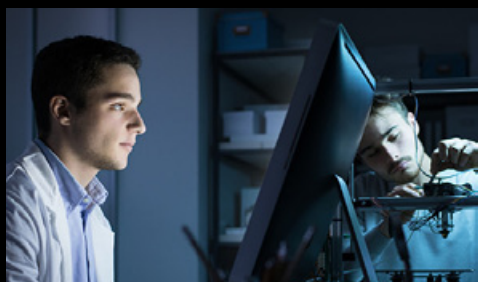




# ברדעת





## תוכן העניינים



### כשהעתיד הוא האתגר

על הדרישה המוגברת למהנדסים מיומנים

### ללמד את המחשב לחשוב

על הקורס שמלחב את הדמיון

### חוגגת יובל

על שגשוג המכינה הקדם-אקדמית

### אביב במחלקה למתמטיקה

על פרופ' אביב גיבלי, ראש המחלקה החדש

### הסטודנטים מרגשים אותה

על עשייתה של דיקנית הסטודנטים והדיקנט

### מעורבות חברתית בזמן משבר

על תרומת הסטודנטים לקהילה

### מחברים בין הנעה להנאה

על פרויקטים שנעשו עבור בעלי צרכים מיוחדים

עמוד 18:

עמוד 19:

עמוד 20:

עמוד 21:

עמוד 22:

עמוד 23:

עמוד 24:



### זוכרים את הלוחמים

על המלגות לסטודנטים ששירתו בצה"ל

### להיות מהנדס בגיל חמישים

על הכוור המבוגר ביותר בהנדסת מכונות

### בדרך לחופה

על חן ויוותם שהכירו בתואר ראשון

### ריבועים שחורים במקום פנים

על ה"בעד" והנגד" ההוראה בזום

### תובנותיו של "מתאמן"

על תוכנית האימון האישי שהמכללה מעניקה

### באנו חושך לגרש

על "זיהום אור" וסכנותיו במחקר חדש

### מדעני המחר כבר כאן

על פעילות הקיץ של נוער שוחר מדע

### יש צייר בקמפוס

על נתן כהן, שמנקה ביום ומצייר בערב

עמוד 25:

עמוד 26:

עמוד 27:

עמוד 28:

עמוד 29:

עמוד 30:

עמוד 31:

עמוד 32:



### היה שם לפני כולם

על ביקורו של פרופ' רפי ורטהיים באבו דאבי

### כך תייצרו יותר קוטג'

על שיתוף פעולה בין המכללה לתנובה

### מעוף ומקוריות

על שלוש עבודות הגמר המצטיינות

### מקום ראשון בהשגחה על נבחנים מרחוק

על הפטנט המנצח שהגתה קבוצה מהמכללה

### ניצחון בהאקתון בחסות מייקרוסופט

על הסטודנט אביאל דרהי, שעשה את זה

### מעודדים תרומה לקהילה

על בן אמרגי, שזכה בהוקרת ות"ת

עמוד 8:

עמוד 10:

עמוד 11:

עמוד 12:

עמוד 13:

עמוד 14:



### הרימו את הכפפה

על הכפפה שמאפשרת למשותקים לחוש

### בקרב נגיע רחוק

על קורסים לפיתוח מערכות להתנהלות מרחוק

### חדשות מהמעבדה לכימיה אורגנית

על הלימוד ההיברידי שהוכיח את עצמו

עמוד 15:

עמוד 16:

עמוד 17:

## דבר הנשיא

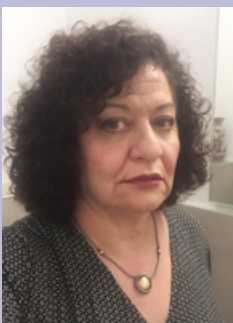


כרמיאל, ובהנחה שנקבלן נעמוד בפני אתגר הגדול אף יותר של בינוי הקמפוס. מעטים המוסדות האקדמיים בארץ הניצבים בפני תמורות כה משמעותיות, ויש להניח שיהיה עלינו להתמודד גם עם רעשי רקע עד שנגיע ליעד. כולי תקווה שנשכיל לעמוד מלוכדים ונחושים בפני אתגרים אלו. ברצוני לאחל לציבור הסטודנטים, לסגל האקדמי והמנהלי, שנת בריאות, שנה בה נשכיל להעבר על מגפת הקורונה ועל פגיעה, ולהיחלץ לעידן חדש. נוכיח לכל כי בכוחנו לצאת מהמשבר מחזקים, וברוח ראש השנה אומר, שנמשיך לפעול גם בשנה החדשה להוצאת הדבש מהעוקץ. אני משוכנע שנצליח בכך.

**חג שמח,  
פרופ' אריה מהרשק  
נשיא המכללה**

אקדמי מוביל, ועל כך נתונה הוקרתי לכל אחד ואחד מכם. לאחרונה מוביל מוסד שמואל נאמן בטכניון, מהלך שתכליתו לשנות את מתכונת החינוך ההנדסי ולהתאימה לאתגרי המאה ה-21. המכללה נוטלת חלק חשוב בתהליך זה, ובאמצעות המרכז לחינוך הנדסי וליזמות, אנו מפתחים דרכים חדשות לגיבוש דרכי הוראה מגוונות ולהטמעתן, ביניהן קידום פרויקטים בין-תחומיים, הפקת האקטובים עתירי רעיונות יישומיים ובני-קיימא לפתרון בעיות העומדות בפני התעשייה. אנו רואים במהלך המכללה נדבך חשוב להכשרת הסטודנטים שלנו למנהיגות הנדסית ולהצלחה בתנאי השוק המשתנים, ולא חוסכים משאבים על מנת להעצים מגמה זו במשנה מרץ. המכללה עומדת בפני אתגרים משמעותיים הקשורים לקבלת הזכויות על קרקע מעריית

שלום רב, למגפת הקורונה השלכות רבות על פעילות המכללה בחצי השנה האחרונה, במישור האקדמי כמו גם במישור המנהלי. הפגיעה אינה פוסחת על כלל המוסדות האקדמיים בישראל, אך המוסדות להכשרת מהנדסים, בהם ההוראה הפרקטית במעבדות חיונית, חשופים אף יותר. לפני כחצי שנה, בעיצומה של המגפה, שאלנו את עצמנו עד כמה תתפוס הלמידה מרחוק את מקום ההוראה הקלאסית, המסורתית? להערכתי, שיטת ההוראה הקלאסית - בה ניצב המרצה מול הכיתה - לא תיעלם. להיפך, מרצה מוכשר וסוחף ימלא תמיד את כיתת הלימוד, והביקוש לו בקרב הסטודנטים לעולם יהיה גבוה. נראה כי באופן הדרגתי תתפוס ההוראה מרחוק את מקומה לצד ההוראה המסורתית, ובסופו של יום תיווצר סינרגיה בין שתי השיטות, לתועלת הסטודנטים והמרצים. כיום, עודנו שרויים בעיצומו של התהליך. הלמידה מרחוק הגיעה אל שלב בחינות סוף הסמסטר וניצבנו מול אתגר חדש - קיום בחינות מקוונות. המכללה הקפידה הקפדה יתרה על טוהר הבחינות וראתה בכך מדד איכות חשוב למוניטין שלה כמוסד אקדמי איכותי, המכשיר מהנדסים לתעשייה. ההליכים שהתקיימו בהקשר זה, כולל המשמעתיים, נעשו על פי תקנון מסודר ומפוקח, בהשתתפות אגודת הסטודנטים, כנהוג במוסדות להשכלה גבוהה. ברצוני לציין כי האופן בו נחלץ סגל המכללה - האקדמי והמנהלי - למתן מענה מידי ויעיל לאתגרי השעה, מעורר הערכה. אני עוקב מקרוב אחר ההתנהלות, מודע לקשיים ומתפעל מהכוונות וההגישה. אני משוכנע כי נדע להתמודד ולהוכיח לכל כי אנו ראויים למוניטין של מוסד



העולות ממדבריות ערב... בהתחלה זום הלהיב ונדמה כמי שבא להחליף את העולם האמיתי, אך אט אט מחלחלת בנו התקווה שיום אחד נחזור לחיים האמיתיים, נשב בפנים גלויות, נדבר, נאכל ונצחק ללא חשש. אז לא נותר לנו אלא לאחל: תכלה שנה ותסמינייה, תחל שנה וברכותיה.

**שני אילון  
סמנכ"לית שיווק**

על האופן בו מתמודדים סטודנטים, אנשי סגל אקדמי, ואנשי מינהל מול אתגרים שונים שהמגפה העמידה לפתחנו וכל כתבה מציגה באור אחר ומזווית אחרת את השינויים שחווינו במהלך השנה האחרונה: תוכלו לקרוא על מיזמים שהניבו פרויקטים בינתחומיים; על סטודנט שזכה בפרס ובמימון מיזם לפתרון בעיות תקשורת לקשישים; על מעורבות חברתית של סטודנטים בעת משברית זו, כיצד זוגות סטודנטים מתמודדים עם לימודים מרחוק; על טיעונים בעד ונגד לימודים מקוונים; על קיום שיעורי מעבדה היברידית בכימיה; בין הווירטואלי לממשי בהוראה, בחינות מקוונות כסיוע מדור טכנולוגיות למידה ועוד. זאת מלבד סיפורים מרתקים, מנותקים מהמשבר, אך בהחלט קשורים לחדשות החמות

## דבר המערכת

כשעת כתיבת שורות אלה אנו בעיצומן של ההכנות לקראת טקס הענקת התארים השנתי לכהמש מאות בוגרי תואר ראשון B.Sc. במכללה ומסיימי לימודי הוראה בהנדסה ובמתמטיקה. הטקס, כמובן ייערך באופן מקוון, ומעל במה זו שלוחה לבוגרים ברכה להצלחה בהמשך הדרך. ראש השנה הוא תמיד זמן להתחלות חדשות, אבל גם לסיכומים. ואם יש משהו שהשתלט על החיים שלנו במחצית האחרונה של השנה, זו מגפת ה"קוונט", שבין תסמיניה ניתן למנות הזמנה לאינסוף וובינרים, קיום ארועים כמו יום פתוח בשידור חי, לימודים מקוונים, מבחנים מקוונים, מעבדות וירטואליות, ישיבות הנהלה, ישיבות מחלקתיות ומה לא? הכל מקוון! ברדעת היא פלטפורמה נהדרת להתבוננות



# "ידנו עוד נטויה"

ראיון עם פרופ' שרית סיון, המשנה לנשיא המכללה לעניינים אקדמיים, בפרוס השנה החדשה



פרופ' שרית סיון

למעט ההחרגה של המל"ג לגבי חלק מהבחינות. נושא טוהר הבחינות מהווה אתגר לא פשוט, במיוחד לאור ההחלטה העקרונית שקיבלנו, ולפיה לא יקוים מערך השגחה בבחינות המקוונות. הסטודנטים נדרשו לחתום על קוד אתי, שלצערונו הופר במקרים לא מועטים. ציוני הבחינות נוטרו, ובמקרים בהם היה צורך תוקנו בהשוואה לציונים של הקורס בשלוש השנים האחרונות. כרוב המקרים, לא היה כל צורך בכיצוע פעולה מתקנת ככל שתקוד

פת הבחינות התקדמה למדו גם המרצים וגם הסטודנטים כיצד נכון לבצע הערכה מרחוק, והצורך בתיווך התמעט - אני מקווה שבתקופת הבחינות הבאה צורך זה ייעלם לגמרי.

## יש מסקנות בהקשר זה לקראת השנה הבאה?

אחת ההמלצות החשובות ביותר למרצים היא לעבור להערכה מעצבת ורציפה, הכוללת מספר רכיבי הערכה במשך הסמסטר, במקום בחינה אחת מסכמת בסוף הסמסטר. במקרים בהם הדבר אפשרי, מומלץ אף להמיר בחינה מסכמת בעבר, דה, בפרויקט מסכם, או בשניהם גם יחד. מעבר לעילות ולאמינות ההערכה, זה יאפשר קשר רצוף יותר עם הסטודנטים במהלך הסמסטר.

## כיצד המכללה באה לקראת הסטודנטים בתקופה הפכפכה זו במישור האקדמי?

המכללה היתה קשובה לקשיים ולצרכים של הסטודנטים ככל שיכלה והיתה בין המוסדות הראשוניים לספק מענה כוללני, מדויק ונדיב לאוכלוסיות השונות. כך לדוגמה, סטודנטים הורים קיבלו התאמות במישור האקדמי: סטודנטים שהם או בני משפחותיהם נמצאים בקבוצות סיכון קיבלו אישור בחינה מרחוק או בחדר נפרד; לכלל הסטודנטים ניתנה אפשרות לבחור שני מועדי בחינות מתוך שלושה וכן אפשרות לבטל קורס שאליו כבר נרשמו ללא עלות. בנוסף, ניתנה אפשרות להמרת ציון מעבר בקורס אחד ב-עובר בינארי.

## נתקלתם בפניות שאילצו מתן פתרונות יוצאי דופן?

בוודאי, נתקלנו במקרים של סטודנטים עם צרכים מיוחדים, מגבלות פיזיות, הפרעות קשב או לקויות למידה, שאצלם המצוקה היתה גדולה אף יותר. הקושי העיקרי של סטודנטים עם לקויות למידה והפרעות קשב וריכוז בתקופה זו של למידה מרוחקת היא בארגון סביבת הלמידה, בארגון זמן וניהול עצמי. לשם כך העברנו סדנאות ייחודיות בנושאים אלו. עבור סטודנטים שהשתתפו בסדנאות והביעו מצוקות אישיות, התמיכה המשיכה בצורה של מפגשים אישיים עם היועצים הלימודיים-רגשיים והיועצ

די למבחנים ועוד. הדקנט מצידו עקב אחר הצרכים הלימודיים-רגשיים-כלכליים של הסטודנטים ונתן להם מענה.

## אפשר להניח שהיעדר המפגש הפיזי בכל זאת פגע בסטודנטים, בעיקר אלה בתחילת דרכם במכללה?

בהחלט. היעדר המפגש הפיזי פוגע בסוציאליזציה האקדמית של הסטודנטים, בעיקר אלה בתחילת דרכם. עבורם יצרנו מערך של סדנאות בניהול זמן, למידה מרחוק וכדומה. בקורס במיומנויות חיוניות בהנדסה היתה התייחסות לקשיים בלמידה מרחוק ולקשיים חברתיים ורגשיים. בנוסף, ככל שהתקיימה למידה משולבת - מקוונת ופיזית - התאפשר לסטודנטים שימוש במעונות בחלק מימות השבוע, תמורת תשלום יומי על בסיס לינה בלבד. בכל התיקופה, אנו ממשיכים להעניק ייעוץ תעסוקתי והכוונה להשתלבות בשוק העבודה, מפרסמים משרות פנויות ומקיימים ימי זרקור וירידי תעסוקה מקוונים.

## האם יש צפי להמשיך את המגמה של ההוראה והלמידה מרחוק בשנת הלימודים הקרובה?

בימים אלו אנו נערכים לפתיחת שנת הלימודים תשפ"א במתכונת של 'שגרת קורונה', תחת הנחת העבודה שההוראה הפרונטלית תתקיים במתכונת מקוונת. אנו נערכים ליישם את התוכנות והלקחים מהסמסטר האחרון. המשבר הנוכחי הוא גם הזדמנות לקדם את נושא ההוראה מרחוק. קורסים לא מעטים שיינתנו במתכונת מקוונת, ימשיכו להינתן במתכונת זו, גם אחרי המשבר הנוכחי; מגמה זו עומדת בהלימה לכוונתה של המועצה להשכלה גבוהה לחייב כל סטודנט ללמוד במהלך התואר לפחות שני קורסים מקוונים.

## נעת לנושא רגיש - איך עברה תקופת הבחינות עד כמה הצלחנו לשמור על טוהר הבחינות?

המכללה מקפידה מאוד על טוהר הבחינות ורואה בכך מדד איכות חשוב התורם למוניטין שלה כמו סד אקדמי איכותי המכשיר מהנדסים לתעשייה. תקופת הבחינות הייתה, ללא ספק, מאתגרת במיוחד. היא החלה כרגיל, והמשיכה כמקוונת

סמסטר "הכתר" הביא עמו התמודדות עם אתגרים רבים ומורכבים שלא הכרנו בעבר. הרצון לאפשר לסטודנטים להמשיך את לימודיהם מרחוק, בשל כללי הריחוק החברתי שאסרו הגעה לקמפוס, העמיד בפני הסגל האקדמי אתגרים רבים בכל הנוגע למציאת דרכי הוראה והערכה חלופיות. בהתאם לכך התעורר הצורך להכשיר את המרצים להוראה מרחוק, הן ברמה הפדגוגית והן ברמה הטכנולוגית - משימה מאתגרת ללא ספק. במקביל עלה

הצורך לתמוך בסטודנטים במישורים נוספים, בכדי למזער את הפגיעה בשגרת הלמידה. פרופ' שרית סיון, המשנה לנשיא לעניינים אקדמיים ומי שעמד בראש המערך האקדמי, אומרת כי המכללה גייסה את כל המשאבים והאמצעים העומדים לרשותה כדי לאפשר למידה איכותית ושיוויונית וכי כך תעשה גם בשנת הלימודים הבאה עלינו לטובה. "המכללה נערכה בשני רבדים עיקריים: בתחום ההוראה ובתחום השירות ורווחת הסטודנט", אומרת פרופ' סיון. "בתחום ההוראה נערכנו במהירות שיא למעבר להוראה מרחוק. המרכז לחינוך הנדסי וליזמות, בראשות ד"ר נירית גביש, ערך הדרכות והשתלמויות והקים מוקד תמיכה למרצים בנושאים פדגוגיים וטכנו-פדגוגיים. במקביל, הוקם צוות מרצים, תומכי הוראה, שסייעו בתמיכה אישית בהוראה והערכה מרחוק. הוועדה לעניינים אקדמיים בראשות ד"ר דורון פארן, גיבשה נוהל ייעודי לבחינות מרחוק שהוטמע מיד. המכללה נערכה לקיומן של המעבדות וההנחיות באופן מקצועי וזו אף פיזי, ככל שאפשרו הנחיות ה'ה' הסגול. בשל אי הוודאות נערכנו מלכתחילה להערכה כפולה - פיזית ומרחוק. ההנהלה גיבשה מסמך התאמות ייעודי עבור הסטודנטים והדיקנט, האמון על השינוי ורווחת הסטודנט בראשותה של ד"ר אורנה מילר, טיפל בכל בקשות הסטודנטים ובכלל זה בקשות להיבחנות מרחוק בשל מצב בריאותי, ייעוץ לימודי ורגשי, טיפול פסיכולוגי וסיוע כספי באמצעות מלגות ייעודיות.

## כיצד המכללה עקבה בתקופת הקורונה אחרי צרכי הסטודנטים?

המעקב נעשה באמצעות ביצוע סקרים והעברת שאלונים, תקשורת רציפה מול האגודה וקבלת מידע באמצעות המחלקות. כך, למשל, זיהינו צורך להשלים ציוד ולספק פלטפורמות להוראה והערכה מרחוק, כגון: רכישת רישיונות זום לכלל סגל ההוראה, קניית טאבלטים, לוחות לבנים, אזניות, מיקרופונים, מצלמות אינטרנט למרצים, רכישת רישיונות לפלטפורמה למעבדות מקוונות (JoVe), רכישת קיטים פיזיים למעבדות בהנדסת מכונות ושליחתם לסטודנטים, רכישת מודול ייעוץ



סטודנטים כנסיניים נפגעו בהכרח, בגלל סגירת הקמפוס. בחלק מן המקרים העומס הגדול על המרצים, לא השאיר זמן מספיק לקידום המחקר. סגירת השמיים לא מנעה את המשך שיתופי הפעולה במרחב הדיגיטלי, לעיתים אפילו ביתר קלות עם מוסדות אקדמיים אחרים בעולם. חילופי מרצים וסטודנטים הופסקו בסמסטר הנוכחי וסטודנטים זרים שהגיעו לקמפוס, הוחזרו לארצותיהם. אני מקווה מאוד שלא ירחק היום שבו נוכל להחזיר את תוכנית חילופי הסטודנטים והמרצים שלנו, שהיתה בתנופה גדולה רגע לפני פרוץ המגפה.

### לסיכום, מה הלאה? לאן פני המכללה בעתיד הנראה לעין?

אנחנו ממשיכים כל הזמן בעשייה ועושים הכל כדי למקדם את היכולות הגבוהות הטמונות בסטודנטים ובאנשי הסגל המצוינים שלנו. התוכנית בהנדסה אזרחית קיבלה אישור אקדמי וממתינה לאישור הוועדה המכללת זכתה במרכז של משרד הכלכלה והתעשייה להקמת מכון לייצור מתקדם. הקמת המכון מתכתבת עם אחד מעדידי של המכללה והוא הגדלת הפירון בתעשייה הישראלית - דבר שיתרום לסטודנטים, למכללה ולמדינה. לפנינו משימות רבות - ידנו עוד נטויה - ואני משוכנעת שנוכל לעמוד באתגרים שלפנינו, לפרוח ולהיות מוסד אקדמי מוביל ומשמעותי במדינת ישראל. שנה טובה, שנת בריאות ושגשוג לכולם!

אני גאה לומר שיתירות תקציב המלגות הופנו לתמיכה כלכלית בסטודנטים.

