

אפריל 2020

המכללה האקדמית להנדסה בכרמיאל
אורט בראודה



ברדעת



עשייה
בימי
קורונה

תוכן העניינים



לומדים מרחוק

על היערכות המכללה בימי קורונה

עמוד 4:

יוצאים לדרך

על התוכנית החדשה למדעי הרפואה

עמוד 5:

הניגרים היו כאן

על תוכניות לימודי חו"ל שנכנסו להקפאה

עמודים 6-7:



מהפכת הביוטק

על מקצוע העתיד מאת פרופ' שרית סיון

עמוד 20:

מדפיסים בתלת-מימד

על מהפכת הדפוס שמשנה את פני התעשייה

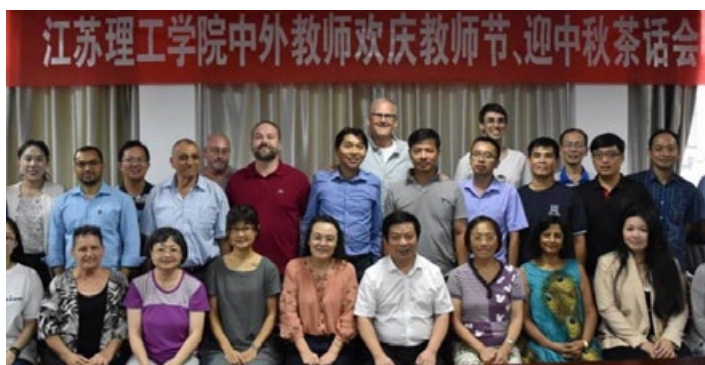
עמוד 21:

בחזרה מסין

מרצים מספרים על חוויות ההוראה באוניברסיטת

Jiangsu

עמוד 22:



חגיגת מחקר

על כנס המחקר הרב-תחומי בכפר בלום

עמוד 8:

פייסבוק תממן

על מחקר חדש שעוסק בבריאות ברשת

עמוד 9:

עוברים לייצור מתקדם

על המהפכה שהמכללה לוקחת בה חלק

עמוד 10-11:

מטפחים קשרים

על הקשר המתהדק עם התעשייה בגליל

עמוד 12:

שבע שנות תאוצה

על "מאיץ הגליל", שלא עוצר

עמוד 13:

מעוף יצירתי

על שני האקטונים עתירי ההמצאות

עמודים 14-15:



בחזרה מאוסטריה

הסטודנט אסף סבג למד שם ונהנה מכל רגע

עמוד 23:

בחזרה מפולין

מחוויות הסטודנט הראשון שנשלח מהמכללה לאוניברסיטת ורוצלב

עמוד 24:

הסטודנטים תחילה

על ימי חשיפה, מלגות ועוד מבית היוצר של הדיקנט

עמוד 25:

עושים בגרות במכללה

על התיכונים שמתבצעים מחקר במעבדות שלנו

עמוד 26:

החלל זה כאן

על שבוע החלל והאסטרונאוט שנחת בקמפוס

עמוד 27:



פרויקט בינתחומי

על קורס חדש של המרכז לחינוך הנדסי וליזמות

עמוד 16:

המנטור שבך

על הקורס שיהפוך את המרצים למנטורים

עמוד 17:

גשר לתעשייה

על הדרכים להכשרת סטודנטים לעולם התעסוקה

עמוד 18-19:

דבר הנשיא



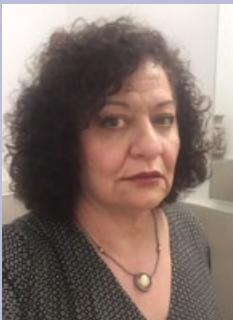
כשעה טובה, וחרף הקשיים, השיקה המכללה בסמסטר זה תוכנית לימודים חדשה לתואר ראשון (B.Sc.) ב-מדעי הרפואה וכבר יש לנו נרשמים ראשונים. המדובר בתוכנית חשובה ורלוונטית בתקופה זו יותר מתמיד, עת עדים אנו למחסור החמור באנשי רפואה במדינת ישראל ולמצבים הקשים בדבר המחסומים הכלכליים-אפשריים העומדים בפני המבקשים ללמוד רפואה בארץ. התוכנית תאפשר לצעירים מוכשרים, המעוניינים ללמוד בארץ, ואינם עומדים בתנאי הסף, לעשות את הצעד הראשון לקראת מימוש היעד - כאן במכללה. בתום שלוש שנות לימוד יאפשר התואר האקדמי המשך לימודים בכתי הספר לרפואה, בכפוף להישגים ולתנאים האישיים. חידוש מרענן, ברוח החדשנות והיזמות שאנו מעודדים, בא לידי ביטוי בשנות הלימודים הנוכחית בקיום ארועי האקדמיה. הסטודנטים שלנו הפגינו יכולות מרשימות בסיעור מוחות מרתני, בעבודת צוות ראויה לציון של צוותים רב-תחומיים, ברעיונות מקוריים ויישומיים, ובפתרונות הנדסיים לאתגרים המגוונים שהציבו בפניהם אנשי רפואה (בהאקתון הראשון) ותעשיינים (בהאקתון השני). הפתרונות לאתגרים שהוצגו - חלקם בעלי פוטנציאל להמשך פיתוח - עוררו התפעלות והצביעו על מעוף מחשבת, המהווה מרכיב חשוב בחינוך הנדסי אותו המכ-

שלום רב, בשעת הכתיבה של דברים אלו ולקראת חתימת המהדורה הנוכחית - ספונים כולנו בביתנו, בהוראה מגבוה, ואין יודע מה ילד יום. יש הטוענים שהרע עוד לפנינו, ובממדים שאין לשער; ויש הסומכים על ישועה ותפנית חדה (מי מטעמי דת, ומי מטעמי מדע). כך או אחרת, כגוף אקדמי מוביל, החפץ חיים גם בשוך הסערה, שומה עלינו להביט אחורה בגאווה, להסתכל קדימה בדריכות, ובין לבין - לעשות את המיטב על מנת לשמור על שגרה תקינה בתנאי קיצון. ואכן, הנהלת המכללה בשיתוף אגודת הסטודנטים, פועלים כל העת למנוע אובדן סמסטר ודחייה של מועד סיום הלימודים. צוות המרכז לחינוך הנדסי וליזמות, בשיתוף היחידה לטכנו-לוגיות מידע, עומדים לרשות הסטודנטים ואנשי הסגל לתמיכה ולסיוע. הדיקנט נערך אף הוא לסיוע לסטודנטים ולחברי הסגל המנהלי והאקדמי הנלקעים לקשיים רגשיים ואישיים בתקופה מתוחה ומאתגרת זו; הנכם מוזמנים לפנות לצוות הדיקנט בכל שאלה ובקשה לסיוע. הציונים, אשר אסרו על קיום קורסים פרונטליים, פגעו במערך לימודי החוץ ובשיתופי הפעולה הבינלאומיים של המכללה. בצוק העיתים, נאלצנו להחזיר את כל הסטודנטים מחוץ לארצות מוצאם. אנו נפעל לחידוש קשרינו ביתר שאת עם המוסדות האקדמיים בסין, אוסטרליה, פולין, לטביה, איטליה, ארצות הברית ולאחרונה גם בגריה, מיד בחלוף המגפה.

ללה מבקשת להטמיע בסטודנטים. בהזדמנות זו אני מבקש להודות לאנשי הסגל האקדמי והמנהלי, לאורחים מן החוץ ולמנטורים ובפרט לאנשי המרכז לחינוך הנדסי וליזמות, בראשות ד"ר נירית גביש, על הפקת שני אירועים חשובים ומוצלחים אלו. אני מקווה שהתקופה המורכבת בה אנו שרויים תסתיים בקרוב ונשוב לשגרת לימודים ועבודת. שיתוף פעולה וסובלנות מצד כולנו נחוצים כדי להתגבר על אתגרי התקופה. רק יחד נוכל ליצאת לתקופה חדשה של אביב וחירות. עוד נכוננו לנו ימים טובים.

חג שמח ובריאות טובה לכל משפחת המכללה,
פרופ' אריה מהרשק נשיא

דבר המערכת



המכללה לתעשיות - פעם אצלם (ביקור במפעלים) ופעם אצלנו (אירוח כנס מעסיקים); שיתופים בינלאומיים במחקר, כדוגמת מחקר עם ארץ המגף; ובהוראה - כדוגמת השת"פ עם UCL, מובילת לימודי הנדסה רב-תחומיים. ואיך לא נזכיר את המפעל הבינלאומי המפואר IRO, המקיים חילופי סטודנטים וחוקרים עם חו"ל? וכמו תמיד - יש סיפורים מפי סטודנטים שלנו, שחוו סמסטר לימודים באוניברסיטאות בחו"ל. קצרה היריעה מלפרוש בפניכם עד כמה חשובים בים הקשרים הענפים ושיתופי הפעולה הפוריים. האביב בפתח וכולנו תקווה שמשך כנפי הפרפר יהיה לא יותר מאשר של אותו יצור שעף בין הפרחים שבגינות המכללה.

שני אילון סמנכ"לית שיווק

של המתנגדים לגלובליזציה. לעומתם טוענים, שהמזור האמיתי למגפה יושג אך ורק בזכות עזרה הדדית - הן במישור הפרטי והן במישור הגלובלי, וכי שיתופי ידע ושיתופי פעולה במחקר ובפיתוח יביאו להתאוששות מהירה יותר כבריאות ובכלכלה. אני בעד הטיעון השני. ההסתגרות והבידוד הם הכרח כל יגונה, אבל זמני. נדמה לי שזו גם התוכנה העמוקה של המכללה, המחנכת לעבודת צוות, כי סיפור של ברדעת שלפנינו הוא סיפור של שיתופי פעולה מגוונים. הזכרתי עבודת צוות? דוגמא נהדרת לכך מובאת בכתבות על ההאקתונים שהתקיימו במכללה ואשר מדגימים, על הדרך, גם שיתופי פעולה בין בראודה לגורמי חוץ. תוכלו לקרוא על שיתופי פעולה בין גורמים בתוך המכללה, כדוגמת "מובילי הלמי" דה"א או "המרצה כמנטור"; שיתופי פעולה עם כרמיאל וסביבתה, כמו "חממת כרמיאל" לתעשייה חכמה, או "בדרך להקמת המכון לייצור מתקדם"; כתבות על הידוק הקשרים בין סגל

מהדורה זו נערכה הפעם מהבית. חברי מערכת ברדעת עשו יד אחת לעשייה משותפת, באמצעות כלי שיתוף מסוגים שונים, אך יד לא קרבה ליד ואפילו מרפק לא קרב למרפק. לראשונה, הופקה מהדורה דיגיטלית בלבד, בלא שתצא לאור בדפוס, ואולי זה סימן לפרידה מהרגלים ונהגים שדבקו בנו, שהרי הוזכרנו: מה שהיה כבר לא יחזור לקדמותו. הכינוס השנתי של חבר הנאמנים, הנחשב ארוע מוכבד ובעל נופך חגיגי, התקיים הפעם באמצעות אפליקציית Zoom. עבודתם של שלישי עובדי המנהל, אשר הוגדרו "חיוניים", נעשית מהבית באמצעות חיבור למחשבי המכללה; וכמוכן, ליבת העשייה - מערך הלימודים - כל כולו מתבצע כלמדיה מרחוק. אמצעי התקשורת, שאינם חדלים מלספר על מעלליו של הייצור המיקרוסקופי שהפך את חיינו בן-רגע, הציפו אותנו במסרים סותרים: הכידוד החברתי כמו-גם סגירת השמים וגבולות הארץ הם לא רק צו השעה, כי אם צדקת הדרך

הנחיות לסטודנטים ולסגל בעקבות מגפת הקורונה



אחיאב גולן

שר לשאול שאלות ספציפיות, מסלולי נדבקים ועוד. סטודנטים השוהים בכידוד וחשים מצוקה - מוזמנים לפנות לבקשת סיוע מתאים. בדיקת הסטודנטים יצוין, כי תקופה זו של מחלת הקורונה מהווה כר פורה לשמועות. אנו קוראים לכולם להיצמד להוראות ולעקוב אחר נתוני האמת ביישומן שמשרד הבריאות השיק. שיהיה לכולם סמסטר אביב מוצלח.

רים מחמת בידוד, כמו גם לשפר עוד את ההיגיינה הסביבתית. אנא הקפידו מאד גם ברמה האישית על התנהלות היגיינית מחמירה כמו הימנעות מלחיצת ידיים ומגע פיזי עם הסובבים, חיסוי ידיים תכוף, שיעול למרפק ומניעה של מגע יד באף ובעיניים. "הוראת משרד הבריאות בנוגע לכידוד בשל המגיפה היא צו אשר הפרתו מהווה עבירה פלילית. אם ידוע למי מכם על הפרות - לטובת בריאות כולנו - אנא דאגו להודיע מיידית להנהלת המחלקה או ישירות להנהלת המכללה". "מומלץ להוריד ולעשות שימוש ביישומן יעיל מאד שהושק על ידי משרד הבריאות בשם CoronApp והוא ישים לאנדרואיד ול-iOS. היישומן מכיל את כל הוראות משרד הבריאות הרלוונטיות ומאפי-

סמסטר האביב נפתח בצל המאבק העולמי בווירוס הקורונה. בכדי לנהל ביעילות שיגרת לימודים, מבלי לוותר על בריאות כל באי הקמפוס, נדרשים שיתוף פעולה, אחריות אישית וערכות הדדיות מכל אחת ואחד. עם פרוץ המשבר מנכ"ל המכללה, **אחיאב גולן**, והמשרד נה לנשיא המכללה לעניינים אקדמיים, **פרופ' שרית סיון**, שיגרו לסטודנטים ולסגלים האקדמי והמנהלי, מכתב ששיקף היטב את המצב הלא שגורתי: "אנחנו מבקשים בכל לשון של בקשה - כל מי שיועד שעליו להימצא בכידוד - עליו למלא את ההנחיות בנושא, כלשונן, בדקדקנות, בלי הנחות. המכללה תעשה מאמץ לסייע ככל הניתן לנעד-

המכללה נערכה לאפשר לסטודנטים לימודים מרחוק

למקוון בתוך זמן קצר. בנוסף, הוקם מוקד תמיכה בהוראה מקוונת הכולל מומחים מהמרכז לחינוך הנדסי וליזמות וכן מרצים מתוך המחלקות, שייתן מענה פרטני לשאלות ולקשיים שמתעוררים במעבר ללמידה מקוונת, ונשלח מסמך הנחיות הכולל סרטונים ודגשים שונים למרצים ולסטודנטים. הודות למהפכה בחינוך ההנדסי, שמובילה המכללה, ללא קשר למצב החירום, חלק ניכר מהקורסים מועברים ממילא בגישת הכיתה ההפוכה, לפיה ההרצאות מוקדשות לדיונים ותרגול, וכן בגישת PBL - למידה מבוססת בעיות, שבה ממילא מתקיימת הנחייה בקבוצות קטנות, כך שהמעבר הוא יחסית חלקי.



יום קליטה במכללה: הסטודנטים החדשים שהצטרפו השנה ללימודים ונאלצים ללמוד בימים אלה מרחוק

החלטות הממשלה למניעת התפשטות הקורונה, ובכללן ההחלטה על סגירת המוסדות האקדמיים בפני הסטודנטים, הניעו את המכללה להיערכות בזק להוראה מרחוק. "מיד לאחר פרסום ההגבלות הועברו סדנאות פדגוגיות ומקוונות מסביב לשעון לצורך מתן כלים להוראה סינכרונית וא-סינכרונית ועקרונות פדגוגיים", מספרת **אסנת ברגר**, ראשת מדור הוראה וטכנולוגיות למידה במרכז לחינוך הנדסי וליזמות. "כמו כן, נרכשו לוחות לצורך הוראה מהבית של קורסי מתמטיקה ופיזיקה. ראשי המחלקות מנהלים שיחות עם המרצים במחלקותיהם על מנת למצוא עבורם את הדרך המיטבית להפיכת הקורס שלהם

לראות את חצי הכוס המלאה - מחשבות מהבית

אולי נחזור לטבע להיות יותר מחוברים, נלמד שאפשר גם בלי לקציפונריים וצבע בשורשים. נלמד להעריך פסיעות קלילות באוויר הצח, ננשום עמוק, נקשיב לציפורים, ונוותר על "אטרקציות" מרובות משתתפים. פתחנו את ליבנו לעזור לאחרים, עם כל הקושי והחרדה אנשים אחד לעזרת השני באהבה נרתמים, זמן לאחדות, זמן לשינויים. והחשוב מכל, החושים מתחדדים, ואולי נעריך יותר את השגרה ואת החיים "הרגילים", נבין את משמעות המרחק והגעגועים, נבחר לחבק יותר ופחות להתעסק בדברים השליליים. אין יקר ערך כערך החיים, ואנו עם תקווה גדולה שכולנו נצא מהמשבר בריאים ומחושלים - עם מודעות רבה להגן על עצמנו גם "בימי השפעת הרגילים". השיעור הזה ילווה אותנו כל החיים. שנקפיד על מחשבות חיוביות וגם על נהלים, ננצח אחד בזכות השני, והעיקר שנישאר מאוחדים. **איחולי בריאות וחזרה מהירה לשגרה - לימים שבקמפוס אין חניה.**



שירה אוזן (מימין) ואלה דכטר מבנין מתמטיקה-אלקטרוניקה

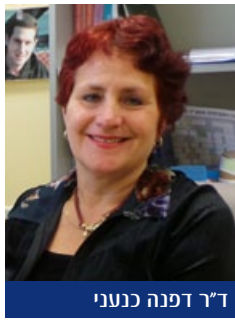
מתרוצצים הילדים? יום חופש או חול? הגבולות מתערבבים. אך אולי בתוך הכאוס ניתן למצוא נחמה? אולי קיבלנו מתנה חשובה? עת לעצור ולהקשיב קצת ללב ולנשמה. לכבד ולהגן על ההורים והסבים, לתת להם מנוחה שבגילם להם זקוקים. לגלות כמה יקר הוא זמן איכות משפחתי, פחות קניות, פחות בילויים, פחות להביט כל רגע בשעון המתקתק של מרזח החיים.

שירה אוזן מהמחלקה להנדסת חשמל ואלקטרוניקה, מבקשת ששולחו לברדעת רגע לפני יציאתו לאור: **מי היה מאמין... השנה היא 2020!** העולם התקדם בקצב מסחרר, טכנולוגיה שלפני עשור לא היה ניתן לדמיין. בינה מלאכותית בראש הכותרות, בעידן של ימינו פתרון לכל הבעיות! הרשתות החברתיות לא יודעות גבולות, והשמיים הם הגבול של כל החלומות. אבל ליקום העצום חוקים משלו. ונגיף אחד זעיר ואף "עוצר נשימה", את חיינו הכניס לשגרה חדשה, שגרה לא מוכרת, קשה לעיכול, וכולנו ממתינים להיות כבר "אחרי המבול". ללא הבדל דת גזע ומין, עולמנו מלכת עצר, וכך לנו עלולים להיות היורשים ולשאת את "הכתר" הכי מדובר. כבר הזכרנו שהשנה היא עשרים עשרים? אז כיצד את ניירות הערך החליפו גלילי נייר טואלט עמוסים? המשרד עבר לבית, אך מדוע סביבנו

התוכנית למדעי הרפואה יצאה לדרך



ד"ר מיקי גידון



ד"ר דפנה כנעני

לרפואה בחו"ל. אמנם חלקם חוזרים לישראל ומשתלבים במערכת הבריאות, אבל רבים אחרים נשארים באירופה וכך מערכת הבריאות, שמשוועת לרופאים, מפסידה אותם. התוכנית שלנו עשויה לתת מענה בדיוק לאותם צעירים שלא התקבלו בבתי ספר לרפואה בארץ ושוו קלים ללמוד בחו"ל. אין לי ספק שהאפשרות שתיפתח בפני בוגרי התוכנית להתקבל ללימודי המשך ברפואה ללא צורך בציון פסיכומטרי, אלא על סמך הישגיהם בתואר, היא מקדם מוֹ טיבציה נכון וחשוב.

האם יש חשיבות שתוכנית ייחודית זו נפתחת דווקא בפריפריה?

אמנם המכללה נמצאת בפריפריה אך מבחינה איכותית היא נמצאת בחזית ותמשיך להוביל מהפכות. כמובן שאנחנו רוצים ומאמינים שבו גרינו ישתלבו וימצאו את ביתם כאן ונוכל בהמשך אף לצמצם את הפערים באיכות שרותי הרפואה בין המרכז לפריפריה.

האם אתה צופה שמסיימי התואר אכן ימשיכו ללימודי רפואה, או יסתפקו בתואר שיקבלו?

אני חייב לומר כי רפואה היא חידק שאם נדב בקים בו, קשה מאוד להיפטר ממנו, ולכן אין לי ספק כי מרבית בוגרינו ימשיכו לתואר דוקטור ברפואה ואני כאן כדי להדביק אותם בחידק הזה ולוודא שאכן כך יהיה.

שעוזבים את הארץ ליצור לימודי רפואה בחו"ל. מהירות העמוקה עם תוכניות בתי הספר לרפואה בישראל אני אומר כלב שלם שמדובר בתוכנית המקיפה והטובה ביותר, מכיוון שבוגריה ייחשפו לא רק למדעי הבסיס ברפואה, אלא גם ילמדו קורסים רבים מעולם הביו-רפואה והביוטכנולוגיה, כך שהכשרתם תכין אותם למאה ה-21 ולקפיצה הטכנולוגית שאנחנו חווים. בוגרי התוכנית יוכלו בתום שלוש שנות הלימוד להשתלב בעולם הביוטק והמדיטק, להמשיך ללימודים לתארים מתקדמים בביוטכנולוגיה וביו-רפואה, או להשלים ארבע שנות לימוד לקבלת תואר ברפואה בבתי הספר לרפואה. ככל הידוע לי, אלה יתרונות שאין כיום לאף מוסד אקדמי בישראל."



לראשונה קלטה המכללה סטודנטים למדעי הרפואה

אם נתעלם לרגע מהשינוי שהביאה איתה מגפת הקורונה, עד כמה הקושי להתקבל ללימודי רפואה בישראל הוביל לתופעה של צעירים מוֹ נשרים שפנו ללימודים בחו"ל?

