ומגוונים בחיינו. שיפוט הכרזות נחלק לקבוצות גיל: ט'-י', י"א-י"ב.

בקבוצת הגיל ט'-י': למקום הראשון הגיעו התלמידים של המורה בתיה ליפשיץ - יובל עובד, דפנה באן ויונתן זיו מתיכון אלון ברמת השרון. נושא עבודתם: "קריסטל, אתה מבולבל". למקום השני הגיעו התלמידות איה מוחסן, נור אסעד, ביאן מואסי ונג'אל ותד מתיכון אלקאסמי של המורה מראם קאטש. נושא העבודה: "ביו גז".

תחרות התצלומים

הנושאים בתחרות התצלומים היו מאד מגוונים. העבודות שהגיעו לשלב הגמר הוצגו בתערוכה שכללה גם את דברי ההסבר המדעי שצורף לתצלומים. רובם ככולם עסקו בכימיה של חיי יומיום.

בקבוצת הגיל י"א-י"ב: למקום הראשון הגיעו התלמידים עפ"י אבו מוך, מהדי ותד סנא עומר וחנאן מג'אדלה של המורה אפראח עאסי מתיכון אלקאסמי. נושא העבודה: "סוללות".

למקום השני הגיעו התלמידות שירן ביתן ויעל סרוסי של



תמונה 3: זוכים בפרסים הראשונים בתחרות הכתבות

התלמידים ציינו את הנאתם הרבה מכתובת הכתבה ומהפגישה עם אנשי המקצוע בתחום.

תחרות סרטונים

בתחרות זו מתבקשים התלמידים להפיק סרטונים קצרים (עד 7 דקות). התחקיר, התסריט, ההפקה, הצילום והעריכה בוצעו כולם ע"י התלמידים.

במקום הראשון זכו תלמידים של המורה אפראח עאסי מתיכון אלקאסמי מבקא אל גרביה.

התלמידים: מייס זבאד, רנא אבו חסיין, ביאן אבו עמאר ואחאלם אבו מוך מכיתה י"ב הכינו סרטון בנושא: [כבישת זיתים](#). לשם יצירת הסרטון ביקרו התלמידים במפעל לכבישת זיתים ולמדו את הנושא לעומקו.

במקום השני זכו תלמידות כיתה י' של המורה פיה גרינשטיין מתיכון אזורי גדרה. התלמידות: שיר קדוש והדר קימל הכינו סרטון בנושא - "אהבה ממבט ראשון". הסרטון הראה את הכימיה שגורמת לתהליך ההתאהבות.

במקום השלישי זכו מלאק מואסי, כרם אבו מוך וחזאם אבו מוך תלמידי כיתה י"ב, גם הם מתיכון אלקאסמי ותלמידים של המורה אפראח עאסי.

נושא הסרטון: "פולימרים בגומי". התלמידים סקרו את ההיסטוריה של ייצור הגומי ואת תהליכי הייצור הנהוגים היום. לשם הכנת הסרט יצאו התלמידים למפעל העוסק ביצירת גומי והסבירו באופן מרתק את הכימיה שבתהליך.



כימיה בתעשייה

התלמידים היו מרותקים לחידון – הם נהנו להשיב לשאלות וגם לשמוע הסברים מצוות הפרויקט ומהמומחים שהיו בקהל. החידון היה חוויה נהדרת לתלמידים, שילוב של אתגרת קלה עם העמקת הידע בתחומי הכימיה המגוונים.

לבסוף הגיע הרגע הגדול – הכרזת שמות הזוכים, חלוקת הפרסים והתעודות למשתתפים.

שני בתי ספר אשר שלחו את מס' הצוותים הגדול ביותר זכו בפרס כספי מכובד.

תיכון אלון מרמת השרון ותיכון אלקאסמי מבאקה אל גארביה. ישר כוח למורות רעיה קוגן, בתיה ליפשיץ ויבגניה סטמבלר מתיכון אלון, וכן למורות מראם קאטש ואפראח אעסי מתיכון אלקאסמי. אין ספק כי הן תרמו למס' הצוותים הגדול שהגיע מבית ספרן, ע"י הנעת התלמידים וגיוסם לפרויקט, וכן בתמיכה וסיוע בביצוע.

תגובות ומשובים

"כותרת עץ..... תגובה לפעילות בתחרות הסטונס... יציתי ערבי עץ לפיה אנשים ולתחרותי אכל רבצ, גם אם לא אכיתי (לכאורה) – העיקר פה החוויה ולא הצביה)... (תלמידה).

"נרצחן מאז ארבעה פעמים בתחרות ואיום הציון לפיה אולקס, אקרי וכל פעילות חווייתית ויצירתית. התגובות חזרו נרצחים וציון לזה היה הרבה מעבר לצפיית לערס" (מורה).

