



מדינת ישראל
 משרד החינוך
 המזכירות הפדגוגית, אגף מדעים
 הפיקוח על הוראת הכימיה



המרכז הארצי
 למורי הכימיה



מינהלת מל"מ
 המרכז הישראלי לחינוך מדעי טכנולוגי
 על-שם עמוס דה-שליט



המחלקה להוראת המדעים



הכנס הארצי של מורי הכימיה תשע"ה

כימטק, כימיה בהייטק

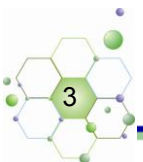


תכנית הכנס ותקצירים

יום שלישי, א' טבת תשע"ה, 23 בדצמבר 2014
 מכון ויצמן למדע, רחובות

תוכן העניינים

- 5 דבר מנהלת המרכז הארצי למורי הכימיה
- 6 דבר המפמ"ר
- 7 דבר הוועדה המארגנת
- 8 סדר יום
- 9 הצגות מושב המורים



דבר מנהלת המרכז הארצי למורי הכימיה

ד"ר רחל ממלוק-נעמן

אל ציבור מורי הכימיה

שלום לכל המורים והאורחים הנכבדים. אנחנו שמחים לארח אתכם שוב בכנס הארצי של מורי הכימיה. הכנס עוסק השנה במקומה של הכימיה סביבנו בכלל ובהייטק בפרט. ההרצאות תתמקדנה בתהליכים כימיים במערכות אלקטרואופטיות, בתרופות, ובפיתוח חומרי העתיד. בנוסף לכך, נוכל לצפות בפעילויות של מורים - בניסויים ובהצגות מעניינות במסגרת יריד ניסויים.

אנחנו מקווים, שגם השנה, יתרום מרכז המורים להתמקצעות מורי הכימיה. אנחנו מציעים קשת רחבה של קורסים, כמו: "כימטק" - קורס בו מורים יפגשו עם מדענים ואנשי תעשייה, ויפתחו חומרים לתלמידים, בהם מדגישים את תפקיד הכימיה במדע ובטכנולוגיה; מורים חוזרים למעבדות המחקר - קורס בו מורים ילוו חוקרים בעבודתם; למידה משמעותית במעבדה, הערכה חלופית, טיפוח תלמידים מחוננים, וכו'. מידע מפורט על כל הנעשה במרכז המורים ובמרכזי מחקר בארץ ובעולם, תוכלו למצוא באתר של המרכז הארצי למורי הכימיה.

עיתון ה"על-כימיה", אשר יצא לאור בקרוב, יספק גם הפעם כתבות של מורים ושל מדענים על חדשות מתחום המחקר ועל הדרך בה מורים מנסים להעביר אותן לתלמידיהם, כמו גם על עבודות של מורים בקורסים השונים של מרכז המורים.

תודה לכל המשתתפים, ובראש ובראשונה למורים.

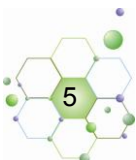
חג חנוכה שמח!

רחל ממלוק-נעמן

מנהלת המרכז הארצי למורי הכימיה



המרכז הארצי
למורי הכימיה



דבר המפמ"ר

ד"ר דורית טייטלבוים, מפמ"ר כימיה, משרד החינוך

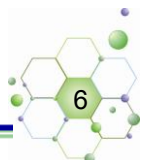
ברוכים הבאים לכנס הארצי של מורי הכימיה תשע"ה, "כימטק - כימיה בהייטק".
השנה התחלנו ביישום הרפורמה "ישראל עולה כיתה", המכוונת ללמידה משמעותית. למידה משמעותית מתקיימת בהוראת הכימיה שנים רבות. לדוגמא: במעבדות החקר, בסורים לימודיים ובפעילויות ייחודיות. הכניסה לרפורמה מסמנת את היעד של למידה משמעותית בבירור ובאופן מפורש, ועל כולנו להתגייס לשינוי זה, להגביר ולהעצים את הלמידה המשמעותית. השאלה המיידית היא - כיצד? כנס זה נועד לפתוח ערוץ נוסף ללמידה משמעותית - כימיה בהייטק. בנוסף, פתחנו השתלמויות רבות בארץ - במחוזות, במרכז הארצי ובטכניון. ההשתלמויות מכוונות ללמידה משמעותית. במסגרתן נדון ונעצב ביחד את הכיוון. כל המורים המשתתפים יוכלו להיות חלק מהמהלך הגדול יותר.
אני מזמינה אותך להצטרף כבר היום להשתלמויות אלו. **תשתתף - תשפיע!**

ברמה הארצית ראינו גם השנה עליה במספר הנבחנים ברמה של 3 יח"ל ושל 2 יח"ל ההשלמה. ובסך הכל קיימת עלייה הדרגתית במספר הלומדים בשנים האחרונות. כמו בעבר, גם הפעם, עלייה זו נובעת גם מעלייה במספר התלמידים בבתי הספר הוותיקים וגם מהשתלבות של מקצוע הכימיה בבתי ספר חדשים, בכל המגזרים. עלייה זו קשורה קשר ישיר והדוק למורה המלמד/ת. המורה הוא זה העושה את ההבדל. הוראה עם הפנים לתלמיד, הוראה עם "ברק בעיניים", הוראה המקשרת את הכימיה לחיי היומיום ולערכים, הוראה אנרגטית וחיוניות, הוראה מתוך אהבה למקצוע ולתלמידים, הם אלו שעושים את ההבדל. הוראה כזו הופכת את המורה ל"מורה לחיים" ואת מקצוע הכימיה ל"מקצוע לחיים".