כמובן שהקושי להתקבל ללימודי רפואה בארץ מהווה חסם משמעותי ולכן כמעט כל שנה כ-800 סטודנטים ישראלים לומדים בבתי ספר

בשעה טובה ומוצלחת השיקה המכללה תוכנית לימודים חדשה למדעי הרפואה (B.Sc. Med) ובסמסטר אביב, שהחל זה עתה, לומדים בה הנרשמים הראשונים. התוכנית התלת-שנתית תכשיר את בוגריה להמשך לימודים קליניים במסלול הארבע שנותי בבתי הספר לרפואה, בכפוף לעמידתם בקריטריונים, אך ללא צורך בהשלמות כלשהן. הקבלה ללימודים במסלול לים אלה (בנוסף למבחני קבלה) מתבססת על ההישגים בלימודי התואר הראשון, ולא על הציון הפסיכומטרי או הבגרות.

מדובר במהלך היסטורי, לאחר שהמועצה להשכלה גבוהה התירה למכללה לפתוח את התוכנית הייחודית, בה בשעה ששערי אירופה וארצות רבות נסגרו ואיתם גם האפשרות של צעירים ישראלים ללמוד רפואה בחו"ל.

התוכנית המוצעת עשויה להיות מקפצה הולמת ורלוונטית לצעירים רבים שאינם יכולים לעמוד בתנאי הסף הקשים להשיג גה ללימודי רפואה בארץ.

"בשנים האחרונות רווחת בבתי הספר לרפואה בישראל מגמה להפריד בין לימודי הקדם-רפואה ללימודים הפרה-קליניים והקליניים", אומרת ד"ר דפנה כנעני, ראשת התוכנית. "בעוד שהלימודים הפרה-קליניים והקליניים מתקיימים בבתי הספר לרפואה ונמשכים ארבע שנים, לימודי הקדם-רפואה נלמדים לתואר ראשון במוסדות אקדמיים שונים. התוכנית שלנו מציעה לימודים לתואר ראשון, העומדים בדרישות הקדם של

התוכניות הארבע שנתיות ברפואה. התוכנית מעניקה בסיס רחב המקנה חשיבה מדעית, שהיא הכרחית לפיתוח גישה מחקרית, הן לפי נים לעיסוק ברפואה והן לפונים למחקר בתחום מדעי הרפואה. בנוסף, היא שמה דגש על פיתוח רגישות ומודעות להיבטים חברתיים הכרוכים בעבודת הרופא/ה או החוקר/ת בתחום מדעי הרפואה. התוכנית כוללת מעבדות רבות, חשיפה לטכנולוגיות מדעיות בסיסיות ומתקדמות ומגוון קורסי חובה ובחירה."

לסגל ההוראה של התוכנית הצטרף ד"ר מיקי גידון, ראש היחידה לניורוכירורגית ילדים בבית החולים סורוקה בבאר-שבע וסגן ראש המחלקה לניורוכירורגיה. לד"ר גידון ניסיון רב שנים בהוראת קורסים לסטודנטים לרפואה באוניברסיטת בן-גוריון. "בזכות ניסיונו הקליני הרב, ד"ר גידון יתרום לחיבור התוכנית למקצוע הרפואה ויביא את נקודת מבטו של רופא העובד בבית חולים. זוית זו חשובה במיוחד לסטודנטים המעוניינים בהמשך לימודי רפואה", אומרת ד"ר כנעני.

"ההיתר שנתן המל"ג לפתיחת התוכנית במכללה הוא בכחינת מהפכה בעולם האקדמיה בישראל ומצביע על חלוציות המכללה ועל איכוּתה", אומר ד"ר גידון. "מדובר בתוכנית, שכולנו תקווה שתצמצם את היקף הצעירים המוכשרים



בוגרי התוכנית יוכלו להתקבל ללימודי המשך ברפואה, בכפוף להישגיהם

"נחדש תוכניות לימודי חו"ל עם שוך מגפת הקורונה"



ד"ר שמואל גזית ועוזרתו, יעל חן, עם נציגי האוניברסיטה האפריקנית Elizade University בביקור שהוביל לקליטת הסטודנטים הניגרים

מגפת הקורונה שמסעירה את העולם משליכה על כל פעילויות המכללה, קל וחומר על הפעילות הבינלאומית שמוביל המשרד ליחסים בינלאומיים של המכללה (IRO). סמסטר "לימודי חו"ל", שהחל בתנופה גדולה של שיתופי פעולה ותקווה להרחבתם עם מדינות שונות, וביניהן סין, מאופיין בשינוי בתוכניות, כמתחייב מצו השעה ומהמגבלות שהוטלו על המדינה בצל הקורונה.

ואף על פי כן, בטרם חזרו הסטודנטים הזרים שהגיעו לתוכנית לימודי חו"ל Study Abroad וחילופי סטודנטים לארצות מוצאם, המכללה לא סגרה את שעריה בפני סטודנטים וסטודנטיות שהגיעו ללמוד בקמפוס ממדינות שונות, אף במהלך המגפה, תוך הקפדה יתרה על כל ההנחיות של משרד הבריאות, כפי שמספר ד"ר שמואל גזית, ראש IRO: "לתוכניות לימודי חו"ל נרשמו מאז אוקטובר 2019 עשרים וחמישה סטודנטים: עשרה מהם הגיעו משלוש אוניברסיטאות בסין; ארבעה סטודנטים מאירופה - איטליה, אוסטרליה ופולין; שלושה סטודנטים מארה"ב,

מאוניברסיטת פייטסבורג (תוכנית Summer Internship) ושמונה סטודנטים מניגריה - המדינה האפריקנית הראשונה שאיתה חתמנו על הסכם שיתוף פעולה אקדמי, ובתוך כך גם חילופי סטודנטים וסגל".

מיליון תושבים, והכלכלה של ניגריה היא מהמתקדמות באפריקה. אמנם לא היה בידינו די מידע על רמת האוניברסיטאות שלה, כל שכן - על רמת הלימודים באוניברסיטת Elizade University, ששלחה אלינו את הסטודנטים, אבל עצם שיתוף הפעולה הראשוני הזה הוא חשוב, ואני מאמין שבעקבותיו יצור בעתיד שיתופי פעולה גם עם מוסדות אקדמיים נוספים באפריקה.

איך נוצר איתם הקשר?

בסוף 2019 הגיעו למכללה נציגים בכירים מהאוניברסיטה ובפגישה בינינו התרשמתי שיש להם רצון עז לחשוף את הסטודנטים שלהם למדינת ישראל, לתושבי ישראל, לסטודנטים שלנו וללימודים במכללה. הבנתי מהם שיש ערך רב לעצם השהות של הסטודנטים במכללה, מעבר לערך האקדמי של לימודים בה. השתתפותם בקורסים של המכללה נועדה להוסיף להם ממד בין-לאומי, הזדמנות להשוות את רמת הלימודים שלהם לרמת הלימודים שלנו, חשיפה לדרך המחשבה המערבית ועוד. למרבית הסטודנטים מניגריה היה זה המפגש הראשון בחייהם עם העולם המערבי ומן הסתם הוא לווה בסקרנות, בחששות, בעניין, ובהתמודדות עם הלא-נודע. לצערי החוויה שלהם ושלונו נקטעה באיבה בגלל השינוי בתוכניות, שאותו לא יכולנו לצפות מראש.

מהן ההשלכות של המגפה על תוכניות לימודי חו"ל של המכללה?

ההשלכות, לצערי, דרמטיות. בפרוץ המגפה בוטלה הגעתם של כל הסטודנטים מסין ואיטליה, וכך נותרו 13 סטודנטים משלוש יבשות מתוך 25 סטודנטים שנרשמו מארבע יבשות. באמצע חודש מרץ, בעקבות הנחיות ממשלת ישראל, ומחמת אי היכולת לספק לימודים בחדרי הרצאות, מעבדות וביקורים בתעשייה, הגענו למסקנה שלא נוכל לקיים את תוכנית לימודי חו"ל של סמסטר אביב 2020 באופן מיטבי. לפיכך התקבלה ההחלטה על ביטול התוכנית לשנה זו והחזרת הסטודנטים לארצות מוצאם.

ובכל זאת, קדמה להחלטה זאת היסטוריה קטנה כשלארשונה בתולדות המכללה הגיעו אליה סטודנטים מאפריקה

אכן. זאת הפעם הראשונה שאירחנו סטודנטים מיבשת אפריקה. חשוב לציין שניגריה היא המדינה בעלת מספר התושבים הגדול באפריקה, עם 190



במהלך הסמסטר הגיעו למכללה שתי סטודנטיות מ-MIT במסגרת שיתופי הפעולה שיש למכללה עם המוסד היוקרתי בבוסטון

דברי עידוד לשותפינו בסין

זה אומר שבוטלה גם הגעתם המתוכננת של סטודנטים נוספים מחו"ל?

בוודאי. בחודש מאי 2020 היינו אמורים לארח שלושה סטודנטים מאוניברסיטת פיטסבורג - שניים במחלקה להנדסת מכונות וסטודנט אחד בהנדסת ביוטכנולוגיה. הם תוכננו לשהות איתנו חודשיים-שלושה ולקחת חלק פרויקטי מחקר. תוכנית זאת, כמו כל יתר תוכניות IRO, בוטלה בגלל הקורונה.

כיצד המצב החדש ישפיע על הקורסים בשפה האנגלית, שגם סטודנטים שלנו מחויבים בהם?

בהיעדר לימודי חו"ל לא יהיה למחלקות צורך להתחשב עוד בצרכים של הסטודנטים הבין-לאומיים - כל מחלקה תהא אחראית על התנהלותה בקיום הקורסים באנגלית. בהזדמנות זאת אני מודה לכל אנשי סגל המחלקות אשר נרתמו לספק פרטואר עשיר של כ- 70 קורסים באנגלית הרשומים בברושור תוכנית לימודי חו"ל 2020. מתוך רשימה זאת, הסטודנטים מחו"ל בחרו ללמוד 26 קורסים באנגלית בסמסטר אביב 2020, ואולם מחמת ביטול בואם של הסטודנטים מסין ואיטליה צמצמנו בהדרגה את ההרשמה לקורסים באנגלית של סטודנטים בין-לאומיים, עד לביטול המלא.

לאור השינוי, סטודנטים רשומים עדיין יחויבו ללמוד קורסים באנגלית?

כן. עד לשנת הלימודים תש"פ המכללה חייבה כל סטודנט ללמוד קורס תוכן הנדסי אחד באנגלית, כדי לעמוד בדרישות לקבלת תואר. השנה התבררנו על-ידי המל"ג על דרישה מחמירה יותר, לפיה כל סטודנט יחויב ללמוד שני קורסי תוכן הנדסי באנגלית בתקופת לימודיו לתואר. אנחנו במכללה נערכנו מבעוד מועד לשינוי

נשיא המכללה, פרופ' אריה מהרשק, וראש המשרד ליחסים בינלאומיים (IRO), ד"ר שמואל גזית, שלחו באמצע חודש פברואר מכתב לראשי האוניברסיטאות בסין, אשר רקמו עם המכללה שיתופי פעולה אקדמיים וחילופי סטודנטים.

"בשבועות האחרונים אנו עוקבים אחרי המשבר שחולל יורס הקורונה בסין ובעולם כולו", כתבו. "אנו, במכללה האקדמית אורט בראודה, חשים אמפתיה עם ידידינו ושותפינו באוניברסיטאות בסין, ועם בני משפחותיכם. אנו מאחלים לכם בריאות טובה וסיום מהיר של המשבר. אנו מקווים ומאמינים שאתם, בני משפחתכם, תיכנסו הסטודנטים והעם הסיני בכלל, תחזרו לחיים נורמליים בקרוב ואנו נחזור למסלול של שיתוף הפעולה בינינו בהקדם".

המכתב זכה לתגובות נרגשות מהנמענים, שהודו במכתב תגובה מחמם לב. בנוסף, פרופ' מהרשק וד"ר גזית, שלחו לסינים גם סרטון וידאו שבו הם מאחלים להם התמודדות מהירה ומוצלחת עם האתגר הגדול שאיתו הם מתמודדים, ואשר, כידוע, התפ-

Dear Friends,
For the past few weeks, we have been following the Corona Virus crisis in China, and in the world, including in Israel. Although the situation in China is the worst, the news, we are hearing now, presents that the number of newly infected people is falling gradually in the past week, which is a great development.

We, at Braude College, are feeling empathy with our friends and partners in the Chinese universities, and with your families. We wish you health and the end of the crisis. We hope - and believe - that you, your families, your students, and the rest of the Chinese people will resume normal and healthy life soon, and we will get back on track with our cooperation and mutual activities shortly.

With our warm regards,

Prof. Arie Maharshak, PhD
President

Samuel Gazit, PhD
IRO Director

Braude College, POB 79, Karmiel 2340002, Israel | Tel. 072-4-9961898 | Fax. 072-4-9961228 | www.braude.ac.il

שט לעולם כולו, כולל לישראל. באוניברסיטת בייג'ין (Beijing Union University) התרגשו מהמחווה וביקשו להעלות את הסרטון לאתר האוניברסיטה.

הנוכחי המכללה מציעה כ- 70 קורסי תוכן הנדסי באנגלית, שנועדו לשרת הן את צרכי הסטודנטים הבין-לאומיים, והן את דרישות המל"ג. כעת הקורסים באנגלית ישרתו את הסטודנטים של המכללה בלבד. האתגר אולי לא פשוט עבור חלק מהסטודנטים הישראליים, אבל חשוב מאוד להכשרתם המקצועית כמהנדסים, ואני מקווה שמספר הקורסים שמוצעים להם השנה, שהוא גדול ומגוון מתמיד, יסייע להם לצלוח את המשימה.

אז מה שנתר כרגע מבחינת IRO זה להתכונן ליום שאחרי?

בדיוק כך. בימים אלה IRO מתחיל את ההיערכות לסמסטר אביב 2021. למרות האכזבה מהפסקת לימודי חו"ל בסמסטר הנוכחי, IRO בשותפות עם המחלקות האקדמיות של המכללה ימשיך בהכנת הקשרים הבין-לאומיים של המכללה. כיום אנחנו כבר מקיימים חילופי סטודנטים ומרצים בארבע יבשות: אסיה, אירופה, אמריקה הצפונית, והשנה גם אפריקה. אנו שואפים לחדש את הקשרים עם כל המוסדות האקדמיים מיבשות אלה, וביתר שאת, עם שוק מגפת הקורונה.

עוד על הפעילות הרבה ושיתופי הפעולה הבינלאומיים שקיימה המכללה לפני פרוץ מגפת הקורונה בהמשך הגיליון

חשוב זה ולמעשה משנת 2013 הוספנו בהדרגה קורסי תוכן הנדסי באנגלית. כאמור, בסמסטר



כללה קיים הסכם שיתוף פעולה עם האוניברסיטה הטכנולוגית של ג'יאנגסו (Jiangsu University of Technology) ובמסגרת זו כבר התקיימה תוכנית חילופי מרצים בין המוסדות (על חוויות מרצי המכללה שחזרו משם תוכלו לקרוא בעמוד 22). אנו מקווים שתוכניות אלה יחודשו בקרוב, לאחר שמגפת הקורונה תמוגר.

עוד לפני פרוץ מגפת הקורונה בסין הגיעה למכללה משלחת ממחוז ג'יאנגסו (Jiangsu), על מנת לבדוק אפשרויות לשיתופי פעולה של המכללה עם מוסדות שונים ותעשיות במחוז, כגון חילופי מומחים, מורים וסטודנטים. המשלחת כללה 5 אנשי ממשל וחוקרים. הביקור הוגדר כמזלזל וסוכם שייבדקו מגוון אפשרויות לשיתופי פעולה. יש לציין כי למ-

חגיגת מחקר רב-תחומי בכפר בלום



מחקרי אנשי הסגל במכללה הניבו בשנה אחת כ-150 מאמרים, שפורסמו בכתבי עת מדעיים

להנדסה כימית באוניברסיטת בן גוריון, שהתכבד לתת בפני חוקרי המכללה הרצאת מליאה מרתקת בתחום התמחותו: "אני שמח להיות פה ולשתף אתכם בעבודה שאני עושה במעבדה שלי. ההרצאה שלי עוסקת במיקוד של תרופות ובת רפיה גנית, כולל במחלת הסרטן, כאשר המטרה היא לשפר ולייעל את הטיפולים הקיימים היום, וגם להיכנס לתחומים חדשניים בחזית המדע הטכנולוגי והרפואי בארץ ובעולם".

והנה מה שאומר המהנדס **פרופ' רפי ורטהיים**, נציג מכון המחקר "פראונופ"ר" בישראל וגם מרצה מן החוץ במחלקה להנדסת מכונות: "המכללה מתקדמת בקצב מאוד יפה. בכנס שמעתי הרצאה מרתקת בנושא 'חיכוך', וההקשר שלו לעולם הרפואה בד בבד עם עולם המתכת והייצור. כלומר, המחקרים שנעשים במכללה יכולים לקדם את התעשייה-הן בשטח הביולוגיה, הן בשטח הייצור, הן בשטח השיווק, ואני מקווה מאוד שהקשר עם התעשייה בכל הנושאים האלה ימשיך להתפתח".

"זה לא מוזן מאליו שאנשי הסגל במכללה, חוקרים ומדענים, מצליחים לבצע מחקר בהיקפים גדולים, זאת בהתחשב בתנאי עבודה שאינם אופטימליים ביחס לאוניברסיטאות ולמכוני מחקר אחרים בישראל", אומר **פרופ' סמאר מרטי**, ראש רשות המחקר במכללה. "המחקרים שלנו הניבו בשנת 2018 כ-150 מאמרים שפורסמו בכתבי עת מדעיים, שזה בממוצע כמאמר וחצי לכל איש סגל. לדעתי זה מרשים".

לדברי מנכ"ל המכללה, **אחיאב גולן**, המכללה תמשיך להשקיע במחקר ככל יכולתה: "כנס המחקר הזה והתוצאות שלו הם ביטוי ראוי להשקעה שלנו בתשתיות מחקריות, שמסייעות לחוקרים לבצע את מחקריהם על אף הקושי. אני מאמין שבאמצעות ההשקעה בתשתיות והמחקרים של אנשי הסגל שלנו, נזכה בעתיד בעוד מענקים ותקציבים שיבטיחו את המשך פיתוח היכולת המחקרית במכללה".

נוסף, של **ד"ר אבי וייס** ו**ד"ר אורי בן חנן** מהמחלקה להנדסת מכונות, ביחד עם **ד"ר נירית גביש**, חברת סגל המחלקה להנדסת תעשייה וניהול, עשו לסייע לבעלי מוגבלויות. "במהלך המחקר פותחה פלטפורמה לכיסא גלגלים שמאפשרת לנוכחים לשים את כיסא הגלגלים שלהם ולהתנייד בצורה קלה במקומות שבהם יש עבירות נמוכה כמו חוף הים או דרכים כלתי סלולות. בסופו של דבר יש כאן תרומה לחברה ובפרט לציבור הנכים", סיפרה ד"ר גביש.

"כנס המחקר הוא חגיגה אקדמית-חברתית", אומר נשיא המכללה, **פרופ' אריה מהרשק**. "יש כאן שילוב של כל המחלקות במכללה, יש כאן הרצאות מליאה, יש כאן ישיבות ממוקדות לפי נושאים, יש פה מהלך שמעודד שיתוף פעולה רב-תחומי ואני חושב שהמיקום, האורחים, הרצאות המליאה וההרצאות הממוקדות יוצרים הזדמנויות מאוד יפות גם לפיתוח מחקרי אקדמי וגם לגיבוש חברתי".

לכנס הוזמנו גם אורחים שאינם מסגל המכללה. אחד מהם הוא **פרופ' יוסי קוסט**, מהמחלקה

כמדי שנה ועל פי מיטב המסורת קיימה המכללה, בשלהי אוקטובר האחרון, את כנס המחקר הרב-תחומי שבו אנשי הסגל האקדמי הציגו בפני עמיתיהם את עבודות המחקר שבהן עסקו בשנה החולפת. בכנס, שנמשך יומיים בכפר בלום, הוצגו עשרות מחקרים ונוצר דיאלוג מפרה בין חוקרי המכללה, שהוא בסיס לשיתופי פעולה בינתחומיים. "בעולם היום, ובעידן של טכנולוגיות שמתפתחות בקצב מואץ, המולטי-דיסציפלינריות היא שם המשחק. אנשי מחקר חייבים לדבר באותה שפה, לשמוע זה את זה ולהבין את תחום הידע של עמיתיהם, על מנת להגיע לפתרונות משמעותיים ורלוונטיים", אמרה בכנס **פרופ' שרית סיון**, המשנה לנשיא המכללה לעניינים אקדמיים.

כפועל יוצא מחזון המכללה, מושם דגש על מחקר יישומי, כפי שבא לידי ביטוי בכנס **ד"ר סיון קלאס** מהמחלקה להנדסת ביוטכנולוגיה מספר: "המחקר שהצגתי בכנס מתאר רעיון של הפיכת האמוניה הגזית לדשן מרוכז, שיש לו ערך כלכלי והוא עשוי להחזיר את עלויות הטיפול של הרחקת גז האמוניה מהאוויר. אני מקווה שיהיה לו יישום כלכלי וכי הוא יהפוך למוצר תעשייתי". **ד"ר זכריה פרנקל** מהמחלקה להנדסת תוכנה איפשר לנו הצצה: "המחקר שלי הוא חלק מהפרויקט שקשור עם רשתות חלבוניים והוא מציג גישה חדשה, שלא קיימת היום בשום מקום, של השוואת רצפים של חלבונים. המחקר יישומי, שכן השיטה עשויה לשמש בתעשיית התרופות, בה נדסה גנטית, בשיפור תכונות של חיידקים ועוד. הוא יכול להיות שימושי בקרב כל מי שעוסקים בביולוגיה מולקולרית".

