



כנס המורים השנתי של מורי הכימיה "תכנית הלימודים החדשה בכימיה - כאן ועכשיו!"

דבורה קצביץ

וניסוי בכיתות, מתוך מחשבה שכנס המורים הוא המקום הטוב ביותר להפצת התכנים והרוח החדשה שמביאה אתה תכנית הלימודים החדשה.

הכנס נפתח בברכות ובהדלקת נרות חנוכה, וכמדי שנה בשלוש השנים האחרונות, הוענק פרס המורה המצטיין על ידי משפחת מנדלר לזכר אמם, ד"ר ורה מנדלר ז"ל. הפרס ניתן השנה לד"ר יהושע סיוון, מורה ותיק לכימיה, המלמד בבית ספר תיכון מקיף צפת. ד"ר יהושע סיוון הקים את אגודת המורים לכימיה ולמדעים בישראל, והוא פעיל מאוד בגיבוש קהילת מורים לומדת ותומכת (ראו כתבה בעמוד 70 בגיליון זה).



הרצאת המליאה פתחה ערוץ "הידברות" בין כימיה לרפואה. ד"ר משה סורוז'ון, מנהל המעבדה ההמטולוגית בשירותי בריאות כללית, מחוז ירושלים, נתן הרצאה בנושא פרשנות לבדיקות ותוצאותיהן במעבדה לביוכימיה קלינית. הרצאה שמטרתה להדגיש את הצורך שלנו באוריינות מדעית, כאזרחים הנזקקים לבדיקות רפואיות. הרצאה כללה סקירה בשאלות האלה: כיצד ניתן לאבחן מצבים פתולוגיים שונים אצל הנבדקים מיד לאחר שמפרידים את הדם למרכיביו השונים ועוד בטרם הוכנס למכשירי האבחון; כיצד מאבחנים את קבוצות

כבכל שנה מזה כשלושים שנה, התכנסנו בחנוכה לחדש ולהתחדש בתחומי הכימיה והוראתה. הכנס התקיים במכון דוידסון, מכון ויצמן למדע, רחובות, ואורגן ע"י המרכז הארצי למורי הכימיה, בשיתוף עם הפיקוח על הוראת הכימיה. בארגון הכנס לקחו חלק מחברי המחלקה להוראת המדעים במכון ויצמן למדע וחברי המרכז הארצי למורי הכימיה ובראשם זיוה בר-דב שהובילה השנה את הצוות המארגן, ומגיעים לה שבחים על הארגון והדאגה לביצוע, עד הפרט האחרון.

בכנס השתתפו השנה 260 מורים. בנוסף כיבדו אותנו בנוכחותם: ד"ר רחל ממלוק-נעמן, מנהלת המרכז הארצי למורי הכימיה; פרופ' אבי הופשטיין ראש המחלקה להוראת המדעים במכון ויצמן; פרופ' יהודית דורי, יו"ר ועדת מקצוע, המחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים, הטכניון; ד"ר ניצה ברנע, מפמ"ר כימיה; ד"ר חוסאם דיאב, מפקח על המדעים במגזר הערבי; ד"ר רחל טסה, רפרנטית מטעם האגף לתכניות לימודים במשרד החינוך.

השם שניתן השנה לכנס "תכנית הלימודים החדשה בכימיה - כאן ועכשיו!" מעיד על תוכנו. הכנס התמקד בתכנית הלימודים החדשה שנמצאת בשלבי פיתוח



המבנית עוסקת בנושאי הלימוד אנרגיה, קינטיקה ושיווי משקל, לתלמידי כיתות י"א. הרציונל לכתיבת יחידות הלימוד החדשות הוא פיתוח אוריינות כימית בקרב התלמידים להגברת העניין מחד ולהעמקת ההבנה מאידך. אוריינות כימית מפתחת את הקשר בין המושגים הכימיים והשפה המדעית לבין חיי היום-יום של התלמידים ומציגה את הכימיה כמדע מדויק הקשור לתחומי חיים רבים. בהרצאה תוארו המאפיינים של המבנית החדשה, הכוללת ספר לתלמיד ומדריך למורה, כפי שהם באים לידי ביטוי בשלושה תחומים: התוכן, שיטות ההוראה ודרכי ההערכה. התכנים המוצגים במבנית מבוססים על שילוב של נושאי הלימוד כך שתלמידים יבינו את מכלול ההיבטים האנרגטיים והדינמיים המתרחשים בו זמנית במהלך תגובה כימית.