### ולגבי אנשי הסגל, עד כמה הם הצליחו להסתגל למצב החדש?

חברי הסגל קיבלו בהבנה את המצב ונערכו במהירות רבה לשינוי ולאתגר שהביא עימו. כמו בכל שינוי, ההסתגלות והקשיים היו שונים ומגוונים. לחלק מהעבר היה פשוט וחלק חוו קשיים במעבר ללמידה מרחוק. המעבר החד והמהיר מההוראה הקלאסית להוראה מקוונת במדיום וירטואלי לא היה נהיר לחלק מחברי הסגל, אך הצטמצם בעקבות סדנאות והדרכות שערך המרכז לחינוך הנדסי ויזמות. המרכז נערך לסייע למרצים בדרכים שונות הכוללות בין היתר, סדנאות בזום, סרטוני הדרכה ופתיחת אתר ייעודי במודול, שהתעדן כל העת וריכוז עבורם את כל העזרים. עומס העבודה בסמסטר הכתר היה גדול מאד - ממעבר להוראה בשיטות חדשות, עבור דרך הכנת מספר דרכי הערכה, וכלה בקיום שלושה מועדי בחינות זה המקום להודות למרצים היקרים שקיבלו את החלטות ההנהלה ושיתפו פעולה בצורה מיטבית, מתוך הבנה שטובת הסטודנטים עומדת לנגד עינינו.

### עד כמה נפגעו התחום המחקרי ושיתופי הפעולה הבינלאומיים בגלל הקורונה?

כמובן שהיתה פגיעה מסוימת בתחום המחקרי. לדוגמה, מחקרים שדורשים השתתפות של

צוותים ללקיחת למידה בדיקנט. התאמות כלמדידה ובדרכי היבחנו לסטודנטים עם צרכים מיוחדים נקבעו במסגרת דיונים משותפים של יועצי הדיקנט עם מרצי הקורסים וראשי המחלקות האקדמיות. תשומת לב מיוחדת קיבלו סטודנטים הורים לילדים צעירים. הסטודנטים ההורים התקשו לשמור על שגרת לימודים כאשר המסגרות החינוכיות היו סגורות והילדים היו איתם בבית. אתגר מיוחד ניצב בפני זוגות הורים ששניהם סטודנטים ולעיתים אף למדו אותם קורסים. לאוכלוסייה זו ניתנו הקלות בהתייחס לנוכחות בשיעורים והגשת מטלות. פניות יוצאות דופן היו מסטודנטים ששירתו ומשרתים במילואים בתפקידים חיוניים, למשל, בפיקוד העורף, וגויסו בצו חירום לתקופות ממושכות של חודשיים ויותר. השתדלנו לספק להם עזרה לימודית להשלמת החומר והתאמות בדרישות הקורסים. המכללה דואגת לסטודנטים שהם או בני ביתם בקבוצות סיכון, ונדרשים עבורם פתרונות לא רק באמצעות היבחות מהבית או בכיתת לימוד נפרדת, אלא גם בביצוע מעבדות מרחוק. כמו כן, טופלו פניות של סטודנטים על רקע נפשי במכללה ומחוצה לה ובמתן מענה לבעיות כלכליות שהתעוררו. ניתנה התייחסות מיוחדת, בהיבט של תמיכה כלכלית, לסטודנטים שהם או בני משפחתם הוצאו לחלי"ת או פוטרו מעבודתם. בין השאר,

## הקמפוס הותאם לעבודה וללימודים בימי הקורונה

יותר מ-50 מבקרים באותה עת. "הסיטואציה החדשה חייבה אותנו לרכוש ציוד רב, כדי שהעובדים שנדרשים לכך, יוכלו לעבוד גם מהבית וכדי לאפשר קיום שיחות זום מאובטחות בין העובדים. לשם כך רכשנו את רישיונות זום, טאבלטים, מחשבים ניידים, מצלמות, מיקרופונים ועוד".

מחלקת הלוגיסטיקה עשתה מאמץ רב בחודשים האחרונים גם לביצוע פרויקטים אחרים, כמו למשל פרויקט החלפת מערכת מיזוג אוויר מרכזית של בניין EF, חידוש השטיח בקומה הראשונה של הספרייה, ביצוע עבודות שיפוץ ושדרוג של כסאות רחף בכיתות המשופות של בניין המדעים, החלפת ריצוף ומקרבים הוצאה לפועל של תוכנית השדרוג של מעבדות המחשבים, קידום עבודות הנגשה של מבנים בקמפוס ועוד. "אני מקווה מאוד שבקרוב נוכל לחזור לשגרת לימודים רגילה, שסטודנטים ישובו להסתובב בהמוניהם במסדרונות הקמפוס ובמסאות, ושהאווירה התוססת של המכללה תחזור. עד אז נמשיך לפעול כדי להקל עד כמה שניתן את החיים, הן של הסגל האקדמי והן של הסגל המנהלי", מסכם גרי סניידר.



דואגים לתפעול השוטף - עובדי מחלקת הלוגיסטיקה בהרכב כמעט מלא

למרות שהלימודים בקמפוס טרם חזרו למסלולם, המחלקת הלוגיסטיקה, בינוי ורכש, ממשיכה להתאים את תנאי העבודה והלימודים לימי הקורונה, בהתאם להנחיות המועצה להשכלה גבוהה, הנגזרות מהחלטות משרד הבריאות. לדברי גרי סניידר, מנהל המחלקה, המכללה פועלת ככל יכולתה כדי למזער את הסיכון לסטודנטים והעובדים שנכנסים לתחומה. "כל מי שנכנס בשערי המכללה נבדק על ידי השומרים, ונדרש להציג להם הצהרת בריאות על בסיס יומי. לשם כך יצרנו אפס-

בחדרי המדרגות, השירותים והמטבחים עוברים חיטוי מתמיד".

הקורונה מוצאת את ביטויה גם בשילוט מתאים שפוזר ברחבי הקמפוס ומפרט את ההנחיות בנוגע לכללי ההתנהגות. השומרים וקציני הביטחון מקיימים פטרולים במהלך היום ומתריעים על כל תקלה או התנהגות לא תקינה. ככלל, כל האירועים בקמפוס בוטלו, והבודדים שבכל זאת מתקיימים, מקפידים לשמור על הנחיות משרד הבריאות. גם הישיבה בספרייה הותאמה למצב החדש, והיא לא מאפשרת שהות של

רוח נוחה למלא את ההצהרה באתר המכללה וזה נותן אישור מיידי לטלפון הנייד", אומר גרי. "כולם חייבים להגיע עם מסכה ולעטות אותה כל הזמן. כמו כן, ביטלנו כניסה חופשית של אוטובוסים לשטח המכללה, זאת כדי שנוכל לבדוק כל אחד ואחת שנכנסים. בנוסף, אנחנו מקפידים על חיטוי כל הזמן, הורכבו מתקני אלכוהול במקומות שונים, משרדים שמקבלים קהל קיבלו מחסומי פלסטיק, לפני כל בחינה הכיתה עוברת חיטוי של השולחנות והכיסאות, גם כאשר יש שתי משמרות של בחינות, גם המעליות, מאחזי היד

# תעודות הסמכה ל-61 בוגרי התוכניות לתואר שני

עשייה. אתם מהווים חלק נכבד מהתרומה להצלחת הכלכלה ושגשוג המשק הישראלי, ציין נשיא המכללה בטקס. "לאור המצב ובהתאם להוראות משרד הבריאות החלטנו השנה לקיים את טקס הענקת התארים במתכונת מחלקתית שונה, אבל עדיין אישית ומכבדת", סיכמה **חגית אדיקה**, רכזת הלימודים לתואר שני במכללה. ברכות למוסמכים החדשים - עלו והצליחו!

וניהול; בטקס השני הוענקו ל-12 מוסמכי התוכנית בביטכנולוגיה ובשלישי - הוענקו 27 בוגרי התוכנית בהנדסת מערכות. בסך הכל השלימו את לימודיהם לתואר שני "מוסמך מדעים" (M.Sc.) 61 סטודנטים. "למכללה קשר הדוק וקרוב עם התעשייה, המשקף את היעוד שלנו - הכשרת מהנדסים ובוגרים אשר בכוחם להנהיג תהליכי השבחת הפריור בת-

סקס הענקת התארים לבוגרי חמש תוכניות הלימוד בתואר שני התקיים השנה בשלושה מועדים שונים, ובמתכונת מצומצמת, במעמד נשיא המכללה, **פרופ' אריה מהרשק**, וראשי התוכניות, זאת כדי לשמור על כללי התו הסגול ולמנוע התקהלות שעלולה לסכן את בריאותם. בטקס הראשון הוענקו התעודות ל-22 מוסמכים בהנדסת מכונות, הנדסת תוכנה והנדסת תעשייה



**ברכות למקבלי תואר שני "מוסמך מדעים" (M.Sc.) עלו והצליחו ביישום הנדסה אחרת!**

| תוכנית              | מוסמכים                                                                                                                                                                               |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| הנדסת מכונות        | טאטור סמיר, ניר מירון                                                                                                                                                                 |
| הנדסת תוכנה         | אסף שטאל-חיים, בהצטיינות יתרה: אליאשילי טורן, בהצטיינות: זמק תניה, בהצטיינות: אובקן יוסי, אילדור רומן, בורדוקי משה, בריסמן ניר, גולדשטיין לאנד, גורמנצקי אלכסנדר, גרמן אור            |
| הנדסת תעשייה וניהול | בוביק שרון, בן דוד מורח, חסאי סיון, יחזקאל שניא, יצחק ליליאור, מקלרה סאמית, סידור ירון, סלם מרים, פין יעקב, קרין גיא                                                                  |
| הנדסת מערכות        | דודן ברוך, בת אל שוארה חתם, בירדמן ספי, בהצטיינות: חגית אדיקה, בנען רות, דני תמר, טורם איל, רוזנסקי גרי                                                                               |
| הנדסת ביטכנולוגיה   | קציר סטניסלב, שור רון, חור איל, סמירק אלכסנדר, סירי יוסי, טל שחר איל, לחמן סיון, ליכמן אורן, סואל ענן, סטנקין אריס, סטובלוב חסן, פנט ובני, פרץ אלעד, קניז דמיטרי, קילנצקי אריה, דניאל |

הנדסת תוכנה: חודאד יואב, בהצטיינות יתרה: אביטן סתן, אהרון עוז יערה

9099 \*  
www.brc.ac.il

**חולקו מלגות למצטייני שנה א' בתואר שני.** בסוף חודש יוני התקיים בלשכת נשיא המכללה, **פרופ' אריה מהרשק**, טקס הענקת מלגות לסטודנטים מצטיינים בתואר השני, לשנת הלימודים תשע"ט. הטקס תוכנן לחודש מרץ, אך נדחה בשל התפרצות מגפת הקורונה. המלגות מוענקות מדי שנה על סמך הישגי הסטודנטים בשנה הראשונה ללימודיהם, בחמש תוכניות הלימוד לתואר M.Sc. הנלמדות במכללה: ביוטכנולוגיה, הנדסת מערכות, הנדסת תוכנה, הנדסת תעשייה וניהול והנדסת מכונות. השנה הוענקו שבע מלגות לסטודנטים, מתוכם שלושה שסיימו בהצטיינות יתרה וזכו במלגת "הנשיא", וארבעה שסיימו בהצטיינות ואשר קיבלו את המלגה מראש תוכנית הלימודים שלהם.



## האריות שבחבורה: קבלו את הסטודנטים המצטיינים



הסטודנטית ליני אורן

חברתית משמעותית, כחונכים לתלמידי תיכון, סטודנטים, וחילים בודדים, כמדריכים תעסוקתיים לאנשים עם מוגבלויות, ועוד. סיימה את החלק המרכזי של הטקס נציגת הסטודנטים המצטיינים, **ליני אורן**, סטודנטית להנדסת תעשייה וניהול במסלול מצוינות ומצטיינת נשיא. ליני סיפרה על דרכה האקדמית שהחלה במכינה, התייחסה לאתגר הלימודי בתקופת הקורונה, וביקשה לחזק את חבריה הסטודנטים שימשיכו להאמין בעצמם ולהפיק את המיטב מכל מצב. עם סיום החלק המרכזי של הטקס, התפצלו הנוכחים על-פי השתייכותם האקדמית, לטקסים אינטימיים במסגרות המחלקות, להוקרת 126 הסטודנטים, מצטייני כל מחלקה. יצוין, כי תעודות ההצטיינות נשלחו למצטיינים בדואר. כה לחי.

חברי הנהלה, ראשי מחלקות ומרצים, ואמר כי המצטיינים הם המנהיגים ההולכים לפני המחנה, והציפייה מהם כי ידעו לזהות את צרכי התעשייה, לעצב פתרונות מבריקים ואלגנטיים ולשפר את הפריור. גם **ויקי פלטינק**, מנהלת משאבי אנוש של חברת KLA, התורמת מזה שש שנים מלגות הצטיינות לסטודנטים, נשאה דברי ברכה וציינה את הקשר ההדוק של החברה עם המכללה, שמטרתה לעודד ולטפח דור חדש של מהנדסים במוסד הלימודי המוביל בתחומי ההנדסה בלב הגליל, וכי בוגרים רבים של המכללה השתלבו בחברה. במהלך הטקס צוינו שמותיהם של 34 הסטודנטים "מצטייני הנשיא" לשנת תשע"ט. בהמשך תואר פועלם של סטודנטים מצטיינים בתחום הספורט. אמנם משחקי אס"א לא התקיימו השנה, אך סטודנטים ערכו והובילו אימונים קבוצתיים בטניס שולחן, רכיבה על אופניים ושחיה. בנוסף אליהם בחרה ועדת המלגות ב-11 סטודנטים שזכו לקבל אות הערכה ומלגה על פעילות

מידי שנה מקיימת המכללה טקס להענקת תעודות ומלגות לסטודנטים מצטיינים בלימודים, בפעילות חברתית ובספורט, על שם **פרופ' פנחס שווינגר ז"ל**, נשיאה הראשון של המכללה. השנה, בשל אילוצי הקורונה, הועבר הטקס באמצעות זום. יחידת הדיקט, האחראית על הטקס, נענתה לאתגר, ומנהלת היחידה למעורבות חברתית בדיקט, **אתי שפרבר**, התאימה את תוכנית הטקס לפורמט החדש והלא מוכר. **ד"ר אורנה מילר**, דיקנית הסטודנטים, ציינה בדבריה את תרומתם של הסטודנטים המצטיינים בסיוע לימודי לסטודנטים מתקשים, המזכה אותם על-כך במלגה. בדבריה הודתה הדיקנית על השותפות האמיצה עם קרנות חיצוניות, התומכות בסטודנטים מבחינה כלכלית, לימודית ואישית. את הטקס פתח **יונתן קואל**, סטודנט להנדסת חשמל ואלקטרוניקה, בנגינת חליל של שירי עידן רייכל. נשיא המכללה, **פרופ' אריה מהרשק**, בירך את המשתתפים - כ-170 סטודנטים ובני משפחה,



## ■ ביקוש רב לשירותי המכון לייצור מתקדם



**אחיאב גולן**



בני אמויאל



**ד"ר אורי בן חנן**

**אורי בן חנן**, חבר סגל במחלקה להנדסת מכונות ומיסיסדיה. ד"ר בן חנן משמש סמנכ"ל הטכנולוגיות במכון. לדבריו, קיומו של המכון בעידן המהפכה התעשייתית הרביעית הוא כורח המציאות:

”מהפכה מביאה לידי ביטוי ראייה כוללת של מפעל על התהליכים המתרחשים בו באופן דיגיטלי. מערכות חיששים חכמות, המקושרות למערכות מחשב ותוכנות, מאפשרות קבלת החלטות על פי נתונים בזמן אמת, תפעול בזמן אמת בעזרת בינה מלאכותית בשילוב אדם או באופן אוטונומי. שילוב זה מביא עימו יתרונות. למשל, אפשרות תכנון וייצור מוצרים בסדרות קטנות המותאמות לדרישות הלקוח, אפשרות גילוי תקלות בזמן אמת או ביצוע שינויים מיידיים בזרימת החומר. בעידן הקדמה חשוב להפנים את היכולות האלה בכל מפעל, על מנת שיוכל לשרוד ולשגשג.”

יש לציין שהמכון מעניק את שירותיו למפעלים מכל רחבי הארץ, אך הממשלה החליטה למקמו בגליל כחלק מהאסטרטגיה שנועדה לחזק את התעשייה באזור. לדברי אחיאב גולן, כשליש מהמפעלים שהחלו עד כה את תהליך האבחון וההסמכה באמצעות המכון, ממוקמים במרכז הארץ ובדרומה. "ככל שיותר מפעלים ייכנסו לשלב ההסמכה,

כך תגבר גם מעורבות חברי הסגל האקדמי של המכללה בהתמודדות עם אתגרים מהתעשייה שיונחו לפתחם. למכון פוטנציאל להיות כר פורה מעניין וייחודי למחקר יישומי של חברי הסגל בשילוב הסטודנטים אשר יחשפו לטכנולוגיות חדשניות שלא באופן סינטי או אקדמי צרוף אלא בבגיעה והקשר ממשי לתעשייה. הקמת מעבדת ההדגמה ל"תעשייה 4.0" תתרום לכך באופן משמעותי. המכון הוא חלק ממכלול אזורי גדול יותר, בו נוסלת חלק גם החממה הטכנולוגית שהוקמה בכרמיאל זה מכבר ו'מאיץ הגילוי', מיסודה של המכללה, אשר ביחד יסמנו ויאפיינו את העיר ואת מרחבה בתחום חינוך הפריון בתעשייה היצרנית".

להשקעות.  
מרכז הידע יכלול מעבדת חדשנות ומרכז הדג-  
מה עם כל האמצעים הדרושים להובלת התע-  
שייה הישראלית במסע אל תעשייה 4.0, לדוגמא:

לוגיות והכנסה  
של שיטות ייצור  
מתקדמות. במי-  
דת הצורך מפנה  
המכון את המפעל  
למסלולים רלוונ-  
טיים לכלי תמיכה  
של הממשלה,  
דוגמת רשות הח-  
דשנות והרשות  
להשקעות.

בימים שבהם העולם בוחר את פעילותו העסקית והכלכלית בצל הקורונה, המכון הלאומי לייצור מתקדם הופך רלוונטי מהר מהצפוי. המגפה והשלכותיה הוסיפו למודעות המפעלים את הצורך באימוץ שיטות ייצור מתקדמות, מה שהדגיש את הרלוונטיות של המכון. המכון הוא חברה בע"מ, שהוקמה על ידי המכללה ושותפותיה: **קבוצת תפן ו-ESI קומטיגו** - בעקבות זכייה במזרז משרד הכלכלה לפני כשנה.

לדברי **אחיאב גולן**, מנכ"ל המכללה, אשר הוביל את הזכייה במכרז, ומשמש דירקטור בחברה, הביקוש לשירותי המכון עולה על הציפיות. "כשיצאנו לדרך תוכנן שעד סוף שנת 2020 יסיימו כ-20 מפעלים את תהליך האבחון. נכון לעכשיו

יש למכון 60 הזמנות עבודה, מתוכן כ-50 מפעלים נמצאים בשלבי עבודה שונים, ומצפים שעד סוף השנה נגיע ל-80 מפעלים", אומר אחיאב. "משרד הכלכלה מייחס לנושא חשיבות גדולה, ובהתאם לכך גם מקצה תקציבים. זהו כיוון מעודד, המצביע על האמון במכון ובפוטנציאל הפתרונות להעלאת הפריון בכלל, ודרך מרכיבים של תעשייה 4.0 בפרט."

**בני אמויאל**, מנכ"ל המכון, מסביר שהסגר ומגבלות התנועה בצל הקורונה האיצו את הצורך בתהליכי דיגיטציה ואוטומציה. המכון נדרש להתאים את עצמו במהירות למציאות החדשה, הוגשה תוכנית מעודכנת למשרד הכלכלה במטרה לאפשר למכון להיערך במהירות למתן מענה למפעלים. "עובדי המכון נדרשו לעבודה מאומצת, להתאמה ולהטמעת השינויים, נערכו ביקורים במפעלים חיוניים, ובמקומות שבהם לא התאפשר ביקור פיזי נערכו ישיבות עבודה מרחוק. היעד שנקבע למכון טרום אירוע הקורונה היה טיפול ב- 250 מפעלים בתוך

ארבע שנים. עקב הביקוש, התקיימה הערכה מחודשת, ולפיה התקבלה החלטה להגדיל באופן משמעותי את מספר המפעלים שייכנסו לתהליך, ובהתאם לכך הוגדל גם תקציב הפרויקט. למכון שלושה עמודי יסוד הכוללים שירותי אבחון ייעוץ והטמעה, מרכז ידע, וקהילת ייצור מתקדם. בשלב הראשון עורכים במפעל אבחון בתודולוגיה שבוחנת את רמת מוכנותו לתעשייה מתקדמת 4.0. האבחון מתבצע בראייה מערכתית הבוחנת את מערכות המידע, סביבת הייצור, התרבות הארגונית ושרשרת הערך שלו. בסיום השלב הראשון, נציגי המכון בשיתוף עם המפעל, יבנו מפת דרכים שתשמש כבסיס לתוכנית עבודה שמטרתה שיפור הפרייון. השלב השני הינו יישום מפת הדרכים על ידי הטמעה של טכנו-



## בקיץ הבא אמור המכון לעבור למשכן הקבע באיזור התעשייה של כרמיאל



**יציאו לדרך: צוות ההקמה של המכון לייצור מתקדם בתפן (צילומים: אסף רונן)**

רובוטים, קובוטים, מדפסות תלת-מימד, מערכות חשיבה חכמות, תכנות סימולציה, תאי ייצור, המדגימים שילוב של מספר טכנולוגיות ועוד. "במסגרת מרכז ההדגמה נקיים השתלמויות והדרכות לאנשי התעשייה שיתנו כלים מעשיים להטמעה של טכנולוגיות מתקדמות במפעלים. "מרכז ההדגמה מוקם בימים אלו באזור התעשייה בכרמיאל והשקתו צפויה במחצית השנייה של 2021 ועד אז פועל המכון מאזור התעשייה בתפן", מציין אמויאל. "בה בעת אנו פועלים לייצירת קהילה, שכוללת אנשי תעשייה, אקדמיה, ממשל, סטרטאפים, משקיעים וסטודנטים, במטרה להגביר את המודעות לטכנולוגיות של ייצור מתקדם".

