

הנדסת פלסטיקה ופולימרים לומדים בשנקר

רון בלונדר*

מובילים וצברו ניסיון תעשייתי רב. לצד עבודתם האקדמית, רובם משמשים גם כיועצים ושותפים בפרויקטים מתקדמים רבים בארץ ובעולם. להלן תיאור ההרצאות שהתקיימו במסגרת יום העיון:

- פרופ' חנה דודיק – ראש המחלקה להנדסת פלסטיקה ופולימרים הציגה את הפעילות האקדמית הנעשית במחלקה, את מסלול הלימודים וכן דיברה על המחקר שבו היא עוסקת – דבקים וציפויים פונקציונליים מיוחדים. [הרצאה של פרופ' דודיק בנושא הוסרטה לצורך השתלמות מתוקשרת, וניתן לצפות בה.](#)
- פרופ' שמואל קניג – התייחס לתחום הננו-קומפוזיט של שילוב ננוטכנולוגיה בחומרים פלסטיים לקבלת חומרים פלסטיים בעלי תכונות משופרות. שילוב של ננוחלקיקים בתוך פולימרים מוביל לשילוב תכונות הפולימר עם

הנדסת פלסטיקה ופולימרים לומדים בשנקר

בחופשת פסח התארחו במחלקה להנדסת פלסטיקה ופולימרים בשנקר קבוצת מורים מובילים לכימיה במסגרת השתלמות שנתיית** . המורים מלמדים את נושא הפולימרים בתיכון, אולם תכנית הלימודים נכתבה לפני שנים רבות, וההשתלמות נועדה לעדכן את הידע התוכני המתחדש בעולם הפולימרים והפלסטיקה. יום העיון בשנקר כלל סדרת הרצאות, אשר הציגו את חזית המחקר והפיתוח בתחום הנדסת פולימרים, המתקיימים בשנקר. חברי הסגל הבכיר של המחלקה להנדסת פלסטיקה ופולימרים באים מתחומי התמחות שונים ומגוונים. בין חברי הסגל ניתן למצוא מדענים מתחום הפולימרים אשר קיבלו את הכשרתם במוסדות מחקר



תיאור סכמטי של מטריצת פולימר המכילה ננו-חלקיקים ברמות הפרדה שונות.

* ד"ר רון בלונדר, המחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן למדע.

** יום העיון התקיים במסגרת קורס מיוחד שהתקיים בהנחיית זיוה בר-דב וד"ר רון בלונדר במרכז מורי הכימיה, תשע"ג. "הכשרת מורים מובילים להוראה, הערכה והנחיה של נושאים מתקדמים בכימיה – אנרגטיקה ודינמיקה 2 ופולימרים".

תכונות הננוחלקיק. תחום זה נקרא פולימרים ננו-מרוכבים (nanocomposite polymers). הרעיון של שילוב ננוחומרים בתוך פולימר מוביל מחד לשיפור תכונות החוזק של הפולימר בהשפעת הננוחלקיקים המשולבים בתוך הפולימר, ומאידך הפולימר עדיין נותר חומר נוח לעיבוד. **כתבה שכתבה רונית ברד** בנושא זה פורסמה בעלון מורי הכימיה.

• ד"ר דן לויטוס הציג תחום מחקר שבו מהנדסים ביופולימרים לשימושים ברפואה. מחקרו של דן עוסק במחקר ופיתוח של חומרים פולימריים עבור נורו-פרוטזות על מנת להקטין את תגובת המוח לגוף זר. כדי להשיג מטרה זו פותחו שתי מערכות: (1) פולימרים מהירי התכלות ומבוססים על חומצה אמינית, המאפשרים החדרה של מכשירים אלקטרוניים מיקרוניים תוך כדי מניפולציה של רקמת המוח והקטנת תגובת המוח להתפתחויות כרוניות; (2) אלקטרודות ביו-היברידיות המבוססות על תרכובות ננו-צינוריות פחמן ורב-סוכר. אלקטרודות אלו מופעלות באמצעות חלבונים על פני השטח. בכך פותח סוג חדש של מכשירים אלקטרוניים בהשראה ביולוגית.

• ד"ר אנה דותן סיפרה על תחום הפולימרים ביומתכלים ועסקה בנושא של הקשר בין פולימרים לאיכות הסביבה. בהרצאתה עמדה ד"ר דותן על ההגדרות של פולימרים מתכלים וביומתכלים ועל ההבדלים ביניהם. ניתן ללמוד על התחום מתוך סרטון מעובד **לכתבה בערוץ 33**. הנושא קשור הן למבנית של כימיה והסביבה והן להוראת נושא הפולימרים.

• ד"ר פביאן ריוס הציג את תחום תהליכי עיבוד, תכן ומוצרים, והרצאתו לוותה בביקור במעבדות שנקר, כדי להכיר את המכשור המשמש במחקר ואת אפיון החומרים הפלסטיים.

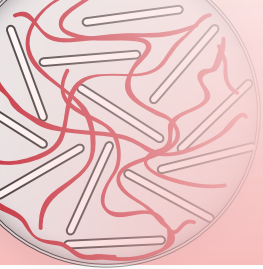
ההרצאות והביקור במעבדות הציגו בפני המורים את חזית המחקר והפיתוח בתחום הנדסת הפלסטיקה והפולימרים.