ד"ר אדהם סאלח ונאוות רוט מהמחלקה להנדסת מכונות הציגו מחקר בשם "הקולות שבתנוע" "לכלי שאנחנו מנסים לפתח יש פוטנציאל לשמש ככלי שיקומי עבור אנשים בעלי מוגבלויות מוטוריות בגפיים העליונות, ומתבסס על זה שמזיקה היא כלי תרפיה. הוא גם יכול להשיג פיע על יכולות קוגניטיביות, וכיום כבר מהווה חלק מהכלים השיקומיים שקיימים". מחקר משותף



במהלך כנס המחקר חולקו תעודות הצטיינות לאנשי סגל מצטיינים

פייסבוק תממן מחקר של חוקר מבראודה



ד"ר אמיר אדלר

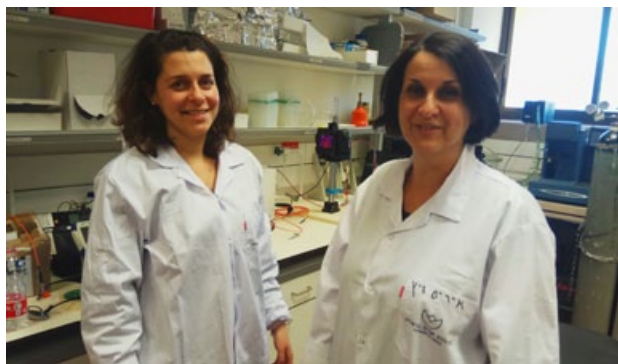
המדמות את פעילות המוח. ד"ר אדלר, שכהן בתפקיד המדען הראשי במשרד התקשורת עד לשנת 2016, הינו גם עמית מחקר במכון לחקר המוח ב-MIT (המכון הטכנולוגי של מסצ'וסטס) ומחקריו במדעי הנתונים עוסקים בחישוב המיקום במוח של מקורות של אותות לצורך הבנת תפקוד המוח, וכן בהדמיה של שכבות גאולוגיות בעומק של מספר קילומטרים מתחת לקרקעית הים, בשיתוף פעולה עם חברת האנרגיה הגדולה בעולם ROYAL DUTCH SHELL.

באלימות פיזית קשה. בפייסבוק לבדה יש כ-2.4 מיליארד משתמשים פעילים זיהוי אוטומטי בזמן אמת של טקסטים פוגעניים הינו בעיה קשה ביותר לפתרון, הן בשל היקף המשתמשים העצום והן בשל מורכבות הניסוחים השונים של טקסטים פוגעניים. לפיכך בחרתי להיענות לאתגר מחקרי זה, אשר טומן בפתרוננו שיפור באופי המסרים המופצים ברשתות החברתיות, וכן בעל השפעה חיובית כלל-עולמית. בחרתי להציע פתרון המבוסס על טכנולוגיית 'למידה עמוקה' (Deep Learning), שבה צברתי ניסיון רב בשנים האחרונות, היות שטכנולוגיה זו מאפשרת יצירת תוכנות ואלגוריתמים מכמיות מידע גדולות מאד (BIG DATA), כפי שקיימים בעולם הרשתות החברתיות. 'למידה עמוקה' היא התחום המוביל כיום בכינה מלאכותית, המבוסס על תכנון רשתות עצביות עצומות בגודלן,

פרס בסך 100,000 דולר מטעם Facebook הוענק לד"ר אמיר אדלר מהמחלקה להנדסת חשמל ואלקטרוניקה עבור מחקר שיעסוק בזיהוי ובניטור טקסטים פוגעניים (HATE SPEECH) ברשתות החברתיות. ד"ר אדלר הוא החוקר הישראלי היחיד בתחום מדעי הנתונים, שזכה בפרס יוקרתי זה, שבו זכו עד כה רק 19 מתוך 184 קבוצות מחקר מכל העולם. הפרס הוענק במסגרת תוכנית חדשנית, שמקדמת פייסבוק לתמיכה במחקרים אקדמיים בנושאי "מדיניות תוכן בפלטפורמות מדיה חברתיות". תופעת הטקסטים הפוגעניים ברשתות החברתיות הולכת ומתרחבת במהירות, וגורמת להשלכות חברתיות שליליות ביותר ורחבות היקף, אמר ד"ר אדלר בעקבות הזכייה. "לעיתים זולגות ההתבטאויות הפוגעניות לעולם המציאות, ומסתיימות

הננו-חלקיקים נגד גידולים סרטניים

המשותף. "לאחרונה פותחה שיטה של Nano-Photo-Thermal Therapy, המבוססת על ננו-חלקיקים העשויים מחומרים פוטו-תרמיים. שיטת טיפול חדשנית זו מתאימה להכחדת גידולים שלא ניתנים להסרה מלאה בניתוח, או גידולים אשר מתפתחים מהר ופרוטוקול טיפול לירי ארוך המבוסס על הקרנות וכימותרפיה אינו יעיל להתמודדות נגדם. ננו-חלקיקים אלו מסוגלים למקד את אנרגיית האור מהמקור החיצוני ויוצרים הגברת חום באופן נקודתי, הגורם להרס התאים הסרטניים. החימום הסלקטיבי מקטין את הפגיעה ברקמות הבריאות סביב הגידול ומשפר את יעילות הטיפול. שיטת טיפול זו עשויה להגדיל את סיכויי ההחלמה ולתת מענה לאתגר המתמשך ברפואת מחלת הסרטן."

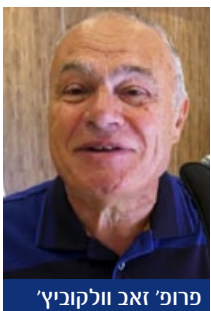


ד"ר איריס ויץ עם פרופ' פאולה סקומנדי מאוניברסיטת מילאנו במעבדת המחקר במכללה

שבועות אחדים לפני ששערי איטליה נסגרו בגלל מגפת הקורונה, עוד הספיקה להגיע למכללה פרופ' פאולה סקומנדי (Paola Saccomandi) מאוניברסיטת Politecnico di Milano, שעורכת ניסויים באבליציה תרמית (Thermal ablation) לטיפול בגידולי סרטן, תוך שימוש בננו-נשאים מוליטופונקציונליים - תוצר מחקר עכשווי, שמתבצע במעבדה של ד"ר איריס ויץ מהמחלקה להנדסת ביוטכנולוגיה. שימוש בקרן לייזר לצריבה תרמית של גידולים נחשבת לגישה לא-פולשנית שמושמת כיום

בטיפול של גידולים סרטניים, כמו: פרוסטטה וגידולים בכבד, מסבירה ד"ר ויץ את מטרת הניסוי

האם בא הקץ לתופעת המאמרים המזויפים?



פרופ' זאב וולקוביץ'

טה עומד פיתוח אלגוריתם שיועד לזהות תהליך כתיבה של טקסטים ממחשבים, ששונה במובהק מטקסטים שנכתבו על ידי בני אנוש. המודל שלנו מזהה ומתאר את 'מערכת היחסים' בין קטעים שנכתבו בטקסט באופן סידרתי ומפיקה אות דיגיטלי בהתאם לזיהוי האותות שמתקבלים נבדלים - הן בתדירותן והן בתוכן - מאלה שנכתבו על ידי אדם, וכך זיהוי הטקסט המלאכותי הוא מוחלט. השיטה הוצגה בכמה כנסים ועוררה עד כה עניין רב. בשלב הבא בכוונתנו לשכלל את השיטה שפיתחנו כך שתוכל לזהות טקסטים מזויפים גם בכלינגים ובפלטפורמות אחרות."

ידי תוכנת המחשב שנועד, למשל, להבטיח השתתפות בכנס מסוים, לערער את אמינותו של עמית או כל מטרה אחרת. מאמרים אלה נראים אמיתיים לגמרי וללא ביקורת אנושית קשה מאוד להבחין שהם בעצם מזויפים. לדברי פרופ' וולקוביץ', מאמרים מזויפים נוצרים ומתפרסמים כיום במספרים כה גדולים, עד שנידרשה שיטה אוטומטית לזהות אותם, וזו בדיוק מטרת המחקר, אותו ביצע ביחד עם חברי סגל נוספים במחלקה: קטרינה קורנבלט, רנטה אברוס ודן למברג.

"בשונה מהשיטות שהוצעו על ידי חוקרים אחרים ונמצאו לא יעילות דיין, השיטה שפיתחנו מבחינה, ברמת דיוק של מאה אחוז, בין מאמרים שנכתבו על ידי אדם למאמרים שנכתבו על ידי מחולל ממחשב", מציין וולקוביץ'. "בבסיס השיטה

פרופ' זאב וולקוביץ', ראש התוכנית לתואר שני בהנדסת תוכנה, פיתח אלגוריתם לזיהוי טקסטים מלאכותיים, ש"נכתבו" על ידי תוכנות מחשב מסוג SCIGen, ואשר משמשות חוקרים חסרי אחריות לצורך פיברוק מאמרים, הדומים לאלה האמיתיים. "כיום האינטרנט מלא בטקסטים מלאכותיים שנוצרו על ידי תוכנות מחשב ועוצבו מתוך כוונה ליצור רושם מוטעה ביחס לנושא מסוים", אומר וולקוביץ'. "הדוגמה המפורסמת ביותר היא הבוטים (BOTS) - הודעות מזויפות שהופצו כשפע במהלך מסע הבחירות בארצות הברית במטרה להשפיע על תוצאות ההצבעה. לצערנו, גם בעולם האקדמי קיימת התופעה הפסולה של שימוש בפייק בוט מדעי, שזה למעשה מאמר שנכתב על

עוד שלב בדרך להקמת המכון לייצור מתקדם



בצילום (מימין לשמאל): בועז דנילוכ ומיכאל שצ'זפק, נציגי משרד הכלכלה; ערן ינקו, מנכ"ל חב' ESI; בני אמויאל, מנכ"ל המכון הלאומי לייצור מתקדם; אחיאב גולן, מנכ"ל המכללה; רונית אשל, מנהלת אסטרטגיה ופיתוח עסקי בזירת ייצור מתקדם של רשות החדשנות

הסגל האקדמי של המכללה ישולבו בפעילות המכון ויתרמו מהידע שלהם לשדרוג הייצור והמערך התפעולי של המפעלים בגליל ובמדינה בכלל. בנוסף, סוכם כישיבה המתווה לקידום שלב נוסף בהקמת המכון, כולל העסקת בעלי תפקידים.

נציגי משרד הכלכלה, האמונים, מטעם המדינה, על הקמת המכון ועל מימון פעילותו, הביעו כישיבה אמון מלא במהלכים שתוארו בפניהם ונתנו לעושים במלאכה את ברכת הדרך. שיהיה בהצלחה.

אוריינטציה מעשית, והרחיב על האופן שבו המכון ישתלב בעשייתה השוטפת של המכללה. **בני אמויאל**, מנכ"ל המכון, ציין שהמכון יכלול משרדים כשטח של כ-100 מ"ר ומעבדות מחקר ופיתוח כשטח של כ-400 מ"ר, עם ציוד ואמצעים טכנולוגיים מתקדמים.

בדיון ניתן "אור ירוק" להקמת מערך שיווקי למכון החדש, שיכלול, בין היתר, אתר אינטרנט בעל פלטפורמה תפעולית אינטראקטיבית, שתאפשר התקשרות יעילה בין המפעלים לבין אנשי מקצוע מטעם המכון. על פי התוכנית, אנשי

נציגי משרד הכלכלה הגיעו בחודש נובמבר למכללה לדין עבודה ראשון, בדרך למימוש ההקמה של המכון הלאומי לייצור מתקדם ולהפעלתו, כשיתוף עם חברות תפן ישראל ו-ESI. מטרת המכון להטמיע טכנולוגיות מתקדמות במפעלי התעשייה המסורתית, ולתמוך בהם על ידי אנשי מקצוע, שיביאו לשיפור בתפוקות ויאפשרו להם להשתלב בעידן הקדמה התחרותי.

מנכ"ל המכללה, **אחיאב גולן**, הציג בפתח הישיבה את חזון המכללה, את מדיניותה ביחס להכשרת מהנדסים איכותיים לתעשייה, עם

החממה הטכנולוגית של כרמיאל יוצאת לדרך

שמונה שנים, והיא תתמקד בפרויקטים בעלי זיקה ל"תעשייה 4.0", כגון: רובוטיקה, אוטומציה, הדפסת תלת-מימד, טכנולוגיות ייצור ידידותיות לסביבה ועוד. מעבר למימון המיזמים שייבחרו, החברות השותפות בחממה יעמידו לרשות היזמים את קווי הייצור ומחלקות כמו"פ שלהן, כדי ליצור סביבת עבודה ייחודית. כמו כן, נציגים בכירים מתוכן ישמשו כמנטורים עסקיים.

לפי לוח הזמנים המתוכנן החממה תחל לפעול בעוד מספר חודשים ועד אז יימשכו ההכנות להקמתה, זאת במקביל להקמת המכון הלאומי לייצור מתקדם, שהמכללה זכתה במרכז להקמתו ואשר ביחד יתנו דחיפה קדימה לתעשייה הישראלית.

האקוסיסטם האזורי. "הקשר שלנו לתעשייה הוא ייחודי, ומצוי בתנופה ובהתפתחות. הסטודנטים שלנו מתמחים בתעשייה בשנת לימודיהם הרביעית, וחלקם מגיעים למשרות בכירות. אנו חוזים עתיד של שיתוף פעולה פורה בין מפעלי האזור לבין המוסד האקדמי שלנו", אמר הנשיא בפתח המפגש.

קבוצת I4 Valley כוללת את החברות **קוד סטו ישראל (טמבור)**, **כתר פלסטיק**, **קליל תעשיות**, **טרילידור** ו**פליינג קרגו**. כמו כן, שותפה לה ענקית הטכנולוגיה ההודית Wipro, באמצעות חברת הבת הישראלית Wipro גבעון והחברה הכלכלית של עיריית כרמיאל. לפי התוכנית, החממה תאמץ מידי שנה שישה מיזמים, לתקופה של חמש עד

בחדשים הקרובים צפויה לקום בכרמיאל חממה טכנולוגית ראשונה מסוגה בארץ, שתספק יזמות טכנולוגית בתחום Industry 4.0. שר הכלכלה, **אלי כהן**, ומנכ"ל רשות החדשנות, **אהרון אהרון**, הכריזו על כך בסוף חודש דצמבר, לאחר שקבוצת **"I4 Valley - חממת כרמיאל לתעשייה חכמה"** זכתה במכרז.

בתחילת מרץ נעשה צעד נוסף בדרך להגשמת היוזמה, ששותפים לה גם המכללה והתאחדות התעשיינים במרחב צפון. לפגישה הראשונה של הוועדה המייעצת לחממה החדשה, שהתקיימה בעיריית כרמיאל, זומן גם נשיא המכללה, **פרופ' אריה מהרשק**, שהביע את שביעות רצונו מכך שהמכללה תמשיך, באמצעות החממה, להוות מוקד ידע חיוני וחשוב בפיתוח

פועלים לקידום צמיחה כלכלית בפריפריה

גם **ח"כ אורי פורמן** ממפלגת כחול לבן נפגשה בחודש דצמבר עם הנהלת המכללה. בפגישה קיבלה ח"כ פורמן סקירה על פעילות המכללה, ביקשה לשמוע על הגישה החינוכית שלה ועל האוריינטציה המעשית להכשרת מהנדסים לתעשייה. בהמשך ערכה סיור בקמפוס, התרשמה מהמעבדות החדישות, מכיתות הלימוד ומפינות הנוי. פורמן ציינה כי היא מתכוונת להיות שגרירה של המכללה בכנסת ולקדם את ההשכלה הגבוהה בצפון. "בחרתי להגיע אליכם בהיותכם מוסד שדוגל באחריות ובמצוינות, ואשר הינו בעל חזון השואף לפתח את מהנדסי העתיד", כתבה לנשיא המכללה, **פרופ' אריה מהרשק**, בעקבות הפגישה. "אני רוצה להודות על ביקור מעניין ומעורר השראה, על השיחה הפתוחה ועל הסיור שהמחיש את היצירתיות בהתמודדות עם האתגרים המורכבים. אין ספק כי יש לכם מקום של כבוד בגישור על פגמים חברתיים - כלכליים ובהשכלת איכות התעשייה הישראלית. שמחתי על השיחה עם **פרופ' שרית סיון**, **ד"ר שמואל גזית** ו**מר אחיב גולן**, שהייתה ערכית ועניינית ותורמת, אני בטוחה, להמשיך שיתוף פעולה".



"ביקור מעניין ומעורר השראה" - ח"כ אורי פורמן עם בכירי המכללה



נשיא המכללה עם מיכל שלם, מנכ"לית מיזם "ישראל צומחת"

אלף משרות חדשות בתוך חמש שנים ותהיה לה השפעה מכרעת על כלכלת הגליל. שלם קיבלה סקירה מנשיא המכללה על פעילותה של המכללה למען שיפור הפיריון בתעשייה המסורתית, בין היתר באמצעות המכון הלאומי לייצור מתקדם, שהמכללה נבחרה להקים לאחר שזכתה במכרז של משרד הכלכלה. כמו כן, שמעה על קשריה המתהדקים של המכללה עם התעשייה באזור, המתבטאים, בין היתר, בהשתלבות של סטודנטים רבים כמהנדסים באותם מפעלים וחברות שבהם ביצעו את תקופת ההתמחות שלהם, כחלק מהכשרתם המקצועית. "ככל שנתמק את החיבור בין האקדמיה להכשרה המעשית ולצרכי התעשייה כך נוכל לגשר על הפער בין ההיצע לביקוש ולפתח תעשייה מתקדמת ובת קיימא בצפון", סיכמה שלם את הביקור. לו יהי.

גב' מיכל שלם, מנכ"לית מיזם "ישראל צומחת", ביקרה לאחרונה במכללה ונפגשה עם נשיא המכללה, **פרופ' אריה מהרשק**, בכדי לדון אתו על תוכנית אסטרטגית מקיפה להאצת הצמיחה הכלכלית והתחרותיות בפריפריה. פרופ' מהרשק ושלם דנו במהלכים שונים ליישום התוכנית והסכימו כי חיבור המכללות האקדמיות בצפון לאקו-סיסטם המתפתח ולאשכולות העסקיים הוא בבחינת תנאי הכרחי לצמיחה ולפיתוח ההון האנושי בגליל.

התוכנית פותחה על ידי "ישראל צומחת" בשיתוף **פרופ' מיקל פורטר** מאוניברסיטת הרווארד ופורום קהלת, ביזמת **ח"כ ניר ברקת**. ברקת ושלם יזמו והובילו לפני כעשור תוכנית דומה עבור ירושלים. התוכנית ממוקדת בפיתוח מני

עי צמיחה כלכליים בני קיימא בפריפריה, כשהיעד הוא להכפיל את האוכלוסייה ולייצר מרכזי צמיחה באזורים השונים. בבסיס התוכנית: מיפוי של אשכולות עסקיים בשלושה אזורים צמיחה עיקריים - הגליל והגולן, הנגב והערבה ויהודה ושומרון. ההצעה כוללת השקעה של כ-5 מיליארד דולר באזורים אלה, שיתוקצבו על ידי הממשלה, הרשויות המקומיות וגופים פילנתרופיים מהמגזר הפרטי. היעד שלנו הוא להכפיל את האוכלוסייה ולייצר מרכזי צמיחה באזורים השונים. זהו צו השעה וכי כוונתנו להניח על שולחן מקבלי ההחלטות תוכנית ברורה, שתאפשר למדינה לצעוד בכיוון הנכון. התוכנית ממוקדת בפיתוח מנועי צמיחה כלכליים בני קיימא בפריפריה, במודל דומה לזה שבו פועלת הרשות לפיתוח ירושלים", אומרת שלם. על פי ההערכות, ההשקעה עשויה לייצר 100

המפעל החכם - עוברים לייצור מתקדם

ד"ר אורי בן חנן הנחה כנס גדול שעסק בהתאמת מפעלים מסורתיים לעידן הקידמה

נוס השתתפו נציגי חברות מובילות בתחומן, ביניהן: חברת ABB, ספקטרוניקס אמרסון, כתר פלסטיק, BDO, SICK, סימנס, אפקון, אלקם, סופאד ומטריקס גליל הנדסה. כמו כן נשאו דברים נציגים מלשכת המהנדסים, איגוד מהנדסי המכונות והתעופה והעמותה הבינ"ל לאוטומציה.

"הנושאים השונים שעליהם דיברו בכנס הם נושאים שהיו בעתיד הלא רחוק ליבת הפעילות של המרכז הלאומי לייצור מתקדם, שהמכללה זכתה במכרז להקמתו", מסכם ד"ר בן חנן. "במסגרת הפעילות של המרכז יהיו ימי עיון והשתלמויות בנושאים הקשורים בתעשייה 4.0 וכיצד תוכלנה חברות קטנות ובינוניות לשלב את הטכנולוגיות האלו לצורך שיפור הפיריון שלהן. המרכז ילווה את החברות בתהליך ההכשרה של כוח האדם וההטמעה המדורגת של הפתרונות במרכז גם תהיה מעבדה שבה ניתן יהיה להדגים את הטכנולוגיות החדשות ולבחון את ההתאמה שלהן למפעל".



ד"ר אורי בן חנן

שהאדם שנמצא בסביבה שלהם לא יפגע". נושא חשוב נוסף שנדון בכנס עסק בשאלה כיצד כוחרים את החברות והיצר הממאיים מתוך היצע הפתרונות הקיימים. כמו כן, ניתנו הרצאות על אמצעי החישה ועיבוד הנתונים החכם, שמאפשר למקבלי ההחלטות בחברה לקבל מידע בזמן אמת על התפקוד של המערכות השונות ברצפת הייצור. בכי

מאות תעשיינים הגיעו בחודש דצמבר לכנס, שהתקיים בגני התערוכה בתל אביב וכותרתו: "המפעל החכם - נשאים בקיים ועוברים לייצור מתקדם". את הכנס הנחה **ד"ר אורי בן חנן**, מהמחלקה להנדסת מכונות במכללה, והוא סיפק הזדמנות לקיום דיונים מקצועיים על הדרכים שבהן ניתן לשדרג את התעשייה המסורתית ולשפר את ביצועיה, תוך הקטנת עלויות הייצור.

