

**המרכז הארצי
למורי הכימיה**

**כנס ארצי של מורי הכימיה
כימיה מניעה את העולם:
אנרגיה מתחדשת**

תכנית ותקצירים

המרכז הארצי למורי הכימיה, מכון ויצמן למדע, רחובות
כ"ז בכסלו, תשע"ג, 11.12.2012 (גר' שלישי של חנוכה)



מדינת ישראל
משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית
הפיקוח על הוראת הכימיה



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

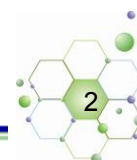
משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית



האגף לתכנון ולפיתוח תוכניות לימודים

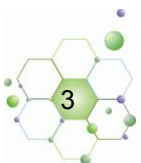


המחלקה להוראת המדעים



תוכן העניינים

- 5 דבר מנהלת המרכז הארצי למורי הכימיה
- 7 דבר המפמ"ר
- 9 דבר הוועדה המארגנת
- 10..... סדר יום
- 11..... הרצאות 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 בסוגים שונים של אנרגיה לשרות האדם ובהתמקצעות מורים. התמקצעות של מורים מהווה מרכיב מרכזי בפעילויות של המרכז הארצי למורי הכימיה, מתוך ההנחה, שלמורה יש תפקיד חשוב ומרכזי בהפעלתה של תכנית הלימודים ובהתאמתה לכיתה בה המורה מלמד. הספרות העוסקת בפיתוח מקצועי של מורי מדע מציעה שורה של אסטרטגיות אפקטיביות לקידום של מורים. דגש רב מושם על הפיכת המורה למפתח חומרים ורעיונות פדגוגיים שיתאימו לצורכי בית ספרו וכיתתו.

תפקיד המורה ומעמדו מוזכרים לאחרונה פעמים רבות בתקשורת. התברכנו בארבעה חתני פרס נובל בכימיה, אשר תורמים למערכת החינוך בכלל וללימודי הכימיה בפרט. הם מדגישים את תפקידו של המורה בהנחלת עקרונות הכימיה לתלמידים, ובחינוך דרך הכימיה. גם הם מוטרדים מהתמעטות מספר לומדי הכימיה באוניברסיטאות, למרות ההישגים המרשימים בתחום זה בישראל.

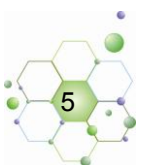
אנחנו מקווים, שמרכז המורים לכימיה יצליח לשנות את המגמה הנ"ל דרך הפעילויות השונות המוצעות למורי הכימיה: השתלמויות בעדכון הידע של תכני הנושאים החדשים בכימיה, בטכנולוגיות חדשות, ובהתמודדות עם טעויות המשגה של התלמידים. אתר המרכז מעודכן תדיר, ובו ניתן ללמוד על חידושים בתחומי הכימיה, על פעילויות שנעשו במסגרת שנת הכימיה הבינלאומית ועל יוזמות של מורים בקורסים השונים. עיתון ה"על-כימיה" מספק 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.

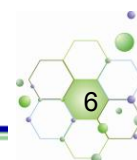
תוכנית הכנס בידיכם, ואתם יכולים להתרשם ממגוון ההרצאות הן בכימיה והן בהוראת הכימיה, בתחומים הנמצאים בחזית המחקר. בכנס תוצגנה יוזמות, רעיונות והתנסויות של מורים בבית ספרם, מתוך אמונה, שיוזמות אלה מקדמות את לימודי הכימיה במערכת החינוך בישראל.

ולבסוף, תודה לכל המשתתפים, ובראש ובראשונה למורים.

רחל ממלוק-נעמן

מנהלת המרכז הארצי למורי הכימיה







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

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

ברוכים הבאים לכנס הארצי של מורי הכימיה תשע"ג בנושא: "כימיה מניעה את העולם: אנרגיה מתחדשת".

השנה התברכנו במספר הישגים בתחום הכימיה. ברמה הארצית זכה פרופ' דוד מילשטיין, ממכון ויצמן למדע, בפרס ישראל בתחום חקר הכימיה וחקר הפיזיקה. "פרופ' דוד מילשטיין, פרץ דרכים חדשות לזירוז יצירת תרכובות, פיתח גישות חדשות להפעלת תרכובות אדישות כימית באמצעות חומרים מכילי מתכות והביא להבנה יסודית של קשרים בין מולקולות אורגניות ויוני מתכת. עבודתו הוליכה לתהליכים חדשניים וידידותיים לסביבה. בנוסף פיתח גישה חדשה לפירוק מים למימן וחמצן באמצעות אור שהוא אחת המטרות המדעיות החשובות כיום. בנוסף פיתח שיטה יעילה להפקת דלק מתאנולי מפחמן דו חמצני". כך כתבה ועדת פרס ישראל, בתחום הכימיה, בראשותו של חתן פרס נובל, פרופ' דן שכטמן, בנימוקיה למתן הפרס לפרופ' דוד מילשטיין.

בהוראת הכימיה ברמה הארצית ראינו עלייה משמעותית במספר הלומדים ברמה של 3 יח"ל. עלייה זו נובעת גם מעלייה במספר התלמידים בבתי הספר הוותיקים וגם מכניסה של מקצוע הכימיה לבתי ספר נוספים בכל המגזרים. חשוב לציין כי בדרום הארץ נפתחו כיתות כימיה חדשות בישובים: דימונה, ירוחם, שדות נגב. באולימפיאדה הבינלאומית לכימיה זכו כל ארבעת המתמודדים הישראליים במדליות - אחת כסף ושלוש ארד. זו השנה הראשונה בה זוכים כל חברי המשלחת הישראלית במדליות. הישגים אלו בוודאי מאתגרים הן את המורים, והן את התלמידים בדרך להצטיינות מקצועית והצלחה.

הכנס היום יכלול היבטים שונים של הכימיה ויכולתה להניע את חיי היומיום של כל אדם ואדם. ההרצאות המוצגות בכנס מהוות דוגמה מרשימה לכך: "ייצור מגוון סוגי דלק באמצעות אנרגיה סולרית - נחמד, אבל האם יש לזה סיכוי מעשי?", "לחיות מאוויר - איך מזון ודלק באים לעולם?" ו"תאים סולריים". כל המושגים: מזון, דלק, אנרגיה סולרית, תאים סולריים מוכרים לנו היטב מחיי היומיום. בכנס יוצג ההיבט הכימי-אנרגטי כפי שהוא נחקר היום בחזית המדע. אין ספק כי המידע אליו נחשף במהלך הכנס יעשיר אותנו המורים וכמובן את תלמידינו.