אם נבחן את המשמעות של מקצוע הכימיה כ"מקצוע לחיים", נוכל לומר כי "כימיה היא צומת בין המדעים". צומת, כשמה כן היא, מנקזת אליה דרכים שונות ומובילה ליעדים אחרים - חדשים. כימיה אינה רק לימודים בפקולטה לכימיה או בפקולטה להנדסת כימיה. מקצוע הכימיה נדרש במגוון גדול של תחומי דעת אחרים, חלקם ידוע לכולנו וחלקם פחות. אמנה חלק מהם: רפואה, רוקחות, ננוטכנולוגיה, הנדסת חומרים, הנדסת מזון, הנדסת ביוטכנולוגיה, ביולוגיה, מדעי המוח, ביוכימיה, ביולוגיה מולקולרית, סיעוד, ואפילו - לימודי חינוך גופני. כימיה נדרשת גם בתעשיית ההייטק.

מידע זה ועוד, צריך להיות חשוף לכל!
זהו חלק מתפקידכם כמורי כימיה, להעביר את המידע לאחרים, לחשוף את השפעת המקצוע לכל רחב היריעה. לחשוף זאת לתלמידים, למנהלים, ליועצות ולהורים.

**זו עוצמתה של הכימיה! זו תרומתה לאנושות!
עשו והצליחו!**



דבר הוועדה המארגנת

מורים יקרים!

ברוכים הבאים לכנס הארצי של מורי הכימיה "כימטק - כימיה בהייטק"!

מדי שנה אנו מתכנסים בחנוכה לחדש ולהתחדש בתחומים השונים של הכימיה ובהוראתה. הכנס מתקיים במתכונת משולבת של הרצאות מליאה ומושבים מקבילים של הרצאות עמיתים.

בתוכנית הכנס הרצאות מדענים בנושאים מחזית המדע: ד"ר גלית זילברמן - "כימיה ומערכות אלקטרואופטיות. היבטים בתהליך תכנון מוצר"; פרופ' אהרון צ'חנובר, חתן פרס נובל לכימיה - "על פיתוח תרופות במאה ה-21: האם אנו עומדים לרפא את כל המחלות?"; פרופ' עודד שוסיוב - "ננוביומימטיקה - חומרי העתיד"; וההרצאה של ד"ר דורית טייטלבוים, מפמ"ר כימיה - "למידה משמעותית בכימיה, לאן?"

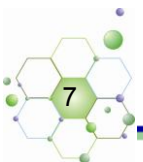
המושבים המקבילים של מורים התנהלו השנה כ"יריד מדעים" בו יוצגו פעילויות וניסויים מעניינים. המורים יציגו פעילויות וניסויים רלוונטיים לחיי יום יום ומעודדים למידה משמעותית.

אנו מקווים כי תיהנו מהכנס ותפיקו ממנו את המרב לטובת ההתפתחות המקצועית.

בברכת כנס מעשיר ומועיל וחג חנוכה שמח!

**הוועדה המארגנת: יו"ר- שרה אקונס, יו"ר - זיוה בר-דב
ד"ר רון בלונדר, ד"ר מלכה יאיון, ד"ר מרים כרמי,
ד"ר דבורה קצביץ, ד"ר יעל שורץ**

חברי קבוצת הכימיה במחלקה להוראת המדעים שתרמו לארגון הכנס:
ד"ר שלי ליבנה, אמיל אידין, רחל אידלמן, נעמה בני, דדי מרום, סוהיר סח'ניני, שלי רפ



סדר יום

09:30-09:00 התכנסות וכיבוד קל

מושב ראשון

יו"ר: ד"ר דורית טייטלבוים, מפמ"ר כימיה, אגף מדעים, המזכירות הפדגוגית, משרד החינוך

10:30-09:30 ברכות והענקת פרס למורה מצטיין ע"ש ד"ר ורה מנדלר ז"ל

10:30-11:15 ד"ר גלית זילברמן, כימאית ומהנדסת חומרים בכירה, חטיבת הפיתוח,

אלביט מודיעין ואלקטרואופטיקה, אלאופ

כימיה ומערכות אלקטרואופטיות. היבטים בתהליך תכנון מוצר

11:15-11:45 פרס עבודות גמר לתלמידים

11:45-12:45 הפסקת צהריים

מושב שני

12:45-13:45 מושבים מקבילים של מורי הכימיה, יריד ניסויים והדגמות

מושב שלישי

יו"ר: ד"ר רחל ממלוק-נעמן, מנהלת המרכז הארצי למורי הכימיה, מכון ויצמן למדע

13:45-14:00 הענקת פרס למורה מצטיין ע"ש נעמה גרינשפון ז"ל

14:00-14:30 פרופ' אהרון צ'חנובר, חתן פרס נובל לכימיה, המרכז לחקר גידולים וכלי דם,

הפקולטה לרפואה ומכון המחקר ע"ש רפפורט, הטכניון, חיפה

על פיתוח תרופות במאה ה-21: האם אנו עומדים לרפא את כל המחלות?