"הכנס כוון לאנשי תעשייה שרוצים לשדרג את המפעל שלהם, על ידי שילוב של מערכות אוטומציה ורובוטים ברצפת הייצור", מספר ד"ר בן חנן. "במסגרת מה שמכונה 'המהפכה הרביעית' מציגות חברות שונות פתרונות - החל מרמת החיישנים, עבור לרמת מערכות הנעה משוכללות רובוטיות, וכלה בקובוטים שמיועדים לעבודה בסביבה אנושית, כדי ששילוב בין אדם ומכונה אפשרות זו קיימת, שכן הקובוטים מתאימים לתקנים מחמירים המבטיחים

מטפחים קשרים עם קמטק, מלנוקס ו-KLA

במחלקות. הביקור הידק את הקשר הישיר עם מחלקת הגיוס של החברה, וקרום לוודאי שיניב תוצאות.

ונקנה בביקור של שלושה עשר נציגים, מתוכניות הלימוד השונות במכללה, בחברת KLA טנקור שבמגדל העמק, המפתחת מכונות לכיצוע בדיקות אופטיות במהלך ייצור רכיבי מוליכים למחצה. הביקור, שאורגן על ידי המרכז לפיתוח קריירה בדיקנט הסטודנטים, כלל סיור במחלקות השונות ו"בחדר הנקי". במהלך הביקור התקיים פאנל פתוח עם עובדים בחברה בוגרי המכללה, בו השיבו להם על שאלות הנוגעות למה שמצפה לסטודנטים בגמר לימודיהם, סיפרו על תהליך קליטתם בחברה והשיאו עצות לראיונות עבודה ולכתיבת קורות חיים לקראת כניסתם לשוק העבודה. הבוגרים, **מוטי גולדברג, דניאל ספאק, נחשון רוטמן וארתור קלמן**, הם חלק מקבוצת בוגרים גדלה והולכת המאיישים היום משרות בחברה היוקרתית ואשר מוסיפים למוניטין שיצאו למכ

ללה. **ד"ר אדם בר**, דירקטור בכיר בחברה, נתן לסטודנטים סקירה מקיפה על פעילות החברה ועל התעשייה בכלל. בגמר הביקור, שכלל גם ארוחת צהריים מפנקת, חזרו הסטודנטים למכללה והביעו את תודתם על החוויה המעשירה והלא-שגרתית שבה זכו.



סיורים מקצועיים במפעלי האיזור הפכו לחלק בלתי נפרד משגרת הלימודים של הסטודנטים במכללה

לביקור בקמטק קדם מפגש שהתקיים בלשכת נשיא המכללה, **פרופ' אריה מהרשק**, בהשיתפות ראשי המחלקות - **ד"ר דבורה טולדנו קטעי**, ראשת המחלקה להנדסת תוכנה ו**ד"ר שמשון קלוש**, ראש המחלקה לפיזיקה והנדסה אופטית, **רמי לנגר**, סמנכ"ל חברת קמנטק ואורית גבע-דבש, סמנכ"לית השיווק של החברה. במפגש סוכם על שיתוף פעולה בין הצדדים והביקור במגדל העמק היה ככל הנראה רק הסיווג הראשונה.

בביקור אחר, שהתקיים במהלך הסמסטר, הגיעה קבוצת סטודנטים מהמכללה לסיור לימודי בחברת **מלנוקס**, במטרה לפתוח בפניהן צוהר לתעסוקה תוך כדי לימודיהן. המפגש כלל הרצאת פתיחה ממנהל השיווק של החברה, פאנל עם בוגרים ובוגרות של המכללה וסיור מודרך

לעיתים מזמנות נוהגת המכללה להוציא קבוצות של סטודנטים לסיורים במפעלים ובחברות, הן בתעשייה המסורתית והן בתעשיית ההיי-טק, במסגרת תוכנית הלימודים וקשריה ההדוקים עם התעשייה בגליל. כך הוזמנו סטודנטים מהמחלקה לפיזיקה ולהנדסה אופטית וסטודנטים מהמחלקה להנדסת תוכנה, לביקור בחברת **קמטק בע"מ**, שבמגדל העמק ומעסיקה כ-300 עובדים, חלקם בוגרי המכללה. החברה נחשבת ליצרנית מובילה של ציוד

בדיקה ומדידה ומספקת פתרונות תוכנה לתעשיית המוליכים למחצה (Semiconductors), בנוסף לפתרונות ייעול והוזלה של תהליכי ייצור. בשנת 2000 ביצעה החברה הנפקה בנאסד"ק, גייסה 39 מיליון דולר והפכה לחברה ציבורית. "שמחנו לארח בחברה שלנו את הסטודנטים מהמכללה ולחשוף את קמטק לאקדמיה", אומרת **ליילי לביא**, שמובילה בחברה את גיוס כח האדם. "הסטודנטים שמעו הרצאות על קמטק, על מוצריה ועל הסביבה העסקית שבה אנו פועלים. בנוסף, הם קיבלו הדרכה על אמצעי הייצור שלנו והשתתפו בפאנל עם עובדים שלנו, שהתמקד בסוגיות שמעסיקות אותם בשלב המעבר מהאקדמיה לעולם התעסוקה. היום מועסקים בחברה מספר בוגרי המכללה; אנו מאוד מרוצים מרמתם המקצועית ונשמח לגייס בעתיד בוגרים נוספים."

מאמדוקס ועד לכנסיית הבשורה

את עבודתם וצינון שבזכות הכלים המקצועיים שקיבלו בתקופת לימודיהם הם מצליחים להשתלב היטב בחברה", מספרת ד"ר טולדנו קטעי.

יום ההעשרה כלל בהמשכו גם סיור מודרך בנצרת העתיקה, בכנסיית הבשורה, וכמובן לא פסחנו על טעימת כנאפה ומשקה תמר הינדי חם, כמו שרק נצרת יודעת לעולה של **ליאת דמתי**, מזכירת המחלקה להנדסת תוכנה ו**וואפה אלגאני**, האחראית מטעם בדיקנט הסטודנטים על פרויקט "תקווה ישראלית", ששם לו למטרה לקרב



אנשי סגל מהמחלקה להנדסת תוכנה בחברת אמדוקס

אנו עמלים באופן תדיר על התאמת תוכנית הלימודים ותכניה לצרכי השוק המשתנים. לפיכך התרגשנו לפגוש כמה מבוגרינו, שתיארו לנו

חודש פברואר יצאו עובדי המחלקה להנדסת תוכנה לסיור מקצועי בשלוחה הצפונית של חברת אמדוקס, הממוקמת בגן התעשייה בנצרת, שם פגשו כמה מבוגרי המכללה, שנקלטו בחברה כעובדים מן המניין. לדברי **ד"ר דבורה טולדנו-קטעי**, ראשת המחלקה, הסיור היה מוצלח ביותר ונתן גושפנקא שהמכללה נמצאת במקום הנכון בכל הקשור להכשרת בוגריה לעבודה בתעשייה.

"מעבר לסקירה שקיבלנו על אמדוקס, על תהליכי התכן והטכנולוגיה המשמשת בהם, ניתנה לנו הזדמנות לשאול במפגש גם על צרכיה בכח אדם מקצועי. שמחנו לגלות שהיננו שביעצנו (ושעוד נבצע) בתוכנית הלימודים עולים בקנה אחד עם צרכי השטח. ככלל,

שבע שנות "מאיץ"



מנכ"ל המכללה, אחיאב גולן (משמאל), לצד שולה כהן, לשעבר סגנית ראש עיריית כרמיאל והממונה על התעשייה בעיר והנרי צימרמן, יו"ר התאחדות התעשיינים במרחב צפון

שולה כהן, מי שהייתה סגנית ראש עיריית כרמיאל והממונה על התעשייה בעיר, סיכמה: "אנחנו רוצים לפתח את התעשייה בגליל, ושתהיינה פה יזמיות, וחממה טכנולוגית, וכל המארג הזה יתחבר ביחד: הממשלה, העירייה, המועצה האזורית משגב, וגם משקיעים פרטיים שהם תעשיינים. חיבור כזה יכול לעשות מהפכה בגליל, והמהפכה הזאת היא חיונית, כי התעשייה הכבדה והתעשייה בכלל נמצאת ברובה בגליל. עם המכללה האקדמית בראודה, שהיא באמת התוחת והמאיץ הגדול של הדבר הזה, ועם צוות אנשים נהדר ושותפים טובים, אנחנו יכולים באמת להגשים את החלום הזה."

הרב בתעשייה ובהובלת פעילות יזמית. המאיץ עזר לנו להיחשף לקהלים שונים במספר כנסים ומפגשים, ובזכות כמה חברות פתחו בפנינו את הדלת, בניסיון לקדם את הרעיון שלנו. "אירוע ה-Demo Day, שהתקיים במכללה כאקורד סיום מוצלח של מחזור 'המאיץ' האחרון הוכיח שהתוכנית נכונה ורלוונטית", אומרת **לילך גונן**, מנהלת התוכנית מטעם מתוך-טק. "היזמים והיזמיות שהשלימו את התוכנית, עברו שישה חודשים מפרכים ומאתגרים, שבמהלכם זכו במעטפת כוללת לקידום רעיונותיהם, וכן בסיוע לגיוס מימון והשקעות. מדובר במיזמים חדשניים, שמהווים בשורה ועדות להתפתחותו ולהרחבתו של האקוסיסטם באזור."

ערב פתיחת השנה האזרחית 2020, תחת הכותרת "פסגת הסטארטאפים הישראלית", התקיים במכללה האירוע המסכם של תוכנית "מאיץ הגליל לתעשייה חכמה" לשנת 2019. כ-150 סטארטאפיסטים, אנשי תעשייה ומשקיעים השתתפו בו והתרשמו מעשרה מיזמים חדשניים שהוצגו במהלכו ונמצאים בשלבי פיתוח שונים. לדברי **רמי גזית**, מנהל "מאיץ הגליל" מטעם המכללה, התוכנית הוקמה במטרה לסייע לבני עריונות, שהפוטנציאל המסחרי שלהם גבוה, להגיע לאב-טיפוס ובהמשך - למוצר. "המאיץ מהווה חלק מתוכנית כלל-ארצית ייחודית, בתחום התעשייה החכמה, והוא פתוח לכלל היזמים בארץ. התוכנית אינה כרוכה בעלות כלשהי ליזמים, בעוד שהיא משאירה בידיהם את כל הזכויות על המיזם. משתתפי המאיץ מקבלים הדרכה, ליווי והכוונה מקצועיים מצוות מנטורים ואנשי מקצוע במגוון תחומים, המסייעים להם לקדם את רעיונותיהם. מגיעים הנה יזמים מכל הארץ."

יו"ר התאחדות התעשיינים במרחב גליל, **הנרי צימרמן**, שהוא גם יו"ר חברת טרלידור, לא חוסך שבחים: "מאיץ הגליל זה הדבר הכי טוב שיכול לקרות פה בגליל, כי אנחנו לוקחים, למעשה, אנשים עם רעיונות, ועוזרים להם להפוך אותם ליישומים, למוצר שאפשר למכור הלאה ולהשתמש בו. אם יש למישהו רעיון למוצר ספציפי ואין לו את הכסף או הידע, או שאינו יודע איך להתחיל, אז באמצעות ה"מאיץ" אנחנו מעניקים את הידע הזה, בכל ההיבטים, ומקצרים עבורו את התהליכים. "העבודה במאיץ תרמה לנו בכמה היבטים, וקדמה משמעותית את החברה", מעיד היזם **אריה מאור** מחברת KIAMI. "במהלך התקופה נפגשנו עם מנטורים, שתרמו לנו מניסיונם

צוות מאיץ הגליל לתעשייה חכמה השתתף בכנס Tel-Aviv Innovation Festival פעילות המאיץ והמיזמים הפועלים במסגרתו. הכנס הבינלאומי מושך אליו מאות סטארטאפים, קרנות הון סיכון, משקיעים וחברות מובילות מכל רחבי העולם, וכמוכן מישראל. מאיץ הגליל מסייע לסטארטאפים בתחילת הדרך, המפתחים פתרונות טכנולוגיים בעלי פוטנציאל גבוה המיועדים לשוק המגזר היצרני. התוכנית מנהלת על ידי המכללה, עמותת מונא, עיריית כרמיאל והמועצה האזורית משגב, ונתמך על ידי משרד הכלכלה והתעשייה Maof-Tech וקרן יק"א בישראל.



רמי גזית (משמאל), מנהל "מאיץ הגליל", ייצג את המכללה בפסטיבל הסטארטאפים בתיאטרון

האקתון 1: פתרונות יצירתיים לעולם הרפואה

כיום. אלה התוצאות: במקום הראשון ובפרס של 10,000 ₪ זכו שתי קבוצות: **קבוצת Finger - FingerPrint**, **Registration & Identification**, שכללה סטודנטים מהנדסת תוכנה והנדסת מערכות מידע. קבוצה זו פיתחה מערכת דו-שלבית לזיהוי חולה, על ידי טביעות אצבע וצמיד חכם. **קבוצת Sili Feet**, שכללה סטודנטים מהנדסת חשמל, הנדסת תוכנה והנדסת ביטכנולוגיה, היא השנייה שזכתה בפרס ראשון לאחר שהצליחה לפתח סוליה עשויה מסיליקון אשר מכילה חיידקים ומודדת את המשיקל אותו מפעיל המטופל על הרגל באופן מדויק. במקום השני ובפרס של 5,000 ₪ זכתה **קבוצת MIS**, שהורכבה מסטודנטים מהנדסת תוכנה, הנדסת חשמל והנדסת מכונות. קבוצה זו פיתחה מערכת לתזמון ביקורי רופא והצגת פרטי האשפוז למטופל על ידי קורא RFID המותקן במחלקות האשפוז השונות. במקום השלישי ובפרס של 3,000 ₪ זכתה **קבוצת Smart Sleeve**, שכללה סטודנטים מהנדסת חשמל ומהנדסת תוכנה. הקבוצה פיתחה שרשרת שמתלבש על זרוע המטופל ומאפשר מדידת רצופה של המדדים החיוניים ללא הפרעה. **ד"ר זיו פז**, סגן מנהל מרכז רפואי "גליל" בנהריה, אמר בתום האירוע כי הרעיונות שהעלו הסטודנטים ינוסו בעבודת בית החולים, כדי לבחון את יעילותם.

במהלך הימים שבהם הסטודנטים והמנטורים עבדו ללא הפסקה, כמעט ללא שינה, הם נהנו גם מאווירה נעימה ותומכת, אוכל מגוון, פעילות ספורט, חולצות וכוסות ממותגות, אספקה שוטפת של כריכים בשעות הלילה המאוחרות ואפילו גלידה. האירוע יוצא הדופן זכה לשבחים מכל עבר, הסטודנטים תיארו אותו כחוויה מלמדת ובלתי נשכחת, והצוות המארגן, בראשות **רמי גזית**, ראש תחום היזמות במרכז לחינוך הנדסי וליזמות במכללה, הכניח לקיימו בשנית גם בסמסטר הבא וכך אכן היה. על ההאקתון הבא - בעמוד הבא.



לחלק מהרעיונות שקבוצות ההאקתון הגו יש פוטנציאל יישומי

רב-תחומיים. עבודת הצוותים כללה, בנוסף להכנה עמוקה של הבעיה והגורמים הקשורים אליה, גיבוש פתרון ואב-טיפוס הנדסי, כולל דמו מכני ואלקטרוני. ני המדגים את הפתרון.

לרשות הצוותים עמדו בכל שעות היממה כ-50 מנטורים, אשר כללו, בנוסף למעלי האתגרים, מנחים נוספים מתחומי הרפואה, הנדסה, הנדסת אנוש, יזמות, פסיכולוגיה, תוכנה ועוד. מרצים מהמכללה השתתפו כמנטורים וסייעו לצוותים. העבודה המאומצת תובלה בהרצאת אורח מרתקת בנושא "חדשנות ברפואה" שנתן **פרופ' רפי ביאר**, לשעבר מנכ"ל המרכז הרפואי רמב"ם, יזם וחוקר. בהרצאתו סקר פרופ' ביאר את ההתפתחויות שחלו בתחום רפואת הלב - מפיתוח הצנתר הראשון ב-1929, המשך בכל סוגי הסטנטים (תומכונים) לכלי הדם, וכלה במסתמים שמחדדים ללב ללא צורך בניתוח לב פתוח. חלק מהפיתוחים נעשו בארץ - בית החולים רמב"ם ובטכניון. מתברר שישראל היא השנייה בעולם (אחרי ארה"ב) במספר חברות ההזנק שעוסקות בעולם הרפואה, מרביתן עוסקות בפיתוח מכשור וציוד רפואי.

ובחזרה להאקתון. בשעות הבוקר של יום ששי הציגו הצוותים את הפתרונות שהגו לאתגרים השונים בפני צוות שופטים, שכלל את נשיא המכללה, **פרופ' אריה מהרשק**, את המשנה לנשיא, **פרופ' שרית סיון** ואת **ד"ר יריב מרמור**, ראש המחלקה להנדסת תעשייה וניהול. בנוסף, כלל צוות השיפוט שלושה נציגים בכירים מעולם הרפואה. לאחר סיכום תוצאות השופטים עלו ארבעה צוותים לשלב הגמר, והם ניצלו את הזמן שנוותר עד לשעות הצהריים להתייעץ עם המנטורים ולשפר את המצגות. המתח הגיע לשיאו בצהרי היום השני, בגמר הגדול, שבו הוצגו הפתרונות ונבחרו הזוכים.

"האקתון רפואה-הנדסה", שהתקיים בקמפוס בחודש נובמבר האחרון, הוכיח שוב שלסטודנטים של המכללה יש ראש יצירתי. מטרת האירוע, שנמשך יומיים ברציפות, היתה לפתח פתרונות ישימים לבעיות לא פתורות, שקיימות היום בבתי חולים בארץ ובעולם. הסטודנטים שנרשמו לאירוע התחלקו לצוותי עבודה והתמודדו בהצלחה עם האתגרים שהוצבו בפניהם, ובתום האירוע הציגו את הפתרונות. ההאקתון נפתח בכרכות מפי **פרופ' אריה מהרשק**, נשיא המכללה, **נועז בר-ניר**, מנכ"ל יוצא של שירותי בריאות כללית, ו**ד"ר זיו פז**, סגן מנהל מרכז רפואי "גליל" בנהריה לחדשנות.

בהאקתון הוצגו חמישה אתגרים, על ידי חמישה צוותים מבתי חולים שונים. האתגר הראשון היה זיהוי חולה בצורה וודאית וללא טעויות, והוא הועלה על ידי **פרופ' יואל דונחין** מהאוניברסיטה העברית, לשעבר מנהל המרכז לבטיחות מטופלים בבית"ח הדסה עין כרם ירושלים. פרופ' דונחין הציג מקרים שבהם בעיה בזיהוי חולים גרמה לטעויות חמורות. האתגר השני היה מדידת המשקל שבו המטופל דורך על רגל מנותחת על מנת לאפשר החלמה מיטבית, והוא הועלה על ידי **באסל חנא**, מנהל שירות פיזיותרפיה במרכז הרפואי זיו בצפת. באסל דיבר על הצורך במכשיר זול וזמין שאינו קיים כיום. האתגר השלישי היה מעקב רציף אחרי מיקום המטופל בעת אשפוז בבית החולים ומתן מידע למטופל ולבני משפחתו על הבדיקות שיעבור המטופל בכל יום ומתי יתרחשו. האתגר הועלה על ידי **ד"ר זיו פז**. ד"ר פז דיבר על המצב הבלתי נסבל שבו מטופלים אינם יודעים כלל מדוע הם ממתינים באשפוז ומה צפוי להם. האתגר הרביעי היה ניטור המטופל באופן רציף ללא צורך לחברו לחושים ולמכשירים פולשניים, והוא הועלה על ידי **ד"ר אמיר עלימי** מבית החולים האנגלי בנצרת. ד"ר עלימי דיבר על בזבז המשאבים הכרוך בניטור המדדים החיוניים של המטופלים ועל הסכנה הכרוכה בניטור שאינו רציף. האתגר החמישי והאחרון היה פיתוח רובוט שיחלק תרופות למטופלים לפי המרשם עבורם, והוא הועלה על ידי **פרופ' ארנון בלום**, ממונה על המחקר והאקדמיה במרכז רפואי ע"ש פדה פוריה בטבריה. פרופ' בלום דיבר על הדיוק והיחסים במשאבים שיאפשר רובוט כזה. "בהאקתון לקחו חלק עשרות משתתפים, רובם המכריע סטודנטים מהמכללה, ממחלקות שונות: הנדסת תוכנה, הנדסת מערכות מידע, הנדסת תעשייה וניהול, הנדסת חשמל ואלקטרוניקה, הנדסת מכונות, הנדסה אופטית והנדסת ביטכנולוגיה", מספרת **ד"ר נירית גביש**, ראשת המרכז לחינוך הנדסי וליזמות במכללה. "לקראת הערב התגבשו שבעה צוותים הכוללים בסך הכול 44 משתתפים, שניסו לתת מענה לאתגרים השונים. הצוותים היו



רגע חושבים: צוותי העבודה הורכבו מסטודנטים מתחומי הנדסה שונים

האקתון 2: חלום או מציאות מורחבת

הייתה מסביב לשעון כולל שעות הלילה.

מטרת האקתון היא לגבש צוותים מולטי-דיסציפלינריים, שחבריהם יחלקו את הידע והמומחיות שלהם זה עם זה כדי להתמודד עם האתגרים השונים שמציבות חברות המובילות בתעשייה, **אומרת ד"ר נירית גביש**, ראשת המרכז לחינוך הנדסי וליזמות במכללה. "בנוסף להבנה עמוקה של הכביה והגורמים הקשורים אליה, הצוותים תכננו פתרון ואב-טיפוס הנדסי, הכולל



לילה בלי שינה: צוותי העבודה הגו רעיונות מקוריים גם בשעות הקטנות של הלילה

הדמיה, או דמו מכני ואלקטרוני מתחום ה-XR, המדגים את הפתרון. לרשות הצוותים עמדו בכל שעות היממה כ-30 מנטורים מומחים מתחום ה-XR, ההנדסה, הנדסת אנוש, יזמות, תוכנה ועוד. חלק מהמנטורים, שלא נכחו פיזית בשל הגבלות משרד הבריאות, השתתפו בצורה וירטואלית ונתנו תמיכה והכוונה באמצעות זום, כצ'אטים ועוד. כיום השני הוצגו הפרויקטים בפני פאנל של שופטים הכולל אנשי תעשייה, מומחי XR ואנשי אקדמיה, שבחרו את הזוכים. המנטורים והשופטים ציינו לטובה את רמתם הגבוהה של הפתרונות שהוצגו בפניהם והביעו רצון להמשיך במיזמים עם הסטודנטים.