מי שמייצג את המכללה בהנהלת המכון הוא ד"ר

# "אקדם חילופי סטודנטים בין אבו-דאבי למכללה"

לטוב יותר. בכנס השתתפו מדענים, אנשי תעשייה ופוליטיקאים ממדינות רבות, בהן ארה"ב, סין, הודו, עירק, אירן, כמעט כול ארצות אירופה ועוד. האתגרים של מדינות המפרץ, של המזרח התיכון ושל העולם המתפתח הוצגו בהרחבה בדיונים ובהצאות.

**ספר קצת על התחושה שעברה בך, כישראלי שעושה סוג של היסטוריה**

זה היה מרגש מאוד. אני אמנם הייתי הישראלי היחיד, אך כולם ידעו הכירו והוקירו את פעילותי בארגון הבינלאומי. כמוכן דגל וכתורות על היותי ישראלי לא ניתן היה לראות. אגב, בראש הכנס עמד פלסטינאי בשם **פרופ' קרישהא** (K. Khraisheh, Prof. M.). מהאוניברסיטה המ-

דעית. מאז שמרנו על קשר, הן במישור המדעי והן במישור האישי, והיחסים היו תמיד קורקטיים וחיוניים. הכנס היה המשך ישיר לכנסים מסוג זה בכול העולם. בשנת 2014 נערך הכנס במלזיה וגם שם התקבלנו בכבוד והערכה, ב-2016 עמדתי בראש הכנס שנערך בטכניון בישראל, והיו כינוסים בטורקיה, רוסיה, סין ובמקומות שונים בעולם.

**איך התרשמת מהתעשייה שם?**

התרשמתי מאוד, ואתן שתי דוגמאות. בין היתר סירתנו שם בתחנת כח סולרית, המשתרעת על



פרופ' רפי ורטהיים עם האמירים של אבו דאבי בחדר האמנים

הרחב. טכנולוגיות ופיתוחים הוצגו בכנס כאתגר לחיסכון במשאבים, ולשיפור איכות החיים על פני הגלובוס. אין לי ספק שאחרי חתימת הסכם השלום, שתי המדינות תצאנה נשכרות ויפתחו בפנינו אופקים חדשים.

**אילו תחומים מעניינים אותם במיוחד?**

הערך המוסף של מדינות המפרץ ברמה שאני נחשפתי אליה נוגע בשיפור איכות החיים, בהשקעות בבריאות ובקיימות, בצורך להחליף ידע, לשלב מדינות מתפתחות ומפותחות ובשימוש מושכל במשאבים, במטרה להפוך העולם

הכותרת המרעישת הזאת שייכת ל**פרופ' רפי ורטהיים**, מרצה מן החוץ במחלקה להנדסת מכונות, ומי שהיה ממקימה בשנות התשעים, ביחד עם פרופ' אורי בן חנן. היום מותר לגלות שפרופ' ורטהיים הגיע לאיחוד האמירויות כבר לפני עשר שנים, לאחר שסיים קדנציה כנשיא הארגון הבינלאומי למחקר ולפיתוח CIRP. מדובר בארגון יוקרתי, שמקום מושבו בפריז, ואשר כולל נציגים מ-47 מדינות ברחבי הגלובוס. הוא פעיל בארגון עד היום, ובמסגרת פעילותו זוכה לא פעם בחוויות ובמפגשים יוצאי דופן. אבל אף אחת מהן לא דומה לזו שחווה לפני עשור, כשהיה כח החלוץ לפני המחנה.

"היום מותר לגלות שבשנת 2010 הוזמנתי לכנס בינלאומי באבו דאבי, בחסות האמירות והאוניברסיטה הטכנולוגית של אבו דאבי", חושף פרופ' ורטהיים. "נפל בחלקי להיות VIP, שהוזמן לכל האירועים והמקומות הידועים בעיר וזכיתי לכבוד גדול, על אף שהמדענים ידעו שאני ישראלי, יליד חיפה".

**איך הצלחת להיכנס למדינה שעד לאחרונה לפחות באופן רשמי, הוגדרה כמדינת אויב?**

לשמחתי אני מחזיק בדרכון זר, גרמני, שאפשר לי להיכנס למדינה בלי בעיה, למרות שמצוין בו שאני יליד חיפה. כמובן שבטרם צאתי מטיסה מגרמניה בדקתי מול מי שצריך בארץ אם אני רשאי לטוס לשם, והשיבו לי בחיוב, ושהאחריות עלי. מכאן הדרך לכנס היתה קצרה. זאת היתה עבורי חוויה יוצאת מגדר הרגיל. אמנם לא יצאתי בראש חוצות לספר על כך עד היום, אבל היו מי שידעו, והיום אני שמח שאני יכול לספר על כך ברכיב.

**במה עסק הכנס?**

האירוע המרכזי היה כנס באוניברסיטת Masdar למדעים ולטכנולוגיה של אבו-דאבי (UAE) והוא עסק בנושאי ייצור וקיימות והקשרים בין ארצות מפותחות ומתפתחות. הנושאים המרכזיים שבהם לקחתי חלק פעיל בהרצאה ובדיונים שעסקו בשיפור איכות החיים באמצעות ייצור בר קיימא באמירויות, בפוטנציאל פתוח וקידמה באמצעות חידושים, כינון לייצור מוצרים בני קיימא, כמערכות אספקה ותעבורה ירוקות, בהורדות זיהום האוויר והסביבה, במיקרו-אלקטרוניקה ובניצול יעיל של משאבי טבע, בסטארט-אפים טכנולוגיים ועוד. מדובר באוניברסיטה מתקדמת מאוד שכבר בשנת 2010 היתה מקום להצגת חידושים לעולם



"הגעתי לאבו דאבי עם דרכון גרמני וזכיתי לכבוד רב על אף שידעו שאני ישראלי" - פרופ' ורטהיים בסיור בעיר



האזור שלנו יהיה טוב יותר.

**ועכשיו לשאלת השאלות: ייתכן שסטודנטים מאבו דאבי יגיעו למכללה, ולהיפך, במסגרת שי תופי פעולה אקדמיים?**

בוודאי. אני לא רואה סיבה שלא ובכוונתי לפעול לכך שהדבר יקרה מיד אחרי החתימה על ההסכם, אולי עוד קודם לכן. כא מור, אני עדיין בקשר עם דמויות מפתח באוניברסיטה של אבו דאבי, ובהחלט נוכל לקדם שי תופי פעולה אקדמיים, במחקר ובפרויקטים תעשייתיים שלשתי המדינות יש עניין רב לפתחם. כמי שמקורב לתעשייה ומל מד במכללה סטודנטים שה גיעו אליה בשנים האחרונות מאיטליה, אוסטרליה, גרמניה, סין

ומאמצות אפריקה, אני מאמין שניתן יהיה להגיע לחילופי סטודנטים גם עם האמירויות. בראודה, הממוקמת בלב הגליל, היא דוגמה קלאסית לשי לוב יהודים, מוסלמים, נוצרים, צירקסיים ואחרים והשילוב הבינלאומי יכול להיות דוגמה ל"מזרח תיכון חדש". אני מאמין שחזון אחרית הימים הזה יכול להתגשם במהרה בימינו ואשמח לתרום את חלקי לכך שזה יקרה ככל שאוכל.



ביקור במסגד המפואר על שם אבו זיאד באבו דאבי



קבלת הפנים שנערכה באוניברסיטת Masdar למדעים ולטכנולוגיה של אבו-דאבי



בכנס השתתפו מדענים, אנשי תעשייה ופוליטיקאים מאירופה, מארה"ב, סין, הודו, עירק ואירן

פני מאות דונמים, אחת הגדולות בעולם. אנשי הממשל הדגישו את הצורך לפתח אלטרנטיבה לדלק למרות שיש להם מספיק. כבר אז, לפני עשור, הם הסתכ לו קדימה והם ממשיכים לעשות זאת גם היום. ביקור נוסף הת קיים במפעל ענק לייצור אלומי ניום ומוצרים. נסיעה מקצה אחד של המפעל לקצה השני ארכה יותר מחצי שעה. בנוסף, ערכ נו ניסויים במכוניות אוטונומיות חשמליות, כי יש להם מטרה, להגיע בעתיד לתחבורה נקיה בכל רחבי אבו דאבי.

## עד כמה הפוליטיקה הבינ לאומית נכנסה לדינאים?

פה ושם בהחלט עלו נושאים רגישים. למשל, הפלסטינים

עסקו במצבורי השיש, בשיטות שיווק ובמקורות המים. במספר מקרים הוצגה ביקורת קשה על ישראל בגין שימוש במקורות המים. תשובתי הייתה כי הפלסטינאים והירדנים זוכים לאספקת מים סדירה בזכות הטכנולוגיות המתקדמות והס כמי השלום עם ירדן, אבל אני מודה שלא תמיד הצלחתי, או היה קל לשכנע אותם.

## מה היתה גולת הכותרת של הביקור מבחינתך?

כאן התשובה קלה. גולת הכותרת היתה ההזמ נה לבית ההארכה של שליט האמירויות באבו דאבי, יחד עם ראש ממשלת סקסוניה, סט ניסלב סיליך, וראש ממשלת אנגליה לשעבר, ג'ון מייג'ור. במפגש השתתפו 40 אורחים ונא ספו בו עשרות מיליוני דולרים לסיוע לילדים כבדי ראייה בעולם. בראש ההתרמה עמד ג'ון מייג'ור ומדעים היה לראות את האמיר של אבו דאבי מגיב על בקשתו של ג'ון מייג'ור ומאשר לו במקום ובלי להניד עפעף תרומה של 5 מ ליון דולר. אגב, כמות האוכל שהוגשה בארוחת הערב יכלה להספיק ל- 400 אורחים ויותר ולא רק ל- 40 המוזמנים, והאוכל היה משובח וטעים



כבר ב-2010 פיתחה דובאי אנרגיה חלופית לטובת תחבורה נקיה במדינה

# כך תייצרו יותר קוטג'



יוסי בידרמן



אשר כהן



ד"ר חוסיין נסראלדין

ד"ר נסראלדין, "המשמעות של שיפור כזה נאמדת בחיסכון פוטנציאלי של מיליונים רבים עבור חברת תנובה. אין לי ספק שלא היו מגיעים לכיווני הפיתרון שהצענו, אלמלא הנושא היה נחקר לעומק במסגרת פרויקט של תואר שני ואני בהחלט גאה בסטודנט, בעשייה ובשיתוף הפעולה עם אשר."

גם הסטודנט ש"עשה את זה", הכין בתום הפרויקט המוצלח, עד כמה תוכנית הלימודים קידמה אותו ברמה המקצועית "כזכות התואר השני, והפרויקט בפרט, הבנתי איך בעזרת שילוב בין כלים שונים ניתן לפתור בעיה מורכבת בלימודי התואר השני אתה מקבל ארסנל של תפיסות חדשות וכלים מתקדמים, שהם כנולוגיות של היום מאפשרות, ומכאן חשיבותם הגדולה. אני שמח על ההזדמנות שניתנה לי להתקדם כל כך ברמת הידע המקצועי שלי, ובהחלט ממליץ לא חרים לעשות כמוני", אומר בידרמן.

ומה אומרים בתנובה? גם הם יצאו שבעי רצון מרעיונות היעול של קו ייצור הקוטג', ולא פחות משיתוף הפעולה עם המכללה. "במהלך העבודה על הפרויקט התעמקתי והתמקצעתי בכלים מתקדמים, שלא הכרתי קודם לכן", מסכם אשר כהן. "צריך להבין שאחד הקשיים המרכזיים ביצור תה ליכי מורכב כמו בקוטג' הוא ריבוי עצום של מידע, שאותו צריך להפוך לידע שימושי שיאפשר לשפר את איכות המוצר והן את התפוקות והתוצאות העסקיות. הניתוח שבוצע בפרויקט היה כפרוזיקטור שהאיר פנינת חשוכות במאגר הידע התהליכי שלנו. העבודה חזקה עובדות שידענו על קיומן, אבל גם גילתה לנו כמה עובדות מפתיעות, בפרט על הקשר שקיים בין פרמטרים שונים, שלא חשבנו שקשורים זה בזה. בשלב הבא, ככוונתנו להשתמש בידע שהתקבל בסדרה של ניסיונות, על מנת לתקף באופן מעשי את ממצאי הניתוח אל מול המציאות. אם בהמשך, גם התוצאות תהיינה חיוביות, הרי שחברת תנובה עשויה ליהנות מכך."

ראוי לציין שהקשר הראשוני בין ד"ר נסראלדין למר כהן נוצר ביום עיון אחר, שהתקיים בתחילת 2018, ועסק בנושא טכנולוגיה ומזון. את היום ארגנה ד"ר לילך יסעור קרוח, חברת סגל המחלקה להנדסת ביוטכנולוגיה, ובמסגרתו דיבר ד"ר נסראלדין על יחסי הגומלין שבין ניהול התפעול לכיולוגיה של השתיל, ועל זה שהנדסת תעשייה וניהול מהווה חולייה מחברת בין היבטים טכנולוגיים ותפעוליים. והנה בא הפרויקט עם חברת תנובה להוכיח ששיתוף פעולה מסוג זה הוא win-win למען קידום התעשייה הישראלית.

שיתוף פעולה עם הארגון, כולל הנחייה מקצועית, ולשמחתי שניהם היו בנמצא. במשך יותר מחצי שנה התקיים תהליך של מיפוי, זיהוי ואפיון המצב הקיים, כדי להבינו לעומק בטרם נפנה לפתרון שייעל אותו. במהלך העבודה על הפרויקט היו לנו עליות וירידות, אבל היה כאן תהליך מרתק של פינג-פונג בין הצדדים, שבאמצעותו תקשרנו והעברנו זה לזה נתונים ומידע חיוניים. תוך כדי תנועה, דיונים ושיחות, התבררו דברים שלא הבנו בתחילה ואלה סיפקו לנו ולאשר את הדלק והדברון להמשיך לחקור לעומק את הסוגיות המורכבות שגילינו."

הפתרונות הגיעו בסופו של דבר תודות למידול הבטיח במתודולוגיות מתקדמות, שחיברו בין כלים סטטיסטיים, כלים של אופטימיזציה וכלים של כריית נתונים ורשתות עצביות - האינטגרציה ביניהם אפשרה לאמת ולתקף את הבטיח ולהפיק כמה תובנות. "מהממצאים העיקריים ניתן היה להבין אילו שינויים צריך לעשות בקו הייצור, כך שהתפוקה הפוטנציאלית תשתפר ב-17 אחוז", מציין

המכללה נענתה לאתגר שהציבה חברת תנובה והציעה דרך מקורית להעלות את תפוקת ייצור הקוטג' בקווי הייצור. זה התחיל ביום עיון (Industry Day), שהתקיים עוד בנובמבר 2018 במטרה לעודד את הקשר בין התעשייה לאקדמיה. מי שיזמו וארגנו את הכינוס היו פרופ' אביב גיבלי מהמחלקה למתמטיקה, וד"ר חוסיין נסראלדין, ראש התוכנית לתואר שני בהנדסת תעשייה וניהול. האתגר שעמד במוקד הדיון: העלאת תפוקת קו הקוטג' בחברת תנובה. אשר כהן, טכנולוג מזון והנדסה באגף חטיבת החלב של החברה, הציג את הסוגיה וסיפר על מורכבות תהליך הייצור של הקוטג' ברמה הטכנולוגית, התפעולית, הלוגיסטית והטכנית. "מדובר באתגר שתנובה מתמודדת איתו כבר שנים רבות: כיצד להשוות תפוקות של שני קווי ייצור קוטג', כולל את אחוז החלבון במוצר הסופי, ובמקביל לשפר את התפוקה הכללית שמתקבלת".

"באותו יום הועלו רעיונות שונים להתמודדות עם האתגר, אך בסימום יצאנו עם יותר שאלות מתשרבות", מספר ד"ר נסראלדין. "לשמחתי, בהסכמת אשר, החלטנו שנושא זה יהיה פרויקט להתמודדות של סטודנטים לתואר שני בהנדסת תעשייה וניהול (M.Sc.), ואכן, הסטודנט יוסי בידרמן, שלומד אצלנו בתוכנית התגייס למשימה. יוסי הגיע לתוכנית כשם מאחוריו כמה שנים של ניסיון בעבודה במפעלים שונים, ובשאיפה לקדם את הקריירה המקצועית שלו ולפתוח לו אפשרויות תעסוקה נוספות." "נכנסתי לתחום חדש ולא מוכר", מציין בידרמן. "בתחילה היה לי קצת מוזר להתמודד עם אתגר שאיתו



The Galilee Accelerator For Smart Industry

iValley Karmel Incubator for Smart Industry

**תעשייה 4.0**

פסגת הסטארטאפים הישראלית 2020

**15 באוקטובר 2020**

אירוע וירטואלי

**מאיץ הגליל לתעשייה חכמה, מיסודה של המכללה האקדמית להנדסה אורט בראודה, שמח להזמין אתכם לאירוע החשיפה המרכזי של קהיליית הסטארטאפים הישראלית בתחום תעשייה 4.0**

האירוע כולל מצגות של מיזמים טכנולוגיים הבאים לענות על אתגרי התעשייה בתחומים מגוונים כמו ייצור ורובוטיקה, שרשרת האספקה, תחזוקה, בטיחות ואנרגיה ועוד.

במהלך האירוע נציג גם את בוגרי המחזור הנוכחי של מאץ הגליל לתעשייה חכמה, במסגרת ה-Demo Day המסורתי שלנו.

ישראל היא מעצמה בתחום החדשנות, גם עבור המגזר היצרני, בואו להכיר את המיזמים המבטיחים של ה-Startup Nation בתחום תעשייה 4.0

האירוע באינטרנט כולו, ללא תשלום, בהרשמה מראש בלבד ניתן להשתתף בחלקים מהאירוע או בכלו

האירוע מאורגן בשיתוף המכון הלאומי לייצור מתקדם

המכון לייצור מתקדם



# מעוף ומקוריות ב-3 עבודות גמר מצטיינות

לכך, כפי שמסכם עאדל: "לדעתי הטכנולוגיה שיש בפנטזיה הזו ושיש לנו אישור בלעדי להשתמש ולפתח אותה, לא רק שתאפשר לייצר אוכל בריא, אלא גם לשמר את הסביבה טוב יותר. האלטרנטיבה שאנחנו מציעים לייצור צבעי מאכל בתנאי מעבדה תחליף בעתיד את החקלאות ובכך תחסוך גם העלויות שכרוכות בעיבוד של אדמות וגם את פליטת גזי החממה המזיקים, שנובעת מעיבוד זה".

את עבודת הגמר שהגיעה למקום השלישי ביצע **לאון דוידוב**, בוגר המחלקה להנדסת חשמל ואלקטרוניקה, בהנחיית ד"ר **שמואל קוֹסלופוב**. "הפרויקט שלי עוסק בפעילות לבבית אקוסטית ופיתוח של אב טיפוס", מסביר דוידוב. "מדובר בטכנולוגיה שעוזרת לניטור מחלות לב. התקנו בתוך סטטוסקופ מיקרו־פון זעיר, ששומע את כל האקוסטיקה הלבבית ודרך פילטר שפיתחנו מעביר את הסיגנל ברזולוציה מאוד גבוהה וללא כל רעשי רקע לעיבוד בתוכנת מחשב. למעשה, יש כאן ניהול נפרד של מערכות חומרה ותוכנה, שמתקשרות ביניהן, אך אינן תלויות זו בזו. המערכת מקליטה את הפעילות, מערכת את הסיגנל הנקי שנדגם ומתרגמת אותו לגרף שהרופא יודע להבין על פיו אם הוא מצביע על בעיה לבבית כלשהי".

לדברי דוידוב, יתרונה הגדול בכך שהיא מסייעת לרופא להבין טוב יותר ובאופן מיידי מה הוא שומע, ולמעשה מיתרת את התלות שלו בחוש השמיעה בלבד, שאיננו מספיק תמיד לצורך אבחנה מדויקת, גורמת לאבחונים לא מדויקים, ובמקרים אחרים לשלוח את הנבדק לאבחון נוסף של א.ק.ג. דוידוב: "גם רופאים יכולים לטעות, בין אם השמיעה שלהם איננה מושלמת, או מסיבות נוספות, ולכן עם סטטוסקופ רגיל הם יכולים אולי לזהות דפוס כלשהו, אבל לא להיות בטוחים במאה אחוז. המערכת שאנחנו פיתחנו נותנת לו כבר בשלב הבדיקה הראשונית גרף שעל פיו הוא יכול לתת אבחנה נכונה לחולה. זהו אמצעי טכנולוגי שלא היה קיים עד היום ושיש לו היתכנות מסחרית. בשלב זה אנחנו כותבים מחקר אקדמי בנושא, בהמשך נרשום פטנט על האלגוריתם עצמו, ולאחר מכן אני מקווה שנגיע לפתיחת חברת סטארט-אפ ולפיתוח המוצר".

**ניתן להתרשם מהפרויקטים המצטיינים בסרטון שהועלה לערוץ היוטיוב של המכללה. יישר כוח לזוכים ולמנחים.**



עומר חיי, מקום ראשון - תיכנן את שלד חיצוני עבור נכים



עאדל זאבי, מקום שני - חוקר כיצד ניתן לייצר צבעי מאכל טבעיים באמצעות הנדסה גנטית



לאון דוידוב, מקום שלישי - פיתח טכנולוגיה שמסייעת לאבחון מחלות לב

ספות שונות, כדי שיתאימו ליישומים הנדרשים", מספר עאדל. "במחקר שלי אני מראה שניתן להגביר ייצור של צבעי מאכל טבעיים, ללא תלות בצמחים, ולקבל חומר מבריק, צלול, שאינו מכיל שאריות כלשהן של הצמח".