14:30-15:15 פרופ' עודד שוסיוב, המכון למדעי הצמח והגנטיקה, הפקולטה לחקלאות,

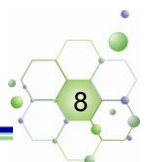
האוניברסיטה העברית

ננוביומימטיקה - חומרי העתיד

15:15-16:15 ד"ר דורית טייטלבוים, מפמ"ר כימיה, אגף מדעים, המזכירות הפדגוגית,

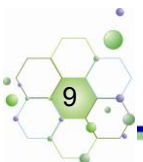
משרד החינוך

למידה משמעותית בכימיה, לאן?



הצגת ניסויים ופעילויות במושב המורים

- ד"ר מלכה יאיון, ד"ר רן פלג, ד"ר דבורה קצביץ ומורים שמשותפים בהשתלמות של TEMI: הצגת פרויקט TEMI הוראה כימיה בשילוב דרמה וסיפורי מסתורין
- ד"ר ד"ר רון בלונדר, סוהיר סחניני, אסתי זמלר, שלי רפ ופאדיה חטיב: הצגת פרויקט Irresistible, ביצוע ניסוי חקר בו מכינים תא סולארי המשלב ננוחליקיקים
- ד"ר יעל שורץ, אמיל אידיין ואורלי פלוטקין: הצגת פרויקט ENGAGE, הקניית כלים למעורבות פעילה בנושאי מדע-חברה לכלל אזרחי העתיד
- ד"ר איתן קריין: הכחול הנעלם - ניסוי קינטי בשלוש רמות
- ד"ר אסנת רוזה וד"ר אלה ליבשיץ: תוכנית סיורים וניסויי שטח תלת שנתית במסגרת לימודי כימיה בכיתות י' עד י"ב
- ד"ר מירי קסנר: מה למעכבי בעירה ולהייטק?
- ירין יולס: Never Wet (לעולם לא רטוב)
- מיכאל קויפמן: ספקטרום הבליעה של פיגמנטים שמקורם בצמחים
- ד"ר דפנה מנדלר: סדנת בישול מולקולרי
- חני אלישע: הכנת משחק בכימיה - פרויקט סיכום בכימיה לתלמידי כיתה י'



הצגת פרויקט TEMI הוראה כימיה בשילוב דרמה וסיפורי מסתורין

צוות הפרויקט: ד"ר מלכה יאיון, ד"ר דבורה קצביץ, ד"ר רן פלג, פרופ' אבי הופשטיין,
פרופ' דיויד פורטס וד"ר רחל ממלוק-נעמן

מציגים: ד"ר מלכה יאיון, ד"ר רן פלג, ד"ר דבורה קצביץ ומורים שמתתפים בהשתלמות TEMI
המחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן למדע
אוכלוסיית היעד: תלמידי כיתות י' - י"ב

"יש אומרים שתכליתו של כל סיפור היא לתת סדר במציאות. לא רק סדר של זמנים, אלא גם מעלות של חשיבות. ויש אומרים שכל סיפור בא לעולם רק כדי לענות על שאלות." - מאיר שלו {מתוך הספר "כימים אחדים", מפי הדמות 'זיידה'}

ברוח זו נוצר פרויקט TEMI (Teaching Enquiry with Mysteries Incorporated), שהוא פרויקט אירופאי בו משתתפים 13 מוסדות אקדמיים ברחבי אירופה, ביניהם המחלקה להוראת המדעים במכון ויצמן למדע.

מטרת הפרויקט הינה לשפר את הוראת המדעים על-ידי העצמת המורים, פיתוח חומרים ושיטות הוראה/למידה, שכוללים שימוש בטכניקות מעולם הדרמה, להעלאת המוטיבציה ללמידה בכלל ובדרך החקר בפרט.

עיקרי הפילוסופיה של הפרויקט הם:

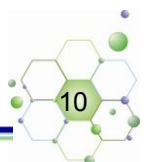
- לעורר סקרנות אצל תלמידים בעקבות הצגת תופעות מעניינות, סיפורי המסתורין ולפתח מיומנויות הצגה בכיתה (showmanship) אצל המורים.
- לעודד את התלמידים לבצע חקר בעקבות הפתיחה (תופעה מעניינת או סיפור המסתורין) כאשר המודל המנחה את החקר הוא 5E's (Engage, Explore, Explain, Extend & Evaluate).
- להעביר למורה בהדרגתיות את האחריות לפיתוח והפעלת פעילויות TEMI ומבחינת המורה להעביר בהדרגתיות את האחריות לתלמיד בתהליך החקר.