"כימיה מניעה את העולם: אנרגיה מתחדשת", זו אינה סתם סיסמה. הכימיה מניעה את העולם בתחומים רבים. הכימיה חובקת בתוכה נושאים/תחומים רבים. תחום הדעת כימיה אינו סגור בדלת אמותיו, אלא מתחבר, תורם ומוביל לתחומים רבים אחרים. **זו עוצמתה של הכימיה! זו תרומתה לאנושות.**

פרסי המורה המצטיין המוענקים היום, ניתנים למורים המייצגים אוכלוסייה רחבה של מורים מסורים וחדורי תחושת שליחות, המובילים את ההוראה האיכותית הן בתחום הידע והן בתחום הפדגוגיה. מקצוע ההוראה הינו חשוב ביותר ומהווה נדבך מרכזי בבניית התשתית של המחקר והפיתוח בתחומי המדעים והטכנולוגיה. העובדה שתלמידינו עושים חייל בצבא ובתעשייה מתחילה אצלנו בבתי הספר, עם קהילת המורים הנפלאה שלנו.

במושבים המקבילים בכנס נראה מספר דוגמאות למצוינות, יזמות ויצירתיות של מורי הכימיה. במושבים השונים יוצגו פעילויות מגוונות שיזמו ופיתחו מורים, בתחומים מחזית המחקר הכימי בהם התעמקו.

כל אחד ממורי הכימיה צריך לתכנן כיצד יקדם את אהבת הכימיה, כיצד יגרום להבנתה, כיצד ימחיש את תרומתה לאנושות, בעיקר לתלמידים, אבל לא פחות חשוב גם בקרב מנהלים והורים. אני סמוכה ובטוחה כי הדברים נהירים לכל המורים ובכל זאת חשוב להדגיש זאת.

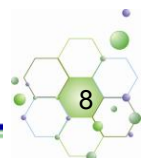
אני מאחלת לכולנו יום מעניין, מעשיר ומהנה.

בברכת חנוכה שמח ומלא אור,

ד"ר דורית טייטלבוים

מפמ"ר כימיה

משרד החינוך, המזכירות הפדגוגית, אגף מדעי הטבע



דבר הוועדה המארגנת

מורים יקרים!

ברוכים הבאים לכנס הארצי של מורי הכימיה "כימיה מניעה את העולם: אנרגיה מתחדשת!"
מדי שנה אנו מתכנסים בחנוכה לחדש ולהתחדש בתחומים השונים של הכימיה ובהוראתה. הכנס
יתקיים במתכונת משולבת של הרצאות מליאה ומושבים מקבילים של הרצאות עמיתים.
בתוכנית הכנס:

הרצאות:

- ♦ "לחיות מהאוויר - איך אוכל ודלק באים לעולם?"
ד"ר רון מילוא, המחלקה למדעי הצמח, מכון ויצמן למדע.
- ♦ "ייצור דלקים בעזרת אנרגיה סולרית - נחמד, אבל האם יש לזה סיכוי ממשי?"
פרופ' יעקב קרני, המחלקה למדעי הסביבה וחקר האנרגיה, מכון ויצמן למדע.
- ♦ "תאים סולריים מרוגשים בצבע."
פרופ' אריה צבן, המרכז לנוו טכנולוגיה וחומרים מתקדמים, אוניברסיטת בר אילן.
ההרצאה מלווה בהדגמה המתאימה לכיתה.
- ♦ "התפתחות מקצועית - איפה היינו ולאן נשאף להגיע?"
ד"ר דורית טייטלבוים, מפמ"ר כימיה, משרד החינוך.

מושב מורים

המורים יציגו יוזמות ופעילויות המיועדות להפעלה, שפותחו על ידם. זוהי הזדמנות למורים לכימיה
להציג בפני עמיתים רעיונות מקוריים להוראה בכיתה ובמעבדה, נושאי העשרה, רצפי הוראה
מיוחדים, יוזמות שהופעלו בבית הספר ועוד. כל הרצאה תכלול את תיאור הפעילות, הנחיות להפעלה
ולביצוע הניסויים ועוד. למידת עמיתים זו תורמת רבות למורי הכימיה ולהתפתחותם המקצועית.

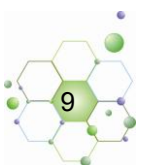
אנו מקווים כי תיהנו מהכנס ותפיקו ממנו את המרב לטובת ההתפתחות המקצועית.
בברכת כנס מעשיר ומועיל וחג חנוכה שמח!

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

מזכירת הכנס: כרמלה רוט נוב

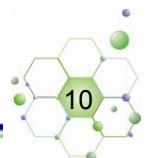
חברי קבוצת הכימיה במחלקה להוראת המדעים שתורמו לארגון הכנס:

ד"ר שלי ליבנה נעמה בני שלי רפ סוהיר סח'ניני אמיל אידין
ד"ר ימית שרעבי נאור דבורה ברוט אורית מולווידזון ד"ר מירה קיפניס



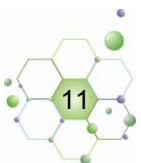
סדר יום

התכנסות וכיבוד קל	8:45-9:30
הרשמה להרצאות מורים במושבים מקבילים	
מושב פתיחה חגיגי	10:00-9:30
<ul style="list-style-type: none">• הדלקת נרות חנוכה• יו"ר הכנס, ד"ר רחל ממלוק-נעמן, מנהלת המרכז הארצי למורי הכימיה, מכון ויצמן למדע• ד"ר דורית טייטלבוים, מפמ"ר כימיה, משרד החינוך• הענקת פרס למורה מצטיין ע"ש ד"ר ורה מנדלר ז"ל	
מושב ראשון	
יו"ר: ד"ר רון בלונדר, המחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן למדע	
לחיות באוויר - איך אוכל ודלק באים לעולם?	10:00-10:40
ד"ר רון מילוא, המחלקה למדעי הצמח, מכון ויצמן למדע	
ייצור דלקים בעזרת אנרגיה סולרית - נחמד, אבל האם יש לזה סיכוי ממשי?	10:40-11:10
פרופ' יעקב קרני, המחלקה למדעי הסביבה וחקר האנרגיה, מכון ויצמן למדע	
מושב שני	11:30-12:30
הרצאות מורים, על-פי הרשמה מוקדמת	
הפסקת צהריים וכיבוד	12:30-13:30
מושב שלישי	
יו"ר: ד"ר יעל שורץ, המחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן למדע	
הענקת פרס למורה מצטיין ע"ש נעמה גרינשפון ז"ל	13:30-14:00
תאים סולריים מרוגשים בצבע (הרצאה בלווי הדגמה המתאימה לכיתה),	14:00-14:45
פרופ' אריה צבן, המרכז לנו טכנולוגיה וחומרים מתקדמים, אוניברסיטת בר אילן.	
התפתחות מקצועית - איפה היינו ולאן נשאף להגיע?	14:45-15:30
ד"ר דורית טייטלבוים, מפמ"ר כימיה, משרד החינוך	