עאדל החל את המחקר במסגרת ההתמחות שלו בחברת הסטארט-אפ "פיטורן" שפועלת ביוקנעם. בעקבות הצלחתו נשאר לעבוד בחברה ולהמשיך לקחת חלק במחקר ובפיתוח המוצר. "עאדל לקח על עצמו פרויקט ובהמשך אף הרחיב את הפעילות שלו, גם מיוזמתו וגם מיוזמתנו", אומר ד"ר **חאלים ג'ובראן**, מייסד החברה והמנכ"ל משותף שלה. "לאחר שהפך לעוד בד קבוע שלנו, הוא חותר להיות מהנדס התהליך הראשי בחברה ואני מאוד מאמין בו. הוא הגיע עם רמת ידע מאוד מאוד גבוהה וגם רמת מוכנות מאוד גבוהה, ואנחנו מקווים שזה ימשיך ככה".

בחברה מקווים שהטכנולוגיה שפותחה במכון וייצמן, שגם רשום על הפטנט, תוכל בעתיד לשינוי בהרגלי הצריכה של האנשים, ומעבר

כמידי שנה בחרה ועדה מקצועית שהוקמה במכללה את שלושת עבודות הגמר המצטיינות לשנת הלימודים 2020. הפרסים לזוכים ניתנים על שם **פרופ' יוחנן ארזי ז"ל**, נשיאה השלישי של המכללה.

במקום הראשון זכה הבוגר **עומר חיי** מהמחלקה להנדסת מכונות, שפרויקט הגמר שלו עסק בתכנון האגן של שלד חיצוני, שמכונה בעגה המכונה קצעיית אקסו-סקלטון. "ביצעתי אותו בארה"ב, באוניברסיטת פיטסבורג, במעבדה של ד"ר **נתן שרמה**, שאליה נשלחתי לתקופה של חצי שנה", מספר חיי. "הפרויקט התמקד בתכנון מחדש של כל חלק האגן מבחינת קשיחות, כך שלא ישקע במהלך ההליכה, תוך מתן דרגת חופש נוספת לתנועת הרגל. הפתרון מיועד לאנשים משותקים, שלא יכולים ללכת בגלל פגיעה בעמוד השדרה, ולאנשים שמחפשים בהליכה בגלל פציעות, שברים וכדומה. השלד החיצוני שתכננו יכול לסייע להם לשוב וללכת ולשקם את עצמם מהר יותר. 'השלד' שהוא בעצם פריט לבוש, מאפשר לאדם הנכה לעבור ממצב ישיבה לעמידה ולהתחיל ללכת תוך שהוא נעזר ונתמך בהליכה כו".

לדברי חיי, עבודת הגמר שלו, שנעשתה בהנחיית ד"ר **אורית בראון-בני מין**, חייבה אותו לצלול לתוך עולם האנטומיה ולבצע מחקר מעמיק על צורות וזוויות הליכה וסיבוב הרגל, כך שה'רובוט' המולבש יידע לחקות אותן. "אמנם כבר קיימות חברות שמשווקות מוצרים דומים בארץ ובחו"ל, הידועה שבהם בארץ נקראת ReWalk, אבל המוצר שלנו מאפשר למפרק הירך עוד דרגת חופש, שעד כמה שאני יודע קיימת במוצר שלהם רק על ידי שימוש בקביים, בעוד שאצלנו היא ממונעת ובכך מאפשרת דרגת חופש נוספת. אני מאמין שביום מן הימים גם הם אולי ישתמשו בזה. הידע והניסיון שצברתי בקורס ביומכניקה ובלימודים בכלל תורם לי עד היום, בעיקר בצורת החשיבה ובאופן שאני ניגש לפתור בעיות. לסטודנטים שיוצאים מהמכללה יש את היכולת לעשות את זה ולעבוד כמהנדסים עם ערך מוסף".

העבודה שזכתה במקום השני היא של **עאדל זאבי**, בוגר המחלקה להנדסת ביטכנולוגיה. הפרויקט שלו, שנעשה בהנחיית ד"ר **ערן בוסיס**, עסק בהגברת ייצור של צבעי מאכל טבעיים, הנקראים בשפה המדעית בטא-לאינים, וזאת בעזרת שמרי אפייה שמהונדסים גנטית לשם כך. "המוצרים שקיימים כיום בשוק מכילים צבעי מאכל טבעיים, אבל לפעמים מוסיפים לצבעי המאכל האלו תו

# חדשנות ויזמות הנדסית בימי קורונה

צוות מהמכללה זכה במקום ראשון בתחרות לפיתוח מערכת להשגחה על טוהר הבחינות מרחוק



קבוצת Anansee זכתה במקום הראשון מבין 250 קבוצות ממוסדות אקדמיים ומהתעשייה, שנרשמו לתחרות הארצית

המעבר ללימוד מרחוק הציב למוסדות האקדמיים בישראל אתגר משמעותי בקיום בחינות מרחוק, תוך שמירה על טוהר המידות ומניעת העתקות מצד הנבחנים. מאז החל משבר הקורונה, מיטב המוחות באקדמיה ובתעשייה הישראלית חיפשו פתרון לבעיית ההשגחה על בחינות מקוונות, בפרט על אלו המשלבות אלמנטים הכוללים כתיבה חופשית ושרטוט, נוסחאות מתמטיות או ציור, הנפוצים במקצועות ההנדסה, המתמטיקה והאדריכלות.

בתחרות ארצית, שנערכה בחודש מאי בהשתתפות מוסדות אקדמיים ביש"ר וכן חברות מהתעשייה, בהובלת אוניברסיטת ת"א, קצרה קבוצת סטודנטים ומרצים מהמכללה את הפרס הראשון, בזכות רעיון פשוט, יעיל וחדשני לזיהוי ולמעקב אחרי נבחנים מרחוק, באמצעים שיש לכל סטודנט בבית: מחשב וטלפון נייד. הפתרון הטכנולוגי שיזמו כבר נרשם כפטנט בדרך להפיכתו כסטארט-אפ שיפותח על ידי צוות מקצועי של המכללה.

הקבוצה שייצגה את המכללה כללה את פרופ' אביב גיבלי, ראש המחלקה

המיועד למתמטיקה, ואת ד"ר מרסלה קרפון, מרצה וחוקרת במחלקה להנדסת ביוטכנולוגיה. אליהם הצטרפו הסטודנטים נורא עכאשה, שהם שמיר, אלכס זלינסקי, אשחר צונץ ומאור קר שניר, מהמחלקות למתמטיקה, להנדסת תוכנה ולהנדסת מכונות. מערכת ההשגחה תפעל כך שהנבחן יידרש להפעיל את האפליקציה הנבחרת וכן בטלפון הנייד שימוקם מאחורי גבו, כך שלבחן מרחוק יהיה שדה ראייה רחב מספיק של הנבחן וסביבתו. המשגיח יצפה בסטודנט בחלון מפוצל כדי לוודא שזה לא מבצע מניפולציות כגון הקפאת תמונה או מיקום חומר עזר מאחורי המ'חשב.

לדברי פרופ' גיבלי, הפתרון שפיתחו יספק אינדיקציה ובקרה גם לבעיות כדוגמת ניתוקי אינטרנט וכשלים טכניים. המערכת תבצע הקלטה של כל משך הבחינה כאמצעי בידוק נוסף, והנבחן יידרש לבצע פעולות אימות שונות ופשוטות לאורך הבחינה, כגון הרמת יד, הצגת טופס הבחינה למצלמה ועוד. את התשובות למבחן יכתוב הסטודנט על דפים לבנים חלקים בכתב ידו, כך ששתי המצלמות יוכלו לצלם את המתרחש בחדרו.

כ-250 קבוצות נרשמו לתחרות, מתוכן רק 67 עברו את הסינון הראשוני והוזמנו להשתתף בא'תגר', ואמר פרופ' גיבלי. 52 קבוצות ייצגו 20 מוסדות אקדמיים ו-15 קבוצות נוספות הגיעו מהתעשייה, 360 משתתפים בסך הכל. את המתחרים ליוו

בוגריה ליציאה לשוק העבודה ולתעשייה. במרכז שמם דגש על הכשרת מהנדסי העתיד, להתמודדות עם אתגרי התעשייה המסורתית, הכוללת בין היתר, הקניית מיומנויות, שלא נכללו בעבר בתוכניות הלימוד, כגון למידה עצמית, ראייה מערכתית, עבודה בקבוצות, הצגת נושא ועוד.

דוגמא למיזם נוסף שהמכללה מקיימת לעידוד היזמות והבין-תחומיות באה בדמות 'האקטו-ניס' שהם למעשה מרתונים שתכליתם לה'תמודד עם אתגרים ובעיות ממשיים, שמוצגות להם על ידי תעשיינים, ודורשות פיצוח ופתרון הנדסי. בשנה הנוכחית התקיימו במכללה שני האקטונים, האחד בתחום הנדסה-רפואה והשני בתחום המציאות המורחבת - XR. לדברי ד"ר נירית גביש, מנהלת המרכז לחינוך הנדסי ולי'זמות, משניהם נולדו רעיונות שהפיתוח שלהם נמשך בחברות שנזקקו לפתרונות, או ב'מאיץ הגליל לתעשייה חכמה' - מעין 'חממת סטארט-אפים', שהמכללה מובילה בצפון (תוכלו לקרוא על כך בהרחבה בכתבה שבועמז 15). "המטרה היא לגבש צוותים מולטי-דיסציפלינאריים שחבריהם יחלקו את הידע והמומחיות שלהם וימציאו פתרונות לאתגרים השונים. המרכז שלנו הציב לעצמו מטרה להוביל חדשנות בהוראת ההנדסה, ואנו עושים זאת באמצעים מתקדמים וחדשניים, ובאופן המתכתב עם התעשייה", מציינת ד"ר גביש.

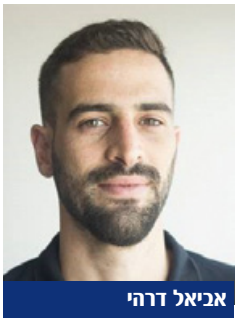
לאורך התחרות 45 מנטורים מעולמות התעשייה והטכנולוגיה, מהאקדמיה ומהמגזר העסקי. 34 שופטים מהמוסדות והחברות השתתפו בבחירת הזוכים, ביניהם נשיא מכללת שנקר, נשיא המכללה שלנו, וכן דיקנים ממוסדות אקדמיים נוספים. לקו הסיום של התחרות ניגשו לבסוף 40 קבוצות. הקבוצה שלנו, שנקראה '888 - בחינות בית, ביושר' הגיעה למקום הראשון שזיכה אותנו בפרס בסך 12 אלף שקלים. לדעתי הרעיון שלנו זכה בשל הפשטות שלו והיישום.

"המכללה חרתה על דגלה לפעול להשכלת הפריון בתעשייה הישראלית והזכייה בתחרות הארצית לפיתוח מערכת ההשגחה על בחינות מקוונות, מבטאת הכרה בייחודנו כמובילים בהנהגת חדשנות הנדסית, ואנו פועלים לשמר צביון ייחודי זה לדורות. שילוב של גישות ושיטות חדשניות בחינוך הנדסי הן הכרח לעידן הטכנולוגי המתקדם בו אנו מצויים ולכיוון בו צועד הייצור התעשייתי המתקדם בארץ ובעו'לם", אמר פרופ' אריה מהרשק, נשיא המכללה, בעקבות הזכייה היוקרתית.

ההישג של המכללה בתחרות הארצית, במקביל לרישום פטנט על זכות פיתוח המערכת הייחודית, אינן עומדות בחלל ריק. מזה מספר שנים שהמכללה מובילה, באמצעות המרכז לחינוך הנדסי וליזמות, מגוון של תוכניות ושיטות חדשניות לשיפור ולהרחבת שיטות ההוראה, בדגש על הכנת



# עוד ניצחון האקטוני למיזם חדשני שמסייע לקשישים



אביאל דרהי

ממש כך. וזה גם המקום שאני רוצה להודות לכמה אנשים יקרים שהלכו והולכים איתי לאורך כל הדרך: לחבריי לצוות HACKORONA אר-תום זילמינסקי, יונתן רונן ואיתן מגר שתרמו להוכחת היתכנות טכנולוגית עבור הרעיון ולעיצוב המוצר אחרי הניצחון בהאקתון; לגיל אברמוב, שהכין את הסרטון עבור תחרות המיזם החברתי; לצוות שמוביל היום את הפיתוח, מאיר שמאי ואליאב לוסקי, בוגר המכללה. כמוכן שכל זה לא היה קורה ללא האנשים המדהימים של חב"ד בקמפוס, ובמיוחד חיליק קפלן, והמנטורים שמלווים אותי וזמנים תמיד; רמי גזית, מנהל מאיץ הגליל במכללה, ומתן הרשקוביץ, מנהל קשרי לקוחות ומכירות ב-Tikal. ומאחורי כולם, עם תמיכה אינסופית, ארוסתי איירן ליפשיץ, שהכילה את התעסקותי האינסופית במיזם.

## היית מאמין שדבר כזה יכול לקרות לסטודנט בשנה הרביעית ללימודיו?

למען האמת, כל העניין הזה בא לי כהפתעה טובה. אני חייב להודות שהלימודים במכללה מאתגרים ביותר, שלא לומר קשים, ואני לא מהסטודנטים המוצלחים ביותר. הייתי צריך לעשות לא מעט קורסים חוזרים ואני נלחם עד הרגע האחרון כדי להגיע לממוצע של 80 בציונים, כדי שאזמן לראיונות ואצליח להשתלב בצלחה בשוק העבודה. מהצלחת המיזם שלי עד כה אני לומד שלא תמיד הישגיות בלימודים היא ערובה להצלחה. יש כאלה שמצליחים בדרך הקשה, וזה נכון בעיקר בעולם היזמות. קשיים הם לא פעם שלבים הכרחיים בדרך להצלחות הגדולות.

במקום הראשון. אגב, מעבר למענק הפיתוח זכיתי באופן אישי גם במלגת לימודים בסך אלף דולר.

## אז מה השלב הבא?

פיתוח פיילוט ראשוני ויישום על קבוצות מדגם מסוימות. לאחר קבלת חוות דעת על הפיילוט נשדרג את המוצר הבסיסי ונכין אותו לקראת פיתוח אפליקטיבי מתקדם. בשלב הבא נריץ פיילוט שני ובהתאם לתוצאותיו נקדם את הפיתוח האפליקטיבי, תוך מימוש טכנולוגיות עבור הממשק הטלפוני. בסיום שלב זה נסגור את הגרסה הראשונה ונצא עם מוצר מוכן. אני לא משלה את עצמי שזה יהיה פשוט, אתגרים רבים עוד לפנינו, אבל אני לגמרי מאמין ברעיון ובניצחון. כיום התהליכים הללו מתקיימים באופן ידני, החידוש במיזם הזה הוא בהבאת טכנולוגיה חדשה לעולם ההתנדבות, וזה ייתן לה ערך מוסף משמעותי.

## מה תרם לך פיתוח הרעיון ברמה האישית-מקצועית ועד כמה הלימודים במכללה סייעו לך?

המיזם נתן לי כלים חשובים להבנת תהליך הפיתוח מרעיון למוצר, וחיצק את יכולותיי כיום בתחילת הדרך. אין בכלל ספק שהלימודים תרמו תרומה מכרעת להצלחת המיזם. תודות להם נחשפתי לטכנולוגיות המתאימות שמשלכות את האלקטרוניקה עם עולם התוכנה. העובדה שהכרתי מונחים מקצועיים הקלה מאוד על הדיאלוג שלי עם מתכנתים ברמה הגבוהה ביותר. כיום, גם בגלל שעליי לסיים את המסלול הלימודי שלי, אני מתמקד יותר בניהול הפרויקט ולא משתלב עדיין בתהליך הפיתוח עצמו, אבל אני מניח שגם זה יקרה בעתיד הלא רחוק.

## אז מרעיון של סטודנט בודד הצלחת ליצור צוות עבודה שלם שעובד על פיתוחו?

אביאל דרהי, סטודנט בן 30, בשנה הרביעית במחלקה להנדסת חשמל ואלקטרוניקה, רצה לעשות משהו למען החברה בזמן שישב בבית, כמו סטודנטים רבים, ולא הורשה להגיע ללימודים במכללה. נשחברת מייקרוסופט העניקה את חסותה להאקתון HACORONA שנועד למצוא מענה לצרכי מערכת הבריאות ולחברה בכלל, הוא החליט שזה הזמן שלו להרים את הכפפה. "בתחילת תקופת הקורונה זיהיתי שהאוכלוסייה שנזקקת למענה הדחוף ביותר היא אוכלוסיית הקשישים, ובה התמקדו כקבוצת סיכון", מספר דרהי. "התחושה שלי הייתה שמערכות התמיכה בהם מסורבלות, כוללות כוח אדם גדול ואינן נגישות מספיק. לכן חשבתי על רעיון לספק לקשישים מערכת של מענה טלפוני חכם, שינתח את השיחה איתם בעזרת רובוט ויתרגם אותה למשימה באפליקציה של עמותות מתנדבים כלשהי. במיזם הזה יש התמקדות בצמצום כוח האדם הנחוץ לקבלת מידע כלשהו עבור מבקש העזרה, ובנוסף יכולת ניתוח יעיל של המידע ושמירת הנתונים באופן אוטומטי ישירות מהשיחה".

## כיצד השיחה עם 'הרובוט' תוביל למתן מענה וסיוע לאדם המתקשר?

השיחה תסווג לקטגוריית סיוע בהתאם לתוכן הנאמר, בין אם הסיוע הוא לרכישת קניות, ניקיון הבית, אספקת תרופות, או כל דבר אחר. לאחר הפענוח, המערכת תיתן התראה באפליקציה של המתנדבים שמעוניינים לתת את הסיוע והראשון מביניהם שיענה לפנייה יבטל אותה למעשה, כדי למנוע כפילויות. יש לנו כבר שם למיזם: GetHesed (ובעברית: קבל חסד) עם הסלוגן: "אדם לאדם זהב", שתואם את רוחו וכוונתו של הרעיון.

## באיזה שלב נמצא המיזם היפה הזה?

בשלבי פיתוח מתקדמים של הפיילוט הראשון. את הדחיפה הרצינית להתקדם אתו קיבלתי בעקבות זכייה בתחרות "המיזם החברתי" של ארגון חב"ד בקמפוס. הזכייה זיכתה אותנו, ואת מערך ההתנדבות של חב"ד בקמפוס, בתקציב פיתוח בסך של 100 אלף שקלים, שזה בהחלט מאפשר לי להתקדם אתו.

## מה זאת התחרות הזאת בדיוק?

התחרות היתה בין מאות רעיונות לפיתוח מיזמים חברתיים. הרעיונות נבחנו על ידי אגודות הסטודנטים בכל הארץ ומתוכם עלו לשלב חצי הגמר כ-15 רעיונות. מכאן התחרות התנהלה בפייסבוק וחמשת הרעיונות שקיבלו את הניקוד הגבוה ביותר עלו לתחרות הגמר ששודרה בפייסבוק לייב של ארגון חב"ד בקמפוס. חבר השופטים כלל את אלון גייר, דיקן הסטודנטים של מכללת ספיר; את אשת העסקים רותי לכייב יליזרוב ואת העיתונאי חנוך דאום. הם מאוד התרשמו מהרעיון שלי ולאחר שקלול הניקוד הכללי הוא זכה



אביאל דרהי (שני מימין), במעמד קבלת הפרס - 100 אלף ש"ח לקידום המיזם

# פרס כספי לסטודנט של המכללה עבור תרומתו לקהילה



אחד מעשרת ממציאיו ות"ת - בן אמרי עם המשחק שפיתח עבור ילדים עם עיכוב התפתחותי

תחף בקורס "משלב עשייה" - ביומכניקה שיקור מית, שבו פיתח משחק עבור ילדים עם מוגבלויות. זה משחק שמעודד הליכה בקרב ילדים עם מוגבלויות מוטוריות, הוא מספר. "המתקן פותח עבור מעון הדקל של עמותת אלון ברמיאל והוא מאתגר את הילדים בהשחלת כדורים, הנעים בתוך צינורות שקופים לתחנות סביב שולחן, כאשר הילד עובר מתחנה לתחנה, שולף את הכדור ומשחיל אותו לצינור הבא. כך, באמצעות משחק, מעודדים ילדים עם עיכוב התפתחותי לקום וללכת".

## מה התחושה שיש הכרה והוקרה לעשייה המבורכת שלך?

אני מאוד מאמין בערך הערכות ההדדית, בעיני הדרך לחברה שוויונית מחייב אותנו לדאוג גם לאלה שעלולים להישאר מאחור, כך שמבחינתי עשייה חברתית תמיד הייתה חלק משגרת חיי ובהחלט לא ציפיתי לקבל פרס עבורה. עם זאת, זה מאוד שימח אותי לדעת שמעריכים ומכירים בתרומתי, ואני מקווה שבזכותם זכיתי בפרס, תגרום לאנשים אחרים, בפרט לסטודנטים אחרים, לקום מהכורסא ולהצטרף למעגל העשייה החברתית גם היום, ככוגר המכללה, בכוונתי להמשיך לפעול במסגרת פרויקט הדגל, הפעם כמלווה סטודנטים, שכבר עמלים על פרויקטים חדשים.

קן הוא לאפשר דריכה גם במצב שבו הקיבוע ממקום מתחת לכף הרגל ומונע מגע פיזי עם הקרקע, ובנוסף גם אפשרות לכוונון של אזורי ההעמסה בכף הרגל. על ידי כך יואץ תהליך הריפוי ויוקצו משך זמן ההחלמה של החולה ותהליכי בניית העצם שנפגעה. המתקן כרגע בשלבי ייצור, ומיועד לשימוש במחלקה האורתופדית של בית החולים זיו.