במהלך הפעילות נתנסה במספר פעילויות TEMI, פעילויות מעוררות עניין, סקרנות ורצון להבין את התופעות המוצגות. פעילויות שמהוות נקודת פתיחה טובה לחקר. ניתן לבצע פעילויות TEMI כחלק מיחידת מעבדת החקר (ההוראות לתלמידים של פעילויות, ברובן מתאימות), או כחלק מה-30% בתכנית החדשה, שהערכה בחלק זה היא ברובה הערכה חלופית. פעילויות לדוגמה:

- החול ההידרופובי
- שעון כימי
- מים תחליטו: למעלה או למטה?

נשמח מאוד לראותכם בדוכן TEMI

צוות TEMI



הצגת פרויקט Irresistible, ביצוע ניסוי חקר בו מכינים תא סולארי המשלב ננוחליקים

צוות Irresistible ישראל, מכון ויצמן למדע:

מציגים: ד"ר רון בלונדר, סוהיר סחניני, אסתי זמלר, שלי רפ ופאדיה חטיב, אשר שותפות בקהילה
לומדת אשר מפתחת את הפעילות

בקבוצה הלומדת שותפים גם: זיוה בר-דב, ד"ר שרמן רוזנפלד, אלון שחם ורונית ברד

אוכלוסיית היעד: תלמידי כיתות י' - י"ב

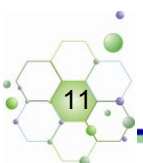
במסגרת פרויקט אירופאי של הוראת המדעים פותחה במכון ויצמן יחידה ייחודית העוסקת בהיבטים חברתיים של מחקר ופיתוח עכשווי. הפרויקט נקרא Irresistible, בלתי ניתן לעצירה - והשם משקף את השאלה האם ומי יכול לעצור פיתוח מדעי, שעלולות להיות לו השלכות שליליות על הסביבה או על החברה שבתוכה נעשה המחקר.

ביחידה שפותחה התלמידים מתבקשים לקבל החלטה האם ובאילו תנאים הם יאשרו שילוב של טכנולוגיה חדשנית של תאים סולאריים על החלונות בבית ספרם. כדי לקבל את החלטה התלמידים לומדים את הנושא המדעי (על ידי סיור בגן המדע, לימוד מתוך תיקיית מאמרים ודיונים) ובמסגרת הלימוד **עושים התלמידים ניסויי חקר בו הם בונים תאים סולאריים. בכנס המורים בחנוכה נדגים את הניסוי ונזמין את המורים להעלות שאלות חקר רלוונטיות.** בהמשך, התלמידים לומדים כיצד להסתכל על הבעיה המוצבת בפניהם מנקודות מבט שונות, ובסופו של דבר מקבלים החלטה כיצד לנהוג עם הטכנולוגיה החדשה שהובאה לבית הספר.

את כל התהליך שעוברים התלמידים הם מציגים בתערוכה שהם בונים, בעזרתה הם ישקפו לעמיתיהם בבית הספר ובבתי ספר נוספים אשר ישתתפו בתוכנית את הידע הרלוונטי לדעתם בנוגע לסוגיה המדעית חברתית בה עסקו. הידע שיתורגם לתערוכה אינטראקטיבית שיבנו התלמידים ינחה את המבקרים בתערוכה לקבל החלטה מסוג זה בעצמם.

להיתRRאות

צוות Irresistible ישראל



הקניית כלים למעורבות פעילה בנושאי מדע-חברה לכלל אזרחי העתיד



מציגים: ד"ר יעל שורץ, אמיל אידיין ואורלי פלוטקין, המחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן למדע

אוכלוסיית היעד: תלמידי מדעים בחט"ב וחטיבה עליונה

ENGAGE הוא פרויקט אירופאי בו משתתפים 14 מוסדות אקדמיים ברחבי אירופה, ביניהם המחלקה להוראת המדעים במכון ויצמן למדע.

הספרות המחקרית עמוסה במידע על חשיבות הטמעת של סוגיות רלוונטיות בלימודי המדעים, זאת מתוך הבנה שמטרת העל השתנתה ואיננו מחנכים רק את דור המדענים של העתיד אלא גם את אזרחי העתיד שהמדע נחוץ להם בעולם עתיר ידע מדעי.

לנו מורי הכימיה יש הזדמנות לשלב במדע הנפלא, שאנו מלמדים, סוגיות שהן בממשק שבין כימיה וחברה.

מטרת הפרויקט Equipping the Next Generation for Active Engagement in Science (ENGAGE) הינה לעזור למורים לשלב נושאים "עכשוויים" המופיעים בשיח הציבורי ובעיתונות בהוראה השוטפת, ע"י פיתוח והפצה של יחידות הוראה קצרות בנות כשיעור אחד עד שניים. הפעילויות משלבות דילמה אמיתית ותהליכי קבלת החלטות שדורשים ידע מדעי, שילוב המזמן העמקה בנושאים כגון: סיכוי מול סיכון, מהימנות ותקפות מקורות מידע, תקשורת אפקטיבית ואתיקה.