ואמנם, בתום המרתון כינסו השופטים את צוותי העבודה הרצויים והמומחים, והודיעו על בחירת שלושת המקומות הראשונים. במקום הראשון (10,000 ש"ח) זכתה **קבוצת SimuLab** של הסטודנטים **אור יום טוב, ליעד כהן ושירה נח**, אשר פיתחה מערכת Fablab וירטואלית שמאפשרת עבודה שיתופית מרחוק על פיתוח אבי-טיפוס ומעקב וירטואלי אחרי התקדמות תהליכי העבודה. במקום השני (5,000 ש"ח) זכתה **קבוצת Traingine** של הסטודנטים **ליאור וונש, ליעד וקסמן ורביב קומם**, שפיתחו מערכת לאימון עובדים בתהליכי הר"כ, תוך שילוב ידע ארגוני מצטבר. ובמקום השלישי (3,000 ש"ח) זכתה **קבוצת MMP - Maximize Motivation and Productivity**, של הסטודנטים **נוי כהן, קובי מלכה, ברק לוי, אור ממן ואור חיים**, שפיתחה מערכת שבה תהליך ההרכבה העובד והרוכב נעשה במקביל, כך שהעובד מקבל משוב על איכות תפקודו בזמן אמיתי. ברכות לזוכים, נתראה בהאקתון הבא.

להאיץ הפנמה של תהליכי תוכן בעת עבודה עם מערכות מורכבות. אתגר שני שהוצע על ידי רפאל: משוב לעידוד מוטיבציה, דהיינו מתן משוב בתהליכי בקרת איכות, שמטרתו להגביר מוטיבציה ורצון לשיפור בקרב העובדים. האתגר השני, שהוצע על ידי חברת **אלביט מערכות**, עסק בנושא 'חניכה מותאמת אישית' בתחום האלקטרוניקה, שותפים את עצמה להתקדמות של החניך. אתגר שלישי הועלה על ידי **חברת ישקר**

בעקבות הצלחת ההאקתון הראשון והמעוף היצירתי שהסטודנטים הפגינו בו, קיימה המכללה האקתון נוסף עם פתיחת הסמסטר השני. הנושא הפעם היה מאתגר במיוחד, שתופס בשנים האחרונות תאוצה: **"מציאות מורחבת בתעשייה"** ובקיצור XR (Extended Reality). כקודמו, נרשמה להאקתון השתתפות ערה, אך מחמת האיסור שהטיל משרד הבריאות על התקהלות מורחבת משתתפים, מחשש להתפזרות שטות הקורונה, היא הוגבלה לכ-70 משתתפים.

"המרכז לחינוך הנדסי וליזמות במכללה הציב לו למטרה להוביל חדשנות בהוראת ההנדסה, באמצעים מתקדמים וחדשניים ובאופן המתכתב עם התעשייה", הסבירה **אסנת ברגר**, ראשת מדור הוראה וטכנולוגיות למידה במרכז, רגע לפני שהמשתתפים התחלקו לצוותי עבודה והתחילו בסיעור מוחות מרתוני. "בהמשך ישיר למגמה הזאת אנו מקימים בימים אלה מעב

דת XR אשר תשמש להוראה ולמחקר. אנו מאמינים כי באמצעות טכנולוגיות XR, שעלולות פוחתות עם השנים והטמעתן הופכת לפשוטה ולנגישה יותר, ניתן לעשות זאת. ההאקתון חשף סטודנטים ומרצים לעולמות ה-XR ועודד אותם לשלב את הכלים הללו בהוראה, בפרויקטים ובמחקרים יישומיים בעתיד".

בנוסף לסטודנטים, למרצים ולמנטורים מהמכ



הקבוצות הזוכות בהאקתונים זכו בתעודות הוקרה ובפרסים כספיים בסך 3,000-10,000 ש"ח

שביקשה מהסטודנטים לייצר עבורה מערכת שתספק לאיש התחזוקה בחברה מידע על מרכיבים שונים בלוח ותתמוך בו לצורך אבחון תקלות. האתגר האחרון הוצע על ידי צוות ההאקתון של המכללה, שביקש ליצור Fablab וירטואלי - מעבדת ייצור באמצעים מתקדמים, המאפשרת התנסות בסביבת ייצור וירטואלית.

המשתתפים, רובם ככולם סטודנטים מהמכללה, התבקשו להגות פתרונות הנדסיים מעד ל-XR לרכבות יצירת אב-טיפוס בתוך יממה וחצי. לרשותם הועמד ציוד של מציאות מדומה ורכיבים ותוכנות מתאימות, זאת לאחר שעברו סדנאות של כלי פיתוח ב-XR בשבוע שקדם להאקתון. כראוי להאקתון, שבו יש להציע את הפתרונות בתוך פרק זמן קצר וקצוב, העבודה

ללה ומהתעשייה, הגיעו להאקתון גם נציגים מחדשות מובילות במשק ובהן: רפאל, ישקר, אלביט, אמאזון, מייקרוסופט, מטריקס ועוד, שהעלו בפני הסטודנטים כמה אתגרים לפיתוח. בנוסף, ניתנו שתי הרצאות אורח של מייסדים ומנכ"לים של חברות סטארט-אפ בתחום ה-XR: "אימון עובדים בעזרת XR - הסיפור של Realife3D, מיזם צפויני מרתק", של **צביקה מושקוביץ**, ו"פלטפורמת ידע ושיתוף פעולה מרחוק לשימוש טכנאים בשטח" - הסיפור של Fieldbit, של **אביתר מירון**. הסטודנטים התחלקו לצוותי עבודה רב-תחומיים והתמודדו עם חמישה אתגרים מתחומי המציאות המורחבת שניצגי התעשייה הציגו בפניהם: האתגר הראשון, שהציבה חברת **רפאל**, היה הכשרה וירטואלית לתהליכי תוכן מורכבים, במטרה

קורס בין-תחומי בדרך לסטארט-אפ

מאת: ד"ר נירית גביש ובטו כץ



בטו כץ



ד"ר נירית גביש

ביוטכנולוגיה זכתה בפרס ראשון, לאחר שהצליח להפתח סוליה עשויה מסיליקון המכילה חיישנים ומודדת את משקל זה. לא מן הנמנע שהזכייה התאפשרה תודות לכך שחברי קבוצה זו נרשמו קודם לכן לקורס הפרויקט הבין-תחומי, ומונה לה מנחה מטעם המכללה: **אור לוסטיג**, מרצה בתחום היזמות, ובעצמו יזם ובעל חברה בשם **"סייטבק"**. בסיוע המנחה, הקבוצה חילקה תפקידים ומשימות בין חברי הצוות והמשיכה לפתח אב-טיפוס ואף הכינה מצגת ללקוחות ולמשקיעים פוטנציאליים, תוך שימוש במשרדי "סייטבק". כיום הסטודנטים מתנהלים כיזמים לכל דבר, שעומדים להקים חברה, לגייס כסף ולקדם את המיזם הכי רחוק שאפשר. אין ספק שמה שלא יהיה בהמשך, הסטודנטים כבר הרויחו, ובגדלו.

ד"ר נירית גביש היא ראשת המרכז לחינוך הנדסי וליזמות ומר בטו כץ משמש כרכז קורסי PBL.

תמשים, ואפיון מפורט של תוכנית העבודה להמשך. לבסוף עורכים הסטודנטים סקר, המסכם את תהליך הפיתוח ועל בסיס התובנות שעלו ממנו - תוכנית ובחינת הפתרון על ידי הלקוח והמשתמשים: אופן היישום, ההטמעה והשימוש במערכת, כולל מדריך למשתמש, תוכנית הדרכה לצוותים, ותיאור שימושים עבור שווקים פוטנציאליים.

פיתוח הפתרון בצוות רב-תחומי, תוך מתן מענה לדרישות הלקוח והנחייה של מנטורים מקצועיים ואקדמיים, מדמה את תהליך העבודה בתעשייה ונותן לסטודנטים אפשרות להתנסות באתגרים אמיתיים. הסטודנטים לומדים לתפקד בצוות בין-תחומי באופן יעיל, להגדיר אתגר תוך כדי דיאלוג עם לקוח, להגדיר מפרט של מערכת רב-תחומית, לבצע תכן של מערכת רב-תחומית, לבנות אב-טיפוס ולבצע בדיקות עמידה במפרט, להעריך עמידה ביעדי מפרט ולהציג בפני הלקוח את אב הטיפוס וכן תוצאות ומסקנות מהתהליך.

בהאקתן הראשון, שהתקיים בסמסטר א' של שנת לימודים זו (ראו בכתבה נפרדת), הציג מנהל מחלקת הפיזיותרפיה במרכז רפואי "זיו" אתגר לתכנון אמצעי למדידה מדויקת של משקל, בהתאם לעוצמת הלחץ והכח שמפעילה הרגל של הנשקל על אותו אמצעי, ולא לצורך מדידת משקל כללית של גופו. קבוצה של שישה סטודנטים מהנדסת חשמל, הנדסת תוכנה והנדסת

שיטת הלימוד הקונבנציונלית של סטודנטים להנדסה נעשית באמצעות הרצאות, תרגולים ומעבדות, וללא קישור לאתגרים מהעולם האמיתי. ואולם, אם ברצוננו להכשיר את בוגרינו, כך שיוכלו מוכנים לעולם העבודה, עלינו לספק להם גם התנסות במצבים דומים לאלה שבהם יתקלו בתעשייה, עם סיום לימודיהם ואשר כוללים עבודה בצוות רב-תחומי ועבודת מול לקוחות, כאשר האתגרים אינם עוד בתחום הלימודי, כי אם נלקחים מהמציאות בשטח של חברות תעשייתיות, בתי חולים, בנקים, בתי ספר ועוד.

החל משנת הלימודים תש"ף, המכללה מאפשרת לסטודנטים בכל המחלקות להירשם לקורס ששמו **"פרויקט בין-תחומי"**. הקורס מכשיר את הסטודנטים שמגיעים מתחומי לימוד שונים לעבודה בצוות, בתיכון רב-תחומי של מערכת, ביזמות, בקבלת משוב מהלקוח וביישומם ובתקשורת עם מנטורים מתחומים שונים. במהלך הפרויקט מבצעים הצוותים שלושה סקרי תיכון בהשתתפות מרכז הקורס, המנחים האקדמיים והמנחים האחרניים מטעם הלקוח: סקר תיכון מקדמי, שבו מוצגות תובנות לגבי האתגר ותכנון העבודה להמשך הפרויקט; סקר פיתוח, שבו מתואר שלב הפיתוח אליו הגיע הצוות, התובנות שהפיק הצוות ממגעיו עם הלקוח והמשתמשים העתידיים, קונספט הפתרון כולל הפעלתו על ידי המשי

הטכנולוגיה בשירות ההוראה והלמידה



ד"ר נירית גביש הוזמנה להצטלם כנציגת המכללה עבור קורס פיתוח ממשקי אדם-מחשב של חברת WebAcademix

ראשת המרכז לחינוך הנדסי וליזמות, ד"ר **נירית גביש**, הוזמנה להרצות במועדון רוטרי כנשר על "עולמות וירטואליים - כיצד הם משנים את מי שאנחנו בעולם האמיתי?". בהרצאה הציגה גביש מגמה, המסתמנת בשנים האחרונות, לפיה אנו נחשפים לעולמות מסוג חדש, שחלקם וירטואלי לגמרי וחלקם יוצק אלמנטים מהעולם האמיתי לתוך עולם וירטואלי ולהיפך - אלמנטים וירטואליים לתוך העולם האמיתי. הנוכחות בעולמות אלו מאפשרת לאדם לחוות תחושות שלא קיימות בעולם האמיתי.

בנוסף, ד"ר גביש השתתפה בציולמים עבור קורס פיתוח ממשקי אדם-מחשב, ביוזמת חברת WebAcademix, אשר הופך לקורס היברידי, המשלב סדנאות בכיתה עם סרטונים לצפייה אישית. שיטת הוראה זו מוכרת בעולם כ"כיתה הפוכה" flipped classroom, בה הופכים את הסדר - לומדים את החומר לבד בכיתה ואת התרגול (שיעורי הבית) מבצעים בכיתה בליווי ובהנחייה של המרצה. נדמה שכימים אלה אין קורסים רלוונטיים יותר מאלה.

קורס חדש יעזור למרצה "לגלות את המנטור שבו"

הערך המוסף שהאקדמיה מייצרת מעבר למאמרים? האקדמיה ניצבת אמנם מול לחצים כלכליים וחברתיים, שמעמידים אותה במצב לא פשוט, ואולם הטענות הללו דורשות התייחסות, כי הן מל"דות על שיח חברתי פועם, שאין להתעלם ממנו. מוסד אקדמי שישכיל לאמץ גישה חינוכית עדכנית, שלוקחת בחשבון את מאפייני הדור הצעיר והסביבה בו הוא חי, ויאיץ לקולות מהתעשייה, ימצב את עצמו כמוסד חלוץ, היוצר אורה אקדמית חיוכית וחדשנית."



מפתחי הקורס החדש: ד"ר חוסיין נסראלדין, ד"ר מירי שחם וד"ר מגי בן-יהודה

ביוזמתו המבורכת של המרכז לחינוך הנדסי וליזמות, נפתח בסמסטר זה קורס ייחודי וחדשני המיועד למרצים - "המרצה כמנטור", ששופך אור על טכניקות לפיתוח מיומנויות החונכות שלהם. הקורס משלב ידע אקדמי עם כלים מעשיים לעבודה כמנטורים לסטודנטים בדור החדש. את הקורס פיתחו וינחו: ד"ר חוסיין נסראלדין, ראש התוכנית לתואר שני בהנדסת תעשייה וניהול, ד"ר מירי שחם, רכזת תוכניות אימון אישי-אקדמי במרכז לחי

נוך הנדסי וליזמות, וד"ר מגי בן-יהודה, מאמנת ומרצה בקורס למיומנויות למידה חינוכית במרכז לחינוך הנדסי וליזמות. "הנחת היסוד של הקורס היא, שלכל אחד מאתנו היה לפחות מנטור אחד בחייו, שטבע בו את חותמו", מסביר ד"ר נסראלדין. "הכלים והגישות שנלמדים בקורס מוסיפים מש"מעות ועומק לעבודתנו כאקדמאים וכמחנכי דור העתיד, ומעבר לכך: השימויות והפרקטיות שלהם ניתנת להחלה גם על תחומים אחרים בחיינו."

נוך הנדסי וליזמות, וד"ר מגי בן-יהודה, מאמנת ומרצה בקורס למיומנויות למידה חינוכית במרכז לחינוך הנדסי וליזמות. "הנחת היסוד של הקורס היא, שלכל אחד מאתנו היה לפחות מנטור אחד בחייו, שטבע בו את חותמו", מסביר ד"ר נסראלדין. "הכלים והגישות שנלמדים בקורס מוסיפים מש"מעות ועומק לעבודתנו כאקדמאים וכמחנכי דור העתיד, ומעבר לכך: השימויות והפרקטיות שלהם ניתנת להחלה גם על תחומים אחרים בחיינו."

נוך הנדסי וליזמות, וד"ר מגי בן-יהודה, מאמנת ומרצה בקורס למיומנויות למידה חינוכית במרכז לחינוך הנדסי וליזמות. "הנחת היסוד של הקורס היא, שלכל אחד מאתנו היה לפחות מנטור אחד בחייו, שטבע בו את חותמו", מסביר ד"ר נסראלדין. "הכלים והגישות שנלמדים בקורס מוסיפים מש"מעות ועומק לעבודתנו כאקדמאים וכמחנכי דור העתיד, ומעבר לכך: השימויות והפרקטיות שלהם ניתנת להחלה גם על תחומים אחרים בחיינו."

במוקד "יום המרצה": כלים לחינוך הנדסי וליזמות במאה ה-21

משך בחרו המרצים אחד מנושאי ההרצאות, בו כי קשו להתעמק, והשתתפו בסדנאות חווייתיות העוד סקות בו. בחלק השני של היום האזינו המשתתפים להרצאתו של ד"ר חוסיין נסראלדין, ראש תוכנית הלימודים לתואר שני בהנדסת תעשייה וניהול במכללה: "המנטור שבך", וסיכ"מו בהצגת תוצרי הסדנאות ובדיון כיצד ניתן להטמיעם במסגרת המכללה. וגם זה נעשה, בסמסטר שעבר, למען השבחת



ד"ר מיכל שודל מהאוניברסיטה העברית במהלך הסדנה שהעבירה לעובדי המרכז לחינוך הנדסי וליזמות במכללה

כמדי שנה, סמוך לפני פתיחת שנת הלימודים הנוכחית, נערך במכללה "יום המרצה", שבמסגרתו מתאספים מרצי המכללה לפני פתיחת שנת הלימודים האקדמית ליום שלם של הרצאות, סדנאות, שולחנות עגולים ודיונים שונים בנושאי הוראה. הפעם עסק יום המרצה בכלים לחינוך הנדסי וליזמות במאה ה-21. לדברי ד"ר נירית גביש, ראשת המרכז לחינוך הנדסי וליזמות, "יום המרצה" התנהל בפורמט חדש ופעיל, והתבסס על מעורבות המרצים. "המרצים נחשפו לנושאי היום בהרצאות טד, ואז בחרו את הנושא להמשך", מספרת ד"ר גביש. "שלוש הרצאות הטד, שייצגו את נושאי היום, היו: ע"י צוב מציאות: מקשר זוגי ועד חינוך הנדסי, מפי

ההוראה: ד"ר מיכל שודל, מומחית למנהל עסקים מהאוניברסיטה העברית, הוזמנה למכללה והציגה בפני המרצים כלים לשיפור הרלוונטיות של קורסים במאה ה-21, והתאמתם לסטודנטים ולשוק העבודה.

פרופ' יורם רייך מאוניברסיטת תל-אביב, "אני ואתה נשנה את העולם: כל אחד יכול להיות יזם", מפי רמי גזית מהמרכז לחינוך הנדסי וליזמות במכללה, וכן הרצאה שלי: "לא רק מרצה: שילוב מיומנויות חינוכיות בהוראה". בה

מצוידים בדרך לתעשייה

קורס מיומנויות יסוד בהנדסה מספק לסטודנטים את ארגז הכלים הדרוש להשתלבות בעולם התעסוקה

מאת: אסנת ברגר



אסנת ברגר

ומה אומרים על הקורס הסטודנטים עצמם? מן השאלונים שהעברנו להם עולה שהקורס משיג את יעדיו. אחד המשתתפים העיד כי

הקורס "נדרש כדי לפתח את כל מה שהכרת מהתיכון, או מהצבא, ולהתאים אותו לחיים החדשים כמהנדס, בהם תעסוק בפתרון בעיות"; אחר כתב שהקורס "מעודד חשיבה יצירתית"; שלישי כתב ש"עבודה בקבוצות מאוד תורמת, זה נותן תובנות לגבי עבודה בצוות", ורביעי כתב שמאז הקורס הוא לא



שרון תדור הנחתה את הפאנל בהשתתפות אנשי תעשייה בכירים

על מנת להוציא בוגרים מוכנים יותר להתמודדות עם אתגרי התעשייה. הסטודנטים שהשתתפו קיבלו הצצה ל"יום שאחרי" הלימודים ושמעו עצות מועילות להמשך לימודי ההנדסה, השתלבות בשוק העבודה ולחיים בכלל. ברצוני לנצל כמה זאת כדי להודות למשתתפי הפאנל: **ערן ארז** מחברת "סמארט

בסמסטר החורף תש"ף התקיים בפעם השלישית, קורס מיומנויות יסוד הנדסיות במתכונתו החדשה. הקורס הינו קורס חובה לתלמידי שנה א' בכל המחלקות, ומקנה לסטודנטים מיומנויות חשובות הן ללימודיהם והן (ובעיקר) להתנהלות כמהנדסים צעירים בעולם העבודה הדינמי.

הקורס פותח על ידי **ד"ר מירי שחם והגב' שרון תדור** מהמרכז לחינוך הנדסי וליזמות, במטרה להתחבר לחזון המכללה - להכשיר מהנדסים איכותיים לתעשייה. כשהמעסיקים נשאלו מה חסר לבוגרי המכללה עם תחילת עבודתם

אצלם, הם השיבו: יכולת לנהל את הזמן, להציג פרזנטציה באופן משכנע ולעבוד בצוות. מיומנויות אלו ידועות בעולם האקדמי מה-4C (Communication, Creativity, Critical Thinking & Collaboration), והן מקבלות דגש מיוחד בקורס דרך סדנאות חוויתיות ופרויקט מסכם, שבו נדרשים המהנדסים לעתיד לפתור

בעיה עמומה ובלתי מובנית בצוותי עבודה רב-תחומיים. בסמסטר החורף נדרשו הסטודנטים לבחור בעיה אחת מתוך מאגר בעיות שהוצג להם, להשתלב בצוותי עבודה, להציע פתרון הנדסי ולהציג אותו במצגת ופוסטר. בגמר עבודתם המשותפת ניתחו הסטודנטים את התהליך הצוותי והאישי שעברו.