"יציתי ערבי את כל הצוות עם היום ראשון והאנשים... החיון לריוספתם הלך והתחמם עם אליהי הייתה תוספת אהובת... (מורה).
"הלך, כפי שראינו ביום הצגת הצבאות ויום התחרות הסופי האדם היה צי אלהים את התלמידים בהלוואה לעלם הראשון. ראיון תלמידים צעירים אהבים, לאוהבים ביניהם, עומדים ביניהם, לעלם עבדות חק ארצות, אולקסות ויחזקות וכנראה לחלקם גם ילאו בתחום זה לחלוקה עין ערבים אהבים אחרי הצבא – וזו אחת מהאטרות לעין האהבות הפעילות עם אכון ויצון ערבי" (נציג התעשייה, כי"ל).

המורה ורה לסניק מתיכון עומר. נושא העבודה:

למקום הראשון הגיעו תלמידי כיתה י' של המורה אורנה דגן: עומרי מירון, גיא בראון ונועם הינדי מתיכון רגר באר שבע. נושא העבודה: "דמו של העץ".

למקום השני הגיעו שתי קבוצות: אלינה רינדן ושי גולדין מתיכון עירוני ג' בחיפה, תלמידי י"ב של המורה רותי שטנגר. התלמידים הציגו תצלום שנושא – קרח יבש.

תומר וסרמן, בועז נטקוביץ, ויונתן סבטני מתיכון מקיף עומר, תלמידי י"ב של המורה סופי בן דב, הציגו תצלום שנושא – הנילון.

לאחר השלב המרגש של הצגת העבודות במושבים המקבילים ולאחר ארוחת צהרים קלה, שבו כולם לאולם הברווז, לחלקו השני של היום.

בחלק זה הוקרנו קטעים מתוך הסרטונים שהכינו התלמידים, ולאחר מכן התקיים חידון מרתק בסגנון של שעשועון טלוויזיוני. את החידון הנחתה **אמילי אלחנם** בוגרת תיכון אוהל שם ברמת גן אשר הצטרפה לצוות ההיגוי לאחר שנתו הראשונה של הפרויקט.



תמונה 4: קהל באולם הברווז

החידות עסקו בתחומי הכימיה השונים:

- « כימיה למען הסביבה
- « כימיה בהייטק
- « כימיה נלחמת בשריפות
- « כימיה בשרות המטרה
- « כימיה ומים
- « כימיה ברפואה
- « כימיה באומנות
- « כימיה ואנרגיה

הערכה

השנה התחלנו להעריך לראשונה באופן יסודי את השפעת הפרויקט על אספקטים שונים הקשורים לתלמיד. ארבעת האספקטים בהם התמקדנו בהערכה הם:

« הבנה של רעיונות ומושגים כימיים

« העלאת הסקרנות

« יחס חיובי לכימיה

« הנאה

בדקנו הן את ההבנה, הסקרנות וההנאה מהנושא בו בחרו התלמידים להתמקד בפרויקט והן מלמידת כימיה בכיתה באופן כללי.

חברי קבוצת המחקר של ד"ר יעל שורץ מהמחלקה להוראת המדעים התגייסו לטובת ההערכה. ד"ר ימית שרעבי-נאור פיתחה שאלון, והגיעה יחד עם תלמיד המחקר אמיל אידין למפגשים עם התלמידים ברחובות ובבאר-שבע, בהם הועברו השאלונים ובוצעו ראיונות עומק עם מספר תלמידים. בנוסף, השאלונים נשלחו במייל לתלמידים שלא הגיעו למפגשים.

הנתונים שנאספו מנותחים בימים אלו, אך התוצאות הראשוניות מעודדות מאוד ומראות על אפקטיביות גבוהה של הפרויקט. התוצאות המובאות כאן מבוססות על תשובותיהם של 86 תלמידים.

באיזו מידה הפרויקט תרם להבנה של רעיונות ומושגים כימיים?

היגד לדוגמא	"העיסוק בפרויקט גרם לי להבין טוב יותר את הכימיה של הנושא"
במידה רבה - רבה מאוד	76%
במידה בינונית	20%
במידה מועטה - כלל לא	4%

בראיונות נתנו התלמידים דוגמאות לידע חדש שנלמד במהלך העבודה על הפרויקט:

"מצב הצבירה פלסמה, אפקטים של זרם חשמלי, חום ואנרגיה, כל זאת גיליתי באמצעות ההתעסקות בפרויקט. לא ידענו על

כך קודם, הכרתי את מצבי הצבירה העיקריים גז, נוזל ומוצק" "לא ידעתי שהנושא מוליכים למחצה קשור לכימיה, חשבתי שזה קשור לחשמל..." האם הפרויקט משפר את תדמית הכימיה בעיני התלמידים?