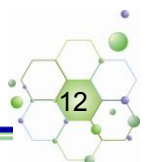
הפרויקט מעמיד לרשות המורים אתר אינטרנט ובו חומרי למידה בעברית, התאמה אפשרית לתוכנית הלימודים וכן פורטל ובו אפשרויות העמקה למורים – כולל השתלמות מורים וירטואלית.

בהרצאה נציג פעילות העוסקת בדילמה חברתית, שבכדי להחליט החלטה מושכלת לגביה דרוש ידע מדעי. הדילמה הועלתה במדינות מערביות שונות כגון הולנד, ארה"ב וגם ישראל. השאלה המועלית היא: "האם לאסור מכירת משקאות קלים לאוכלוסייה מתחת לגיל 18?".

את הפעילות ניתן לשלב במהלך הוראת הנושא טעם של כימיה, פחמימות, אך הפעילות מתאימה גם לנושאים אחרים.

בנוסף יוצגו כלים לשילוב סוגיות חברתיות במדע, בשיעורי הכימיה, כך שהכימיה תהווה כלי לחינוך ערכי ומדעי כאחד.

פעילויות נוספות שיוצגו: "אבולה", "מכוניות העתיד" ועוד.



הכחול הנעלם - ניסוי קינטי בשלוש רמות

מציג: איתן קריין

בי"ס: חמד"ע - המרכז לחינוך מדעי בתל אביב

אוכלוסיית היעד: תלמידי כיתות י"ב

בפעילות הזאת נציג ניסוי פשוט, שנערך בחומרים ביתיים וספקטרומטר או קולורימטר, שמאפשר להגיע לרמות גבוהות של ניתוח תוצאות ולנושאים מתקדמים בקינטיקה וספקטרוסקופיה.

הניסוי דורש שימוש בספקטרופוטומטר, ואנו עיבדנו אותו לרמה I ולרמה II. השנה אנו מתכוונים להציע את הנושא גם כבסיס לניסוי ברמה III. הפרוצדורה פשוטה, ולכן לתלמידים קל מאוד להבין את מהלך הניסוי ואת מטרתו.

הניסוי עובד במקור להוראת פרק הקינטיקה, אבל הוא משתלב היטב בהוראת הנושא: כימיה פיזיקלית - מרמת הננו למיקרואלקטרוניקה.

מהלך הניסוי

תמיסה של צבע מאכל כחול מוכנסת לביורטה ונמדד ספקטרום הבליעה. התלמידים מוצאים את אורך הגל שבו הבליעה מקסימלית. המשך הניסוי מתבצע כשהמכשיר מכוון על אורך גל זה בלבד.

בניסוי המשך, מכניסים תמיסת צבע מאכל לכוס כימית, מוסיפים תמיסה של אקונומיקה ביתית, ובמהירות המרבית מעבירים דוגמה לספקטרופוטומר המכוון למדידת בליעה לאורך זמן. מתקבל גרף של ירידה מעריכית. התלמידים מחשבים את קצב היעלמות הצבע במהלך התגובה.

חישובים מפורטים יותר, שביצענו בעבר, ושאפשר להציע לתלמידים מתקדמים, או במסגרת ניסוי ברמה III מאפשרים גם קביעת סדר תגובה.

ניסוי ברמה I

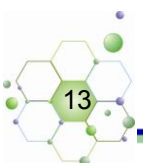
התלמידים מקבלים הוראות לביצוע הניסוי בארבעה ריכוזים שונים של צבע מאכל. הם מזהים את התמיסה המרוכזת ומכינים בעצמם את התמיסות. בדו"ח הם מעבדים את התוצאות ומקבלים גרף המתאר את תלות הקצב ההתחלתי של התגובה בריכוז ההתחלתי של צבע המאכל.

ניסוי ברמה II

התלמידים מבצעים את הניסוי היסודי ומעלים שאלות חקר, כגון: השפעת ריכוז צבע המאכל, ריכוז האקונומיקה, טמפרטורה, סוג צבע המאכל - על קצב התגובה, ועוד.

ניסוי ברמה III

אנו מתכוונים להציע לתלמידים את נושא סילוק הכתמים באמצעות אקונומיקה באופן שבו הם ייתכנו בעצמם ניסויים כדוגמת הניסויים שהוצגו כאן.