"כימיה ... זה בתוכנו" (כימיה והאדם) - מבנית בחירה במסגרת תכנית הלימודים החדשה בכימיה, בהיקף של 3 יח"ל. המבנית הוצגה על ידי **דבורה קצביץ**, חברה בצוות פיתוח בראשותו של פרופ' אבי הפשטיין, המחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן למדע.

הגישה המרכזית של הוראת הכימיה במבנית היא דרך סוגיות המקשרות תופעות כימיות שונות ומגוונות עם צרכיו של האדם המודרני. תוך כדי עיסוק בסוגיות הללו ילמדו התלמידים מושגים בסיסיים בכימיה בהקשרים רלוונטיים לעולמם האישי ולחברה בכלל.



הבדיקות שמבצעים במעבדה הביוכימית לפי תפקודי האיברים, דהיינו לפי תפקודי הכבד, תפקודי הפלגיה, משק הברזל, הכולסטרול ונגזרותיו, האלקטרוליטים, הגלוקוז והטריגליצרידים ולפתולוגיות השונות שניתן להסיק מערכיהם. פרק חשוב נוסף בהרצאה התייחס לאינטרפרטציה של התוצאות, ובו הסביר ד"ר סרוז'ון, כיצד לבחון בצורה מושכלת את גיליון התוצאות וכיצד יודעים מהי חריגה מספרית מול חריגה קלינית.

בגיליון הבא של "על כימיה" יופיע מאמר של ד"ר סרוז'ון שבו הוא יירד לעומקן של מספר בדיקות מעבדתיות.

לאחר הרצאת המליאה התפזרו המורים למושבים המקבילים, שאותם ניהלו המדריכים המחוזיים והארציים מטעם הפיקוח על הכימיה. המושבים המקבילים עסקו בשני נושאים עיקריים: האחד התמקד בהצגת המבניות החדשות שפותחו בהתאם לתכנית הלימודים החדשה, והשני הציג יוזמות של מורים מן השטח.

הצגת חומרי המלידה החדשים הקשורים לתכנית הלימודים החדשה

"הקשרים שבחומר" - הפרק הראשון במבנית החובה הראשונה במסגרת תכנית הלימודים החדשה בכימיה, בהיקף של 3 יח"ל. הפרק הוצג ע"י תמי לוי נחום, חברה בצוות הפיתוח בראשותו של פרופ' אבי הפשטיין במחלקה להוראת המדעים במכון ויצמן. בהרצאה הוצג הפרק הראשון במבנית החובה הראשונה (חומרים ותגובות בהיבט כמותי) לתלמידי 3 יח"ל. הפרק עוסק בקישור הכימי בהתאם למושגים ולעקרונות המופיעים בסילבוס החדש, ולכן משולבים בו נושאים שבעבר לא נכללו ב"מבנה וקישור" כמו תרכובות הפחמן, איזומרים, קבוצות פונקציונליות, פולימרים "על קצה המזלג" ומבנה אמורפי של מוצקים.

"בקצב הכימיה - אנרגיה ותנועה בתגובות" - המבנית הוצגה על-ידי ד"ר מרים כרמי ואדית ויסלברג בראשותה של פרופ' יהודית דורי, המחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים, הטכניון.



ממופים בהתאם לקריטריונים ברורים הן של המאמר והן של הפעילות המלווה אותו. המבנית הנה ייחודית בכך שהיא מיועדת להוראה במהלך לימודי הכימיה לפי בחירת המורים ובהתאם לרצף הלימודי בכיתה.