הרצאות מושב המורים

מה עדיף לשתות - מים מבקבוק או מי ברז?	סמדר אהרוני-גרבת, שרון דויטש, ד"ר בתיה ליפשיץ-גולדרייך
הוראת הכימיה דרך סוגיות בהיסטוריה של המדע ויצירת סביבה המעודדת טיעונים	אמיל אידין
מקרח יבש למעבדה וירטואלית	רחל אידלמן ורות ולדמן:
הקניית ידע כימי דרך סרטונים. פיתוח סרטונים כדי לתמוך בהוראה בכיתה	ד"ר תמר אליאש אלפנדר:
בניית דגם של מיקרוסקופ כוח אטומי AFM והשימוש בו להוראת נושא הקישור הבין המולקולרי	פאדיה חטיב:
"סכנה מלמעלה!!! כיצד נבחר קרם הגנה?" קבלת החלטות ופיתוח ניסויים - פרויקט PROFILES - הוראה בגישת החקר	סופיה ליידרמן, בעז הדס
כימיעדע - חידון בכנס הסיום של הפרויקט "יש לנו כימיה!"	אורית מולווידזון, דבורה ברוט, ד"ר מירה קיפניס, ד"ר מירי קסנר:
האם שמן משומש הוא הדלק של הדור הבא?	ליאורה עזרא, בלה שקולניק וג'אד אגבריה:
פעילויות מתוקשבות - מעבדות, סרטונים ומבחן יחידה	ענת פלדנקרייז:
"לשתות או לא לשתות?" (האם התשובה היא רק "כן" או "לא"?)	אורלי פלוטקין:
כימיה וצבע - תלמידים מפתחים ומפעילים פעילויות וניסויים	ד"ר אירה ריימן:
יש לנו כימיה בפייסבוק? שילוב סרטונים ורשתות חברתיות בהוראת הכימיה	שלי רפ
יזמה - פיתוח ניסויי חקר ברמה III	יונת שמאי



מה עדיף לשתות - מים מבקבוק או מי ברז?

מרצות: סמדר אהרוני-גרבת, שרון דויטש, ד"ר בתיה ליפשיץ-גולדרייך
בי"ס: בית חינוך ירקון, תיכון שוהם, תיכון אלון רמת השרון
אוכלוסיית היעד: תלמידי חטיבת ביניים ותיכון - כיתות י'-יא

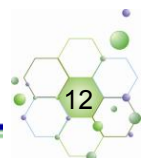
במסגרת השתלמות "הוראה בדרך החקר בהקשרים רלוונטיים ויומיומיים" נחשפנו ל- PROFILES - פרויקט בינלאומי שמטרתו ליצור יחידות הוראה, המבוססות על שילוב פעילויות חקר לצורך קבלת החלטות. פרויקט PROFILES דוגל בהוראה רלוונטית ומאתגרת בדרך החקר של תלמידים, תוך מעורבותם בפיתוח המיומנויות הלימודיות שלהם. עיקרון זה הנחה אותנו בפיתוח יחידת לימוד (מודולה) בנושא "מה עדיף לשתות - מים מבקבוק או מי ברז?"

אספקת מים, ובמיוחד מי שתייה היא אחד האתגרים הגדולים ביותר הניצבים בפני האנושות מאז ומעולם. כשנכנסו המים המינרלים לשוק בישראל בשנות ה-80, אף אחד לא באמת חשב שמישהו יבזבז כסף על קניית מוצר שזורם באופן חופשי בברזים. אבל מאז, שוק המים המינרליים הפך לאחד התוססים ביותר בשוק המזון. מים מהברז נתפסים כלא בריאים, או לכל הפחות לא טעימים והמשווקים הרבים של מים מינרליים מתחרים על הצרכנים ומנסים לגרום לנו לשתות דווקא את המוצר שלהם. האם באמת קיים יתרון כלשהו לצריכת המים מבקבוקים על פני מי הברז? ומהם בעצם מים מינרליים?

מטרת המודולה שפיתחנו היא לאפשר לתלמידים ללמוד על ההבדלים בין המקורות השונים של מי שתייה ולקבל החלטה מושכלת אלו מים כדאי לשתות. מטרה חשובה לא פחות הייתה לגרום לתלמידים לקחת חלק פעיל בתהליך הלמידה.

הערכת התלמידים התבססה על הערכה חלופית. בסיום הפעילות התלמידים הגישו דוח פעילות, שכלל התייחסות לכל שלבי העבודה ורפלקציה אישית של כל אחד מחברי הקבוצה. המודולה בגרסה המיועדת לתלמידי ביולוגיה או מדעי הסביבה, כוללת ניתוח מאמר מדעי, ואילו בגרסה המיועדת לתלמידי כימיה, התלמידים מבצעים ניסויים (מדידת pH, קשיות המים, ריכוז יוני כלור במים).

* הפעילות פותחה במסגרת פרויקט PROFILES, בהנחיית ד"ר דבורה קצביץ וד"ר מלכה יאיון, מכון ויצמן למדע.



הוראת הכימיה דרך סוגיות בהיסטוריה של המדע ויצירת סביבה המעודדת טיעונים

מרצה: אמיל אידין

בי"ס: זומר, רמת גן

אוכלוסיית היעד: תלמידי כיתות י'

בהרצאה תוצג תוכנית התערבות שנערכה בכתות י'. התוכנית פותחה כחלק מעבודת המסטר בהנחיית ד"ר יעל שוורץ וד"ר רחל ממלוק נעמן. במסגרת ההרצאה יוצגו דרכים להשתמש במקצוע הכימיה ובסילבוס הקיים ככלי לחינוך מדעי, וערכי ככלל.