תכנית סיורים וניסויי שטח תלת שנתית במסגרת לימודי כימיה בכיתות י' עד י"ב

מחברים: צוות מורי כימיה חמד"ע

מציגות: ד"ר אסנת רווח וד"ר אלה ליבשיץ

בית ספר: חמד"ע - המרכז לחינוך מדעי בתל אביב

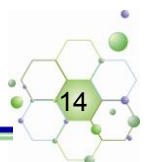
אוכלוסיית היעד: תלמידי כיתות י' - י"ב

במטרה להעשיר ולהרחיב את לימודי הכימיה אל מחוץ לכותלי המעבדה, שילבנו סיורים במהלך 3 שנות הלימודים. במסגרת זו יוצאים התלמידים פעם בשנה ליום סיור. במהלך הסיור ניתנת לנו האפשרות להראות את הכימיה בהקשרים הרלוונטיים לחיים: איכות הסביבה, אקולוגיה, זיהום וטיהור נחלים, ערכי נופ, מחקר, איכות האוויר והמים ועוד. בנוסף כל סיור מלווה בניסוי שנעשה בשטח.
כיתה י' - סיור לים המלח.

התלמידים יוצאים לסיור לים המלח במסגרת ובזמן לימוד הנושא "חומרים יוניים". בסיור זה, התלמידים נחשפים למגוון תופעות, ייחודיות לים המלח, במגוון נושאים: כימיה, גיאולוגיה, סביבה וחברה. במהלך הסיור התלמידים מתנסים, רואים וחווים את האזור. בסיור עצמו נערך ניסוי של מדידת צפיפות המים מ-3 מקורות שונים (בריכות של מפעלי ים המלח וים המלח עצמו). לסיכום הסיור נערך דיון בכיתה בבעיות ובתופעות השונות, התלמידים נכנסים לעומקן של הדילמות שהוצגו בפניהם.
כיתה י"א - סיור למערת שורק ומפעלי "נשר" ברמלה.

במסגרת לימוד הנושא "חומצה בסיס" וחזרה על תכונות של חומרים יוניים, תלמידים יוצאים לסיור במערת הנטיפים. שם הם נחשפים לתגובות היווצרות של הנטיפים ומבצעים ניסוי. בנוסף התלמידים מבקרים במפעלי "נשר". שם הם לומדים על תעשיית המלט מהיבטים כימיים, כלכליים וסביבתיים.

כיתה י"ב - סיור / ניסוי חקר של בדיקת איכות המים לאורכו של נחל ירקון.
בסיור זה מתנסים התלמידים בעבודת הכימאים האחראים על ניטור ושמירה על איכות מי הנחלים. בנוסף הסיור מספק היכרות עם מגוון חיישנים, מרחיב את עבודת המעבדה לעבודת שטח בחוץ ומקשר את הכימיה ועבודת המעבדה לנושאים מחיי יומיום ונעלה את המודעות לאיכות הסביבה ושמירה על המים. כהכנה לסיור התלמידים מקבלים הרצאות על מדדים לאיכות המים והרצאה גיאוגרפית-היסטורית-סביבתית על הירקון. בהמשך הם מתכננים ניסוי שאותו מבצעים בשטח ביום הסיור.



מה למעכבי בעירה ולהייטק?

מציגה: ד"ר מירי קסנר

המחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן למדע

אוכלוסיית היעד: תלמידי כיתות י' - י"ב

מוצרים רבים של תעשיית האלקטרוניקה וההייטק מכילים חומרים דליקים: המחשבים האישיים והניידים, הטלפונים הניידים, מכשירי הטלוויזיה, ציוד רפואי, ציוד חשמלי ביתי ועוד. כל אלו מכילים פולימרים על בסיס פחמן שעלולים לבעור כאשר נחשפים לגורמי הצתה.

חומרים דליקים נמצאים סביבנו בכל מקום וגורמים לכך שסכנת השריפה ונזקיה הם חלק בלתי נפרד מחיי הפרט והחברה. מעכבי בעירה הם חומרים המשולבים במוצרים דליקים כדי לעכב את שלבי ההתלקחות של החומר הדליק, לרסן את הדליקה ולעכב את התפשטותה. קיימים מעכבי בעירה שונים הנבדלים בדרך פעולתם והשפעתם על הגורמים הנחוצים לקיום הבעירה: חמצן, מקור אנרגיה, חומר דליק ("משולש הבעירה").

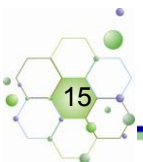
הניסוי שיוצג מהווה הדמיה לשימוש במעכבי בעירה במוצרים אורגניים דליקים ובמיוחד בפולימרים סינתטיים.

בניסוי זה ננסה להדליק פיסות נייר על ידי נר בוער, להשוות את התנהגותן ולהציע סיבות להתנהגות הנצפית. את הניירות מכינים על ידי טבילה בתמיסות שונות וייבושם, כך שהניירות היבשים יכולים להכיל חומרים שונים בריכוזים שונים.

אפשר לשלב נושא זה כהעשרה בתחומים שונים ובגילאים שונים (תלמידי י' - י"ב).
להלן חלק מההקשרים:

- חומרים דליקים וחומרים שאינם דליקים.
- תהליכי בעירה: מהי בעירה? מהם הגורמים הנדרשים לבעירה (משולש האש).
- דרכים לכיבוי בעירה וכיצד ניתן להגן מפני שריפות?
- תכונות של תרכובות הפחמן, כולל פולימרים על בסיס פחמן ושימושיהם בחיי היומיום.
- תגובות אקסותרמיות ואנדותרמיות.
- מעכבי הבעירה בחיי היומיום.