את שלושת הפרויקטים הללו, ועוד רבים אחרים, פיתח בן במסגרת לימודיו לתואר בהנדסת מכונות בכל תקופת לימודיו הוא היה מהסטודנטים הבולטים בפעילות של פרויקט הדגל - מהל"ב: מהנדסים למען אנשים עם מוגבלויות. בהיותו פיזיותרפיסט (תואר ראשון מאוניברסיטת חיפה) בן שימש כיועץ לכל הפרויקטים שנעשו. כמו כן, הש

ועדת ההיגוי של ות"ת למעורבות האקדמית בקהילה, בחרה עשרה סטודנטים מצטיינים, שת"ת רמו תרומה מיוחדת לקהילה בשנת הלימודים תשע"ט. אחד מהם הוא בן אמרי, בוגר המחלקה להנדסת מכונות במכללה, שעבור תרומתו זכה לפרס כספי בסך של עשרת אלפים שקלים. בן הוביל שלושה פרויקטים שמטרתם להביא לשיפור בתהליך השיקום של אנשים עם פגיעות נוירולוגיות, למשל לאחר שבץ מוחי, או תהליכים אורתופדיים, כגון קיבוע שברים והחלפת מפרקים.

## ברכות, בן, עבור ההישג היפה. תרחיב קצת על הפרויקטים הללו, ועבור מי נעשו?

תודה רבה. אתחיל בפיתוח מערכת המתממשת להליכון סטנדרטי, המספק משב שחזותי ושמיעתי למשתמש, על מידת סימטריות כוח הדחיפה בשתי הידיים בכדי לאפשר הליכה ישרה. המערכת מיועדת לאימון הליכה עבור אנשים שעברו שבץ מוחי עם ביטוי של חולשה בחצי גוף, ומיועד לתרגול אחיזה ודחיפה סימטרית של ההליכון על מנת לאפשר הליכה בטוחה יותר ולימוד מהיר יותר. המערכת שפותחה עשויה לתרום לעצמאותם של אנשים בעלי מוגבלויות זו ולאפשר להם לשוב לשגרה שקדמה לפגיעה. המערכת פותחה עבור מחלקת השיקום במרכז רפואי לגליל, בהנחה לביצוע מחקר רפואי על השפעות המתקן הגיעה לשלב האישור הסופי של הקרן לפיתוח הגליל והגב.

## יש גם את המערכת שמטרתה לסייע למי שעברו הליכים אורתופדיים

נכון, מדובר בפרויקט שמצוי כבר מספר שנים בשלבי פיתוח במכללה ומעורבים בו סטודנטים נוספים. הרעיון הוא פיתוח מערכת שנועדה לאימון במעבר מכשולים, עבור אנשים שעברו הליכים אורתופדיים כמו החלפת מפרקים, שיקום שברים מורכבים או פגיעות נוירולוגיות שונות. למעשה, זו מערכת מכשולים מתכווננת, המספקת קט משב לאדם על מעבר המכשולים, בעת תרגול הליכה, ומאפשרת אפיון תוכנית מותאמת אישית ליעול תקופת השיקום. גם מערכת זאת מיועדת למחלקת השיקום של המרכז הרפואי לגליל והיא תסייע בשיקום ובהחזרת אנשים רבים לפעילות עצמאית.

## ספר בקצרה על המערכת שתעזור לשקם אנשים עם שבר מורכב בקרסול?

זאת מערכת שתתממשק למתקן אליזרוב, לקיבוע שברים מורכבים באזור הקרסול. תפקידו של המת



בן אמרי לצד מובילות תוכנית מהל"ב, אורנית בר-זית (מימין) וד"ר אורית בראון-בנימין



# הרעיונות שנולדו בהאקתונים של המכללה עולים שלב

מי בהנחיית בסו כץ.

**בהאקתון השני** התמודדו הסטודנטים עם חמישה אתגרים מתחומי המציאות המורחבת, שניצגי התעשייה הציגו בפניהם. אחד האתגרים, שהציבה חברת **רפאל**, היה משוב לעידוד מוטיבציה, דהיינו מתן משוב בתהליכי בקרת איכות, שמטרתו להגביר מוטיבציה ורצון לשיפור בקרב העובדים. **קבוצת** MMP - Maximize Motivation and Productivity, שהורכבה מסטודנטים להנדסת תוכנה, נענתה לאתגר, ופיתחה מערכת שבה תהליך ההרכבה של העובד והרובוט נעשה במקביל, כך שהעובד מקבל משוב על איכות תפקודו בזמן אמת.



הסטודנטים ממציאים לנו פטנטים - חלקם כבר נמצאים בהליכי פיתוח ובניסויים

ת: קבוצה זו זכתה במקום השלישי, והמשיכה את הפיתוח לפרויקט בין-תחומי בהנחיית **ד"ר ענת דהן**. אתגר נוסף הוצע על ידי המרכז לחינוך הנדסי וליזמות, שביקש ליצור Fablab וירטואלי - מעבדת ייצור באמצעים מתקדמים, המאפשרת התנסות בסביבת ייצור וירטואלית. קבוצה של ארבעה סטודנטים מהנדסת תוכנה, SimuLab, פיתחה מערכת Fablab וירטואלית, שמאפשרת עבודה שיתופית מרחוק על פיתוח אבות טיפוס ומעקב וירטואלי אחרי התקדמות תהליכי העבודה וזכתה במקום הראשון. קבוצה זו ממשיכה לעבוד במרץ על המערכת בהנחיית **ד"ר נירית גביש** ובשיתוף פעולה הדוק עם עמיתים מאוניברסיטת Vidzeme שבלטביה.

אתגר נוסף שהועלה היה מעקב רציף אחרי מיקום המטופל בעת אשפוזו בבית החולים ומתן מידע למטופל ולבני משפחתו על הבדיקות שיעבור ועל מועדן בכל יום. האתגר הועלה על ידי **ד"ר זיו פז**. ד"ר פז תיאר מצב בלתי נסבל, שבו מטופלים אינם יודעים כלל מדוע הם ממתינים באשפוז ומה צפוי להם. במקום השני זכתה **קבוצת** MIS, שהורכבה מסטודנטים מהנדסת תוכנה, הנדסת חשמל והנדסת מכונות. הקבוצה פיתחה מערכת לתזמון ביקורי רופא והצגת פרטי האשפוז למטופל על ידי קורא RFID המותקן במחלקות האשפוז השונות. גם את הפרויקט הזה הוחלט להמשיך לפתח, ואחד מחברי הקבוצה, מהמחלקה להנדסת חשמל, הרים את הכפפה והמשיך את המיזם לכדי פרויקט בין-תחומי.

בשנה האחרונה התקיימו במכללה שני האקתונים מוצלחים מאוד. ההאקתון הראשון התקיים בנובמבר, והתמקד בנושא "רפואה והנדסה". ההאקתון השני התקיים במרץ, תחת הכותרת המעניינת "מציאות מורחבת בתעשייה". לשמחתנו, הפעילות לא הסתיימה בתום ההאקתונים, ורבים מהמזמים אשר הנצו בזמן ההאקתון המשיכו הלאה.

**בהאקתון הראשון** הוצגו חמישה אתגרים על ידי חמישה צוותים מבתי חולים שונים. אחד האתגרים היה מדידת המשקל שבו המטופל דורך על רגל מנותחת על מנת לאפשר החלמה מיטבית, והוא הועלה על ידי **באסל חנא**, מנהל שירותי פזיותרפיה במרכז הרפואי זיו בצפת. באסל דיבר על הצורך במכשיר זול וזמין שאינו קיים כיום. את הרעיון שזכה בפרס ראשון העלתה **קבוצת** Sili Feet, שכללה סטודנטים מהנדסת חשמל ואלקטרוניקה, הנדסת תוכנה והנדסת ביוטכנולוגיה, והצליחה לפתח סוליה עשויה מסיליקון אשר מכילה חיישנים ומודדת את המשקל אותו מפעיל המטופל על הרגל באופן מדויק. הקבוצה המשיכה את פעילותה במסגרת הקורס "**פרויקט בין-תחומי**" (כתבה נפרדת על הקורס בעמוד 16), עם **המנחה אור לוסטיג** ברישום פטנט, ניסוי קליני, פיתוח אב-טיפוס וגיוס משקיעים, ולאחרונה אף קיבלה מימון מהמכללה.

## הרימו את הכפפה ויצרו מנגנון חישה לכף יד



הכפפה מצוידת בחיישנים שמזהים מגע ובמנועי רטט והיא מיועדת בעיקר לילדים שסובלים מהיעדר תחושה

הסטודנטים לתואר שני בהנדסת מערכות במכללה נדרשים לבצע, בשנה השנייה ללימודים, פרויקט גמר שבו הם מיישמים את החומר התיאורטי שלמדו. השנה ביצעו הסטודנטים **שי אליהן**, שחר שגיא ויקיר ביטון, פרויקט ייחודי עבור בעלי צרכים מיוחדים. מדובר בכפפת יד שמצליחה להגביר את התחושה בקרב ילדים שחשים רק צד אחד של הגוף. מכיוון שלילדים אלו אין מודעות לצד שאותו הם אינם חשים, הם סובלים מפציעות רבות בצד הפגוע. הכפפה שהסטודנטים ייצרו מצוידת בחיישנים שמזהים מגע וכן במנועי רטט, שמושפעים מעוצמת המגע ומאפשרים לילדים לחוש בו ולהתנהל מבלי להיפגע. את הפרויקט היפה הזה יזם **מיכאל קרסיק**, פיזיותרפיסט שעובד בגן שיקומי שנמצא במרכז הרפואי לגליל כנהריה. לאחרונה הועבר הפרויקט ל**ד"ר הדס אופק** מאוניברסיטת חיפה, לצורך בדיקת אפקטיביות והיתכנות. פרויקט זה, כמו גם פרויקטים אחרים שהוגשו במסגרת התוכנית, מובלים על ידי **ד"ר מאיר סחן**, חבר סגל המחלקה להנדסת תעשייה וניהול, ובהשתתפות מנחים נוספים.

# סטודנטים מול אתגרי המרחק

על הקורסים שמגיסיים סטודנטים לפיתוח מערכות עזר ללמידה מרחוק ולאנשים בבידוד

מאת: ד"ר נירית גביש



ד"ר נירית גביש

**"פיתוח מנשקי אדם מחשב"** הוא קורס נוסף שאני מלמדת מדובר בקורס בחירה לסטודנטים בשנים המתקדמות במחלקת להנדסת תעשייה וניהול. במהלך הקורס התבקשו הסטודנטים לתכנן את ממשק המשתמש של מערכת ממוחשבת, הכו ללת שלוש פלטפורמות שונות (לדוגמה: סמארטפון, מחשב נייד, אייפד, שעון חכם, תחנת מידע לעבוד ולתפקד מהבית. הסטודנטים תכננו מערכות מקוריות, כגון: מערכת שמוציאה את הכלב לטיול באופן עצמאי, מערכת להזמנת תרופות הביתה, מערכת לשיעורי כושר מקוונים ועוד. שמחתי להיווכח שתכננו מערכות תמיכה לאנשים שנקלעים למצב בעייתי כמו בידוד, בין אם לזמן מוגבל ובין אם לזמן ממושך, הלהיבה את הסטודנטים, שהפגינו יצירתיות לאורך הסמסטר, ואני גאה על כך.

הכותבת היא ראשת המרכז לחינוך הנדסי וליזמות וחברת סגל המחלקה להנדסת תעשייה וניהול

דוגמה אחרת: מערכת המאפשרת לתלמיד להתמקד בלימודיו בזמן שעליו לבצע מטלות אחרות. המערכת ממזערת הסחות דעת, למשל: מספקת לתלמיד, בעזרת זרוע רובוטית, משקה קל, או דבר מזון, כגון פרי, מעדן, או חטיף אנרגיה. בנוסף, הקורס "הנדסת אנוש" מהווה חלק מ"פרויקט הדגל", שבמסגרתו הסטודנטים יכולים לבחור להרחיב את הלימוד לצורך תרומה לקהילה בשעות התנדבות. הסטודנטים שבחרו בכך התנדבו לעבוד מרחוק, באמצעות הזום, עם תלמיד בית ספר יסודי, ולסייע לו בהתארגנות, בעבודות הבית, כשיחה על צרכיו וקשייו בנושא הלמידה מרחוק, וכיו"ב. עבודה זו עזרה לסטודנטים למפות את צרכי הילדים וההורים לצורך פיתוח מערכת אשר תשמש להם כלי עזר חיוני ללמידה עצמאית מרחוק. "הייתה לי חוויה מדהימה, לעזור לתלמיד בתקופת הקורונה ולראות את הקושי בתקופה זו מזווית אחרת. שמחתי מאוד לקחת בזה חלק. ההורים של התלמיד והתלמיד שמחו מאוד על היוזמה", כתבה אחת הסטודנטיות על מה שחווה. סטודנטים שלקחו חלק בהתנדבות זכו בהזדמנות חשובה לחוות מפגש בלתי אמצעי, שהוא מעבר לדרישות האקדמיות.

במסגרת הקורסים שלי אני נוהגת לתת לסטודנטים פרויקטים הלקוחים מעולמות תוכן שונים. בסמסטר האחרון, לאור משבר הקורונה, החלטתי שעולם התוכן הרלבנטי ביותר לביצוע פרויקטים "יתכתב" עם המציאות ועם האתגרים שאיתם אנו מתמודדים בזמן המשבר. בקורס "הנדסת אנוש", הניתן לסטודנטים במחלקת הנדסת תעשייה וניהול כקורס חובה בשנה השנייה ללימודיהם, ניתנה לסטודנטים המשימה הבאה: "בימים אלו נדרשים תלמידי בית הספר היסודי ללמוד מרחוק, לתקופה בלתי ידועה. דבר זה מהווה אתגר, משום שילדים בגיל זה עדיין נזקקים לעזרת ההורים לצורך התארגנות ללמידה, שמירה על לוחות זמנים, קשיים פדגוגיים וטכנו-לוגיים וכיוצא בזה. עליכם לפתח מערכת אשר תשמש כעזר ללמידה עצמאית מרחוק עבור תלמידי בית הספר היסודי, שתאפשר להורים לעסוק בעניינים אחרים, או לעבוד בזמן שהילדים לומדים מהבית". הסטודנטים תכננו מערכות מגוונות, למשל: מערכת שמשמשת כארגונית (יומן) מלאה לתלמיד: מערכות שעוזרות לימודים, שעון מעורר, תזכורת מילית, ומעקב אחר מטלות שהושלמו, או לא הושלמו.

## המיזמים מבית היוצר של "קורונה"



בטו כץ, מרכז את הקורס "פרויקט בין-תחומי"

וניהול. מדובר במערכת שתכליתה לסרוק את השטח ולזהות מפגעים שנמצאים לפניו בטווח של 5-10 מטר, כגון: רטיבות, שבבים, ברגים על רצפת הייצור, קירבה מסוכנת לציוד וכן הליכה לא אחראית בין המכונות במקום מסלול הליכה בטיחותי. את הקורס מרכז במלואו המרץ בטו כץ, חבר צוות ומרצה במרכז לחינוך הנדסי וליזמות. ימינו התפעולית הינו גיל מאור, גם הוא חבר צוות במרכז, שנמצא בקשר עם הסטודנטים, המנטורים והמנחים, לצורך תיאומים ביניהם. העבודה תיעשה בצורה מרוכזת לאורך שמונה שבועות, שבסיומם יוצג אב-טיפוס ראשוני ותתקבל החלטה האם להמשיך ולפתח את הפרויקט לכדי מיזם עם פוטנציאל מסחרי, כפי שכבר קרה בעבר בפרויקטים אחרים שנו לידו בקורס זה. שאר הרעיונות שהתקבלו ייבחנו שוב לקראת פתיחת סמסטר חורף. בשלב זה אנו מחכים בכליון עיניים לתוצרים ולא פחות מכך: להמשך שיתוף הפעולה פורה בין הסטודנטים, המרצים והמנטורים.

טור, בהנחיית מתן יפרח וד"ר אורית בראון-בנימין, ובהשתתפות סטודנטים מהמחלקות להנדסת חשמל ואלקטרוניקה, להנדסת מכונות ולנהנדסת תוכנה. מדובר ברובוט שמחלק תרופות ומודד סימנים חיוניים, כגון חום, קצב נשימות, דופק, לחץ-דם, ריוי חמצן, מידת הזעה, סימני מצוקה (מעקב אחר תנועות) ועוד. **פיתוח טכניקות מכשירי ניקוי רפואי** - בהובלת תומר שי מרפאל (מנטור), בהנחיית אור לוסיטיג, ובהשתתפות סטודנטים מהמחלקות להנדסת חשמל ואלקטרוניקה, הנדסת מכונות, הנדסת תעשייה וניהול והנדסת תוכנה. הפרויקט מיועד "להשמיש" מכונות שכוללות צינורות להעברת נוזלים, מנועים ופריטי קצה שונים. בשגרה, כל מה שבא במגע עם החולה נזרק לפח, אלא שבשל משבר הקורונה, קיים חשש שציוד זה לא יהיה זמין, ולכן יש למצוא דרך לנקות את המערכות ולאפשר שימוש חוזר בהן, מבלי ההכרח להחליף בהן אלמנטים כאלה ואחרים. **מערכת "לבישה" לזיהוי מפגעים באולמות הייצור, שעלולים לסכן את העובדים** - בהובלת איילון ליטוויץ' (מנטור), בהנחיית שמעון פיטלסון, ובהשתתפות סטודנטים להנדסת חשמל ואלקטרוניקה, הנדסת תוכנה והנדסת תעשייה

דווקא בזמן משבר הקורונה, כאשר הסטודנטים והמרצים מתמודדים עם הצורך להתרגל במהירות לצורת למידה והוראה שונה מכל מה שהכירו, בד בבד עם אתגרים אישיים, בריאותיים ותעסוקתיים, יש כאלו שרואים מעבר, ומנצלים את חודשי הקיץ כדי לקדם פרויקטי יזמות בין תחומיים הקשורים לקורונה. פרויקטים אלו מתבצעים במסגרת הקורס "פרויקט בין-תחומי" מטעם המרכז לחינוך הנדסי וליזמות, שבמסגרתו מנטור חיצוני עובד עם קבוצת סטודנטים ממחלקות שונות על מיזם אמיתי, ומנחה אקדמי מהמכללה מוביל את הצוות. הפרויקטים מצטרפים לשורת הפרויקטים המוצלחת מאוד שצמחה בעקבות שני ההאק-תונים שהתקיימו במכללה. יריית הפתיחה של פרויקטים אלו נורתה עם הפצת "קול קורא" שנשלח למנטורים חיצוניים, למרצים ולסטודנטים במכללה, ועודד אותם להגיש הצעות לפרויקטי יזמות הקשורים למשבר הקורונה או לעולם שאחרי המשבר. מבין עשרות ההצעות ההתקבלו נבחרו שלוש, שעל פיתוחם כבר החלו לעבוד במרץ רב. שלושת הפרויקטים של "מחזור קיץ - קורונה": **רובוט לשיירות רפואי מרחוק** - בהובלת פרופ' ארנון בלום ממרכז רפואי ע"ש פדה פוריה (מנ



# חדש: למידה היברידית במעבדה לכימיה אורגנית

בפועל, והמליצו ליישם את שיטת הלימוד ההיברידית במעבדות בקורסים נוספים (ראו גרף). "צורת ההגשה של דוח מכין, בתוספת שאר לוח הכנה לפני המעבדה, כתחליף לבחון המעבדה עצמו, הורידה משמעותית את מפלס הלחץ עבורי, ואף העלתה את הרצון שלי להתעמק ולהבין את החומר", כתב אחד הסטודנטים. "השאלות שנשאלו הסמסטר היו לרוב שאלות ברמה גבוהה יותר, שלא מתאימות כשאלות בבחון מעבדה. זהו דבר חיובי. בדיוק בגלל סיבה זו נדרשתי לחזור על החומר התיאורטי ולהתעמק יותר. כתוצאה מכך, עלו בפני שאלות חדשות שרציתי לקבל עליהן תשובות. בנוסף, גם הובהר לי על איזה חלק בחומר אני פחות שולט ועלי לחזור ולתרגלו".



ד"ר איריס ויץ

שילוב של סרטונים מבית JoVE הניע שינוי בשיטות ההוראה והלמידה לכיוון של למידה היברידית בקורס המעבדה בכימיה אורגנית. "נראה כי הסרטונים בליווי של שאלונים ושל מפגשים טרום-מעבדה, יומיים לפני הניסוי, העלו את הביטחון העצמי של הסטודנטים, הניעו בקרבם את הלמידה העצמית והגבירו את האחריות האישית ואת מידת מעורבותם בלמידה", מסכמת ויץ. "השינויים הניבו אווירה נעימה שהעצימה את המוטיבציה הפנימית ואת תחושת האוטונומיה של הסטודנט. כל אחד מצא את הדרך שלו להתחבר לתהליך הלמידה באופן שיתאימם לסגנונו האישי. הפעילות מבית JoVE בהחלט הוכיחה את עצמן בקורס זה, שעשוי להיות הסנונית הראשונה ללמידה היברידית של קורסי מעבדה".