התוכנית מעבירה את התכנים המדעיים לתלמידים דרך סוגיות שונות בהיסטוריה שהובילו להתפתחות מודל האטום. התוכנית דנה בהשלכות שהיו לסדרת גילויים שונים על ההיסטוריה האנושית, על עבודת המדען והקהילה המדעית ועל היחסים בין ממשל ומדע. התוכנית נעזרת בתוכנה ייחודית להצגת מצגות (PREZI) לשם העברת התכנים באופן ייחודי. יתרונות התוכנה והשימוש בה בכיתה יפורטו במהלך ההרצאה.

כמו כן התוכנית כללה יצירת סביבה המעודדת טיעונים דרך משחק תפקידים, המדמה משפט בו התלמידים עוסקים בסוגיה אתית הקשורה לשימוש באנרגיה גרעינית, מתוך תפיסה כי המשפט מהווה יישום מעשי של התכנים שנלמדו דרך המצגת. בהרצאה יוצגו יתרונות וחסרונות של יצירת סביבה שכזו, ורשמי התלמידים מתוכנית ההתערבות.

מלבד התוכנית יוצגו מספר דוגמאות, המדגימות כיצד אפיזודות היסטוריות יכולות לשמש את ציבור מורי הכימיה בנושאים הנלמדים השונים, בכדי לתת ערך מוסף ורלוונטיות לתלמידים.



מקרח יבש למעבדה וירטואלית

מרצות: רחל אידלמן, רות ולדמן

בי"ס: תיכון עירוני ב' ע"ש רבין מודיעין, בי"ס על"ה לוד

אוכלוסיית היעד: תלמידי כיתות י'-י"ב

מטרת פעילות זו היא הפעלה מרבית של חושי התלמידים, לצורך הבאת הלמידה לרמה גבוהה יותר ויישום מיטבי של יכולותיהם. הפעילות מחולקת לשלושה חלקים, כאשר כל חלק מצויד בסרטון, שאלות ופעילות נוספת שעל התלמידים לבצע.

החלק הראשון פותח בהתייחסות למצבי הצבירה ושינויי האנרגיה בתהליך ההמראה. בחלק זה, התלמידים מתבקשים להפעיל כישורים כגון: חיפוש מידע ברשת, המרת מידע מסרטון לכתיבה ו"שליפת" חומר פשוט שנלמד בעבר, מהזיכרון.

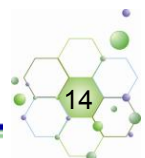
בחלק השני הזרקור עובר למצב הגזי ולחוקי התנהגות גז (עם דגש על מושגים כגון לחץ, נפח, נפח מולרי וטמפרטורה). כאן התלמיד כבר מתייחס באופן ישיר לרמת המאקרו ולרמת המיקרו בתשובותיו והפעלת כל היכולות המוזכרות בחלק הראשון. בנוסף הוא מיישם את מה שלמד לפתרון שאלות הקשורות לנושא הנלמד. בחלק זה מתבצעת גם הכנה למעבדה הוירטואלית שבחלק השלישי, ויש התייחסות לשאלות חקר, תצפיות ומשתנים - בניסוי שהודגם בסרטון בחלק השני. החלק השלישי מחולק לשניים:

א. שימוש בסרטון על מנת להדגים ניסוי, שיש קושי לבצעו במעבדה רגילה בבית הספר, בנושא חומצות ובסיסים, תוך שימוש בקרח יבש. כמו כן מענה על שאלות תוך שימוש בטופס גוגל דוקס בנושא המעבדה.

ב. התלמיד מתבקש לבצע מעבדה מונחית משלו בנושא חומצות ובסיסים, דרך כניסה לאתר chemcollective המאפשר ביצוע מעבדות וירטואליות במגוון נושאים.

לסיכום: הפעילות משתמשת באמצעים טכנולוגיים מגוונים ושמה דגש על פעילות חקר (בכל השלבים של הפעילות), תוך הארת המקום של כל רמות ההבנה.

*הפעילות פותחה במסגרת הקורס "התאמת הוראת הכימיה לעידן הטכנולוגי החדש", בהנחיית וד"ר מלכה יאיון ושרה אקונס.



פיתוח סרטונים כדי לתמוך בהוראה בכיתה

מרצה : ד"ר תמר אליאש אלפנדרי

בי"ס : בית ספר אזורי ברנר, גבעת ברנר

אוכלוסיית היעד : תלמידי כיתות ט'-י"א

במסגרת הקורס "התאמת הוראת הכימיה לעידן הטכנולוגי החדש" החלטתי ליצור סרטונים שיאפשרו לתלמידים ללמוד את החומר באופן עצמאי או ישמשו עבורם חזרה על החומר.

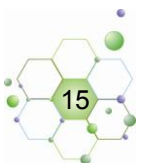
הרציונל מאחורי הרעיון נבע במקור מרעיון "בית הספר ההפוך" שבו הקניית החומר נעשית בבית ובבית הספר מתבצע תרגול. חשבתי שרעיון זה מתאים באופן מיוחד לכימיה כיוון שסגנון למידה כזה יכול לפנות זמן לעריכת ניסויים והדגמות.

בשלב זה הפקתי ארבעה סרטונים - כולם בנושא מבנה האטום ([ניתן לצפות בסרטונים דרך אתר המרכז הארצי של מורי הכימיה](#)). את הראשון הפקתי יחד עם ד"ר מאיה מאני חזן, והוא עוסק [במושג "אנרגיית יינון"](#). תוך הפקת הסרטון בדקנו שיטות שונות להפקת סרטונים וגיבשנו "מודל להפקת סרטונים" המבוססים על מצגת PowerPoint.

בהרצאה אציג את ה"מודל להפקת סרטונים" - אסביר כיצד יוצרים את הסרטונים ממצגת קיימת. החזון שלי הוא שניצור יחד מאגר שלם של סרטונים שישמשו את התלמידים שלנו. אתייחס לחוויות משילוב הסרטונים בהוראה שלי בכיתות ט השנה.

בואו ללמוד איך להפוך את המצגות שלכם לסרטונים!

*הפעילות פותחה במסגרת הקורס "התאמת הוראת הכימיה לעידן הטכנולוגי החדש", בהנחיית שרה אקונס ומלכה יאיון.



בניית דגם של מיקרוסקופ כוח אטומי AFM והשימוש בו להוראת נושא הקישור הבין המולקולרי

מרצה: פאדיה חטיב

בי"ס: תיכון עתיד, טירה

אוכלוסיית היעד: תלמידי כיתות י"ב

בהרצאה אציג מודל פשוט המדגים את אופן פעולת ה-AFM (מיקרוסקופ כוח אטומי) המתאים להוראה בתיכון. אדגים את הפעלתו של המודל בכיתה ואפרט על הקשר בין הדרך בה עובד ה-AFM לבין הוראת נושא אינטראקציות בין מולקולריות. המודל ממחיש כיצד הבנת נושא קישור בין מולקולרי מובילה להבנה של אופן הפעולה וניתוח התוצאות של ה-AFM. הבנה טובה יותר של נושא הקישור הבין מולקולרי תפתח בפני התלמידים חלון לעולם הנומטרי החדשני.