בישראל מייצרים מעכבי בעירה במפעל תרכובות ברום מקונצן כימיקלים לישראל בע"מ. ישראל היא אחת מהיצרניות החשובות ביותר בעולם בתחום זה. חומרי למידה נוספים על הנושא נמצאים באתר הלימודי: כימיה ותעשייה כימית בשרות האדם.



***Never Wet* (לעולם לא רטוב)**

מציג: ירין יולס

בי"ס: התיכון האזורי המקיף ע"ש י"ח ברנר. גבעת ברנר

אוכלוסיית היעד: תלמידי כיתות י"א - י"ב.

הפילוסוף היווני אפלטון אמר: "הצורך הוא אבי ההמצאה".
ברוח אמירה זו, פיתחה מחלקת הננוטכנולוגיה של Ross Tech את הספריי NeverWet (לעולם לא רטוב).
התרסיס דוחה מים, אנטי בקטריאלי ומונע קורוזיה במשטח עליו הוא מיושם.

בעיות אלה גורמות לבזבז אדיר של כספים ומשאבי אנוש בכל רחבי העולם, ולכן המוצר כל כך הכרחי
ומהפכני.

תכונות NeverWet הנפלאות נובעות מהיותו סופר-הידרופובי.

[מיוונית: ὕδωρ - מים; φόβος - פחד]

הידרופוביות היא נטייתו של חומר לדחות מים, או יותר במדויק, ליצור היעדר משיכה בין מולקולות החומר
למולקולות המים.

המים שואפים לגעת כמה שפחות במשטח ההידרופובי (סיבות אנרגטיות, בעיקר אנטרופיה) ולכן נוצרת
זווית מגע רחבה ביותר בין טיפות המים למשטח.

(אם היא מעל 150° , החומר מוגדר סופר-הידרופובי.)

בהצגה נזכה לראות סופר הידרופוביות בפעולה, נלמד עוד על מנגנון פעולת התרסיס, על הכימיה
שבהידרופוביות בטבע, ונראה תמונות וסרטונים מרהיבים.



ספקטרום הבליעה של פיגמנטים שמקורם בצמחים

מציג: מיכאל קויפמן

ביה"ס: אורט פסגות ע"ש ברוך וגנר, כרמיאל

אוכלוסיית היעד: תלמידי י"ב

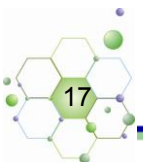
השימוש באור השמש כמקור אנרגיה לפעילות ביולוגית כרוך ביכולתו של הצמח "להבחין" בין אורכי גל שונים. כיוון שקיים קשר בין מבנה החומר לבין ספקטרום הבליעה שלו, צמחים משתמשים בפיגמנטים שונים על מנת לנצל ביעילות המרבית את אנרגיית האור. פיגמנטים שונים "מכסים" את כל התחום של האור הנראה, כלומר כל אורכי הגל של התחום הזה יכולים לשמש מקור אנרגיה לפעילות פוטוסינתטית.

בהצגה נדגים ניסויים שעוסקים בהפרדת פיגמנטים על ידי מיצוי, בדיקת ספקטרום בליעה ופעילות הפוטוסינתטית שלהם. כמו כן, נדגים השפעה של סוג יון מתכת במולקולת הכלורופיל על ספקטרום בליעה וכושרה של מולקולה להעביר אלקטרונים בתהליכי הפוטוסינתזה. הניסויים מתאימים להוראת הנושא: כימיה פיזיקלית - מרמת הננו למיקרואלקטרוניקה.

קבוצה נוספת של פיגמנטים צמחיים, שאפשר להשתמש בהם למעבדות חקר, הם אנטוציאנים - פיגמנטים שספקטרום בליעה שלהם תלוי ב-pH. אנו משתמשים רבות באנטוציאנים של כרוב סגול בנושא חומצות ובסיסים, אך ניתן להרחיב ולהעמיק את הניסויים בהיבטים של קשר בין מבנה הכרומופור במולקולת החומר לבין ספקטרום הבליעה שלו.

בפעילות נתייחס גם לתוצאות שקיבלו תלמידים, שעסקו בנושאים אלו בניסויי חקר ברמה III.

שני ניסויים נוספים שנציג עשויים לתרום להבנה טובה יותר של הקשר בין מבנה החומר מולקולרי לבין מסיסותו בממסים שונים. ניסויים האלו יכולים לשמש ניסויי חקר ברמות I ו-II.



סדנת בישול מולקולרי

מציגה: ד"ר דפנה מנדלר
מכון דוידסון לחינוך מדעי ליד מכון ויצמן
אוכלוסיית היעד: תלמידי כיתות י - י"ב

המדע העומד בלבם של הבישול המסורתי ושל מסעדות השף הפך בשנים האחרונות לנושא למחקר מדעי אינטנסיבי. תחום מחקר מתפתח זה קיבל את השם "גסטרונומיה מולקולרית". מסעדות ברחבי העולם החלו לאמץ גישה מדעית יותר במטבחים שלהן, ואולי כתוצאה מכך הפכו כמה מהן למסעדות הטובות בעולם.