כמו כן, בסמסטר החורף התקיים, במסגרת הקורס, פאנל **"הצצה לעתיד"** בשיתוף מנהלים מובילים מהתעשייה, שתיארו בהרחבה את ציפיותיהם מהמהנדסים הצעירים והצביעו על מיומנויות שמומלץ להם לרכוש על מנת להפוך למבוקשים בשוק העבודה. הפאנל תרם להבנת חשיבותו של הקורס לתלמידי שנה א', אשר יכולים לנצל את תקופת הלימודים במכללה גם בכדי לתרגל את המיומנויות הנדרשות. במהלך לימודיהם פוגשים הסטודנטים את המיומנויות השונות בתוך קורסי התוכן, שבחלקם משדרכות מיומנויות כגון פרזנטציה אפקטיבית ועבודת צוות כסדנא וכליוי



פאנל "הצצה אל העתיד" שהתקיים במסגרת הקורס "מיומנויות יסוד בהנדסה"

זו בלי טבלה לניהול זמן. יש לציין שהקורס ממשיך להתפתח כל הזמן, לאור המשובים שאנו מקבלים והמסקנות שעלו מקבוצות מיקוד שאנו בודקים.

שוטר, **אריה פרוים** מחברת "אקספריס", צחי אשכנזי מ"ישקר" (שהוא גם בוגר המכללה), **ד"ר רפי כהן** מהמרכז האקדמי רופין ו**ד"ר אבי סופר**, חבר סגל המחלקה להנדסת תוכנה במכללה.

איש במהלך הקורס. כך נמשכת ההקניה של המיומנויות, הפעם בתוך הקשר של תוכן הנדסי. המסר המרכזי: האקדמיה צריכה לעודד אימון במיומנויות חיוניות במהלך הלימודים,

"מובילי הלמידה" - יד ימינם של המרצים

הלימוד המאתגר: "מו"בילי הלמידה עוברים קורס הכשרה, ובו הם לומדים כיצד לקדם למידה בקרב סטודנטים. כמו כן, במה"לך הסמסטר נערכות תצפיות על הפעילויות השונות, ולאחריהן ניתן להם משוב אישי. המרצים עומדים עם 'מובילי הלמידה' בקשר שוטף לצורך עדכון הדדי ומענה על שאלות. כאשר החיבור בין המרצה ל'מובילי הלמידה' הוא חיוני והדדי, הסטודנטים והמרצה נתרמים והתגובות על פי השא-



אסנת ברגר מעבירה את הקורס, שמכשיר סטודנטים מצטיינים להיות כח עזר בהוראה

לימודי הנדסה הם חוויה מאתגרת עבור מרבית הסטודנטים, בייחוד מי שמצויים בתחילת דרכם האקדמית. חומר הלימודים אינו קל ולעיתים פער הדורות בין המרצים לסטודנטים מוסיף על הקושי. כדי להתמודד עם אתגרים אלה נולד לפני למעלה מעשר שנים רעיון להכשיר סטודנטים מצטיינים משנים מתקדמות לסייע לסטודנטים מתקשים בשנה ד' במקצועות המועדפים לריכוזי נכשלים. בשנים הראשונות נקראו מובילי הלמידה "ראשי קבו"

לונים ופנייתנו למרצים חיוניות מאוד."

מהו הערך המוסף שבו זוכים 'מובילי הלמידה' עצמם?

ההשקעה של מובילי הלמידה בתפקיד אינה לחינם. התפקיד מעצים אותם ומקנה להם מעמד מיוחד בקרב הסטודנטים וכמובן ניסיון מעשי בהוראה ובהדרכה. בנוסף, החל מהסמסטר הקרוב התפקיד יקנה להם נקודות זכות אקדמיות, במסגרת קורס ייחודי שיפתח עבורם, בהובלתה של ד"ר חנה פייגר.

כמעבדת מחשבים או לתפעל את הפורום המקוון של הקורס. מרצה יכול להיעזר במובילי הלמידה באופן המתאים ביותר לקורס, לתוכן ולשיטת ההוראה. 'מובילי הלמידה' סייעו בסמסטר החולף בכ-30 קורסי חובה, מרביתם קורסי קשים ומרובי נכשלים. לדברי ברגר, המרכז לחינוך הנדסי וליזמות מנסה להקל במעט על הסטודנטים החדשים ולספק סיוע למרצים בדמות 'מובילי הלמידה', שמדברים עם הסטודנטים הטריים בגוף הלימודים ומתווכים ביתר יעילות את חומר

צוות ותפקידים הסתכם בהנחיית סדנאות, שבהן תיווכו את החומר הנלמד לסטודנטים משנה א', תוך מתן עצות שימושיות ללמידה ושיח בגובה העיניים. לדברי אסנת ברגר, ראשת המדור להוראה וטכנולוגיות למידה במרכז לחינוך הנדסי וליזמות, "החל מהסמסטר הקודם, נוספו להם תפקידים ומעטה מוטל עליהם להצטרף למרצה במהלך הרצאה, תרגול או מעבדה ולסייע לו ללוות את הסטודנטים בעבודה קבוצתית, "כמו גם", מספרת ברגר, "לתת מענה לשאלות מזדמנות של הסטודנטים הלומדים

גשר לעולם התעסוקה

דסת תעשייה וניהול, לצד בוגרי המכללה, שהשתלבו במרוצת השנים בתפקידי מפתח בתעשייה. הבוגרים - עדי גילון, בוגרת הנדסת ביוטכנולוגיה ומייסדת חברת התמרוקים "מיניז קוסמטיקס"; אימן עאמר, בוגר הנדסת תוכנה וכיום מנכ"ל חברת Skillinn וטו"ב ביק טובה, בוגרת הנדסת תעשייה וניהול וכיום מנהלת חטיבה עסקית במפעל "סנמינה" - הדגישו את חשיבות האקדמיה לצד המיומנויות הבין-אישיות, שסייעו להם לסלול את הדרך להצלחה.



צוות המרכז לפיתוח קריירה מקשר במסגרת ימי הזרקור וירידי התעסוקה בין סטודנטים ובוגרים לחברות בתעשייה

בשלהי חודש פברואר התקיים בקמפוס המכללה כנס המעסיקים החמישי, שייזם צוות 'המרכז לפיתוח קריירה' בדיקנט הסטודנטים. הכנס עסק במרכזי הקריירה כגשר בין האקדמיה לתעסוקה. זהו אחד מדגלי הפרויקט "תקווה ישראלית", הרווא באקדמיה חולייה מקשרת לתעסוקה ובמקרה של המכללה - עם המעסיקים, בעיקר אלה שבגילי.

ד"ר אפרת ליאני, מומחית בתחומי אסטרטגיה וניהול מערכות גלובליות ומי שהיתה סמנכ"לית משאבי

את הדיון המעניין והמעשיר הינחו בינה וגנר, פסיכולוגית תעסוקתית וראש המרכז לפיתוח קריירה בדיקנט, ווופא עבד אלגני, יועצת קריירה בדיקנט והממונה על מיזם "תקווה ישראלית".

לקראת סוף היום התקיים פאנל שכותרתו: "אתגרים והזדמנויות בשילוב אקדמאים בעולם העבודה המשתנה", בהשתתפות ד"ר חוסיין נאסראדין וד"ר הילה פרץ מהמחלקה להנ-

אנוש במיקרוסופט ישראל, הרצתה על 'מיתוג המעסיק וניהול טאלנט בעולם העבודה החדש'. אורית רוטרמן מחברת jobfit דיברה על מודל Advanced Star ככלי למיון והערכת עובדים.

איך נערכים בישראל למהפכת הביוטק?

מאת: פרופ' שרית סיון, המשנה לנשיא המכללה לעניינים אקדמיים



פרופ' שרית סיון

בתחום הביוטכנולוגיה נשאר ברובו סביב העור גנים האקדמיים ולא מתקדם לכיוון של חברות ביוטק גדולות כפי שקרה במדינות מפותחות אחרות. למרות המצוינות המדעית - בהיעדר גיבוש של אקוסיסטם מתאים, מיזמים רבים לא מגיעים לכשלות בארץ וההצלחות עוברות לחברות זרות בחו"ל. נראה כי היתרון היחסי של ענף הביוטק הישראלי נמצא במחקר ובפיתוח ולא בשלבים הקליניים, בייצור ובשיווק. תרופת הקופקסון לחולי טרשת נפוצה הינה דוגמה זוהרת בכדידותה.

לכד מהמרכיב האנושי בתחום של מדעי החיים והביוטכנולוגיה שמדינת ישראל משופעת בו, שאר התחומים - תשתיות והשקעות (ממשלתיות ופרטיות) שקריטיות לקיומו של הענף - אינם מפותחים דיים. זמן הפיתוח הארוך, ההשקעה במעבר מה-

פיתוח לייצור והרגולציה הלא מתפשרת מקשים על המשקיעים, המורגלים מתחום ההייטק באופק השקעה קצר עד להשקעה המוצר לשוק ובהחלף השקעה גבוהה. כל אלה מונעים מהענף לעבור לשלב היצרני-תעשייתי שלו, ובמקום זה הוא מתנהל כמו"פ בדומה לאקדמיה. גודל השוק המקומי והעדרן של תעשיות תומכות מקשים עוד יותר.

מן הראוי שלא נתעלם מהתמורות מרחיקות

הלכת שהחברה האנושית צפויה לעבור בשנים הקרובות, תמורות שייתנו את אותותיהן גם בענף הביוטכנולוגיה. דרושה, אם כך, השקעה ממשלתית על מנת להגדיל את מספר החברות ואת שיתוף הפעולה ביניהן לשם יצירת אקוסיסטם בר-קיימא.

המאמר פורסם בעתון דה-מרקר בחודש פברואר השנה. פרופ' שרית סיון, המשנה לנשיא המכללה לעניינים אקדמיים, מתמחה בתחום הביופיזיקה של רקמות חיבור ובפיתוח שיטות טיפוליות יישומיות במצב של ניוון או חולי של רקמות חיבור. היא הישראלית הראשונה שזכתה בפרס מארי קירי היוקרתי לחדשנות ויזמות במדע (2012) על תרומתה המשמעותית בפיתוח תחיליפ דיסק וחומרים לשחיקת סחוסים כתוצאה מדלקת מפרקים.

כל אלה משדרים עוצמה, דינמיות ואופק טכנולוגי מבטיח. מדוע אם כך התעשייה הביוטכנולוגית בישראל מאופיינת בחברות הזנק קטנות וקצרות חיים שאינן מצליחות לשרוד? מה מונע את הפיתוח של התעשייה הביוטכנולוגית למנוע צמיחה מרכזי בישראל?

לעובדה שליוזמות ביוטכנולוגיות בישראל שרירות נמוכה ומספר החברות שמגיעות לכשלות ארגונית ולנתח שוק משמעותי הוא קטן תורמים גורמים רבים. חלקם נובעים מאופי התעשייה עצמה ואחרים - מהסביבה הכלכלית-תשתיתית שבה היא פועלת.

המורכבות העצומה של המערכות הביולוגיות היא חסם משמעותי בפיתוח מוצרים ביוטכנולוגיים. פעמים רבות מה שהיה רעיון מבריק במודל המחקר, נכשל בשלב היישום ומשאבים יקרים יורדים לטמיון בשל היכולת הנמוכה לצפות את התגובה בין טכנולוגיה מבטיחה לבין יישומה בצורה מעשית. כמו כן מורכבות תהליכי הייצור ובקרת האיכות תורמים אף הם לכך שחלק מהרעיונות לא תמיד מבשילים. במקרים רבים, מוצר שמיוצר ביעילות במע-

ענף הביוטכנולוגיה (המוכר גם כ"ביוטק") בישראל החל את דרכו בשנות ה-80 של המאה הקודמת במקביל לארצות הברית ולמדינות המפותחות ועבר ככרת דרך משמעותית. לפי דוח האיגוד הישראלי לתעשיות מתקדמות לשנת 2018, בישראל פועלות כ-1,600 חברות ישראליות בתחום מדעי החיים והביוטכנולוגיה, המעסיקות יותר מ-83,000 עובדים, בתעשייה המגלגלת כ-1.5 מיליארד דולר רק בשנה האחרונה.

הביוטכנולוגיה משפיעה על תחומים רבים בחיינו והיא נשענת על מחקר אקדמי בביולוגיה, מדעי הסביבה והרפואה. היא עוסקת בכריאות (פיתוח תרופות כימיות וביולוגיות, פיתוח שיטות זעיר-פולרניות (לדוגמה, במזון) (פיתוח שיטות חקלאיות, מוצרי מזון חדשניים) ובסביבה (שימור הסביבה וקיימות, טיהור מים, ייצור אמצעי הדברה בטוחים). אחת הסיבות לפעילות היצרנית בביוטכנולוגיה בישראל היא התשתית המחקרית-אקדמית הענפה בתחומים אלה. במקביל לאקדמיה, גם תעשיית הביוטכנולוגיה עצמה מייצרת ידע ומתבססת על פעילות מו"פ אינטנסיבית ויקרה. כוח

משמעותי המניע את התחום נובע מדרשת הצרכנים עצמם, זאת מאחר שבמהותם המוצרים הביוטכנולוגיים עונים על צרכים אנושיים, אך טבעי הוא שהייצור יבקש ויצרוך באופן מתמיד מוצרים טובים יותר. במידה רבה הדחף לידע והשאפה לחיים "טובים" יותר פועלים בסינרגיה ודוחפים את החדשנות בביוטכנולוגיה בארץ וב

עולם. למוצרים



יקחו חלק במהפכה: סטודנטים להנדסת ביוטכנולוגיה באחת ממעבדות המחלקה

בדה, נכשל כאשר יש צורך לעבור לייצור בקנה מידה גדול ובמערכות יציבות. מערכות הייצור בנ"ח גדולים ויציבות המוצר לאורך שרשרת האספקה דורשות משאבים משמעותיים ויקרים.

חסם משמעותי נוסף להתפתחות התעשייה היא רגולציה מפרכת יקרה. מערכות רגולטוריות כמו ה-FDA מגינות מחד גיסא על המשתמש העתידי, אך מאידך גיסא מאטות את העברתן של חלק מהטכנולוגיות לשוק, דבר שגורם גם לעליית מחירן בצורה משמעותית. אמנם יש ניסיונות לקצר ולפשוט את התהליך הרגולטורי (דוגמת פיתוח תרופות יתום וחסיונים חדשים) ולהתאים תשתית רגולטורית הולמת למוצרים חדשים (כגון: כשר מתורבת), אך עדיין אין בכך די.

הצלחתה של תעשייה מתקדמת תלויה בתשתיות ובהשקעות מתאימות. בישראל הידע שנוצר

ביוטכנולוגיים מתעצמת מול ההבנה שעידן תרופת הפלא (Silver Bullet Medicine) המתאימה לכל החולים באותה המחלה - חלף. בעידן "רפואה מותאמת אישית" יש צורך במגוון מוצרים, קרי אמצעי דיאגנוסטיקה ותרופות מדויקות לטיפול באותה מחלה. הבנה דומה מתקיימת גם בתחומי המזון - לא עוד מוצר אחיד על המדף בשינויים קלים של עטיפה וטעם, אלא דרישה למזון מותאם לשונות הפיזיולוגיות, לגנום ולמיקרוביום (החיידקים והחומר הגנטי שלהם) האיש, להבדלים באורחות החיים ואפילו לתפיסות אתיות שונות.

כיוון שכך, לא מפתיע שהתעשייה הביוטכנולוגית נמצאת בצמיחה במדינות המפותחות. בישראל קצב הצמיחה השנתי הממוצע של התעשייה משתפר (אם כי בצורה אטית), קמות חברות הזנק חדשות ומספר החברות בחממות הטכנולוגיות עולה.

כינוס בינלאומי שני על הדפסה בשלושה ממדים

סאמר סרוג'י, מנהל היחידה לפה ולסת במרכז הרפואי גליל. ההרצאות הציגו תצורות (קונפיגורציות) מיוחדות במבנה שרשרת האספקה בבית החולים ומחוצה לו. תצורות אלה מדגישות עד כמה עשייה הטכנולוגיה להביא לשינוי רדיקלי במבנה שרשרת האספקה. הרצאה שלישית ניתנה על ידי **פרופ' אטאנו צ'אודורי**, שהציג את המחקר שעשה בשנה האחרונה בתחום המדיקל. **ולבסוף הציג ד"ר חוסיין נסראלדין** את התהליך שנעשה בשיתוף פעולה מחקרי בין המכללה לבין התעשייה, במקרה זה עם חברת Kanfit3D, שהמנהל הטכנולוגי שלה הוא **צחי שטמבלר**, בוגר



פרופ' אהוד קרול (מימין) וד"ר חוסיין נסראלדין (משמאל) עם החוקרים שהגיעו מחו"ל ודנו בהשפעת טכנולוגיית ההדפסה בתלת-מימד על התעשייה

בסוף חודש פברואר התקיים במכללה יום עיון, שעסק בהשפעות טכנולוגיית ההדפסה בתלת-מימד על קבלת החלטות בניהול שרשרת האספקה בארגונים ובמפעלים. יום העיון הוא פועל יוצא של שיתוף פעולה בין המכללה לבין **אוניברסיטת אלבורג** בדנמרק ולקחו בו חלק אנשי תעשייה ואקדמיה משתי המדינות. את יום העיון יזמו **ד"ר חוסיין נסראלדין**, ראש התוכנית לתואר שני בהנדסת תעשייה וניהול ו**פרופ' אהוד קרול** מהמחלקה להנדסת מכונות במכללה, ביחד עם השותפים מ**ד"ר פרופ' אטאנו צ'אודורי** (Prof. Atanu Chaudhuri), המשמש פרופ' באוניברסיטת דורהם באנגליה, **פרופ' אריק לונד** (Prof. Erik Lund) ו**פרופ' פדר סוברג** (Prof. Peder Soberg), מומחים בתחום שרשרת האספקה ובהנדסת המכונות.

המחלקה להנדסת מכונות עוד זה מדבר וזה בא. שבוע אחרי יום העיון שנערך במכללה התקיים יום עיון דומה, הפעם עבור התעשייה הדנית, ובמתכונת של סדנה, בהשתתפות חברי צוות המחקר ושאליהם הצטרף מר **לססה סטאל** (Mr. Lasse Staal), מייסד ומנכ"ל חברת AddiFab - סטארט אפ בתחום ייצור של תבניות בהדפסה תלת-מימד (Free Form Injection Molding). לאור המצב בעולם ובצל התפשטות הוירוס קורונה, המפגש בין המשתתפים התקיים כמפגש וירטואלי בסביבת Zoom.

הבריאות דובר על שירותי בריאות שמוותאמים באופן אישי לחולים - הכיוון שאליו צועדת מערכת הבריאות. בתחום זה, טכנולוגיית הדפסה בתלת-מימד מביאה לשינוי מהותי בתהליכים ויצירת שרשרת ערך חדשה. בסקטור תעשיית התעופה, הדפסת חלקי חילוף ותיכון פריטים להדפסה בתלת מימד מביאים לשינויים בשרשרת הערך. כינוס ניתנו שתי הרצאות שעניינן פתרונות רפואיים מותאמים אישית (Patient Specific Instrument), באמצעות הדפסה תלת מימדית - מפי **מיכאל לירוס**, מנכ"ל חברת Synrgy3D Med ומפי **פרופ'**

"המפגש הראשון, שקיימנו בחודש מאי אשתקד, התמקד בהבנת הבעיות והאתגרים, בעוד שהמפגש האחרון עסק בתובנות ובפתרונות", מספר ד"ר נסראלדין. "הפעם התמקדנו בשני סקטורים שבהם טכנולוגיית הדפסה תלת מימד מביאה לפתרונות רדיקליים מבחינה ארגונית וביצועית: בסקטור הבריאות ובסקטור התעשייה. בסקטור

המורים למתמטיקה הגיעו למכללה במספרים גדולים

הזדמנות לשמוע הרצאות מפי אנשי המכללה וגם מאנשינו, על המגמות של החינוך המתמטי, על הישגים וכן על הצורך להציב יעדים לשנים הקרובות. אין ספק שהקשר עם המכללה עשוי לתרום למידע בליות נכונה ולעידוד מעבר של תלמידים מלימודי המתמטיקה בתיכון ללימודים באקדמיה. ברצוני להודות למכללה על מעורבותה ועל אירוח הכנס השנתי שלנו בשלוש השנים האחרונות.



פרופ' אביב גיבלי מסביר לתלמידי ביה"ס הפתוח בתפן שהמתמטיקה היא גם יישומית וממליץ להם להכיר בעוצמתה ולא לחשוש מפניה

היתה זו השנה השלישית ברציפות שהמכללה אירחה את הכנס השנתי של המורים למתמטיקה במחוז הצפון. מאות מורים של בתי ספר תיכון מכל רחבי הצפון הגיעו לאודיטוריום שבקמפוס ושמועו הרצאות מפי אנשי סגל המחלקה למתמטיקה, שמבקשים להדק את הקשרים עם בתי הספר באזור.

"הכנס הוא דרך נוספת לחשוף את התלמידים לתוכניות הלימוד מוד שאנחנו מקיימים במכללה, באמצעות המורים למתמטיקה", אומר **פרופ' אביב גיבלי** מהמחלקה למתמטיקה. "בכוונתנו להפיק למורים קורסים אשר יוכלו להעשיר ולקדם אותם מקצועית, וכן

תלמידים על היישומים של מתמטיקה בחיי היום-יום, בניסיון לשכנע ש"מלכת המדעים" אינה רק תיאורטית. "אני מעביר הרצאות דומות בהתנדבות בכל מקום, כמו זה שעשיתי במועדון חוטי בנהרייה, וכל זאת על מנת שצעירים כמו בוגרים יכירו בעוצמתה של המתמטיקה ויפסיקו לפחד ממנה", מסכם פרופ' גיבלי.

רשמים ללימודים במכללה בכלל, ובקורסים של המחלקה למתמטיקה בפרט. המפקח על הוראת המתמטיקה במחוז צפון, **סלימ סלאמה**, הביע בכנס את הערכתו למכללה ולשיתוף הפעולה איתה: "הכנס חשוב לנו מאוד, שכן הוא תורם לחיזוק הקשר עם המכללה ובנוסף - מעשיר את המורים שלנו. עבורנו זאת

קורסים לתלמידים, לפני או אחרי צבא, שיוכרו להם כנקודות זכות אקדמיות. הכנס הזה עשוי להגביר את המודעות לפעילותנו בקרב כלל המגזרים בצפון ובמובן זה המורים למתמטיקה בבתי הספר התיכוניים ובחטיבות הביניים הם השגרירים הטובים שלנו. חשיבותו של הכנס גדולה ואני מקווה שהוא יוכל לעלייה במספרי הנ

מרצים מהמכללה העבירו קורסים באוניברסיטה בסין

צ'ים סינים, ואף הועלו רעיונות לקדם מחקר משותפים, לאחר ששמעו ממני מה אנשי הסגל שלנו עושים. בהקשר זה אציין שהנושא המחקרי חשוב להם מאוד, והראיה לכך היא שבניגוד למצב אצלנו, שם כמות שעות ההרצאה הנדרשות מחברי סגל מעטות מאוד, זאת כדי לפנות להם את יתרת הזמן למחקר.