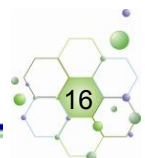
בניית המודל נעשית על פי הנחיות במאמר מאת Planinšič & Kovač "Nano goes to school". בהרצאה נדון בשיטה להעברת הנושא המתקדם, ננוכימיה ומיקרוסקופ AFM לשדה החינוכי בבית הספר, במטרה להעמיק הבנת נושאים בסיסיים הנלמדים לפי תוכנית הלימודים בכימיה ולצבור ידע בננוכימיה.

השימוש במודל של AFM מאפשר לגשר ולמזער את הפער בין עולם המאקרו ועולם הננו. בנוסף לחיזוק מושגים כגון אינטראקציות בין מולקולריות, מאקרו, מיקרו, ה-AFM יכול לשמש בהוראת כימיה מודרנית מתקדמת. וכן הוא יכול לשמש לויזואליזציה מבנים ננומטרים כמו ננוצינוריות של פחמן, ננוחלקיקים של זהב שנחשבים ננוחומרים הכי פופולריים. בתחומים אלה משמש ה-AFM כמכשיר מדידה, המסייע בקביעת הצורה הנומטרית: אורך, קוטר וכדומה.

יזמה זו, המתבססת על ננומדע, פותחה במטרה לחשוף תלמידים למדע מתקדם על מנת ליצור מוטיבציה עתידית ועל מנת לחזק את עמדתם החיובית של כלפי הנושא הנלמד. היכולת לקשר נושאים הנלמדים בתוכנית הלימודים לתחום הננו כימיה יכולה להעלות את האטרקטיביות של מקצוע הכימיה ולהציג את הרלוונטיות שלו לחזית המחקר העכשווי.

בהרצאה אחלק את ההנחיות לבניית דגם AFM ואת תיאור השימוש בו להוראת נושא הקישור הבין מולקולרי.

* הפעילות פותחה בהנחיית ד"ר רון בלונדר במסגרת תוכנית רוטשילד-ויצמן, מכון ויצמן למדע.



"סכנה מלמעלה !!! כיצד נבחר קרם הגנה?"

קבלת החלטות ופיתוח ניסויים - פרויקט PROFILES - הוראה בגישת החקר

מרצים: סופיה ליידרמן ובעז הדס

בי"ס: תיכון אורט רוגוזין קריית-גת, תיכון שמעון בן-צבי גבעתיים

אוכלוסיית היעד: תלמידי כיתות י"א-י"ב

מודולת PROFILES, בנושא קרם הגנה, פותחה על-ידי ד"ר אירה ריימן, סופיה ליידרמן ובעז הדס, במסגרת קורס להתפתחות מקצועית למורי מדעים, שניתן כחלק מפרויקט של האיחוד האירופי, בהובלה מקומית של קבוצת הכימיה במחלקה להוראת המדעים של מכון ויצמן למדע. הרציונאל של פיתוח ההפעלה היה דגש על התלמידים במרכז, רלוונטיות לחיי היומיום ולמידה בגישת החקר, כזו שבסופו של דבר לא רק מעוררת סקרנות והתלהבות ויוצרת מוטיבציה פנימית ללמידה, אלא גם ממוקדת בחינוך דרך המדע.

הבחירה של הנושא, "נזקי קרינת השמש וקרם ההגנה", נבעה מכך שהנושא מאוד רלוונטי לחיי תלמידים החיים במדינת ישראל, ונחשפים לקרינה, בעוצמה חזקה יחסית, בים, בבריכה, בטיולים ובפעילויות ספורטיביות. הנושא רלוונטי לבנים ולבנות כאחד, כלומר מדובר באחד התכשירים הקוסמטיים ה"סקסיים" ביותר.

המודולה מאפשרת הוראה של הנושאים: מסיסות, אמולסיות, אינטראקציה של קרינה וחומר, ועוד.

שילבנו במודולה פעילויות ממספר תחומים:

1. סצנריו פתיחה מלהיב - הקרנת סרטונים והכוונה לשאלת שאלות.
2. עריכת סקר שוק - העוסק במוצרים ו/או בצרכנים.
3. ביצוע ניסוי חקר - העוסק ביצירת קרם הגנה ואפיון יעילותו.
4. עיסוק בקבלת החלטות - בשילוב הצדדים המדעיים והחברתיים כאחד.

בהרצאה נתאר ונדגים -

- ♦ אפשרויות מקוריות למדידת יכולת הסינון של קרם הגנה, בעזרת מערכות חישה זמינות לכל בי"ס. (דוגמיות יחולקו לקהל בתום ההרצאה).
- ♦ שיטות מגוונות ליצירת קרם הגנה במעבדה.
- ♦ תוצאות מפתיעות ותוצרי למידה מגוונים שהתקבלו בעקבות הפעלת המודולה במספר כיתות.

* הפעילות פותחה במסגרת פרויקט PROFILES, בהנחיית ד"ר דבורה קצביץ וד"ר מלכה יאיון, מכון ויצמן למדע.



כימידע - חידון בכנס הסיום של הפרויקט "יש לנו כימיה!"

מרצות: אורית מולווידזון, דבורה ברוט, ד"ר מירה קיפניס, ד"ר מירי קסנר
קבוצת הכימיה, המחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן למדע
אוכלוסיית היעד: תלמידי כיתות ט'-י"ב

זו השנה החמישית בה מתקיים הפרויקט "יש לנו כימיה", שבמסגרתו מכינים התלמידים עבודות בתחומי המדיה והחקר, בנושאים הקשורים לכימיה בחיי יומיום ולתעשייה הכימית. בכל שנה, סיום הפרויקט מצוין בכנס חגיגי, במתכונת של כנס מדעי, אליו מוזמנים כל התלמידים שעבודותיהם עלו לשלב הגמר. במהלך הכנס, באחד ממושב המליאה, כל התלמידים משתתפים בחידון, שאינו נושא פרסים, אבל מעורר עניין רב.