הבישול המולקולרי הוא שם שניתן לכל השיטות החדישות שמשלבות מדע וטכנולוגיה המיושמות בהכנת אוכל. שיטות אלה עוסקות בשינוי מרקמים וטקסטורות של אוכל קיים על ידי שימוש בכימיה. הרבה מהן מתקבלות משיתוף פעולה בין שפים לבין מדענים וטכנולוגי מזון. השפים העוסקים בבישול מולקולרי צריכים שיהיה להם ידע בסיסי בכימיה, כדי להבין תהליכים שמתרחשים בעת הכנת האוכל וכדי שיוכלו לשפר מאכלים קיימים וליצור חדשים. כמו כן, עליהם להיות בעלי ראש פתוח, יצירתיות ורצון לנסות דברים חדשים.

במהלך הסדנה נתנסה בטכניקות המשמשות בבישול המולקולרי, תוך הבנת הבסיס המדעי המסביר את התופעות. נדבר על מולקולות גדולות ועל פולימרים, ותוך כדי כך נתנסה בהכנת אטריות ממיצי פירות, "קוויאר" מתוק, רביולי מנגו ומיץ תפוזים צלול לחלוטין.

הכנת משחק בכימיה - פרויקט סיכום בכימיה לתלמידי כיתה י'

מציגה: חני אלישע

בי"ס: ש"י עגנון, נתניה

אוכלוסיית יעד: כיתות י'

במהלך שנים של הוראת הכימיה בכיתות י' הטרוגניות מצאתי את עצמי בתקופה של "אחרי פסח", מנסה בכל כוחי להמשיך ולעניין את התלמידים בשעורי הכימיה בעזרת אמצעים מגוונים, כגון מעבדות, סרטים וכו'. כל זאת בתקופה שבה הם היו כבר אחרי "בחירת המגמות לשנה הבאה", כשחלקם כבר במצב של - "תעזבי אותנו בשקט, אנחנו רוצים כעת ללמוד למבחני הבגרות של שנה זו..."

בכל שנה חלק נכבד מהציון שנתי לתלמידי כיתה י' בכימיה, התבסס על דוחות מעבדה, עבודה על מאמרים, עבודה על גרפים, דוחות צפייה בסרטים בנושאים שונים, וזאת לצד ציוני הבחינות ההכרחיות.

בשלב מסיים החלטתי להתחכם לעניין סוף השנה - בעזרת "הפוך על הפוך":

לפני חופשת הפסח, נתתי לתלמידי הנחיות לביצוע פרויקט לסיום לימודי הכימיה - הכנת "משחק כימי". הרעיון הלך והשתכלל במשך השנים, והתוצאה הייתה מרתקת:

- התלמידים התגייסו למשימה ברצון רב.
- הם השקיעו שעות רבות בהכנת משחקים שופעי יצירתיות ויפים מאוד למראה, וכן טובים מאוד ברמת הכימיה שבאה לידי ביטוי בשאלות ובתשובות שבמשחק.
- הצורך לכתוב 30 שאלות ו-30 תשובות, אילץ אותם לשבת וללמוד מחדש את כל החומר שלמדו בכימיה.
- הידיעה שהמשחק מקנה ציון משמעותי - דרבנה אף את התלמידים החלשים ביותר להשתתף בהכנת המשחק.
- הידיעה שהם ישחקו בפועל בכל המשחקים שהוגשו, יצרה סקרנות רבה, והתלמידים אכן שיחקו שעות רבות, תוך שהם בעצם מתחרים מי יודע טוב יותר כימיה!!! כלומר גם אלה שלא בחרו בכימיה - בעצם חזרו על הידע הרב בכימיה מתוך בחירה בעת המשחק.
- הידיעה שגם הם משפיעים על הציון של חבריהם בעזרת המשוב - עזרה עוד יותר להתלהבות בעת המשחק.
- הפתעה הייתה גם בכך שהתלמידים, ששיחקו את המשחקים בחדר המעבדה בכימיה, לא רצו להפסיק לשחק, ובכל שבוע כבר חיכו להמשיך בכך שוב.
- מצאתי דרך מקורית ומלהיבה לתת הערכה לתלמידים ולא בדרך המבחנים השגרתית.

המלצות:

1. המורה יכין מראש רשימת קבוצות התלמידים לפני חופשת הפסח.
2. על המורה לשלוח תזכורת בעניין הכנת המשחקים לקראת סוף החופשה.
3. המורה יבדוק מראש על פי מערך הלימודים בבית הספר, שתהיינה לפחות שלוש פגישות עם הכיתה להפעלת המשחקים על-ידי התלמידים ולכתיבת המשובים.
4. רצוי לחלק משוב לתלמידים, על עצם הכנת המשחקים וכן על הפעלת המשחקים.