“מולקולות במסע – כל התחנות שבדרך”, כימיה אורגנית מתקדמת - מבנית בחירה במסגרת 5 יח"ל. הוצגה על-ידי **אריאלה וינר**, חיה פרומר ורחל צימרוט, חברות בצוות פיתוח בראשותו של פרופ' דני מנדלר, המרכז להוראת המדעים והטכנולוגיה, האוניברסיטה העברית ירושלים.

מטרת המבנית היא להציג את הכימיה האורגנית כתחום דעת בעל ארגון פנימי וחוקיות פשוטה יחסית, המתבסס על עולם המושגים המוכר לתלמידים. אלה המאפיינים של תרכובות הפחמן שיוודגשו במבנית:

א. קיום **קבוצות פונקציונאליות** המקנות לתרכובות את תכונותיהן המגוונות - במבנית יובלט הרעיון כי שינוי "קטן" הנעשה באחת הקבוצות הפונקציונאליות בתרכובת, גורם לשינוי ניכר בתכונות הפיזיקליות והכימיות.

ב. הכרת **מנגנון תגובה** כמודל לתיאור השלבים שבהם הופכת קבוצה פונקציונאלית אחת לאחרת. ידיעת המנגנון מאפשרת לחזות מראש את התהליכים המתרחשים ואף לבחור את התנאים המתאימים

במבנית "כימיה ... זה בתוכנו" התלמידים נחשפים למספר סוגיות הקשורות לגופם ולסביבתם הקרובה, ובמהלך הלימוד רוכשים מושגים חדשים וחוזרים על מושגים שלמדו במבניות החובה. הנושאים הנכללים במבנית כוללים את המושגים חמצון-חיזור, חומצות ובסיסים וקבוצות פונקציונליות בתרכובות פחמן.

“טעם של כימיה” - מבנית בחירה במסגרת תכנית הלימודים החדשה בכימיה, בהיקף של 3 יח"ל. הוצגה על-ידי **ד"ר אורית הרשקוביץ וצביה קברמן**, חברות בצוות פיתוח בראשותה של פרופ' יהודית דורי, המחלקה להוראת המדעים והטכנולוגיה, הטכניון.

המבנית עוסקת בכימיה של מזון, במרכיביו ובטעמיו השונים, והיא בבחינת "טעימה" מהתחום הרחב של המזון על היבטיו הכימיים.

המבנית מכילה חמישה נושאים מרכזיים:

מזון למחשבה - פרק המהווה פתיחה לכל הנושא, והוא כולל שלושה תת-נושאים מרכזיים: בעיית הרעב העולמי, מרכיבי המזון העיקריים (אבות המזון) והיבטים אנרגטיים של מזון.

שומנים, פחמימות וחלבונים - שלושה פרקים העוסקים במרכיבי המזון העיקריים, במבנה הכימי שלהם ובהכרת מושגים בסיסיים בתחום. הפרקים אינם תלויים זה בזה, כך שסדר הוראתם נתון לשיקול המורים.

טעמים של כימיה - פרק הסיום במבנית עוסק בכימיה של טעמי המזון. בפרק באים לידי ביטוי הן הידע הכימי שרכשו התלמידים בלימודי הכימיה הקודמים, והן הידע שרכשו ביחידת הלימוד עצמה.

“הכול כימיה – ניתוח מאמרים מדעיים מעובדים” - יחידת חובה במסגרת 3 יח"ל. היחידה הוצגה על-ידי **ד"ר אורית הרשקוביץ וליאורה סער**, חברות בצוות פיתוח בראשותה של פרופ' יהודית דורי, המחלקה להוראת המדעים והטכנולוגיה, הטכניון.