ד"ר שלום צדיק (חמישי משמאל) עם צוות המרצים שעבדו באוניברסיטה למקצועות הטכנולוגיה בג'יאנגסו

ד"ר זורע: אני מסכים שרמת האנגלית של הסטודנטים שם נמוכה ביותר, ולמרות שמי עטו לשאול אותי שאלות, מהצצה למחשבים שלהם במהלך ההרצאות והתרגול התרשמתי שמרביתם הבינו את התכנים הנלמדים. לשמחתי, שני פרופסורים סינים מסגל האוניברסיטה ליוו אותי במהלך הקורס ואף השתתפו בחלק מההרצאות. הם גם קיבלו מהסטודנטים את עבודת סוף הקורס. אני רוצה לציין לטובה גם את מתקני האוניברסיטה, שכוללים הרבה מאוד מעבדות שמצוידות במיכשור חדיש ומגוון. מרשים מאוד.

כשורה התחנת, אתם ממליצים למרצים נוספים לעבור את החוויה?

ד"ר זורע: כלי ספק, חווית ההוראה בסין הייתה מדהימה, הן מהבחינה התרבותית והן מהפן האקדמי. כמובן שנצלתי את ההזדמנות לטיול בשנחאי העיר המדהימה, ובערים סמוכות. הייתה לי הזדמנות להכיר את שנגחאי, עיר סינית שמצד אחד היא התאימה עצמה למערב ומצד שני - שמרה על תרבות סינית אותנטית. בערים האחרות פגשתי יותר את סין האמיתית, פחות שילוט באנגלית, פחות דוברי אנגלית, פחות מסעדות בסגנון מערבי, הזדמנות לחדות את המטבח הסיני המקורי, שהוא לא דומה לזה שיש לנו במסעדות בסיניות בארץ. לסיכום, אם כל האמור לעיל לא עושה למרצים חשק ללמד בסין - שידברו איתי!

ד"ר צדיק: גם אני אשמח לחזור לסין אפילו לצורך העברת קורס נוסף. אני רוצה לנצל את הבמה הזאת כדי להגיד תודה **לד"ר שמואל גזית** ולהנהלת המכללה על שאפשרו לי לחוות את החוויה הייחודית הזו, שתרמה לי רבות בפן המקצועי, כמרצה, ובמקביל אפשרה לי ליצור קשר ישיר ומפרה עם אנשי אקדמיה במקום חשוב מאוד בעולם. התרשמתי שגם נציגי האוניברסיטה הסינית מאוד מעוניינים לטפח את הקשרים איתנו ולכן יש לעניין ולאפשר "שיגור" של כמה שיותר מרצים לשם, מובטחת להם תקופה יוצאת דופן ומעשירה.

Principles of digital image processing and technologies, שכלל 7 מפגשים ובסך הכל 28 שעות אקדמיות. בקורס שלי השתתפו 26 סטודנטים, מחציתם סטודנטיות, שהיו בשנה הרביעית ללימודיהם בפקולטה למחשבים. מהמשוב שקיבלתי הם נהנו מהקורס שאיפשר להם להציץ לעולם שלא הכירו. חלקם אף החליטו לקחת את התחום הזה ולהתמחות בו. הקורס הועבר בכיתת מחשבים מצוידת היטב, כך שהייתה לי גמישות מרבית במעבר בין הרצאה למעבדה. בסך הכל הצלחתי ללמד את רוב תכני הקורס לפי הסילבוס שתוכנן מראש, בתאום עם סגל המחלקה.

ד"ר צדיק: התוכנית המקורית שלי הייתה להעביר את קורס "מעבר חום" במסגרת הנדסת מכונות, אבל כשהגעתי לאוניברסיטה שובצתי למחלקה להנדסת חומרים והתבקשתי להעביר רק חלק מנושאי הקורס ובנוסף - לתת כמה הרצאות בנושא



ד"ר פיני זורע עם הסטודנטים הסינים, שאותם לימד קורס בעיבוד תמונה

שא קרינה, וכך אמנם עשיתי. בהקשר זה אומר שאצלנו במכללה ההתעניינות בחומר הנלמד גדולה ומעמיקה יותר, ואולי יש בכך משום תעודת כבוד לסטודנטים שלנו.

איך התרשמתם מהרמה המקצועית של הסטודנטים הסינים ומהסגל האקדמי שם?

ד"ר צדיק: רמת האנגלית של הסטודנטים הסינים נמוכה מאוד, אבל לזכותם ייאמר שהם מנומסים ונותנים כבוד למרצה שעומד מולם. מעבר ללימוד נוצרו קשרים טובים ביני לבין כמה מר

זמן קצר לפני שהנגיף קורונה טרף את הקליפס, ולמעשה ניתק אותה מהעולם, הספיקו כמה מאנשי הסגל האקדמי של המכללה לבלות שם ולהעביר קורסים. לכד מנשיא המכללה, **פרופ' אריה מהרשק**, **וד"ר שמואל גזית**, ראש היחידה לקשרים בינלאומיים, שמטפחים במשך שנים את הקשר עם האקד

מיה הסינית, ובמסגרת זו נסעו אליה בכמה הזדמנויות, עשו זאת לאחרונה גם **ד"ר פיני זורע** מהמחלקה להנדסת חשמל ואלקטרוניקה, ו**ד"ר שלום צדיק** מהמחלקה להנדסת מכונות. השניים חזרו מאוניברסיטת **ג'יאנגסו** (JUST - Jiangsu University of Technology) מלאי חוויות, והם ממליצים לאנשי סגל נוספים לעשות כמותם, מיד לאחר שסערת הקורונה תחלוף.

מהו הערך המוסף שלכם, כמרצים, ללמד קורס באוניברסיטה סינית?

"ככלל, הקשרים עם אוניברסיטאות בחו"ל חשוב מאוד להנבטת שיתופי פעולה מחקריים, שמדסיים למוניטין המכללה ברמה הבינלאומית", אומר **ד"ר צדיק**. "בנוסף, מבחינתי זה היה ניסיון ראשון להעביר קורס בשפה האנגלית, וכיום ברור לי שנדרשות עוד ועוד שעות הרצאה על מנת שאשביח את העברת החומר. מעבר לתחום

המקצועי זאת חוויה תרבותית והזדמנות לשלכ בארץ מיוחדת במינה. נסעתי לשם עם אשתי, וביחד טיילנו באזור, כולל נסיעה ברכבת מהירה לעיר הגדולה שנגחאי, כשעה נסיעה בלבד, ונהנינו מכל רגע. האוניברסיטה עצמה, עם נחל העובר בתוכה, מרשימה ויפה, עם צמחייה מטופחת, וגם עובדה זו מוסיפה לחוויה הנעימה.

מה לימדתם שם?

ד"ר זורע: אני ביליתי באוניברסיטה 12 ימים ובמהלכם העברתי קורס בעיבוד תמונה

בחזרה מאוסטריה

ניק לי כלים מקצועיים רבים להתמודד עם כל בעיה מחקרית שאתקל בה. הניסיון שקיבלתי - הן בעבודה עם ספרות מחקרית והן בעבודה במעבדות המחקר - הוא אדיר.

איך סייעו לך לצלוח את השליחות?

לכל אורך הסמסטר המכללה הייתה איתי בקשר צמוד ודאגה לצרכי האקדמיים והמנהליים; המלווה האקדמי של הפרויקט תמך, ייעץ והכווין אותי בכל עת שנזקקתי, וכן זכינו לליווי של אנשי המחלקה להנדסת מכונות, שסיפקו מענה ופתרונות בעת הצורך.

איך הסתדרת ברמה החברתית ומה עשית בשעות הפנאי?

הסתדרתי מצוין. הכרתי חברים חדשים ממדינות שונות בעולם וזכיתי להכיר אנשים מדהימים באוניברסיטה עצמה, שקיבלו את הסטודנטים הזרים בזרועות פתוחות ותמכו בנו בכל עת. במהלך השהייה באירופה טיילנו במדינות שונות ביבשת נחשפנו לתרבויות מרתקות ושונות מאוד מהתרבות הישראלית.

אז אתה ממליץ לסטודנטים נוספים להעביר סמסטר באוסטריה?

בהחלט. לימוד סמסטר אחד בחו"ל משדרג פלאים את החוויה האקדמית של התואר הראשון. זאת שבירת שגרה מיוחדת במינה, שאין בה רגע משעמם. מצד אחד הסטודנטים שלוקחים חלק בתוכנית מקדמים את האינטרס הלימודי שלהם, בכך שהם מבצעים פרויקט גמר בסביבה אקדמית לא רגילה, ובנוסף - זוכים להכיר תרבויות שונות ומרתקות, להכיר אנשים מכל העולם ולבילות במקומות יפים. אני מאוד שמח שזכיתי להיבחר להשתתף בתוכנית זו, וממליץ לכל סטודנט להגיש מועמדות לחוויה החד-פעמית והמיוחדת הזאת.



"זאת היתה חוויה חד-פעמית" - הסטודנט אסף סבג בתקופת לימודיו באוסטריה

בראודה ידועה כחלוצה במגוון תחומים, בין השאר נודעת תוכנית ההתמחות בתעשייה ובמוסדות אקדמיים בארץ, אך גם מעבר לים. מדי פעם אנחנו משתפים אתכם בחוויות של הסטודנטים, החל מאוניברסיטאות בארה"ב כגון MIT, פיטסבורג ורד טשסט, דרך אירופה כגון איטליה או פולין וכלה בשנגחני שבסין. בשנים האחרונות נוסף יעד לרשימת המדינות שמשותפות פעולה עם המכללה בהקשר זה: אוסטריה.

אסף סבג, בוגר הנדסת מכונות, קצר לאחרונה פרי נאה כתוצאה משהותו באוניברסיטת Montanuniversität Leoben באוסטריה, כששמו נרשם כשותף למחקר שפורסם בכתב העת הנפוץ ביותר בתחום ציפוי החומרים (Surface and Coatings Technology). את ההישג רשם לזכותו לאחר שיצא לסמסטר אחד, במסגרת התוכנית לחילופי סטודנטים,

טיים, במהלכו ביצע את עבודת הגמר שלו. מאז שחזר ארצה השתלכ אסף בעבודה בחברת ישקר בתפקיד מהנדס תהליך, אבל לדבריו, הזיכרונות מ"החוויה האוסטרית" מלווים אותו עד היום.

"השהייה באוסטריה הייתה עבורי אכן דרך בלימודי האקדמיים וחוויה בלתי נשכחת בחיי", מספר סבג. "בשונה מעולם התכן שמוכר היטב לרוב מהנדסי המכונות, פרויקט הגמר שאותו ביצעתי הוא פרויקט מחקר שעשיתי שם במחלקה להנדסת חומרים. לאחר השלמת המחקר נכתב מאמר אקדמי על תוצאותיו ועבורי הייתה זו זכות גדולה לקחת חלק בכתיבתו. ללא ספק זוהי תחושת גאווה אישית, סיפוק גדול והגשמת יעד אישי משמעותי. כשגריר של המכללה שמחתי לייצג אותה בכבוד. אני סבור שהופעת שם המכללה במאמר מוסיף לשמה הטוב ברמה הבינלאומית".

במה עסק המחקר ומה חשיבותו?

המחקר עסק בניסוח ואפיון "סרטים דקים" בתהליך ציפוי של PVD. אלו הם מצעים מסיליקון, דקיקים ביותר, שעברו תהליך ציפוי של מוליבדן. המחקר בדק את ההשפעה של שחיקת המטרה - חומר הגלם של הציפוי, על תכונות המצעים עצמם. למחקר חשיבות רבה עבור תעשיית הציפויים בתחום המיקרו-אלקטרוניקה, שמתמקדת בציפוי אלמנטים במוליבדן, חומר שנחשב למוליך חשמלי יעיל ביותר. הניסוי נמשך תקופה ארוכה, עבר בדרך עליות ומורדות, ובמהלכו ידענו לתת פתרונות מידיים לבעיות שצצו תוך כדי תהליך ולאור התוצאות שהתקבלו.

מה תרמה לך חוויית הלימוד בחו"ל ברמה המקצועית?

במחלקה להנדסת חומרים של האוניברסיטה האוסטרית נחשפתי לתחום שלא הכרתי, שהע-



רב-תחומיות בריטית. פרופ' שרית סיון, המשנה לנשיא המכללה לעניינים אקדמיים, **ד"ר נירית גביש**, ראשת המרכז לחינוך הנדסי וליזמות **וד"ר דורון פארן**, ראש הוועדה לעניינים אקדמיים, ביקרו במהלך הסמסטר שעבר באוניברסיטת UCL (University College London), הנחשבת לאחת האוניברסיטאות המובילות בעולם. במסגרת הביקור נפגשו עם מנהלי המרכז לחינוך הנדסי כמסוד ועם סטודנטים, מהם למדו על תוכנית החינוך ההנדסי של האוניברסיטה הלונדונית, שדוגלת בשיטת לימוד רב-תחומית, ומשלב בלימודים התמודדות עם בעיות מהתעשייה ומהחברה. הביקור הניב שיתוף פעולה בין המוסדות, שאחת ממטרותיו היא ליישם אצלנו קונספט לימודים דומה. בין היתר סוכם על ארוח בן שבועיים מרוכזים של סטודנטים מבראודה, שבמהלכם יתנסו בלמידה רב-תחומית, ויעבדו כצוות על פרויקט, אשר יציג פתרון הנדסי לבעיה חברתית שחוצצ בפניו.

■ כח חלוץ של המכללה באוניברסיטת ורוצלב בפולין

האנגלית, כולל מונחים מקצועיים בהנדסה, הדבר העשיר אצלי את השפה האנגלית והרחיב את אוצר המילים שאזדקק להן.

עד כמה חשוב לדעתך שהמכללה מקיימת שיתופי פעולה בינלאומיים כדוגמת זה?

לדעתי הם חשובים מאוד כי בעזרת שיתופים אלה אפשר לבנות גשר בין העמים. הם פגשים מצמצמים פערים ומסירים מחסומים חברתיים, מעבר לעובדה שהם מרחיבים את האופקים של הסטודנטים ומאירים את דרכם באופן ייחודי ושווה. את רוב הימים ביליתי עם סטודנטים ממדינות אחרות שלוקחות חלק בתוכנית ופיתחתי קשרים עם סטודנטים מפינלנד, ספרד, ברזיל, מקסיקו, בוסניה, צרפת, טורקיה, בנגלדש והודו, שזאת חוויה בפני עצמה.



הסטודנט להנדסת מכונות, ג'יריס (שלישי משמאל), עם חברים ממדינות שונות בעולם, בפתח אוניברסיטת ורוצלב בפולין

ג'יריס ג'יריס, סטודנט מהמחלקה להנדסת מכונות, נסע בשליחות המכללה לפולין, ללמוד מסטר באוניברסיטת ורוצלב למדעים וטכנולוגיה, במסגרת תוכנית ERASMUS+ של האיחוד האירופאי. ג'יריס, תושב כפר יאסיף, מספר שמדובר בחוויה מעשירה וחד פעמית, וממליץ לסטודנטים נוספים לקחת חלק בתוכנית. "אין ספק שזה דבר מיוחד להיות סטודנט ישראלי בפר"ן", הוא מספר. "אנשים רבים מתעניינים כאשר מגלים שאני מישראל ואני גאה לייצג שם את המכללה ולשמש כשגריר שלה. היו לי לא מעט הזדמנויות להשתתף באירועים שבהם סיפרתי על המדינה שלנו, על הגיוון, שלל התרבויות שיש בה ועוד. זה נושא שעורר לא מעט עניין ושמחתי לשתף ולהציג את המדינה שלנו באור חיובי".

הספקת גם לטייל ולהתרשם מהמדינה עצמה?

בוודאי, ובהקשר זה ברצוני לציין שפולין בכלל והעיר ורוצלב בפרט אינן מוערכות כראוי. ורוצלב מפתיעה ביופיה, מלאה במבנים הסטוריים ומרהיבים, בתי קפה עם סגנונות שונים ויצירתיים וחשוב מהכל - האוכל והאווירה שבתחומי העיר נפלאים. בשורה התחתונה אני ממליץ בחום לכל סטודנט במכללה לבדוק את האפשרות להשתלב בתוכנית, כי על אף השוני בתרבויות והמרחק מהבית ומהמדינה, זאת חוויה חד פעמית שמשלבת למידה מעשירה והנאות.

לזה, ישנם קורסים שנלמדים פעם בשבועיים וגם שיטת הניקוד מוזרה: הציון מורכב מאפסים, כאשר שלושה אפסים זה ציון עובר וחמישה זה ציון שלם.

באיזה קורסים בחרת להתמקד ומהו הערך המוסף שקיבלת במהלכם?

בחרתי קורסים משני תחומים: התחום הניהולי ותחום הרכב. תחום הרכב נחשב למפותח יחסית בפולין ולכן למרצים יש ידע וניסיון רב בתחום. מכיוון שהלימודים מתקיימים בשפה

איך הסתדרת עם השפה וההבדלים בשיטת הלימוד?

למרות שרוב האוכלוסייה בפולין אינה דוברת אנגלית, השפה הפולנית איננה קשה וניתן ללמוד בקלות את המילים הבסיסיות שלה. מעבר לזה, ניתן כיום להסתדר כמעט בכל מקום בעזרת אפליקציות התרגום הקיימות במכשירים הניידים. לגבי שיטת הלימוד, יש הבדלים ביחס למה שהכרתי במכללה. למשל, באוניברסיטה לא משתמשים במערכת כמו "מודול" שכוללת את החומר של הקורסים, מועדיהם וכו'. חלק גדול מהמידע מתקבל ישירות מהמרצה. בנוסף



ושבו חוקרים לארצם. האקדמיה הלאומית-הישראלית למדעים בירושלים מבקשת להחזיר ארצה חוקרים שיצאו לחו"ל, לצורך השלמת דוקטורט ופוסט דוקטורט, ולאחר עבורם מוסדות אקדמיים שבהם יוכלו להשתלב בעבודה עם חזרתם ארצה. בחודש ינואר התקיים בירושלים יריד התעסוקה-10, שהתמקד השנה במשימה חשובה זו. הכנס כלל הרצאות ויריד תעסוקה, שבו הציגו מוסדות אקדמיים וחברות מ"פ מידע ראשוני על המוסד ועל המשרות הפתוחות בו. את המכללה ייצגו בכנס: ד"ר דבורה טולדנו-קטעי, ראשת המחלקה להנדסת תוכנה; פרופ' עיסאם סבאח, ראש המחלקה להנדסת ביוטכנולוגיה וד"ר ולדיסלב שטייטמן, מרצה בכיר במחלקה להנדסת חשמל ואלקטרוניקה.

מלגות עידוד לסטודנטיות הלומדות הנדסת מכונות והנדסת חשמל ולאל-קטרוניקה. בחודש דצמבר חולקו מלגות משפחת אלישיב לחמש סטודנטיות במכללה. המלגות, בגובה שכר לימוד שנתי, ניתנות זו השנה הרביעית לזכרו של אבי המשפחה, **יעקב לבקוביץ ז"ל**, שיזם והוביל פרויקטים אשר השפיעו על עיצובה של המדינה בתחום החשמל. המלגה נועדה לעודד השתלבות נשים במקצועות הנדסה שנחשבים ל"גבריים". השנה זכו במלגות **מעין בן-נון כהן, ליאור מזוז, ספיר צוק, שחר צוק וסאלחה שומרי**. את הטקס ערכה והנחתה **איתי שפרברג**, והשתתפו בו בני נציגי משפחת המנוח, נשיא המכללה, **פרופ' אריה מהרשק**; דיקנית הסטודנטים, **ד"ר אורנה מילר**; וראש המחלקה להנדסת חשמל ואלקטרוניקה, **פרופ' שמואל זקס**. בתום הטקס הועברו למשפחת אלישיב מכתבי תודה של הסטודנטיות והוענקה להם חנוכייה, מעשי אנשים עם מוגבלויות.



ביחידת הדיקנט ממשיכים לספח את הקשר עם הסטודנטים בדרכים שונות. כך, במסגרת אחת ההפסקות הפעילות, עובדות הדיקנט הציבו דוכנים והציגו לסטודנטים, ותיקים וחדשים, את מגוון התחומים ושירותי הסיוע העומדים לרשותם: המרכז לפיתוח קריירה, מרכז התמיכה, היחידה למעורבות חברתית, מלגות ועוד. בנוסף, התקיימה סדנה בכתיבת קורות חיים ומיתוג עצמי, ובאודיטוריום הוקרן הסרט "היה היה ילד".



על מפת "פאנט". המכללה מעוררת עניין בתקשורת הערבית וביטוי לכך ניתן לאחרונה בשתי הזדמנויות שבהן הגיע לקמפוס **עמאד ג'בדאן**, כתב מטעם אתר החדשות הפופולרי בערבית, **פאנט (Panet)**. בפעם הראשונה הגיע הכתב עם פתיחת שנת הלימודים החדשה, לראיין סטודנטים נרגשים, שסיפרו לו על תוכניותיהם, מטרותיהם ושאיפתם להצליח בלימודים. בפעם השנייה הגיע לראיין את **פרופ' עיסאם סבאח**, ראש המחלקה להנדסת ביוטכנולוגיה ואת **ד"ר דפנה כנעני**, שהרחיבה על תוכניות הלימודים החדשה במדעי הרפואה. ואם לא די בכך, נוסף **שמראם נאסר כרים**, עובדת המכניות ואחראית על שיווק תוכניות הלימוד במגזר הערבי, התארח ביחד עם **וואפא טוקאן**, עובדת הדיקנט, בתוכנית הטלוויזיה של הרשת והשתתף בשאלון והשיבו על השיקולים בבחירת מקצוע, על האתגרים שעומדים בפני הסטודנטים במכללה ועל דרכי הסיוע שהמכללה מפעילה על מנת לסייע לכל סטודנט לצלוח את דרכו לעבר התואר הנכסף בהנדסה. ישר כח!