אסנת ברגר

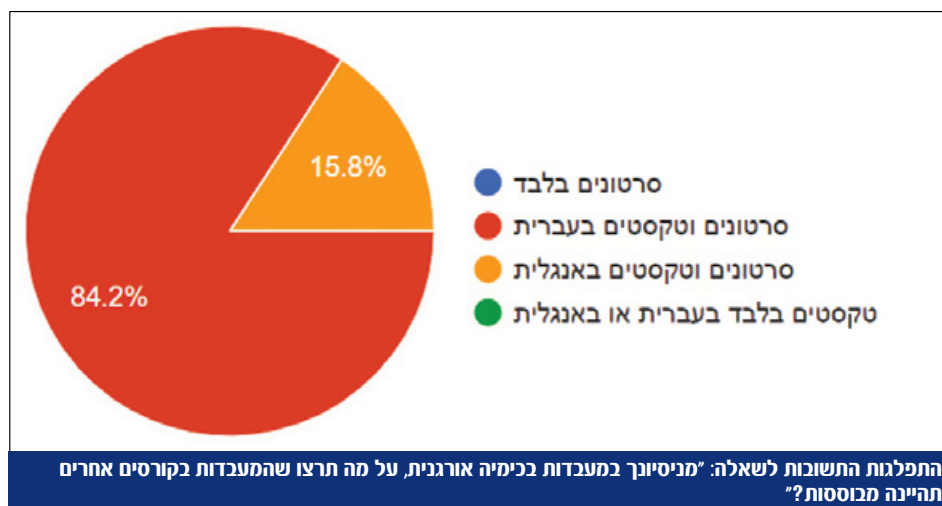
החזרה להוראה "פנים מול פנים", בהתאם להנחיות התו הסגול, חשפה ממד נוסף של דרישות וצרכים בקורס מעבדה בכימיה אורגנית. "מפגש בקבוצה קטנה המתאים לגודל המעבדה, עבודה אישית של הסטודנט במקום עבודה משותפת בזוג, ביטול התאספות הסטודנטים במהלך המפגש במעבדה להדגמות ולהסברים, הם רק חלק מהאתגרים שהוצבו בפנינו", מספרת ד"ר איריס ויץ מהמחלקה להנדסת ביוטכנולוגיה. הדרישה לצמצם את משך המפגש הפיזי בין הסטודנטים הובילה בהכרח לשינוי בתפיסה של הוראת קורס המעבדה. למעשה, מקומו של המרצה כמי שמוביל ומניע את תהליך הלמידה עבר לסטודנטים, שחייבים לעבוד באופן עצמאי תוך שליטה מלאה במהלך הניסוי והפעלה של חשיבה ביקורתית.

לצורך הארגון מחדש של ההוראה והלמידה בקורס המעבדה בכימיה אורגנית נרתם מדור הוראה וטכנולוגיות למידה בראשות אסנת ברגר.



ברגר, הקורס נערך בשיטה של למידה היברידית המבוססת על ערבוב והכלאה של שיטות הוראה ולמידה שונות. "בדרך כלל מדובר בשינוי של מפגשים אי-סינכרוניים, מפגשים סינכרוניים ומפגשים פיזיים", מסבירה ברגר. "במפגשים הא-סינכרוניים הסטודנט לומד עצמאית בעזרת לומדות, אנימציות, סרטים וסרטונים אינטראקטיביים, בעוד שבמפגשים הסינכרוניים הסטודנט מתחבר לשיעור מרחוק באמצעות כלים כמו: TEAMS - ו ZOOM, המאפשרים גם למידה שיתופית בצוותים. במפגשים הפיזיים בכיתה הלימוד בקמפוס ניתן לערוך מפגשים לשם עבודה מעשית בקורסי מעבדה, עבודה בקבוצות ולתת הרצאות בנושאים מורכבים. ההוראה ההיברידית מאפשרת תמהילים שונים של סוגי המפגשים ושילובים מגוונים של שיטות הוראה, החל מאלה שבהן הסטודנט לומד באופן פסיבי ועד לשיעורים שבהם הוא פעיל לחלוטין במהלך השיעור".

כל שיעור בקורס מעבדה בכימיה אורגנית



# כשהעתיד הוא האתגר

מאת: פרופ' אריה מהרשק, נשיא המכללה



פרופ' אריה מהרשק

לחת בתעשייה. יודגש כי גישה זו - ליבת ההכשרה ההנדסית - היא המפתח לעידוד היצירתיות, היזמות, והחדווה האמנותית; שהרי מדובר ביצירת דבר אמנות לכל דבר, וכך יש לשווק את הנדסת העתיד לנוער.

את מיומנות התכן, ליבת ההכשרה ההנדסית, יש לבסס על רובד איתן של תשתית מדעית קלאסית - מתמטיקה, פיזיקה ותוכנה; שהרי גם בעוד עשור או שניים עדיין יהיו תחומים אלו בסיס הנדסי חיוני. ובכן, מה מנינו? תשתית מדעית הנדסית, שעל בסיסה מוכשרים הסטודנטים להנדסה בקורסי PBL המכנים אותם לצרכי שוק העבודה העתידי. ומה חסר להשלמת תמהיל ההכשרה, כחלק מההיערכות לדרישות שוק שטרם גובשו והוגדרו? ובכן, מהנדס העתיד יזדקק לכישורי למידה בהכוון עצמי לאורך כל הקריירה על מנת להישאר רלבנטי בתנאי שוק מבעבע ומשתנה. ומה עוד? נראה כי השוק הגלובלי העתידי יאלץ פיתוח כישורים חיוניים למהנדסי העתיד: יכולת תפקוד בצוות, בסביבה רבת תחומית, רבת תרבותית, בינלאומית, ולעיתים וירטואלית, תוך הפגנת יכולת שורי יזמות, יכולות תקשור, שכנוע, הכנה בכתב ובעל-פה; ובמידה רבה - מודעות חברתית והבנת הזיקה הכרוכה בין טכנולוגיה לבין חברה.

המאמר פורסם בסוף חודש אפריל במגזין LABELS של עיתון "הארץ".

גדיר את דרישות שוק העבודה בעתיד, להיערך לקראתו, ולהתאים את אופן הכשרת המהנדסים לצרכים החדשים של שוק העבודה בארץ ובעולם. המדובר בצרכים המכוונים לטווח קצר ובינוני, של שנים בודדות, לאור אי-הוודאות והקושי לחזות את התפתחות תחומי הידע בעוד עשור או שניים. האתגר מתמקד בהכשרת הסטודנט להנדסה - מהנדס העתיד - למרחב אוניברסלי בו עשויים להידרש מסלולי לימוד חדשים ותת-תחומים מחויות, אשר לא ניתן לאפייןם בעת הזאת. אין חולק כי גם בעתיד יתמקד המהנדס בפתרון בעיות ולפיכך יש להכשירו, בראש ובראשונה, ליעודו זה, ולציידו בארגז כלים הולם. בנסיבות אלה ולאור הדינמיקה אותה כולנו חווים, אנו, באורט בראודה, מרחיבים את גישת ה-למידה מבוססת בעיות 'Problem Based Learning' (PBL) המציבה את עיצוב הפתרון - הוא התכן ההנדסי (Design) - בליבת ההכשרה. בשיטת הוראה זו (המחייבת עבודה בקבוצות קטנות, בהן המרצה מכון את ההתנהלות כמדריך, מנטור) מאתגרת הקבוצה בבעיית תכן ומתמודדת יחדיו לגיבוש הפתרון. ההתמודדות כצוות מאפשרת רב-שיח מפרה, הבנת כלל האילוצים והמגבלות, והתכנסות לתכן הנדסי מתבקש המציע פתרון ייחודי, ולעיתים - מפתיע. נהיר לגמרי כי מדובר בגישה יקרה בהשוואה לשיטת ההוראה הפרונטלית, הקלאסית, אך בעולם ובארץ מחלחלת ההכרה כי אין מנוס וכי יישום גישה זו - המקנה מיומנות תכן בתחום ההנדסי הרלבנטי - הכרחי להכנת הסטודנטים של היום להשתלבות מוצ-

בעולם של שינויים מהירים ומשמעותיים מתחדדת הדרישה גם למהנדסים מיומנים שיענו על הביקוש בשוק העבודה. באופן זה, כשחדשנות ויצירתיות מובילות אותה, נערכת גם האקדמיה להכשרת מהנדסים שיתאימו לצרכים החדשים בארץ ובעולם.

תחום ההנדסה עוסק בעיצוב פתרונות לבעיות המוצגות על ידי התעשייה במובנה הרחב: איתור סיבות לתקלה שיטתית בקו ייצור ותכנון פתרון למניעתה; תכנון מפעל, מבנה או גשר; תכן מוצר חדש - כלי עבודה, התקן רפואי, או אלגוריתם - כמענה לצורך שהתעורר בשוק; פיתוח ושיפור תהליכים ארגוניים לשיפור פריזם ועוד. כפועל יוצא, נוספו למקצועות ההנדסה הקלאסיים כהנדסה אזרחית, הנדסת חשמל, הנדסת מכונות, תחומים "חדשים", אשר הוכתבו על ידי ההתפתחות המדעית והטכנולוגית - דוגמת הנדסת תוכנה או הנדסה אופטית.

לאתגר המוצב בפני המהנדס ייתכנו בדרך כלל מגוון פתרונות, והמהנדס - בכישרונו, דמיונו, יצירתיותו - מעצב מענה פרי רוחו, והרי זה מעשה אמנות של ממש. קיימת אמנם מגבלת תקציב, ולעיתים גם אילוצים נוספים כגון נפח או לוח זמנים, אך, כסופו של דבר, מדובר ביצירה, ומנקודת מבט זו אפשר לראות בהנדסה - אמנות. השינויים המהירים בכל תחומי החיים, מחדדים לאחרונה את הדרישה למהנדסים מיומנים, ומכתיבים, בין השאר, שינויים משמעותיים בשוק העבודה. תמורה זו מציבה בפני האקדמיה אתגר לא פשוט המחייב חדשנות יצירתית: ניסיון לה-



**לצמוח בעולם החדש.** בתחילת חודש יולי השתתפו מרצים מהמכללה וצוות הדיקנט במפגש ראשון, מתוך ארבעה, של הסדנה "התאוששות והמשך צמיחה והצלחה בעולם העבודה החדש". הסדנה נערכת ביוזמת המרכז לחינוך הנדסי וליזמות, כחלק ממאמצי המכללה להכשיר את הבוגרים להיות בעלי כישורים מתאימים לעולם העבודה החדש, כגון: למידה לאורך החיים, תקשורת אפקטיבית, ניהול רגשי ועוד. על מנת לשמור על כללי הריחוק החברתי, חלק מהמשתתפים במפגש ובחשיבה והלמידה המשותפת, עשו זאת בשידור חי של המפגש בזום וחלקם הגיעו פיזית למכללה, כשהם עוטים מסכות ושומרים על מרחק. הסדנה התקיימה בהנחיית איילה ראובן-ללונג מחברת EQ-el.



# ללמד את המחשב לחשוב

על קורס שמלחיב את הדמיון במחלקה להנדסת תוכנה



תומר גל

הבינה המלאכותית החברה שלי מבצעת פיתוח עבור מגוון סג' מנטים, תעשיות ביטוח ניות, רפואיות ועוד. אני יכול לומר שאין כיום חברה שאנחנו עובדים איתה שלא נכנסה כבר לתחום ה-AI, או שבדקת כיצד להיכנס לתחום ה-AI. היכולות שתחום זה מביא

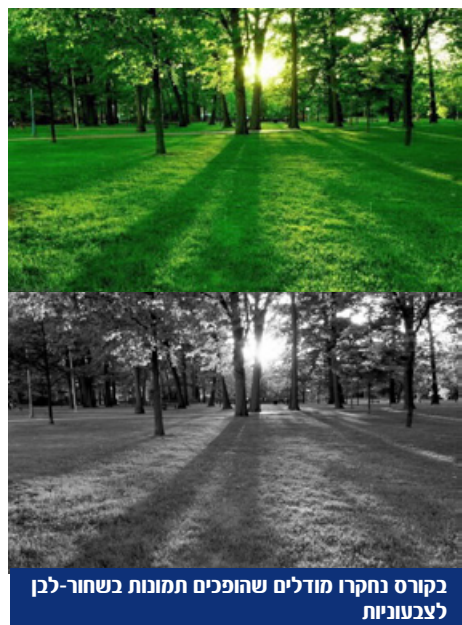


הבינה המלאכותית יצרה פרצופים של אנשים שאינם קיימים - פרויקט של הסטודנט דניאל לארינוב

הן באמת יוצאות דופן ומרתקות. בזמן קצר יחסית אנחנו מצליחים להביא תוצרים פורצי דרך, שבא לגוריתמיקה קלאסית היה לוקח שנים רבות לפתח וקורב לוודאי שלא באותה רמת האיכות.

**מה מלחיב אותך כל כך בעולם "הבינה המלאכותית"?**

מה שאני מאוד אוהב זה לנסות לפתור בעיה שנראית בתחילה ללא פתרון יישומי ואז להגיע לתוצאות מרשימות מאוד. לעיתים אני מופתע עד כמה הבינה המלאכותית 'חכמה'. אם היא תקבל את הקלט הנכון, היא לעולם לא תטעה. כבר קרה לי שחשבתי שהיא טעתה, ואז כשבדקתי את הנתונים ראיתי שהמודל היה נכון, אבל המידע שהועבר בקלט היה שגוי. כשרואים דבר כזה מפנימים את היכולות של טכנולוגיות אלה וקשה שלא להתלהב מהן ומהפוטנציאל העתידי שלהן. מדובר בתחום עתידי ולמהנדס שרוצה להיות חלק מהעמיד מו' מלץ להכיר אותו. אז נראה בקורס הבא.



בקורס נחקרו מודלים שהופכים תמונות בשחור-לבן לצבעוניות

רק בשחור-לבן. בשנים האחרונות, עם התפתחות התחומים של 'למידה עמוקה', נמצאו פתרונות אוטומטיים לצביעה של תמונות או סרטים. הפ' רויקט שלנו התמקד בצביעה של תמונות שחור-לבן באמצעות שימוש בלמידת מכונה ולמידה עמוקה. יש חשיבות רבה שלסטודנטים להנדסת תוכנה יהיה ידע, וכמובן התנסות בתחומים אלו, לפני שהם יוצאים לתעשייה. אמנם הבסיס לתחום

הבינה המלאכותית ניתן כבר בקורסי חובה, אבל בקורס הזה נכנסים יותר לעומק, מכירים רשתות נירונים ופרויקטים שמשמשים בהן בצורה יותר מעמיקה ובסיום הקורס מבצעים פרויקט יישומי, שיש לו ערך עצום מבחינת ההבנה והביטוי המעשי של מה שלמדנו".

המנחה **תומר גל** אינו מופתע שהקורס מושך אליו סטודנטים וסטודנטיות רבים, שמבינים כי מדובר בתחום שצובר תאוצה בתעשייה. "זה תחום שמ' להיב את הדמיון. מי חשב פעם שבאמצעות בינה מלאכותית ניתן יהיה ליצור פרצופים שכוללים הבעות פנים, קמטים, גוון של העור, משקפיים, סוג ואורך של שיער ברמת פירוט כה גבוהה, עד שהצו' פה אינו יכול להבחין אם מדובר בתמונה של אדם אמיתי או כזאת שיוצרה באמצעות מחשב. יכולת זו קיימת תודות למודלים של GAN - Generative Adversarial Network אשר יודעים לייצר Data ולהגיע לתוצאות מדהימות".

**איך אתה באופן אישי מתחבר לנושא הזה?**

גל: חוץ מזה שאני מלמד את הקורס אני הבעלים ו CTO של חברת OpTeamizer, שמוגדרת 'שותף' מועדף' של חברת NVIDIA העולמית, ומרצה מטעמה בתחומים של פיתוח על גבי GPU בתחום

אם אתם חיים במאה ה-21 (ואתם חיים בה, כי אתם קוראים את הכתבה הזאת), בוודאי שמ' עתם על המונח "בינה מלאכותית" ובלעז: Artificial Intelligence - AI. כמעט ואין היום תחום אשר לא חווה מהפכה בזכות היכולות שיש לבינה המלאכותית להציע. כפי שאמר **פרופ' אנדרו אנג' (Andrew NG)** מאוניברסיטת סטנפורד: AI is the new electricity - הבינה המלאכותית היא החשמל החדש.

לבינה המלאכותית ישנן מגוון מטרות ובקורס "למידה עמוקה", שמתקיים במחלקה להנדסת תוכנה, מתעמקים בהיבטים הקשורים לתחום ה Computer Vision - תחום הראייה הממוחשבת. לדברי המרצה, **תומר גל**, המטרות הבסיסיות של הקורס הן לגרום למחשב לזהות עצמים כמו רכ' בים, אנשים וכו', לסמן היכן הם ממוקמים בתמונה ועוד. בעבר הלא רחוק שאיפות אלה היו בלתי ישי' מות ברמת איכות גבוהה. "התחום הינו חדשני ביותר ותוצריו סוחפים את כל העולם במגוון ענפים", אומר גל. "הבינה המלאכותית תעשה מהפכה בכל תע' שייה, בקנה מידה דומה לזה שהתרחש כשגילו את החשמל. הסטודנטים בקורס לומדים כיצד מערכות נירונים עובדות, מהו העיקרון אשר עומד מאחוריהן וכיצד מבוצע תהליך הלמידה. הפרויקטים שהסטודנטים עשו בסוף הקורס היו מרתקים".

מבין הפרויקטים הבולטים נזכיר את זה של הסטודנטים **לירון דויד ואוריאל גילה**, שבחרו בנושא רל' וונטי לרוח התקופה: זיהוי קורונה מסריקות CT של ראות. הם אימנו מודל שיועד לעבד את הסריקות ולהוציא פלט שיועד לומר אם באמינות גבוהה האם הריאות נפגעו מנגיף הקורונה. הסטודנט **דניאל לארינוב**, שבחר לבחון מימוש שנקרא StyleGAN 2 שבאמצעותו הבינה המלאכותית מייצרת תמונות באיכות גבוהה של פרצופים שלא קיימים באמת, כלומר "ממציאה" אנשים וירטואליים.

הסטודנטיות **בר קורקוס ונועם דרורי** בחרו לחקור מודלים שהופכים תמונות שחור-לבן לתמונות צב' עוניות. "בגלל הקורונה הקורס התנהל באמצעות ה Zoom, אבל למרות המרחק הפיזי, הלמידה היתה מועילה ומעניינת", הן מספרות. "בחרנו להתמודד עם בעיה שמוכרת משנת 1902, אז התמונות היו



שיעור בקורס 'למידה עמוקה', שמתמקד בתחום הזיהוי והראייה הממוחשבת

# המכינה הקדם-אקדמית חוגגת יובל

חודשים שבסיומו מתקבצות לתעודת מכינה המוכרת ליפה את תעודת הבגרות, ואשר המצטיינים שלו פטורים מהצגת הציון הפסיכומטרי. מסלול מכינה קדם-הנדסה נמשך ארבעה חודשים וחצי, והוא מיועד לזכאי תעודת בגרות שמעוניינים להשלים, לשדרג או לשפר ציונים בפיזיקה ובמתמטיקה. בנוסף מתקיים קורס מכינה במתמטיקה שהוא שווה ערך ל-5 יחידות בגרות. קורס זה מתאים למועמדים זכאי תעודת בגרות, העומדים בכל תנאי הרישום ללימודי הנדסה, למעט הציון במתמטיקה.



"המכינות שלנו מאפשרות לצעירים רבים להגשים את החלום ולהפוך למהנדסים" - ילנה שפיגלמן, מנהלת המכינה

השנה תציין המכינה הקדם-אקדמית של המכללה 25 שנים להיווסדה. מאז הכשירה המכינה אלפי צעירים ופתחה בפניהם את הצוהר לאקדמיה. בלעדית, ספק אם בוגרי תיכון ללא תעודת בגרות, היו מצליחים לכבוש יעד נכסף זה ולהגיע לקריירות מצליחות. זאת הזדמנות טובה לראיין את ילנה שפיגלמן, מנהלת המכינה במכללה, ולשמע ממנה על האפשרויות המגוונות שהיא מציעה היום, כדי להגשים את החלום לכל מי שחפצים להיות מהנדסים, ולא תמיד מאמינים שהם מסוגלים.

## האם תעודת בוגר מכינה של המכללה מוכרת גם במוסדות אקדמיים אחרים?

ככלל, תעודת מכינה של בוגר המכינות הייעודיות שלנו מוכרת לצורך לימודי הנדסה במכללה. במידה ובוגר מכינה מעוניין להתקבל ללימודים אקדמיים במוסד אקדמי אחר, עליו לבדוק את קבילות התעודה במוסד המיועד באופן עצמאי.

## האם יש גם מכינה להנדסאים שרוצים להשתדרג למהנדסים?

בוודאי. הנדסאים מדופלמים, המעוניינים להמשיך ללימודי הנדסה במכללה האקדמית, אומרים לעמוד בכל דרישות הקבלה בהיבט תעודת הבגרות. כלומר, להנדסאים מדופלמים, אשר לצורך קבלתם נדרשים בהשלמות בבגרות בה תאם לידיעון המכללה, תותאם תוכנית לימודים במכינה, שתאפשר להם להשלים את החסר.

## כמי שמובילה את המכינות במכללה כבר שנים רבות, מה גורם לך לסיפוק בעבודתך?

לפגוש את הבוגרים הלומדים הנדסה ולשמע עד כמה הם מרגישים בתרומתה של המכינה במהלך לימודיהם האקדמיים בכל הקשור לתחומי ידע, משמעת עצמית, חשיבה מתמטית, כלים ואסטרטגיות ללמידה אישית יעילה, יכולת למידה עצמית ועוד.

## ולסיום, מהם היעדים וההיחידושים שיהיו במכינה בשנת הלימודים הבאה, בצל מגפת הקורונה?

אנו נערכים לפתיחת שנת לימודים מאתגרת ושונה. צוות פדגוגי של המכינה שוקד על עדכון של מערך היעדים ועל התאמתם להוראה מקוונת, בכפוף להנחיות הרגולטור. מיצוי הפוטנציאל האישי של כל תלמיד במכינה וקבלתו ללימודי הנדסה בתוכנית הלימוד המבוקשת הן המטרות שלנו במכינה, ואנו עושים את מירב המאמצים על מנת להשיגם, חרף המצב המורכב בצל מגפת הקורונה.