נושאים רבים שהוצגו מתקשרים באופן ישיר לנלמד במסגרת לימודי הכימיה בתיכון, ויכולים להוות מוקדי עניין לתלמידים הלומדים כימיה בבית-ספר תיכון. שנקר מעודדת עבודת גמר בכימיה ומצמידה לתלמידי התיכון המעוניינים בכך תלמיד מחקר אשר מנחה אותם בעבודת הגמר בכימיה. ניתן להביא כיתות לביקור בשנקר הכולל הרצאה וסיור במעבדות. כדי לתאם פעילויות אלה יש ליצור קשר עם גב' **רונית אנידגר**, מתאמת אקדמית במחלקה להנדסת פלסטיקה ופולימרים.

בנוסף נחשפו המורים לפעילות הנעשית בשנקר בתחום של הנדסת פלסטיקה ושעוסקת במסלול הלימודים הקיים, במסלול לעתודה ובלימודים לתארים מתקדמים הנעשים במקום. אין ספק כי מידע זה יכול לעודד תלמידים לבחור במגמת הכימיה בתיכון. מכיוון שמרבית המורים לא הכירו את המסלולים הללו, החלטנו להתייחס אליהם בכתבה.

המחלקה להנדסת פלסטיקה ופולימרים היא היחידה בישראל המכשירה מהנדסי פולימרים ופלסטיקה. המחלקה הוקמה ביוזמה ובשיתוף תעשיות הפלסטיקה והגומי בישראל. מדי שנה התעשייה תורמת כספים עבור מלגות לסטודנטים מצטיינים וכן עבור רכישת ציוד מעבדתי חדש ומתקדם למחלקה.

תכנית הלימודים **לתואר ראשון** במחלקה להנדסת פלסטיקה מקנה את התואר B.Sc. בהנדסת פלסטיקה ופולימרים, ובוגריה רשומים בפנקס המהנדסים "כמהנדס פלסטיקה". מטרת התכנית היא להקנות את הידע והמיומנויות הנדרשים למהנדס פולימרים ופלסטיקה בדרך להשתלבות מוצלחת בתעשייה במקצוע רב-תחומי זה, כמו גם להשתלבות במחקר ופיתוח מתקדמים בדיסציפלינות שונות הקשורות לתחום. משך הלימודים הוא 4 שנים (בהיקף של 160 נקודות זכות), ובסיומן על הבוגרים להגיש עבודת גמר המתבצעת בדרך כלל בשיתוף עם התעשייה. לתלמידי התכנית שלמדו כימיה בתיכון יש יתרון גדול על פני עמיתיהם שלא למדו כימיה. ראשית, הם אינם צריכים להשתתף במכינה שעוסקת בכימיה בסיסית. שנית, קל להם להתמודד עם קורסי המבוא הניתנים בשנה הראשונה.



כדאי גם להכיר את **המסלול לעתודה האקדמית** הקיים בשנקר. מסלול עתודה אקדמית הנו מסלול ללימודים על תכנוניים המאפשרים זכאות לתואר המוכר במדינת ישראל במסגרת דחיית השירות הסדיר. ההרשמה למסלול העתודה מיועדת לתלמידי י"ב.

ולסיום, נחזור ליום העיון של מורי הכימיה בשנקר. בתום יום העיון סיירנו במעבדות של שנקר. מה שראינו, (איור 2) זה מעיד על הייחודיות של הלימודים בשנקר. זה לצד זה עומדים מחד מכשור מדעי מתקדם כגון: מיקרוסקופ כוח אטומי חדש, מיקרוסקופ אלקטרונים סורק, מכשירים למדידת $testing-tensile$; ומאיך - יצירות ופרטי אופנה מעוצבים המבוססים על חומרים פלסטיים שעוצבו במסגרת עבודות הגמר של סטודנטים במחלקות אחרות בשנקר. השילוב של המדע עם התוצרים החזותיים מוביל בשנקר ליצירתיות ולשיתופי פעולה מיוחדים בין התחומים השונים.

לכן ניתנת עדיפות למועמדים שלמדו כימיה בהיקף של 5 יחידות לימוד בתיכון. ראש המחלקה, פרופ' דודיק, מוכנה לשקול בונוסים ממשיים בקבלת תלמידי 5 יחידות כימיה למחלקה. חשוב להדגיש כי סטודנטים המסיימים את לימודי התואר הראשון מוצאים בקלות משרות בתעשייה בתחום מקצועם ובמשכורות יפות.

בנוסף מתקיימת במחלקה תכנית ייחודית ללימודי תואר שני עם תזת מחקר או עבודת גמר, המקנה תואר M.Sc בהנדסת פלסטיקה. משך הלימודים הוא שנתיים (בהיקף של 40 נקודות זכות). תלמידים מצטיינים אף יכולים להמשיך ללימודי דוקטורט בהנדסת פלסטיקה, אשר מתקיימים בתכנית בינלאומית משותפת עם אוניברסיטת מסצ'וסטס שבעיר לוואל. הקורסים יתקיימו ב-UML בתמיכת אגודת הידידים של שנקר בארה"ב, ועבודת המחקר תבצע במעבדות של המחלקה להנדסת פלסטיקה ב"שנקר" בהנחיה משותפת של אנשי הסגל משני המוסדות.



מרצה פרופ' חנה דודיק ראש המחלקה להנדסת פלסטיקה ופולימרים משתתפי ההשתלמות השנתית בנושא פולימרים בביקור ב"שנקר".