הרעיון לשילוב חידון בכנס הוא של אמילי אלחכם. אמילי בוגרת תיכון אוהל שם ברמת גן הכינה עבודת גמר בכימיה וסיפרה על מחקרה ועל חוויותיה מהכנת עבודת הגמר בכנס סיום של הפרויקט בשנה שנייה. היא השאירה רושם רב על התלמידים שהשתתפו בכנס. בעקבות הופעתה בכנס, אמילי הצטרפה לצוות ההיגוי של הפרויקט, והצעותיה שמשקפות חשיבה צעירה ורעננה, תרמו רבות להתאמת הכנס לציפיות התלמידים. אמילי רתמה את צוות הפרויקט להכנת החידון והיא גם הנחתה אותו בחן ובכישרון רב.

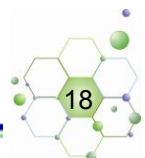
מטרת החידון היא להראות לתלמידים את פניה השונים והמגוונים של הכימיה. כל שאלה עוסקת בתחום מסוים בו יש לכימיה תפקיד. בחידון יש עשר שאלות, כל שאלה בנושא אחר, לכל שאלה מוצגות שלוש תשובות, ביניהן יש לבחור את התשובה הנכונה. לאחר שהשאלה מוצגת והתלמידים מסמנים את תשובותיהם, המנחה - אמילי פונה לתלמידים ומבקשת מהם הסבר לתשובה הנכונה. אנשי הצוות משלימים ומפרטים את הרקע המדעי לתשובה הנכונה.

בין הנושאים שהוצגו בחידון במהלך השנתיים האחרונות:

כימיה וסביבה, כימיה ורפואה, כימיה ואמנות, כימיה בשרות המשטרה, כימיה וביגוד, כימיה ותעשייה, כימיה בעולם הצומח ועוד.

ככתוב לעיל, החידון עורר עניין רב. בשנת תשע"ב, לאחר שהחידון כבר הוכן, התברר שחלק גדול מהנושאים בהם עסק החידון, נבחרו על ידי תלמידים לביצוע פרויקטים, דבר שאפשר לשתף את התלמידים הללו בהסברים לשאלות במהלך הפעלת החידון במליאה.

ככנס יוצגו שאלות נבחרות משני החידונים והמורים יוכלו להתרשם מהדרך הפדגוגית המיוחדת ללמידה בהנאה.



האם שמן משומש הוא הדלק של הדור הבא?

מרצים: ליאורה עזרא, בלה שקולניק וגו'אד אגבריה

בי"ס: תיכון למדעים הרצוג חולון, כפר הנוער "עתיד" יוהנה ז'בוטינסקי, תיכון ח'דיג'ה אום אל פחם
אוכלוסיית היעד: תלמידי כיתות ט'-י'

מודולה זו פותחה במסגרת קורס "הוראה בדרך החקר" במסגרת פרויקט PROFILES, במחלקה להוראת המדעים במכון ויצמן למדע. PROFILES הינו פרויקט אירופאי שנוסד על ידי הוועדה האירופאית כדי לקדם את ההוראה בדרך החקר. 19 מדינות משתתפות בפרויקט, ישראל היא אחת מארבע המובילות. מטרת העל של הפרויקט היא להקנות לתלמידים מיומנויות הדרושות לכל אזרח באשר הוא, תוך כדי הגברת המוטיבציה של התלמידים ללמוד מדע.

במסגרת הפרויקט מורים מפתחים פעילויות בנושאים רלוונטיים לחיי התלמידים, תוך שילוב פעילויות המטפחות תלמידים כלומדים עצמאיים, בעלי מיומנויות. פעילויות אלה מאפשרות התמודדת עם סוגיות רלוונטיות במטרה לגדל אזרחים חושבים. בסיכום המודולה התלמידים נדרשים לקבל החלטה לגבי הסוגיה הנבדקת בפעילויות.

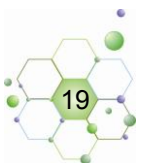
במסגרת הפרויקט פיתחנו מודולה שנקראת "האם שמן משומש הוא הדלק של הדור הבא?" הפעילויות שבמודולה מציגות בפני התלמידים את משבר האנרגיה העולמי ומעלות את אחד הפתרונות היעילים יותר והמזהמים פחות - ביודיזל, דלק המופק משמנים צמחיים.

דרך המודולה התלמידים נחשפים ליתרונות הביודיזל המופק משמן מאכל משומש, תוך השוואתו לבנזין ולסולר, בעיקר בעידן הנוכחי בו מחירי הדלק "מככים" בכותרות התקשורתיות. כמו כן התלמידים לומדים את היתרונות והחסרונות של סוגי הדלק הנבדקים, בשילוב של טקסטים (אוריינות), פעילות מעבדה, מדרש תמונות וחקר אינטרנטי.

מודולה זו מתאימה לתלמידי כיתות ט'-י'. היא מתנהלת בחלקה כעבודה בקבוצות ומלווה בהערכה חלופית. בהוראת המודולה המורה הופך ממורה המעביר ידע למנחה. המודולה היא בדגש על הוראה ממורכזת תלמיד ומעמידה תלמידים בפני הצורך לקבל החלטות על סמך מידע שאספו ולא לקבל החלטה פזיזה "מהבטן". המודולה "האם שמן משומש הוא הדלק של הדור הבא?" נוסתה על ידי שלושה מורים בבתי ספר שונים.

בהצגת הפרויקט נחשוף את הפעילויות לתלמיד, את תגובות המורים ואת המשוב החם של התלמידים.

* הפעילות פותחה במסגרת פרויקט PROFILES, בהנחיית פרופ' אבי הופשטיין, ד"ר רחל ממלוק-נעמן וד"ר דבורה קצביץ, מכון ויצמן למדע.



פעילויות מתוקשבות - מעבדות, סרטונים ומבחן יחידה

מרצה: ענת פלדנקרייז

בי"ס: קריית חינוך דרור

אוכלוסיית היעד: תלמידי כיתות ט'-י"ב

יוזמה שפותחה במסגרת תוכנית ויצמן רוטשילד לפיתוח פעילויות ללימוד, לתרגול, ולמיומנויות חשיבה המבוססות על:

♦ ניסויים מוסרטים.

♦ ניסויים וירטואליים אינטראקטיביים.

הרעיון הוא לפתח עוד ערוץ תקשורת בין תלמידי הכימיה לבין עולם המעבדה. מכיוון ש"תמונה שווה אלף מילים", הרי ניסוי מצולם יתפוס וידבר אל התלמידים הרבה יותר מניסוי מתואר בטקסט. הדבר נכון בעיקר היום, בעידן המחשב והאינטרנט, התלמידים יכולים לצפות בניסויים בביתם ולהבינם טוב יותר מאשר בקריאת תיאור הניסוי.