היגד לדוגמא	הפרויקט שבחרתי לעסוק בו הציג לי את הכימיה באור חיובי יותר
במידה רבה - רבה מאוד	71%
במידה בינונית	16%
במידה מועטה - כלל לא	13%

האם התלמידים נהנו במהלך העבודה על הפרויקט שלהם?

היגד לדוגמא	נהניתי ללמוד כימיה במסגרת הפרויקט שבחרתי
במידה רבה - רבה מאוד	90%
במידה בינונית	5%
במידה מועטה - כלל לא	2.5%

הנאת התלמידים מהפרויקט נובעת ממגוון רב של גורמים כפי שהם עצמם מעידים:

"הצגת הפרויקט התקלחתי עם אנשים ואנשים..."

"נרצחתי לעצב את הפוסטר"

"קף וכף עבדתי נולד... ילד היפה חומר באינטרנט"

"היה כיף לעבוד בקבוצה ולא להגיש באופן אישי"

ממצא בולט נוסף הוא שהפרויקט הצליח להעלות למודעות התלמידים את הרלוונטיות של הכימיה בתחומים רבים ומגוונים כפי שעולה מדבריהם:

"הפרויקט גילה לי שיש כימיה בכבאות ולרפואה ובתוצאה

אובך זהו אצלנו ללא ספק נוספות עבדתי הקשר עם כימיה עם נושאים

אחרים בחיים".



בהמשך עיבוד הנתונים ננסה לעמוד על הדמיון, השוני וקשר אפשרי בין תפישת התלמידים את הלמידה במהלך הפרויקט לבין הלמידה בכיתה. על כך נכתוב בהרחבה בפעם אחרת.

"כיליפה הוא מקצוע לקלוט לחיי היום יום ואי למחלה אחרת טוזה
הצופה, כל צדדי בחיי היום יום זה כיליפה!"

תודה

הרצאות בימי עיון, בקשר עם תלמידים שמתעניינים בנושאי תעשייה, בשיפוט הפרויקטים ובהנחיית מושבים בכנס הסיכום (לפי סדר א"ב): ד"ר דורית אברמוביץ, מר שלמה אטלס, ד"ר רולנד מורניק, ד"ר מיקי פלד, ד"ר רון פרים. תודה לאנשי כימיקלים לישראל שסייעו בימי העיון שנערכו בדרום (באגף המחקר בבאר שבע) בהדרכת התלמידים ואחר כך אף ליוו חלק מהם ואף סייעו בשיפוט הפרויקטים: גיורא רוזנפלד, קובי שוחט, טל שדה, ד"ר מוחמד מסרואה ועוד רבים אחרים שטרחו ודאגו לכל הפרטים הנדרשים שקצרה היריעה מלפרט. תודה למנכ"ל חברות הבנות ולכל אנשי התעשייה הכימית אשר הינם שותפים אמיתיים וחלק בלתי נפרד מהפעילות החינוכית שלנו ומלווים אותנו לאורך שנים רבות בהוראת הכימיה. אחרונה חביבה, תודה לאמילי אלחכם בוגרת תיכון אהל שם ברמת גן, אשר הייתה הרוח החיה מאחורי החידון.

תוצרי לאצריכיס, לאוריום ואנלי פסלם לם לאחלפיקה ערואת
לאצרים אלר עזרו בליפוט והפחיתת לאולשים בכנס.
תוצרי גם עכס לאוריום לאוכובצים להקציטו אלאנס והציגו
עכנס פסיכוס.



תמונה 6: צוות הפרויקט

נסיים בתודה לכל האנשים הרבים שעמלו וסייעו לנו במהלך השנה ובפרט למורי הכימיה שעודדו את תלמידיהם ותמכו בהם. הצלחתו של הפרויקט תלויה בראש ובראשונה בנכונותם של המורים לעודד את התלמידים להשתתף בדיון.



תמונה 5: אנשי התעשייה הכימית

תודות לכל אנשי התעשייה, שנרתמו להשקיע בתלמיד הכימיה ובראשם מר אשר רפפורט מכימיקלים לישראל בע"מ. הפעילות במהלך השנה, הכנס והפרסים לזוכים לא יכלו להתקיים ללא שיתוף הפעולה וללא תרומתה הנדיבה של חברת כי"ל (כימיקלים לישראל בע"מ).

תודה מיוחדת לגבי חגית רחמים, רפרנטית הפרויקט מטעם כימיקלים לישראל המלווה אותו לכל אורך השנה, בעזרה, בחשיבה ובכל מה שנדרש. תודה לאפרת לירון שעדיין מסייעת ומרגישה חלק מאתנו.

תודה מיוחדת לאנשי כי"ל השותפים בוועדת ההיגוי ומלווים את הפרויקט בכל שלביו, החל משלבי התכנון ועד לשלבי הביצוע - בחשיבה ותכנון, בהנחיה ומתן

נפאל הלנה האלה!