מלגה ע"ש מרק גרנובסקי. זו השנה הרביעית ברציפות שבה משפחת גרנובסקי מעניקה פרסים לשם הוקרתו והנצחת זכרו של ד"ר מרק גרנובסקי ז"ל, שהיה מרצה במחלקה לפיזיקה ולהנדסה אופטית במכללה. השנה הוענקו המלגות ל**ד"ר מני שי**, חבר סגל מצטיין במחלקה, ו**לארואי וינדרבוים בן עמי**, סטודנט מצטיין בשנה ג'. הטקס נערך במעמד נשיא המכללה, **פרופ' אריה מהרשק**, ראש המחלקה, **ד"ר שמשון קלוש** ובני משפחתו של גרנובסקי.



ימי חשיפה לתיכוניםסטים מהמגזר הערבי. לאחרונה, בכדי לעודד תיכוניםסטים מהגליל להירשם בעתיד ללימודי הנדסה במכללה, יזמה היחידה לקידום הסטודנטים מהמגזר הערבי בדיקנט שני ימי חשיפה, בשיתוף מחלקת השיווק. למפגשים הגיעו תלמידי י"ב מנאחף, ג'וליס, ירכא, טמרה, כאוכב ונצרת. **ד"ר אורנה מילר**, דיקנית הסטודנטים, ו**ד"ר דאוד דאוד** מנהל היחידה, בירכו את התלמידים, וסטודנטים ותיקים במכללה הציגו בפניהם את תוכניות הלימוד השונות. בנוסף, הם שמעו על מסלולי המכינה הקדם-אקדמית, על הסיוע שניתן במכללה לבעלי לקויות למידה למיניהן וכן על השיקולים שעליהם לשקול בבואם לבחור את התחום המקצועי המתאים להם. "הסברנו לבני הנוער על חשיבות הלימודים האקדמיים בכלל ולימודי הנדסה בפרט, דיברנו על תנאי הקבלה, על המכינה הקדם אקדמית למי שייזדקקו לה ועל ההבדלים בין לימודים בתיכון ללימודים באקדמיה. החבר'ה הצעירים יצאו עם הרבה חומר למחשבה, ואנו מקווים לשוב ולהיפגש איתם אחרי הבגרות, כשיפנו ללימודים אקדמיים", אומרת **מראם נאסר כרים**, מהמכניות ואחראית שיווק בחברה הערבית ומודה לחברותיה **וואפא טוקאן ומרים שחאדה**, שתרמו להצלחת האירוע. בהמשך יצאו התלמידים לסיור היכרות עם מתקני הקמפוס והתרשמו מכיתות הלימוד, מהמעבדות ומפינות החמד. היום הסתיים בפאנל פתוח לשאלות הקהל, בהשתתפות צוות הדיקנט ונציגי אגודת הסטודנטים, **ג'ריס זאמל**.



■ "מקצועות ההנדסה צריכים להילמד כבר בתיכון"

לנשיא לעניינים אקדמיים, סיפרה למוריסון על החדשנות שהמכללה מקדמת בתוכניות הלימודים כדי להתאימן לעידן הקידמה, והציגה כדור גמא את קורסי PBL (למידה מבוססת בעיות). **רונית עובדיה**, מנכ"לית אשכול בית הכרם, בישרה שבקרוב תיושם התוכנית של ארגון TIES בגני ילדים בכרמיאל.

לאחר ששמעה בהרחבה על חלקה של המכללה באקו-סיסטם הנבנה באזור ועל זכייתה במכרז להקמת המכון לייצור מתקדם, הביעה מוריסון את תקוותה שגם מערכת החינוך תיקח בו חלק: "לימודי הנדסה בתוכנית הלימודים חייב להיות חלק מהאקו-סיסטם האזורי. זה לא פשוט לספינה גדולה לשנות כיוון, צריך ליצור מומנטום לשינוי גדול כזה, וזו יכולה להיות הזדמנות שיש לנצל ולקחת סיכון כדי להצליח, כך העתיד יהיה טוב יותר לכולם".

למפגש הצטרפו גם **שלום אלקוט**, נציג קרן סמואלי, ו**גלי הוכמן**, המובילה את פיתוח ה-STEM ביישובי האשכול בית הכרם.



גיין מוריסון משוחחת עם תלמידים שלומדים במרכז לנוער שוחר מדע במכללה

הופעלה בבתי ספר ברחבי העולם, ביניהם בתי-ספר תיכוניים במצרים וזכתה שם לשיח תוך פעולה מצד האקדמיה, עובדה שתורמה להצלחת המיזם".

נשיא המכללה, **פרופ' אריה מהרשק**, הסכים שאכן משרד החינוך צריך לפעול לשינוי בתוכנית הלימודים, כך שתתאים יותר לדרישות האקדמיה, וטען שכיום מרבית הסטודנטים אינם מגיעים עם הידע הנדרש. **פרופ' שרית סיון**, המשנה

המרכז לנוער שוחר מדע אירח בחודש פברואר את **גיין מוריסון**, מייסדת ומנהלת ארגון TIES, העוסק בפיתוח והפצת ה-STEM (מדע, טכנולוגיה, מתמטיקה, הנדסה) בבתי ספר ברחבי העולם.

הביקור החל בסיום במעבדת החלל, עם קבוצת בנות אולפנת "מירון", והמשיך למעבדות הביוטכנולוגיה, שם פגשה מוריסון בני נוער מהכפר עראבה וכן נערים בסיכון מפנימית "נירים", שמפתחים כה קרם ידיים. "חשוב מאוד שלימודי הנדסה יהיו חלק מתוכנית הלימודים בבתי הספר", אמרה **מוריסון**. "לצערי אין כיום בתוכנית הלימודים של משרד החינוך הישראלי לי התייחסות מספקת לנושאי הנדסה, תכנון, בנייה וכו'. אני סבורה שיש להפעיל תוכנית כזו בבתי ספר באופן עצמאי, כיוזמה בשטח, על מנת שרשויות המדינה יצטרפו למגמה ויאמצו אותה, כפי שקרה בארה"ב, שם הממשל אימץ את התוכנית לאחר שהארגון שלנו הצליח להפעילה כיוזמה עצמאית. התוכנית שלנו

■ הדרך לבגרות עוברת במעבדות לביוטכנולוגיה

לצבעם של עלי הכותרת בצמחים; מחקרה של **ד"ר לילך יסעור קרוח** על חיידקים המעבירים מחלות בצמחים ואשר יכולים לשמש כאמצעי הדברה ידידותיים לסביבה; ומחקרה של **ד"ר מרסלה קרפון**, על הקשר שבין ביטוי של חלבון מסוים למחלת סרטן השד; על השפעת תרופות וצמחי מרפא על היווצרות חלבונים הקשורים למחלת האלצהיימר (ומחלות נוירולוגיות אחרות), ועל שיטות לזיהוי חיידקים שפיתחו עמידות לאנטיביוטיקה. **ד"ר שלומית זמיר**, יזמת בעלת חברה בתחום הנדסת חורמרים ו"שוקולטיירית" בעלת בוסק שוקולד, לקחה על עצמה להנחות תלמידים במחקר



משתתפי התוכנית "יישומים בביוטכנולוגיה" עושים עבודת מחקר במעבדות המכללה

שיעסוק בדרכים שיאפשרו הארכת חיי המדף של מוצרי מזון. ועוד בתחום המזון: **ד"ר רויטל אשד**, מיקרוביולוגית, תנחה תלמידה המבצעת מחקר לבחינת התכונות הרפואיות של הדבש ו**גלי אירה רוזנבלאט** תנחה תלמידים במחקר שיבחן את השפעת השמנים האתרים על חיידקים שונים.

"זה מחמם את הלב לראות בני נוער איכותיים שמשתלבים במעבדות המחקר של המכללה", מספרת **כרמית כהנוב** רכזת התוכנית. "התלמידים זוכים לחווית לימוד אחרת, באופן שלא יוכלו לקבל בבתי הספר, והם נחשפים באופן בלתי אמצעי לעבודה המחקרית הנעשית במעבדות. אגב כך הם מקבלים כלים לחשיבה ביקורתית, מתמודדים עם ניתוח תוצאות וניתוחים, משתמשים בציוד ובחומרים מיוחדים ועוד. אנו מודים לחוקרים שהסכימו להקדיש מזמנם ומהידע שלהם למען התלמידים".

שבו מגדיל את הסיכון לחלות בסרטן. המחקר מבקש לחזק את ההשערה שתזונה עשירה בצמחים טבעיים עשויה לצמצם סיכון זה.

"אנו מברכים על שיתוף הפעולה בין מהמנהל למדע ולטכנולוגיה במשרד החינוך לבין המכללה, שאפשר לתלמידים להיחשף למעבדות שלנו, הכוללות ציוד מתקדם וייחודי, ולהתנסות בעבודת מחקר ביוטכנולוגי בסביבה אקדמית תומכת", אומר **ד"ר איתי מלק**, מנהל המרכז לנוער שוחר מדע.

בנוסף, כעשרים בני נוער מכיתות י"א, המשתייכים לתוכנית **מיתר** (מצוינות יתרה) של קדם עתידים, יצטרפו למחקרים של אנשי סגל המחלקה להנדסת ביוטכנולוגיה במכללה, שינחו אותם להכין עבודות גמר מחקריות במסגרת לימודי התיכון שלהם, כרמה של חמש יחידות בגרות בביולוגיה.

בין המחקרים שהתלמידים ייקחו בהם חלק פעיל: מחקרו של **ד"ר ערן בוסיס** לזיהוי הגנים שאחראים

כ-350 בני נוער מרחבי הצפון נרשמו השנה לתוכנית "יישומים בביוטכנולוגיה", המקנה להם 5 יחידות לימוד בבגרות, ואשר תתקיים במעבדות המכללה. במסגרת התוכנית התלמידים מתנסים בביצוע מחקרים בביוטכנולוגיה, תוך שימוש בשיטות מולקולאריות מתקדמות.

"תלמידי התוכנית מגיעים למעבדות שלנו ממגוון בתי ספר בצפון הארץ, כגון אורט מוצקין, אורט מעלות, אורט ביאליק, אורט תרשיחא, עראבה אל-בוכרי, מכללת אלביאן דיר אל אסד ועוד", מציינת **ד"ר רים אסאעיל**, שפיתחה את התוכנית ומרכזת אותה במרכז לנוער שוחר מדע. "כיום אנו המרכז הגדול ביותר

בצפון להנחיית עבודות מחקר אלה, שבמסגרתן התלמידים בודקים, בין היתר, השפעה של שמנים ארומטיים בצמחים על מנגנוני הפעולה בתוך התא. כך, למשל, קבוצה של תלמידים ביצעה מחקר חדשני ופורץ דרך על ההשפעה האנטי-בקטריאלית של שמנים ארומטיים, המופקים מן הצומח, על עיכוב גדילת סוגים שונים של חיידקים; הם התבררו בעצמם בהפקת כלל החלבונים מתוך התאים, בהפרדתם על ידי הרצה בגל, בהעברה לממברנה ובהמשך - בזיהוי חלבוני המטרה, בעזרת שרשרת נוגדנים ספציפיים, וגילוי במצלמת גלים לאחר תגובת לומינסנציה".

נושא נוסף, שאותו התלמידים חוקרים, מתמקד בחיידק הבצילוס סובטיליס ובהורדת שיעור חלבון מסוים ומזיק שיש בו, עקב טיפול בשמנים ארומטיים. חיידק הבצילוס סובטיליס גדל בפלורה הטבעית במעינים ובספרות הרפואית הוכח כי החלבון

אסטרונוט נחת בקמפוס בשבוע החלל הישראלי

שומר מדע: סדנאות לבנייה ושיגור רקטות, שיגור מצנחים מרחפנים, בניית דגם מעבורת חלל, הדמיה של מעבורת חלל, בניית דגם טל-סקופ גלילאו, הרצאות וסרטים בפ-לנטריום מתנפת, שחזור הניסוי "גן כימי", שאותו ביצע האסטרונוט הישראלי **אילן רמון ז"ל**, תצפית כוכבים בטלסקופים, בהנחיית האס-טרונם **עדן אוריון**, וכמיטב המסורת מופע של **ד"ר מולקולה**, שמילא את האודיטוריום הגדול עד אפס



האסטרונוט מארק ונדה-היי מנאס"א סיפר על החיים בחלל ועורר עניין רב

כמות שיא של למעלה מ-2500 מבקרים פקדו את הקמפוס באירועי שבוע החלל הישראלי, בהם המכללה השתתפה זו השנה השביעית ברציפות. האירועים נפתחו במפגש מרגש עם האסטרונוט האמריקאי מנאס"א, **מארק ונדה-היי**, שהרצאתו ריתקה 500 תלמידים, הלומדים בתוכניות המצוינות של המרכז לנוער שומר מדע, בשיתוף אשכול בית הכרם. האסטרו-נאוט סיפר לתלמידים על חוויותיו בחלל כליווי תמונות וסרטונים והרצאתו תורגמה בזמן אמיתי לעברית ולערבית. בהמשך

מקום בשני המופעים. יצוין, כי האירוע מומן על ידי סוכנות החלל הישראלי במשרד המדע, והוא נעשה בשיתוף אש-כול בית הכרם, משרד החינוך- מחוז צפון ועמו-תת "חווידע כרמיאל".

צעיר ומוכשר העוסק בתחומי החלל. בהמשך היום למעלה מאלפי תושבי הגליל, מבוגרים, בני נוער וילדים, השתתפו בעשרות הפעילות ומופעים מדעיים שהתקיימו במתקני המכללה, בהובלת צוות עובדי המרכז לנוער

ביקר האסטרונוט במעבדת החלל במכללה (מופ"ל), שם נפגש עם תלמידי תוכניות החלל, שהציגו לו, בין היתר, את לווין גליל-1 אותו הם מפתחים בימים אלה. מארק התרגש מהשיחה עם התלמידים ואמר שהוא שמח לראות דור

החגב המכני שפותח במכללה צפוי לקפוץ לירח



תחילת דרכו של "החגב" המהפכני במעבדות המכללה

חגבים רובוטים אחרים, שיקפצו על הירח באזורים אחרים, ויהיו כמעין 'קבוצת מחקר'. למידע הכולל שיאספו ועשויה להיות חשיבות מחקרית בעלת מש-מעוט רבה".

מסביר **ד"ר בן חנן** את המניע לפיתוח. "רובוט זעיר, קל משקל, חסכוני באנרגיה, בעל יכולת התמודדות עם טמפרטורות קיצון, תנאי הכבי-דה הקיימים בירח וקרינה, יוכל לעשות את המ-לאכה טוב יותר מהאדם. חשוב להבין כי שהות 'אנושית' ממושכת על פני הירח דורשת יכולת לפעול בתנאים קשים, הכוללים התאמת ציוד מורכבת. בנוסף, הירח חשוף לפגיעות רבות יחסית של אסטרואידים, יש עליו צוקים והרים, קרינה גבוהה ותנאי טמפרטורה קיצוניים. תנאים אלה על פני הירח מהווים קושי רב בניידות על פניו הן של אסטרונוטים לירח והן של רכבי חלל ורובוטים. חגב זעיר וחכם יוכל לאסוף את הנתונים ביתר קלות".

נחתם הסכם בין המכללה לסוכנות החלל הישראלי, שבמסגרתו נבחרת של בני נוער מהגליל תפתח במכללה רובוט, בהשראת מנגנון הקפיצה של החגב, ושמטרתו לבצע קפיצות על הירח, לא סוף נתונים ולערוך צילומים על פני הלבנה. משרד החינוך יעניק לתלמידי התוכנית 5 יח"ל בגרות בפי-זיקה, במסגרת עבודת גמר מחקרית.

לנבחרת שתחקור ותפתח את הרובוט התקבלו תל-מידים איכותיים מבתי הספר בכרמיאל, סחנין, עכו, מעלות ופקיעין. את התוכנית יובילו במכללה **ד"ר גיא צברי**, **דואא סעד וערן תבור** מהמרכז לנוער שומר מדע. את ההנחיה האקדמית-מחקרית לתוכ-נית ייתנו **ד"ר אורי בן חנן וד"ר אבי וייס** מהמחלקה להנדסת מכונות ו**פרופ' אמיר אילי**, זואולוג מומחה לחרקים מאוניברסיטת ת"א.

"על מנת לאסוף מידע בירח, נדרש לפתח רובוט זעיר, בעל יכולת ניידות בתנאים קשים של הרים ומכתשים",

ויספק נתונים מעניינים בזמן אמת. תוכנית זו היא פרי שיתוף פעולה פורה בין המרכז לנוער שומר מדע לבין המחלקה להנדסת מכונות. ברצוני להודות לצוות שסייע בבניית ההצעה והצטרף אלי לראיון בסוכנות החלל:

ד"ר אורי בן חנן, **ד"ר גיא צברי**, **דואא סעד**. תודות גם **לד"ר אבי וייס ולפ-רופ' אמיר איילי** מאוניברסיטת ת"א על השותפות האקדמית, וכן **למלי כנעני** על התמיכה והסיוע מאחור-י הקלעים. מדובר בתוכנית עתירת תקציב, שתיקח על עצמה את המימון להמשך פיתוח החגב. אני מברך גם על השותפות האסטרטגית עם משרד החינוך במחוז צפון, הרואה חשיבות רבה בעידוד בני הנוער לבצע מחק-רים פורצי-דרך כמו בתוכנית זו".

מורה לסייע להתיישבות עתידית במאדים וגם פיתוחה עדיין נמשך. ולאחרונה התבשרנו על זכייה שלישית, בסכום של 480,000 ש"ח, להפע-לת הצעתנו לפיתוח חגב רובוטי, שיקפץ בחלל

סוכנות החלל בחרה בראודה בפעם הש-לישית. התוכנית לפתח את "החגב הירחי"

מתאפשרת תודות לזכייה השלישית של המ-רכז לנוער שומר במדע במרכז היוקרתי של



ד"ר גיא צברי, אבי בלסברגר, ראש סוכנות החלל הישראלית, וד"ר איתי מלק

סוכנות החלל הישראלית להפעלת תוכניות מיוחדות לבני נוער. "למע-שה, סוכנות החלל הישראלית מביעה אמון בעשייה שלנו וממשיכה לבסס-כאן מרכז ידע בתחום החלל", אומר **ד"ר איתי מלק**, מנהל המרכז לנוער שומר מדע במכללה. "בשנת 2016 זכינו בפרויקט לפיתוח לווין הנוער הראשון "גליל-1" שפיתוחו, במימון של 400,000 ש"ח, מתקדם כמרץ גם בימים אלה. בשנת 2018 זכינו במרכז לפי-תוח מערכת כוכב מאדים לאחזית-שטח, במימון של 720,000 ש"ח-



"נשיא על הבר". לרגל הפתיחה הרשמית של הפאב "פקטור" הוזמן נשיא המכללה, **פרופ' אריה מהרשק**, למפגש על כוס בירה עם פעילי אגודת הסטודנטים. הנשיא, שהגיע עם רעייתו דפנה, הרצה בפני הבאים על "המהפכה התעשייתית הרביעית" ועורר עניין רב. יו"ר האגודה, **עדי אברגיל**, הביע את תקוותו שהמפגש יהדק את הקשר עם נשיא המכללה והבטיח שהאירוע הוא רק אחד מבין אירועים רבים, שהאגודה מתכננת השנה למען ציבור הסטודנטים במכללה. עכשיו נותר רק לראות את זה קורה ביתר שאת, מיד לאחר שהקמפוס יחזור לשגרה ויהיה תוסס כבעבר.

מוקירים את העובדים הוותיקים. על פי מיטב המסורת גם השנה העניקה הנהלת המכללה תעודות הוקרה לעובדים שהשלימו 20 שנות עבודה. הפעם הגיע תורם של **יעקב מדינה, ברוך פילהווארי ובוועז פילכרי** - כולם ממחלקת המשק והתחזוקה, שכל אחד מהם בתפקידו עובד במסירות כבר שנים רבות ודואג שהתפעול השוטף של המכללה יעבוד כראוי. אז זאת הזדמנות טובה להגיד להם תודה גם מאתנו ולהביע את הערכנו לתו להם. **מברוק.**



לא נפסיק לשיר. זה נראה אולי רחוק, אבל רק לפני כמה חודשים הגיע למכללה הזמר **רותם כהן** ועשה כאן שמח לסטודנטים שפתחו את שנת הלימודים. במסגרת הפסקה פעילה שארגנה אגודת הסטודנטים שר הזמר הפופולרי ממיטב להיטיו, ירד מהבמה, הצטלם צילומי סלפי מכל מי שרק ביקש ממנו והלהיב את הקהל. באגודה מבטיחים שמיד לאחר החזרה ללימודים ימצאו הדרכים להחזיר את הקמפוס לימיו התוססים, כדי ששוב יהיה כאן שמח.

מינויים חדשים

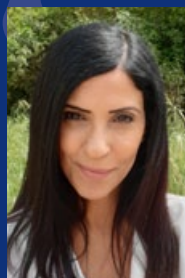
במהלך החודשים האחרונים מונו לתפקידים: **פרופ' שמואל זקס** - ראש המחלקה להנדסת חשמל ואלקטרוניקה
ד"ר דאוד דאוד - ראש המדור לקידום הסטודנט בדיקנט
רויט מיטל מילר - חשבת המכללה
ד"ר דפנה כנעני - ראשת התוכנית למדעי הרפואה וד"ר **מיקי גידון** מס - חבר סגל בתוכנית (תמונותיהם בכתבה בעמוד 5).
ברכות גם לאיתי מלק, מנהל המרכז לנוער שומר מדע, על השלמת עבודת הדוקטורט וקבלת התואר. בהצלחה לכולם.



ד"ר דאוד דאוד



פרופ' שמואל זקס



מיטל מילר

בריאות טובה ואח חירות שמח לכולם!