בהרצאה אציג פעילויות שפותחו במסגרת היוזמה.

פעילויות שפותחו בשנה שעברה:

♦ כפית בתה - פעילות המתאימה לתלמידי כיתות י', שמטרתה ללמדם לכתוב תצפיות בטבלה ולשאל שאלות.

♦ סבון במיקרוגל - פעילות המתאימה לתלמידי כיתות י'-י"ב כניסוי ברמה 2 חלקי.

♦ מעבדות וירטואליות בנושא חמצון-חיזור - פעילות המתאימה לתלמידי כיתות י"א-י"ב כתרגיל חזרה על מיומנויות חקר.

♦ מעבדה וירטואלית בקינטיקה - פעילות המתאימה לתלמידי כיתות י"ב כתרגיל חזרה על מיומנויות חקר.

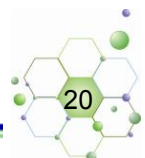
פעילויות חדשות:

♦ לא נרטב

♦ מים כבדים

♦ קצף גילוח בואקום

♦ מודל למבחן מתקשב ביחידת לימוד אחת.



"לשתות או לא לשתות?" (האם התשובה היא רק "כן" או "לא")

מרצה: אורלי פלוטקין
מחברות: לידיה ליבוב, אורלי פלוטקין
בי"ס: הדסים, בי"ס שיטים
אוכלוסיית היעד: תלמידי כיתות ט'-י'

מודולה זו פותחה במסגרת השתלמות מורים שנתית "הוראה בדרך החקר" במסגרת פרויקט PROFILES, במחלקה להוראת המדעים במכון ויצמן למדע.

במסגרת הפרויקט פיתחנו מודולה שנקראת "לשתות או לא לשתות?" המציגה בפני התלמידים את הבעיה ההולכת וגדלה של שתיית אלכוהול בקרב הנוער והצעירים. המודולה עוסקת בהשפעת האלכוהול על גוף האדם וכוללת פעילויות לתלמיד, רקע למורה וטיפים להפעלה. הפעילויות מאפשרות לתלמיד לבדוק את תכונות האתאנול, שהוא מרכיב של כל המשקאות האלכוהוליים, להבין כיצד משפיע אלכוהול על גופינו, להכיר את המושג "ריכוז אלכוהול בדם" ואת משמעותו.

דרך המודולה תלמידים חוקרים את הנושא, מתקנים תפיסות שגויות בנושא שתיית האלכוהול, צוברים מידע הנחוץ להפעלה נכונה של שיקול דעת לקראת ההחלטה האם לשתות או לא לשתות. הנושא נחקר בשילוב עם קריאת המאמרים, חקר אינטרנטי וניסוי במעבדה.

הפעילויות מתאימות לכיתות ט'-י', מתנהלות כעבודה בקבוצות ומלוות בהערכה חלופית. המודולה מאפשרת למידה עצמית של התלמידים, פיתוח מיומנויות האוריינות ומיומנויות החקר, שיפור יכולות של הצגת הנושא בפני קהל (חברים בכיתה או כל קהל אחר) והתנסות בבניית טיעון על סמך מידע שאספו. הפעילות משלבת שני תחומי הדעת - ביולוגיה וכימיה. שילוב זה מהווה יתרון נוסף להוראה בדרך זו. המודולה מעודדת יצירתיות של תלמידים ומאפשרת יכולת הבעה וכישורים אינדיבידואליים של התלמידים בקבוצה (הכנת פוסטר/מודל/שיר).

המודולה נוסתה על ידינו בכיתה יא' ובכיתה י'. כל הפעלה של המודולה הביאה לשיפורה ולהרחבתה. איננו רואות בה משהו מוגמר ומקוות שהפעלתה העל ידי מורים נוספים תתרום לשיפורה.

בהצגת המודולה יחשפו הפעילויות לתלמיד, שהכוללות שאלון ידע בנושא, ניסוי, רקע מדעי קצר על השפעת האלכוהול על גוף האדם, תגובות התלמידים וחלק מהתוצרים שהופקו על-ידי התלמידים.

* הפעילות פותחה במסגרת פרויקט PROFILES, בהנחיית ד"ר דבורה קצביץ וד"ר מלכה יאיון, מכון ויצמן למדע.



כימיה וצבע

תלמידים מפתחים ומפעילים ניסויים ופעילויות

מרצה: ד"ר אירה ריימן

בי"ס: עין כרם אזורי חקלאי, בי"ס דתי לבנות "פלך", ירושלים

אוכלוסיית היעד: תלמידי כיתות ט'-י"ב

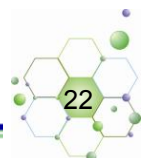
במסגרת מסלול יוזמות חינוכיות בתוכנית רוטשילד-ויצמן של מכון וויצמן, הפעלתי את התלמידים בפרויקטים "כימיה וצבע" ו"כימיה וחיים". בפרויקטים אלה השתתפו תלמידי כיתה ט' כימית בבית ספר עין כרם ותלמידות כיתה י' בבית ספר "פלך". התלמידים ביצעו מגוון פעילויות שבהן הושם דגש על פיתוח מיומנויות אורייניות הקשורות לרלוונטיות של מדע הכימיה בחיי הלומד והחברה הסובבת אותו.

בפרויקט "כימיה וצבע" התלמידים השתתפו בסדנה שכללה היכרות עם אומנות בהנחיית מורה לאומנות. התלמידים למדו על סוגים שונים של צבעים, על היסטוריה של אומנות, על אומנים ואסכולות שונות.

במהלך הכנת עבודות, תלמידים נחשפו למיומנויות חקר: איסוף ועיבוד נתונים, קריאת מאמרים, תכנון וביצוע ניסויים, עבודת צוות, חשיבה ביקורתית, פיתוח יכולת של להפעלה עצמית של פעילות. בפרויקט "כימיה וחיים" תלמידות כיתה י' בבית ספר "פלך" הכינו והעבירו פעילות ל-120 תלמידים של בית ספר יסודי - כיתות ב', שבה ילדים קטנים הכירו קסם של כימיה ולמדו כיצד כימיה קשורה לחיים שלהם.