## תוכלי לפרט?

צוות המכינה עומד לרשות התלמידים ופועל ככל שיוכל למען הצלחתם. בצוות כלולים מורים מיומנים ומנוסים, יועצים המלווים את התלמיד משלב הרישום ועד לסיום לימודיו ולידו פועלים צוותים של מרכז התמיכה בדיקט הסטודנטים, וכן מערך חירום נכונות מורחב המופעל במכינה - כל אלה מאפשרים לכל לומד לממש את הפוטנציאל האישי שלו. גם מועמדים הזקוקים להתאמות בעלי אבחון תקף, יזכו להקלות, כנהוג במכללה. בשורה התחתונה אומר שהמכינות הן אינטנסיביות ומאתגרות מאוד, אך הצוות המגויס והמסור תמיד נכון לסייע לכל תלמיד על פי צרכיו, והתוצאות ניכרות בשטח.

## האם וכיצד ניתן לשלב בין לימודים במכינה לעבודה?

הלימודים במכינה תכליתיים ואינטנסיביים ומחייבים נוכחות מלאה בשיעורים, על כן שילוב עבודה במקביל ללימודים אפשרי רק בהיקף נמוך או משמרות עבודה בודדות למעשה, הדבר אינו מומלץ, מאחר שמוטלת עליהם עבודה עצמית מעבר ללימודים הפרונטליים, או אלה שמועברים בזום.

## כמה זמן נמשכות המכינות?

משך המכינה תלוי במסלול הנבחר: אורכו של המסלול הייעודי להנדסה נמשך, כאמור, תשעה



המכינה שמכינה אותך לאקדמיה | המכללה האקדמית ליהודה ושומרון | אורט בראודה

האם מתאפשר לסטודנט במכינה להתקבל ללימודי הנדסה במכללה גם ללא זכאות לתעודת בגרות או לציון פסיכומטרי?

ככלל, המכינה הייעודית להנדסה, שנמשכת תשעה חודשי לימוד, מקנה לבוגריה תעודה, המהווה תחליף לתעודת הבגרות לצורך רישום ללימודים אקדמיים במכללה שלנו. ואולם, מצטייני המכינה הייעודית להנדסה, אשר יגיעו לציון 85 ומעלה בממוצע המשוקלל של תעודת המכינה, לא יידרשו להציג ציון פסיכומטרי בעת רישומם ללימודי הנדסה. יתר בוגרי המכינה הייעודית, כמו-גם של שאר מסלולי המכינה, ידרשו לעמוד בבחינה הפסיכומטרית בהתאם למפורט בידיעון המכללה.

## האם מתאפשר לסטודנט במכינה להתקבל ללימודי הנדסה במכללה גם ללא זכאות לתעודת בגרות או לציון פסיכומטרי?

כמה זמן נמשכות המכינות?

משך המכינה תלוי במסלול הנבחר: אורכו של המסלול הייעודי להנדסה נמשך, כאמור, תשעה חודשים. יתר בוגרי המכינה הייעודית, כמו-גם של שאר מסלולי המכינה, ידרשו לעמוד בבחינה הפסיכומטרית בהתאם למפורט בידיעון המכללה.

## מהו שיעור הלומדים במכינות אשר ממשיכים ללימודי הנדסה במכללה והאם הם "שורדים" בשיעור גבוה יותר ממקביליהם שאינם בוגרי מכינה?

למעלה מ-20 אחוז מכלל המתקבלים לשנה א' במחלקות להנדסה השונות הם מקרב בוגרי המכינות. אחוזי נשירה של בוגרי המכינות, נמוכים מאלו של הסטודנטים שהתקבלו ללימודים ללא המכינה. ניתן להסביר זאת, בין היתר, בהקניית הרגלי למידה נכונים, שמותאמים לאקדמיה, ובצוות הוראה איכותי ומיומן.



# אביב במחלקה למתמטיקה



פרופ' אביב גיבלי, ראש המחלקה למתמטיקה

טיקאים מנסים למצוא פונקציה ש"מתנהגת" כמו הנתונים האלו. גם במקרה זה ניתן להשתמש בשיטות חישוב שהומצאו לפני 200 ו-300 שנה.

## נעבור לעניינים פרקטיים: האם יש עבודה לבוגרי תואר במתמטיקה והאם מדובר במקצוע מתגמל?

התחומים שבהם ניתן לעסוק כמתמטיקאים הם רבים ומגוונים: חוקרי ביצועים, אנליסטים, אנשי גרפיקה ומשחקי מחשב, מערכות של לומדות ועוד. כיום משרדי הבריאות בעולם כולו זקוקים למתמטיקאים לבניית מודלים, שיכולו לנבא תרחישים, אשר בהתאם להם תינקטנה פעולות להתמודדות טובה יותר עם המגפה. בנוסף, לבוגרי מתמטיקה יש הכשרה בידע אבסטרקטי שניתן להתאמה וליישום כמעט בכל תחום, ובגלל שניתן להכווין אותם למטרות שונות מעסיקים רבים חפצים במתמטיקאים. מעבר לכך, בוגרי מתמטיקה יכולים בראש ובראשונה לקחת חלק בחינוך דור המתמטיקאים הבא, שעליו תתבסס בעתיד תעשיית המדינה וכלכלתה. כמובן שהביקוש עולה למתמטיקאים בעלי תארים מתקדמים, וכך גם התגמול שלהם.

## יש ללימודי מתמטיקה שימושיות במכללה ערך מוסף ביחס ללימוד במסודות אחרים?

בהחלט. ראשית, בזכות העובדה שמדובר בקבוצות סטודנטים לא גדולה זוכה כל אחד מהם ליחס אישי ומיוחד, ולליווי צמוד לאורך כל תקופת לימודיו. סגל המחלקה למתמטיקה הוא עתיר ניסיון ומגוון בתחומי ההתמקצעות שלו, כך שכל סטודנט יכול לבחור את הנישה המתאימה לו ואת המנטור שלו בהתאם. יתרון נוסף שיש אצלנו, מגולם באפשרות ללמוד לתואר כפול, מתמטיקה ומקצוע הנדסי, ובכך להגדיל משמעותית את אפשרויות התעסוקה בעתיד.

## לסיים, עם כניסתך לתפקיד, מהם יעדיך ומה ייחש בעיניך כהצלחה?

היעד העיקרי שלי הוא להרחיב את התוכנית שלנו במתמטיקה שימושית, כך שתכלול סטודנטים רבים יותר ותציע אפשרויות לימוד גם לתלמידי תיכון שמסוגלים לקחת קורסים אקדמיים עוד בתקופת לימודיהם, וכך גם למורים מעוניינים בהעשרה מקצועית בשל התמחותיות וקשרי, כבונותי להמשיך בפעילות להגדרת פרויקטים משותפים עם התעשייה, ליזום מפגשי 'סיעור מוחות' ובסופו של יום להפוך את המחלקה שלנו לכתובת עבור גורמים בתעשייה שמעוניינים לקבל מאתנו יעוץ ופתרונות מתמטיים לאתגרים שונים. בנוסף, אשאף לחיזוק ולהגדרת פרויקטים בין מחלקתיים במכללה ועידוד שיתופי פעולה בין חברי סגל מתחומים שונים. אני משוכנע שאם אשיג מטרות אלו, היחס למקצוע המתמטיקה ולמחלקה למתמטיקה במכללה ישתפר פלאים, ובכך אראה את הצלחתי.

## מה דעתך על המקצוע שמרתיע כל כך הרבה אנשים?

המתמטיקה סובלת מדימוי מאוד שלילי ולדעתי, למורים בבתי הספר יש חלק נכבד בעניין. למעשה, בבית הספר אנו לומדים מתכונים, שאותם עלינו לתרגל עשרות פעמים מבלי להבין למה, ומדוע יש לכך חשיבות. התרגול חשוב, אבל לא ניתן לנתק את הדברים מהקשרם המציאותי, במיוחד בעידן שלנו. לעיתים המורים פועלים כך מתוך שיקולי זמן והספק, והם אינם מודעים לצורך ביצירת ההקשרים הללו עבור התלמידים. שיטת הלימוד הקיימת מסרסת את היצירתיות ואת החשיבה מחוץ לקופסה.

## בשנים האחרונות התנדבת להרצות בבתי ספר ובארגונים שונים ולדבר בשבחה של "מלכת המדעים" - האם כבונותך להתמיד בזה גם לאחר המיני שלי?

אני מאד מקווה למצוא זמן להמשיך בפעילות זו, כי אני רואה בה שליחות, מחויבות ואפילו את המזון לנשמה שלי. גיליתי שיש לי חיבור לא רע עם ילדים, אולי כי עדיין נשארת קצת כזה, ומשום שחוויתי לימודי המתמטיקה שלי בבית הספר לא הייתה טובה, אני מרגיש מחויבות לנסות לחולל שינוי. אני תמיד מוכן לתת הרצאות בכול מקום שבו



תואר ראשון במתמטיקה שימושית

יש קהל עם ראש פתוח. יש לי סיפוק רב כשספקים נים למיניהם מגיעים אליי בסיום ההרצאה ואומרים לי שהיא עוררה אצלם עניין, סקרנות, והערכה למקצוע, שהם כלל לא ידעו עד כמה רבות ההשלכות שלו על חייהם.

## אתה סבור שהמתמטיקה הפכה ליישומית יותר מעבר?

המתמטיקה תמיד הייתה יישומית. רבים מהדברים שאנו רואים היום מתבססים על תאוריות מתמטיות שפותחו לפני שנים רבות ומכאן שמאוד יתכן שגם התאוריות שאנו מפתחים היום תהיינה יישומיות רק בעוד 100 שנה. את היישומיות של המתמטיקה ניתן למצוא בכל התחומים. קח, למשל, משחקי מחשב. לא פעם הגרפיקה שלהם מעניקה לנו תחושה של עומק, של תלת-ממד, למרות שהמסך הוא דו-ממדי. אשליה זו מתבססת על עקרונות גאומטריים בסיסיים של יחסים וזוויות. דוגמה נוספת ורלוונטית ניתן למצוא בניסיון לחזות נתוני תחלואה במגפת הקורונה. בעזרת נתונים יומיים ותקופתיים המתמ-

הוא בן 42, נולד וחי עד היום בנהריה, אב לשלוש בנות ונשוי "באוויר ובהערצה" לשמריה, שאותה הוא מכיר מגיל שנתיים. בזמנו החופשי הוא גולש בים ומשחק כדורסל. לדבריו, תמיד הייתה לו גישה למקצועות הריאליים, אבל בתיכון לא חשב שילמד אף לא אחד מהם כשיהיה גדול. קבלו את פרופ' אביב גיבלי, אשר מונה לתפקיד ראש המחלקה למתמטיקה במכללה. אכן, סיבה טובה לשאול אותו כמה שאלות על תוכניותיו לעתיד, על הסיבות לרתיעה מהמקצוע ועל איך לשנות את המצב ומדוע, לדעתו, המתמטיקה הרוויחה ביושר את התואר "מלכת המדעים".

## שלום פרופ' גיבלי, אתה אומר שבכלל לא תכננת ללמוד מתמטיקה בצעירותך

ממש לא. אמנם בתיכון הייתי תלמיד טוב, בדגש על המקצועות הריאליים - למדתי מתמטיקה, פיזיקה וכימיה מורחב ל-5 יחידות בכגרות - אבל לא שיערתי שאעסוק בתחומים הללו. אלא שאחרי הצבא והטיול לאירופה ודרום אמריקה ובלחץ ההורים, הבנתי שלרובץ בים זה לא בדיוק פתרון קיומי אופטימלי. באותם ימים חבר טוב שלי בחר ללמוד פיזיקה, לכן חשבתי שיהיה נחמד לתת לו "קונטר" וללמוד מתמטיקה. התייעצתי עם חברים ומכרים והומלץ לי לשלב את לימודי המתמטיקה עם מדעי המחשב. בטענה שאין מה לעשות עם מתמטיקה בלבד. בדיעבד אני יכול לומר שהייתה זו טענה לא נכונה בעליל.

## ואז נכבשת בקסם עולם המספרים?

לגמרי. לאחר סמסטר ראשון "קשוח" ולא מזהיר, התאהבתי במתמטיקה ויתרה מכך: התמכרתי להרגשה הנפלאה הטמונה בפיצוח הקושי שלה והבנת האבסטרקטיות של המתמטיקה. היה ברור לי כבר אז שארצה לקחת את הדברים לקצה. בסוף תואר ראשון טיילתי כמה חודשים כדי לבקר את הראש, ונעבור מספר חודשים קיבולתי פנייה ללמוד תואר שני באוניברסיטת חיפה בתנאים טובים. את התזה שלי עשיתי עם פרופ' יאיר צנזור, עם התמחות בשיטות הטלה ואופטימיזציה. לאחר מכן המשכתי לדוקטורט בטכניון, בהנחיית משותפת של פרופ' שמעון רייך ופרופ' יאיר צנזור. בעבודת הדוקטורט התמחיתי בפיתוח אלגוריתמים ותאוריות מתמטיות לבעיות יישומיות, כגון עיבוד תמונה ותכנון טיפולים בקרינה. בסיום הדוקטורט ב-2012 עברתי ללימודי פוסט-דוקטורט במכון פראונוהופר למתמטיקה תעשייתית, שנמצא בעיר קייסרסלאטרן שבגרמניה.

## במה עסקת בפוסט דוקטורט?

המכון הגרמני הוא מוסד בעל מוניטין בינלאומיים בפיתוח בעיות מגוונות עבור התעשייה. עבדתי כמספר פרויקטים, והתמקדתי בתחום שעסק בליטוש אבני חן ובתכנון בתי זיקוק. מאז ועד היום אני עוסק בבעיות תעשייתיות רבות-תחומיות וחוזר לחוקרים מתחומים שונים, תוך חיזוק קשרי התעשייה עם האקדמיה. עם חזרתי ארצה בשנת 2014 הצטרפתי למכללה.

# "ההכרות עם הסטודנטים ועולמם מרגשת וממלאת אותי"

פרויקט מיחוד ומשמעותי שמוביל הדיקנט מזה מספר שנים, בתקצוב הוותיק ובתמיכת גורמים נוספים, הוא "פרויקט הדגל - מהלך", שבמסגרתו סטודנטים להנדסה פועלים לטובת אנשים עם מוגבלויות, כחלק מקורסים אקדמיים, ומשלבים בין פרויקטים רב-תחומיים לפעילות חברתית. גולת הכותרת של הפרויקט היא פיתוח עזרים מותאמים אישית לאנשים עם מוגבלויות, במסגרת התוכנית מתקיימים שיחות פועלה רבים של המכללה עם בתי-חולים, מוסדות שיקום, בתי אבות ועוד. על מה שנעשה בשנה החולפת במסגרת הפרויקט תוכלו לקרוא בכתבה נפרדת, אבל כן, אין ספק שמדובר באחד המיזמים היותר מרגשים וחשובים שאנחנו משתתפים בהם.

**בימים כתיקונם הדיקנט מחבר בין סטודנטים ובוגרים לחברות בתעשייה, לצורך העסקתם, כיצד הושפע קשר זה לאור המצב?**

המרכז לפיתוח קריירה בדיקנט עובד במלוא המרץ בכדי להחזיר לעבודה סטודנטים שלנו, שעבודתם בתעשייה הופסקה בתקופת הסגר, ובמקביל ממשיך בפעילותו להכין את הסטודנטים והבוגרים שלנו לשוק התעסוקה. למרבה הפלא, בענפים מסוימים, כמו הנדסה ביוטכנולוגיה והנדסת תעשייה וניהול, משבר הקורונה דווקא הגדיל את הביקוש לעובדים, וחברות מתעניינות בבוגרי המכללה. במקביל, אנחנו מקיימים סדנאות בנושאים כמו לינקדאין וכתובת קורות חיים, וגם ימי זרקור לתעסוקה - מפגשים באמצעות פלטפורמת זום בין מיטב החברות בתעשייה לבין סטודנטים ובוגרים שלנו. הסטודנטים והבוגרים זוכים להכיר מגוון חברות ותפקידים, מקבלים הכוונה ועצות מן השטח לגבי השתלבותם העתידית בתעשייה, ואף יוצרים קשר ראשוני עם המעסיקים. בדרך כלל ישנה השתתפות מאוד יפה של סטודנטים בימי הזרקור והסדנאות.

**מהם יעדי הדיקנט לתקופה הקרובה?**

לאחרונה ישנה חשיבה משותפת לגבי חלוקת התפקידים בין הדיקנט והמרכז לחינוך הנדסי ויזמות ששינה את יעדינו, ובעקבות זאת הוחלט להעביר את כל הטיפול בפרט לחסותנו. כך לדוגמה, בהתאם להחלטה זו, תכנית מאל"ת (מצב אקדמי לא תקין) לצמצום נשירה של סטודנטים מלימודים, עברה מן המרכז לדיקנט. התוכנית תומכת בסטודנטים שסיימו שני סמסטרים ראשונים במצב אקדמי לא תקין ומועמדים להפסקת לימודים, במטרה להחזירם למסלול, לשיפור הישגים ולהמשיך לימודים מוצלח. אנחנו מציידים את הסטודנטים באסטרטגיות למידה, בשיחות ייעוץ והעצמה והענקת אמצעי תמיכה אחרים - לכל סטודנט נתפרת חליפה המותאמת לצרכיו. עם זאת, מתוכננים שיתופי פעולה בין הדיקנט והמרכז, כך שצוות הדיקנט יוכל לבוא לידי ביטוי ולתרום גם בהשתלמויות למרצים, למשל, בנושא הקשיים של סטודנטים עם לקויות למידה, או בעיות נגישות, ומשמעות ההתאמות שהם מקבלים בבחינות ועוד. על-פי התכנון, גם האחריות על תוכנית האימון האישי-האקדמי תועבר לדיקנט.

**נתקלתם בבקשות ובאתגרים יוצאי דופן?**

בוודאי. תקופת הקורונה מזמנת לנו אתגרים בכל יום. למשל, אנחנו נדרשים לתת מענה לסטודנטים-הורים שמתקשים להתרכז בלימודים בזמן שאין מסגרות חינוכיות לילדים שלהם, וסבא-סבתא אינם יכולים לסייע. אנחנו תומכים ככל האפשר גם בסטודנטים שאין בבתם סביבת למידה שקטה והם חסרים ציוד ותקשורת המאפשרת למידה מרחוק, ובסטודנטים המרגישים בידוד, בעיקר אלו שרק התחילו את לימודיהם במכללה ולא הספיקו ליצור קשרים חברתיים. במהלך הסגר הפצנו סקר קשיים וצרכים והעברנו את תוצאותיו להנהלת המכללה. ההכרות עם צרכי הסטודנטים עזרה לקבל החלטות כאשר להתאמות הנדרשות בכדי לסייע לסטודנטים לסיים את הסמסטר בהצלחה.



ד"ר אורנה מילר, דיקנית הסטודנטים

**מציאות הקורונה פגעה בסטודנטים ברמה הלימודית, הפסיכולוגית או הכלכלית?**

בהחלט כן. הגידול בכמות הפניות הורגש בעיקר במישור הרגשי. הלמידה מרחוק יצרה אצל סטודנטים רבים תחושות של חרדה ואי-ודאות. אצל סטודנטים רבים, המוכרים בדיקנט בשל קשיים רגשיים, לקויות למידה ובעיות נגישות, הורגשה העצמה של קשיים אלו. צוות הדיקנט כולו, היועצים והפסיכולוגים וגם כל חברי הצוות האחרים העוסקים במלגות, קריירה, פעילות חברתית ותפקידים אחרים, מעניקים בימים אלו אוזן קשבת וכתובת לשיתוף במצוקות ומנסים לספק את הפתרונות. במסגרת היחידה למעורבות חברתית אנו גם מאתרים מקומות השמה עבור הסטודנטים שזקוקים למלגות, בתמורה לתרומתם לקהילה.

**שתפי אותנו בדוגמאות לפתרונות אפשריים**

אנחנו מציעים לסטודנטים כל העת ייעוץ אישי וסדנאות בנושאים של ניהול זמן, התמודדות עם מצבי לחץ וחרדות, סדנאות ייחודיות לסטודנטים עם לקויות למידה והפרעות קשב ועוד, תוך התייחסות מייוחדת למתן כלים להתמודדות עם הלמידה מרחוק.

**מכין התוכניות השונות שאתם מגדירים כתרומה לקהילה, יש אחת שאת גאה בה במיוחד?**

הציטוט שבכותרת שייך לד"ר אורנה מילר, דיקנית הסטודנטים שמזמנת לפני כשנתיים. לאחר שלמדתי את התפקיד ועשתה כמה פעולות לקידום יחסי דת הדיקנט במישורים שונים, היא נאותה להתראיין בנושאים שנמצאים על שולחנה בתקופה מאתגרת זו ולומר לנו שלא יכלה למצוא את עצמה בתפקיד מספק יותר.

"תפקיד הדיקנית הסטודנטים הוא מרתק ומאתגר, כי הוא נוגע במגוון רחב של נושאים ויש בו למי דה מתמדת", אומרת אורנה מילר. "אני נחשפת לסוגיות אישיות וחברתיות שלא הכרתי קודם, גם לאחר שנות הוראה רבות. ההיכרות הקרובה עם סטודנטים ועולמותיהם מרגשת וממלאת אותי".