המבנית כוללת מערך של מאמרים מדעיים מעובדים, המתמקדים בנושאים, בתופעות ובמושגים כימיים המתאימים לנושאי הלימוד בכימיה. כל המאמרים

שונות: רמה I (ניסוי בסיסי), רמה II (ניסוי מתקדם) ורמה III (ניסוי מתקדם מורחב). כמו כן הוצגו המחוונים להערכת ניסויים ברמה I וברמה II.

“הקניה של מיומנויות הנבדקות בשאלות unseen” - הרצו **אסתר ברקוביץ, מיכאל קויפמן, בתיה שר ונאוה תמם**. בהרצאה הוצגו מערכי שיעור להקניית מיומנויות הנדרשות לצורך התמודדות עם שאלות unseen. מערכי השיעור נכתבו במסגרת הסדנה להטמעת תכנית הלימודים החדשה, שנערכה במרכז הארצי למורי הכימיה. מערכי השיעור התמקדו בהקניית המיומנויות הבאות: בניית ייצוגים גרפיים ומיומנות חקר - שאילת שאלות: ניסוח שאלות העולות מקריאת קטע המאמר, ניסוח שאלת חקר.

“אוריינות מדעית” - הרצתה **נטע שטרנשיין**, בויאר, ירושלים. נטע הדגישה שהקניית אוריינות מדעית היא חלק מתכנית הלימודים החדשה ומהווה גם הכנה לקראת מבחני פיזה. בהרצאה הודגמו מספר משימות שפתרון דורש מיומנויות המתבססות על אוריינות מדעית.

יוזמות מורים מהשטח

“בליינד דייט – איך ליצור כימיה מהמפגש הראשון?” הרצתה **אושרית יקנה**, חמד"ע, מרכז לחינוך מדעי, תל אביב. בהרצאה הוצג שיעור שמטרתו להדגיש את הקשר בין העולם הסובב אותנו לבין מדע הכימיה, להפריך דעות קדומות ולעורר סקרנות בקרב התלמידים. בליינד דייט - על מנת ליצור בקרב התלמידים “כימיה” עם הכימיה. **“הכנת דלק ארוז”** הרצתו של **עבדאללה ח'לאילה**, תיכון סכנין. עבדאללה כהרגלו הציג ניסויים מרתקים וחדשניים. והפעם, כיצד לארוז דלק - אלכוהול בגלים מסוגים שונים.

“שילוב פעילויות מהאתר הלימודי בהוראת הכימיה – איך? מתי? כמה? למה?” הרצו **מרסל פרייליך ומלכה יאיון**, קריית חינוך ע"ש קציר, רחובות; המחלקה להוראת מדעים, מכון ויצמן למדע. בהרצאה נערכה היכרות קצרה עם האתר הלימודי בכימיה:

לקבלת תוצר רצוי. הבנת תהליכים רבים בכימיה אורגנית מתאפשרת כתוצאה מההכרה כי קיים עבורם מנגנון המבוסס על תגובה בין אלקטרופיל ונוקלאופיל.

“כימיה מכול וחול – מנבוכימיה למיקרואלקטרוניקה” מבנית בחירה במסגרת 5 יח"ל. היחידה הוצגה על ידי **עירית ששון ורותי שטנגר**, חברות בצוות פיתוח בראשותה של פרופ' יהודית דורי, המחלקה להוראת המדעים והטכנולוגיה, הטכניון.

מטרת המבנית היא הכרת המבנה האלקטרוני של חומרים ותכונותיהם הנגזרות מן המבנה האלקטרוני (למשל צבע, מוליכות זרם). ההוראה/למידה תתבצע סביב מוקדים יישומיים המבליטים את חשיבות הכימיה. במסגרת ההרצאה הוצגו תוכני הלימוד, רצף ההוראה ושיטות ההוראה המאפיינים את התכנית, ואלה הם:

- קישור נושאי הלימוד לעולמם של הלומדים באמצעות שילוב סיפורים אמתיים בעלי היבטים יישומיים המעוררים שאלה/בעיה. לצורך פתרון הבעיה נדרשת העמקה בתוכני הלימוד הכימיים, אגב הדגשת הקשר בין מבנה החומר ותכונותיו.
- שילוב ייצוגי מידע מגוונים ופעילויות מעבדתיות במטרה לסייע ללומדים בהתמודדותם עם הנושאים הכימיים המורכבים הדורשים רמת הפשטה.
- קירוב התלמידים לעולם התעשייה והדגשת הקשר בין הכימיה לתעשיית המיקרואלקטרוניקה על שימושיה המגוונים בחיי היום-יום באמצעות סיור בחברת “אינטל” במעבדות כימיות מודרניות (החדרים הנקיים).
- שילוב דרכי הערכה מגוונות במטרה לאפשר ביטוי ליכולות המגוונות של הלומדים.

“הערכת יחידת המעבדה בתכנית הלימודים החדשה בכימיה” - הרצתה **אוטיליה רוזנברג**, תיכון הראשונים, הרצליה, מדריכה ארצית להערכה ולבקרה. בהרצאה הציגה אוטיליה את הדרישה לביצוע ניסויים ברמות

פרמצבטיות בע"מ, פר"ח - פרויקט חונכות וצוות המחלקה להוראת המדעים במכון ויצמן.

"מדע ירושלים" - מרכז מעבדות ע"ש בלמונטה, האוניברסיטה העברית, ירושלים. המרכז מציע תכנית ייחודית במעבדות בלמונטה לקבוצות תלמידים מירושלים ומחוצה לה.

את הכנס חתמה הרצאתה של ד"ר ניצה ברנע אשר סקרה את השינויים הצפויים בהוראת הכימיה ובהערכה של בחינות הבגרות בכימיה בכל הרמות.



אנחה רצה מקרוב לך לכל מי שנטל חלק בכנס.

<http://stwww.weizmann.ac.il/g-chem/learnchem>

הוצגו מספר פעילויות, במיוחד כאלו המשלבות אמצעים ויזואליים, כמו מודלים תלת-ממדיים, יצירת קשרים ועוד. כמו כן הוצגו מסקנות לגבי הוראה משולבת מחשב - יתרונות לצד החסרונות.

"כימיאדה – היא לא רק תחרות!" - הרצו אדלה גלפרין ואלה רייך, בית הספר להנדסאים, הרצליה; תיכון עירוני ע"ש פנחס אילון, חולון. בהרצאתן הסבירו כיצד הפכו את השתתפות התלמידים בכימיאדה למסורת בבית ספרן. עוד הסבירו כמה השתתפות זו מעלה את קרנה של הכימיה בבית הספר ותורמת, כמובן, להתפתחותה של מצוינות בקרב התלמידים.

"אלקטרוליזה של מים עם תוצאות מפתיעות" - הרצה ד"ר מוחמד חוגיראת, המכללה האקדמית הערבית לחינוך בישראל, חיפה. בהרצאה הוצג כיצד נושא האלקטרוליזה של מים יכול לשמש בסיס להוראה רב-תחומית, וכיצד הוא מתפרש על תחומים רבים בכימיה כמו: חומצה-בסיס, חמצון-חיזור, ריכוזים, תגובות עוקבות ועוד. כמו כן הוצגו ניסויים שפותחו להוראת הנושא.

"קשרים בהקשרים" - הרצה יובל מפציר, בי"ס עמל עמק חרוד. בהרצאתו הדגים יובל את השוני בין כותנה גולמית וצמר גפן מבחינת יכולתם לספוח מים. כמו כן הסביר את התהליכים המתרחשים במעבר מכותנה לצמר גפן, תוך שימת דגש על הקשרים הכימיים המשפיעים על תכונות החומר.

נושאים נוספים שהוצגו בכנס

"טבע הכימיה" - פרויקט ייחודי להנעת תלמידים ללימודי כימיה. הפרויקט משותף לחברת "טבע תעשיות