פיתוח והפצת פעילויות לאוכלוסיות שונות מעודדים תלמידי כיתות ט'-י"ב, ללמוד פעילויות ברמה גבוהה יותר, כולל פעילויות המתאימות למעבדות חקר ברמה 1 וברמה 2. פעילות "כימיה וצבע" מתאימה להפעלה בכיתה על ידי קבוצת תלמידים (למידת עמיתים). פעילות "כימיה וחיים" מתאימה לפעילות בקבוצות עם תלמידי בית ספר יסודי (כיתות א'-ז'). פעילויות מותאמות לנושאי לימוד בכיתות י'-י"א: שפת הכימאים, המערכה המחזורית, יסודות הכימיה, מבנה וקישור, חומצות ובסיסים, סטויכיומטריה, מיומנויות חקר.

* הפעילות פותחה במסגרת תוכנית רוטשילד-ויצמן, מסלול היוזמות, בהנחיית זיוה בר-דב.



יש לנו כימיה בפייסבוק? שילוב סרטונים ורשתות חברתיות בהוראת הכימיה

מרצה: שלי רפ

בי"ס: תיכון האורן יבנה, המחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן למדע

אוכלוסיית היעד: תלמידי כיתות ט'-י"ב

רשתות חברתיות באינטרנט שהשימוש בהן התפשט והואץ בשנים האחרונות, מזמנות למשתמשים קשרים חברתיים ויישומים טכנולוגיים מתקדמים. הבולטת שבהן היא הפייסבוק אשר נתפסת לרשת החברתית המובילה והפופולרית בקרב בני הנוער כיום, ומכאן החשיבות הרבה של שילובה בחינוך. פייסבוק כרשת חברתית מאפשרת שימושים מגוונים לצרכי הוראה ולמידה. היא מזמנת אינטראקציה קבוצתית, בין מורה לתלמיד ובין תלמיד לעמיתו, פעילות אקטיבית, למידה שיתופית ושיתוף בידע. היא ממנפת מעורבות בקבוצה ומשמשת פלטפורמה לשיתוף ולפעילות במידע הדיגיטלי, ויזואליזציה, סרטים, תמונות, אודיו, וידיאו הזמינים בסביבת האינטרנט. השימושים בקבוצת הפייסבוק כוללים: פרסום תגובה בקבוצה (פוסט, לייק), העלאת קבצים, קישורים לסרטונים ולסימולציות, הוספת תמונות, עריכת שאלונים, שיתוף וחילופי מידע. כמו כן, יצירת דיונים וקיומם, והעלאת שיח סינכרוני (צ'אט). לימודי הכימיה משלבים בדרך כלל מושגים תיאורטיים מופשטים אשר מהווים את הבסיס להבנת מדע הכימיה. אלה מקשים על הלמידה וללא אמצעי המחשה מתקדמים מתקבלים אצל התלמידים כמנותקים מהעולם האמיתי.

בהרצאתי אביא דוגמאות לשילוב הפייסבוק בחינוך. וכן אתן דגשים להפעלת קבוצת פייסבוק עם תלמידים תוך מתן דגש להנחיות משרד החינוך.

ההרצאה תשלב סרטונים קצרים המתאימים לשילוב בהוראת נושאים שונים מתוכנית הלימודים בכימיה ויכולים להוות בסיס לפעילות קבוצת פייסבוק להוראת הכימיה. דיסק המכיל סרטונים אלה יחולק למשתתפים במושב.



יוזמה - פיתוח ניסויי חקר ברמה III

מרצה: יונת שמאי

בי"ס: תיכון אביב, רעננה

אוכלוסיית היעד: תלמידי כיתות י"א-י"ב

אחת מאפשרויות הבחירה למורים כיחידה החמישית בכימיה היא יחידת המעבדה. יחידה זו מאפשרת גיוון הוראה ולימוד מיומנויות חקר.

המעבדה מאפשרת המחשה של מושגים מופשטים לתלמיד, מפתחת מיומנויות במגוון רחב של תחומים: עבודה מוטורית, חקר, ארגון ועבודת צוות. חקר במעבדה מאפשר לתלמידים להתנסות ולהבין את עקרונות החקר המדעי, ואת דרך עבודתם של מדענים. עבודת המעבדה מזמנת פיתוח יכולות קוגניטיביות כמו: פתרון בעיות, יישום, אנליזה, סינתזה, קבלת החלטות ויצירתיות.

הלמידה במעבדה מעלה את המוטיבציה של התלמידים ללמידה.

ניסוי ברמה III הוא הרחבה של הניסוי המתקדם (מעין מיני-מחקר). התלמידים בוחרים בעצמם את הנושא שהם רוצים לחקור, מרחיבים את ידיעותיהם על הרקע המדעי של התופעה או התהליך שבחרו לחקור ומתכננים שתי סדרות של פעילויות חקר ברמה II מלא.

מטרות הניסויים ברמה III :

- ♦ פיתוח סקרנות ועניין בכימיה מעבר לחומר העיוני
- ♦ הפיכת הכימיה לרלוונטית בחיי יום יום
- ♦ פיתוח כישורי מידענות
- ♦ פיתוח כישורי חקר וכלי עבודה מחקריים
- ♦ פיתוח מיומנויות חשיבה ברמה גבוהה
- ♦ פיתוח היכולת ללימוד עצמאי ולעבודה עצמאית
- ♦ פיתוח מיומנויות של עבודה בצוות
- ♦ גיוון מעבדות החקר.

תיאור היוזמה ומטרותיה:

היוזמה המוצעת היא פיתוח פעילויות המתאימות למעבדות ברמה III המבוססות על:

- ♦ "סטנדרטיזציה" של מעבדה ברמה III
- ♦ הפיכת ביצוע מעבדות ברמה III ל"אפשרי"
- ♦ הגשת הצעות שונות למחקר (שנוסו על ידי מורים)
- ♦ איסוף חומרי רקע עבור המורה
- ♦ איסוף מקורות מידע - (אתרי אינטרנט רלוונטיים)
- ♦ הגשת תוצאות בדיקות מעבדה מקדימות עבור המורה (ריכוזים/כמויות וכו' שנבדקו)
- ♦ התאמה של המחונן למעבדות ברמה III
- ♦ בקשה לשינוי מספר המעבדות המחליפות רמה III

בהרצאה הוצגו ניסויי חקר ברמה III שפותחו והמשתתפים יוכלו להוריד אותם אחרי הכנס מאתר המרכז הארצי למורי הכימיה.

* הפעילות פותחה במסגרת תוכנית רוטשילד-ויצמן, מסלול היוזמות, בהנחיית זיוה בר-דב.