**מהם, על פי תפיסתך, תפקידי העיקריים של הדיקנט?**

ייעודו של הדיקנט הוא לדאוג לרווחת הסטודנטים. הלימודים במכללה תובעניים, והדיקנט שואף לספק להם מעטפת תומכת בכל היבט אפשרי: לימודי, רגשי וכלכלי, תוך הגברת תחושת השייכות למכללה ולקהילה והכנה לעולם התעסוקה. לשם כך מורכב צוות הדיקנט מאנשי מקצוע במגוון תחומים: יועצים לימודיים-רגשיים, פסיכולוג חינוכי, פסיכולוגית תעסוקתית, יועצות ללקויות למידה, יועצת קריירה, פסיכותרפיסטית, ועובדות נוספות שהתמחו בנושאים של מלגות וסיוע כספי, פעילות חברתית ועוד.

**מניסיוןך עד כה, אילו קבוצות סטודנטים נזקקות יותר מכל לשירותי הדיקנט?**

התוכניות שלנו רבות ומגוונות ומטרתן לתת מענה לקבוצות סטודנטים עם מאפיינים מיוחדים: סטודנטים מהחברה הערבית, יוצאי אתיופיה, עולים, סטודנטים עם בעיות נגישות, נשים בהיריון, סטודנטים-הורים ומילואימנים. אחד מכל חמישה סטודנטים במכללה מגיע מהחברה הערבית, שזקוקה לתמיכה מסוגים שונים. ואכן, התוכנית לקידום הסטודנטים מהחברה הערבית כוללת מספר תוכניות, כמו, למשל, "צעד לפני כולם", שזוהי השת"למות שאנו מעניקים להם לפני תחילת הלימודים, שמכינה אותם ללימודים האקדמיים ולהשתלבות במכללה. בנוסף, אנו מקיימים בסמסטר הראשון חונכויות חברתיות וסדנאות בשפה הערבית. יש לנו תוכניות מיוחדות גם עבור סטודנטיות, בעיקר אלו הלומדות תחומים שנחשבים "גבריים" יותר, במטרה להעצים ולהכין אותן לאתגרי העתיד, כמו למשל, שילוב בין עבודה כמנהנדסת והקמת משפחה.

**איך נערכתם לפעילות הדיקנט בתקופת הקורונה?**

במהלך הסגר נדרשנו לפעול במתכונת מצומצמת, והשתדלנו, למרות זאת, לתת מענה במרבית התחומים שבהם אנחנו פועלים בשגרה. למעשה, פעילות הדיקנט לא השתנתה באופן מהותי בתקופה האחרונה, אלא התאימה עצמה למצב, בעיקר בכך שמפגשים פיזיים עברו למפגשים בזום - כולל ייעוץ אישי לסטודנטים וטיפול פסיכולוגי, סדנאות, שיעורי של צוותי העבודה שלנו ועוד.



## לסיכום, אחרי שנתיים בתפקיד המארגן, מהו הדבר שגורם לך לסיפוק הגדול ביותר?

יש לי סיפוק רב מהובלת צוות הדיקנט. מדובר בקבוצה גדולה, מגוונת, מקצועית, מסורה ואכפתית של עובדים. חלקם "פועלים מאחורי הקלעים" ולצדדי לא די מוכרים במכללה. לאווירה הטובה והנעימה בתוך צוות הדיקנט ישנה השפעה גדולה בעיניי על התפוקות ועל איכות העבודה שאנחנו מבצעים. העבודה כצוות, במסגרתה כל אחד מאיתנו מביא את תחום מומחיותו, מאפשרת לנו להסתכל על כל סטודנט באופן הוליסטי ולספק לו תמיכה מקיפה המותאמת לו. הדיונים בינינו, וחיפוש הפתרונות למצבים מורכבים, מעניינים ומעשירים את כולנו. הדיקנט הוא מקום של לב רחב ונתינה ולכל אחד בצוות יש סיפוק גדול מסיפורי ההצלחה של הסטודנטים שנעזרו בנו. הכניסה למתחם הדיקנט ממלאת אותי באנרגיות טובות מדי בוקר.

בקמפוס בקרב הסטודנטים, הסגל האקדמי והסגל המנהלי כאחד. "תקווה ישראלית" הינו מיזם משותף של נשיא המדינה ושל הו"ת לקידום גיוון ושותפות, ולביסוס הקמפוס כמרחב לחברה משותפת. השנה נערכו במסגרת התוכנית סדנאות, הרצאות, סמינרים מקצועיים וספורים בנושא גיוון. חלק מהפעילות נעשת בתוך היחידות והמחלקות במכללה ובשיתוף עם צוות משאבי אנוש. למשל, סגלי מרצים סיירו בצפת, נצרת, סחנין, בני ברק ועוד. לוח השנה שמפיקה המכללה מידי שנה, המציין גם את מועדי החגים של בני הדתות השונות בקמפוס, מתבצע אף הוא במסגרת התוכנית "תקווה ישראלית". בנוסף, אנחנו מקיימים מידי סמסטר סדנה שנקראת "הידברות". מדובר בסדנת רשת מפגשים מוצלחת ומבוקשת בין סטודנטים יהודים וערבים, שבמסגרתה מציפים ודנים בפתיחות בסוגיות תרבותיות, חברתיות ואישיות. מעבר לפעילות זו הדיקנט אחראי גם על ארגון טקסים בקמפוס, ועל פעילויות תרבות נוספות, אבל אלה נפגעו מעט בגלל המצב.

## מאילו תוכניות נוספות ייצאו הסטודנטים נשכרים?

יעדים נוספים שלנו הם ייעול מערך שיעורי העזר (סל"א - סיוע לימודי אקדמי), הרחבת כמות ומגוון המלגות שאנחנו מציעים להם ועוד. הדיקנט נועד לשרת את הסטודנטים וככל שהדברים נוגעים בר-ווחתם, גם לסייע למחלקות האקדמיות והמנהליות בביצוע תפקידם. שיתוף הפעולה של הדיקנט עם כלל היחידות במכללה, במיוחד המחלקות האקדמיות, הוא בעל חשיבות גדולה מאד בעיניי. במקביל נמשיך לפעול מול עשרות גורמי החוץ שעימם יש לנו קשר ארוך שנים, כמו קרנות תמיכה, משרדי ממשלה, ביטוח לאומי, מנהל הסטודנטים, הצבא, תורמים, חברות, אנשים פרטיים ועוד, ששיתופי הפעולה עימם ייטיבו את מערך הסיוע שלנו לסטודנט.

## מה בנוגע לייזום פעולות תרבותיות ורב-תרבותיות?

התוכנית "תקווה ישראלית באקדמיה", שהמכללה היא בין מוביליה בארץ, נועדה לקדם רב-תרבותיות

# מעורבות חברתית גם בזמן המשבר

התאימה את עצמה למצב ועברה להתנהל מרחוק. "מאות סטודנטים שלנו מעורבים בפעילות חברתית וקהלית, במסגרות רבות, בכרמיאל ובסביבתה, וגם במקומות מגוריהם המרוחקים יותר", אומרת ד"ר מילר. "מעבר לעזרה לתלמידי בתי ספר באמצעות הזום, סטודנטים שלנו לקחו חלק בסיוע טלפוני של מרכזי תמיכה עירוניים, וכן בארצות וחלוקה של מזון בזמן הסגר. סטודנטים שלנו זוכים להערכה רבה על פעילותם מצד הגורמים החיצוניים שמולם אנחנו פועלים, על המסירות, הערכיות והתרומה המשמעותית שלהם לקהילה".

בשורה התחתונה אנחנו שמחים לבשר שהפעילות במהלך הקיץ אפשרה לסטודנטים רבים להשלים את שעות המחויבות שלהם ולקבל את המלגה, שכל כך חשובה להם בימים אלה. אגב, לאחרונה התקבלה בכנסת החלטה, שלפיה פעילות חברתית עשויה להקנות גם נקודות זכות אקדמיות, המכללה עיגנה החלטה זו בנוהל מכללתי, כך שכדאי לברר פרטים בדיקנט הסטודנטים, כלי קשר לכך שהתנדבות למען הקהילה היא תמיד חשובה וחיונית.

ואכן בפרק זמן של חודש ימים הופנו הסטודנטים, שחלקם הגדול חזרו לבתי הוריהם, לפעילויות לטובת אוכלוסיות אלו. לשמחתנו, עמדתו באתגר ובכך סייענו הן לסטודנטים והן לאוכלוסיות שנזקקו להם. בעקבות פנייה של משרד החינוך, כ-50 סטודנטים שובצו בתקופת הקיץ לסייע להפעלת בתי הספר והגנים בחופש הגדול, וקיבלו מלגות שנעו בין 2,000-3,000 ש"ח. בהתאם למספר השעות שביצעו".

ד"ר אורנה מילר, דיקנית הסטודנטים, מוסיפה שלמרות שמרבית המקומות שבהם פעלו סטודנטים נסגרו והמפגשים הפיזיים הופסקו, הפעילות

ימי הקורונה העמידו אתגר גדול גם בפני סטודנטים שהיו מעורבים בעשייה חברתית לפני פרוץ המגפה, ולפתע מצאו את עצמם ללא יכולת להיכנס בקהילה בתמורה למלגות כספיות שאפשרו את המשך לימודיהם. לדברי **אתי שפרבר**, מנהלת היחידה למעורבות חברתית בדיקנט הסטודנטים, ישנם כ-150 סטודנטים שמצאו את עצמם ללא מקום השמה.

"האתגר שעמד בפני היחידה שלנו היה למצוא עבור סטודנטים אלה פתרונות חלופיים, שייסעו להם להתמודד עם הפגיעה הכלכלית הגדולה שחוו", מספרת שפרבר. "ראשית, ביקשנו לשמור עבורם את הזכות לקבל את המלגה שהפכה למקור הכנסתם היחידה והעיקרית. במקביל קיבלנו הנחיות מהקרנות למצוא מקומות חלופיים לסטודנטים שפעילותם הופסקה, ללא הקלות בעמידה בשעות הפעילות ובזמנים. מיפוי מהיר של הרשויות המקומיות ומשרדי ממשלה מיקד את הפעילויות לטובת אוכלוסיות עם מוגבלויות, מבוגרים וכו'. ילדים ותלמידים שפתחו פער לימודי בשל חוסר האמצעים של המשפחה, מרחוק.



לבקשת משרד החינוך, כ-50 סטודנטים שובצו בחופשת הקיץ לסייע לילדים



## מעורבים ילודה והנקה במכללה ביוזמת דיקנט הסטודנטים

דנטים, הוקם חדר הנקה עבור סטודנטיות שתחזורנה ללימודים לאחר חופשת לידה, למקרה שתאלצנה לקחת עימן ללימודים את התינוקות שלהן. בחדר ההנקה יוכלו הסטודנטיות להניק בנחת ובפרטיות, או לשאוב חלב לבקבוק במקרה שהשאירו את התינוקות בבית. חדר ההנקה מאובזר בצידוד הכולל כורסת הנקה, שולחן קטן ומשטח החתלה. חדר ההנקה נמצא בקומת הכניסה של בניין הדיקנט ואת המפתח אליו ניתן לקבל ממזכירת הדיקנט.

# סטודנטים ייצרו פתרונות עבור פעוטות עם צרכים מיוחדים

לעצב הראייה, בעיקר באמצעות סוגי תאורה שונים. במעון הגיבו לפרויקט בהתלהבות: "חדר החושך מקסים, אני חנו משתמשות בו הרבה והפעוטות שמשמשות בו משיגים בתוכו עבודה משמעותית, ונרגעים בתוכו", כתבו הגננות.

בגלל מגפת הקורונה, האתגר שעמד השנה בפני הסטודנטים היה גדול במיוחד, משום שנמנעה מהם האפשרות להיפגש עם "הלקוח", וכל המידע הועבר אליהם בשיחות מרחוק. הועברו מצגות בזום, ניתנו משוברים, נכנו דגמים מחומרים אותם מצאו הסטודנטים בביתם בתקופת הסגר, ולבסוף, עם ההקלות, הסטודנטים יצאו לחפש חומרים ופתרונות בשוק.

"הסטודנטים מעולם לא פגשו ילדים עם צרכים מיוחדים ולרובם אין ילדים משל עצמם ולכן היה אתגר גדול בתיווך של הצרכים, יצירת האמפתיה הנדרשת וההבנה של הצורך שאותו יש לפתור", מסכמת ד"ר בראון-בני מין. "דבר זה נעשה גם באמצעות מפגשים שבוועים, מעבר לשעות הקורס, עם הצוות המקצועי שכלל אותי כמנחה, את שמעון סיגלר, מעצב מוצר המלמד במכללה, את רומי מירנברג, מרפאה בעיסוק, וכן מפגשים עם עידית שלו, הפיזיותרפיסטית של המעון.

בסופו של יום הפרויקט התברר כמוצלח במיוחד. הפעוטות מרגישים בו בנוח ואנו מקווים כי הטיפולים שהם מקבלים באמצעותו יאפשרו להם לשפר את יכולות ראייתם. זה כמובן גורם לכולנו לסיפוק גדול."



תלמידי הקורס "ביומכניקה שיקומית" מוסרים את הפרויקטים שהכינו למעון "אלווין"

בקורס ביומכניקה שיקומית ממשיכים לייצר פתרונות עבור אוכלוסייה בעלת צרכים מיוחדים ובמקרה זה - עבור פעוטות עם מוגבלויות פיזיות מורכבות. במסגרת פרויקט הדגל של המכללה, שמתקיים כבר כמה שנים, עבדו בשנת הלימודים החולפת עם מעון היום שמפעילה "אלווין ישראל" בצפת.

"מדובר במעון יום שהיה עד לאחרי רונה בבית החולים זיו, אך הועבר לבית פרטי, שאיננו מותאם לפעוטות המתחנכים בו", מספרת ד"ר אורית בראון-בנימין, מובילת הקורס במחלקה להנדסת מכונות. "המקום צפוף מאוד ולכן כל המתקנים תוכננו במטרה שיהיו קלים לתפעול: מתקן שיווי משקל דינמי, עגלת חלוקת אוכל מותאמת לילדים, מתקן עלייה מיוחד לשידת החתלה ועוד - בסך הכל שישה פרויקטים, שהתבקשו על ידי הצוות המטפל ואשר עונים על הצרכים שלהם. הסטודנטים שלקחו על עצמם את הפרויקטים התחשבו באילוצי השטח, בזמן היקר של הצוות ובדרישות הבטיחותיות הנדרשות מהמתקנים.

אחד הפרויקטים נעשו עבור פעוטות שסובלים מתופעה שנקראת "עיוורון קורטיקלי", שלקוחת הראייה בה נובע

עת מנוק מוחי ולא מנוק עיני. "זהו מצב זמני או קבוע, שנוצר כתוצאה מפגיעה בהולכה העצבית אל מרכז הראייה, הגורמת לקשיים וחוסר עקביות בהליכי קליטה, עיבוד ופענוח מידע חזותי", מסבירה ד"ר בראון-בנימין. "הסטודנטים עומר

סירוטה וויטלי ארשנסקי תכננו ובנו עבור הילדים חדר חושך עשוי מקרטון, שניתן לקיפול ופריסה בקלות ובמהירות. בתוך החדר תוכננו מתלים מגנטיים מסוגים שונים המיועדים לאפשר תלייה של אלמנטים שונים היוצרים גירוי ממוקד

## מחברים בין הנעה להנאה. אברים פישמן, שי ניצן, אופק כהן ותומר גל, סטודנטים במכ

לה, הגיעו בחודשים האחרונים, בבוקרו של כל יום שני ל"כרמי גיל" - מרכז להכשרה ופיתוח מיומנויות תעסוקה לאנשים עם מוגבלויות בהנהלת אק"ם. הפעילות מתקיימת במסגרת "פרויקט הדגל" של המכללה, שמעודד גם את המעורבות הקהילתית של הסטודנטים. במשך ארבע שעות בכל פעם הפעילו הסטודנטים את בעלי המוגבלויות בפעילות שגרמה להם להנעה ולהנאה, במטרה להסייע בשיקומם, לשפר את מיומנויותיהם ולהגביר את המוטיבציה הגופנית והנפשית שלהם. גלית אלבג, מנהלת "כרמי גיל", מבקשת להודות לסטודנטים, על תרומתם למשתתפים: "כולם עושים את הפעילות החשובה הזאת בהמון רצון ופתיחות. זה כיף ונהדר, וזה שווה הכל מבחינתי". ישר כח.



סטודנטים מהמכללה מסייעים בשיקום בעלי מוגבלויות במעון "כרמי גיל" שמופעל על ידי אק"ם בכרמיאל



# למרות הקורונה הוענקו השנה עשרות מלגות ללוחמי צה"ל



מלגה נוספת הוענקה השנה ל 103 סטודנטים מהמכללה מטעם תוכנית המלגות IMPACT של ארגון ידי די צה"ל בארה"ב ובפנמה (FIDF). מנכ"לית התוכנית, **אורנה פסח**, הגיעה למכללה והעניקה לנשיא המכללה, **פרופ' אריה מהרשק**, מגן הוקרה על שיתוף הפעולה ומעורבותו הרבה בתוכנית.

לדברי **דונה אשכנזי**, האחראית על תחום המלגות בדיקנט הסטודנטים, המגן הוענק כחלק מהחגיגות לציון 18 שנים לפעילות התוכנית: "תכנית המלגות IMPACT של ארגון

ה-FIDF נוסדה בשנת 2002 במטרה להוקיר את הלוחמים על שירותם הצבאי המסור ותורמתם להגנת המדינה ובטחונה", אומרת אשכנזי.

עשרות סטודנטים מהמכללה קיבלו לאחרונה את "מלגת לוחם" על שם **נדב באלון ז"ל**, שנפל ביום כ"ד בתמוז תשס"ו (20.07.2006). כאשר הוליווד את צוותו כקלע חוד להשתלטות על בית, שבו שהו מחבלים בכפר מרון א-ראס. **תמי באר** לוח, אימו של נדב, עובדת ביחידת הדיקנט במכללה. לדבריה, בגלל מגפת הקורונה והאיסור להתכנס, נבצר מהמשפחה לקיים השנה את טקס חלוקת המלגות המסורתית.

השנה הוענקו המלגות ל-70 סטודנטים, 33 מהם לומדים במכללה, 12 מהטכניון, 15 מאוניברסיטת בן גוריון, 7 מאוניברסיטת בר אילן ו-3 ממכללת רידמן. הטקס השנה אמור היה להיערך בסיומן "שבט אחים ואחיות" ולכ"ט טא את האחדות בעם בלא הבדל מין, גזע ודת. ברוח זו הוענקו המלגות ללוחמים יהודים, דרוזים, צירקסים ומוסלמים שכולם נשאו בנטל

מאפשרת לסטודנטים רבים, שתרמו תרומה משמעותית לביטחון המדינה, למצות את הפוטנציאל הגלום בהם, ומעניקה אפשרות לעתיד טוב



נשיא המכללה, **פרופ' אריה מהרשק**, ודיקנית הסטודנטים, **ד"ר אורנה מילר**, עם נציגות תוכנית IMPACT, **שבעשור האחרון העניקה 1,033 מלגות לסטודנטים מהמכללה**

יותר ליוצאי הפריפריה החברתית והגיאוגרפית בישראל.

מסכמת **אורנה פסח**, מנכ"לית תוכנית IMPACT של FIDF: "כל אחד ואחת מהמלגאים שלנו בחר לבצע שירות קרבי משמעותי ולתרום לביטחון מדינת ישראל, למרות המצב הכלכלי המתגבר בבית. מלגת IMPACT היא הדרך שלנו להצדיע להם, להוקיר להם תודה ולסייע בבניית עתידם. אני רוצה להודות לפרופ' מהרשק ולכל המכללה האקדמית להנדסה על שיתוף פעולה יוצא מן הכלל ועל מפגש מרגש. אני בטוחה כי יחד נוכל להמשיך ולהגשים חלומות לעוד לוחמים רבים בעתיד".

זי. "המלגות מוענקות לחיילים משוחררים מה מערך הלוחם בצה"ל, לוחמים ותומכי לחימה, ממשפחות מעוטות יכולת כלכלית. גובה המלגה הינו 4,000 דולר לכל שנת לימוד, כאשר כל מלגאי ממומן על ידי תורם אישי, המלווה אותו לאורך כל לימודי התואר הראשון. בעשור האחרון העניקה התוכנית מלגות ל-1033 סטודנטים מהמכללה, כ-100 סטודנטים בכל שנה, בהיקף כולל בסך של כ-4 מיליון דולר".

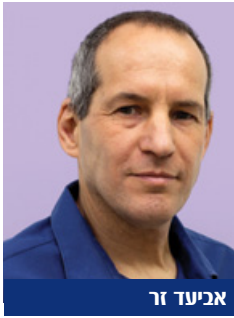
"אני מברך את ארגון FIDF על הענקת המלגות, אשר בוודאי תסייענה להצלחת הסטודנטים בלימודי ההנדסה המתגברים", אמר נשיא המכללה, **פרופ' אריה מהרשק**. "מלגת IMPACT

השירות הצבאי במשך 3 שנים לפחות, ומוסיפים לשאת בנטל בכל ימי השנה כאשר הם נקראים לשירות מילואים.

"לאור המצב שבו היינו בסגר חלקי, לא ערכנו השנה את הטקס ומתוך הבנה לקשיים הכלכליים שכולנו חווים ובמיוחד המלגאים, החלטנו לחלק למלגאים את המלגה בכל דרך אפשרית ובכך להקל ולא במעט על מצוקתם הכלכלית", מספרת **תמי באלון**. "הודענו למוסדות האקדמיים על החלטתנו וביקשנו מהם להעביר לסטודנטים שלהם את המלגות, אחרים קיבלו אותן באמצעותנו באופן ישיר. התגובות והתודות שקיבלנו חיממו את לבנו".

# להיות מהנדס בשנות החמישים

אביעד זר, כמעט בן 50, השלים השנה תואר בהנדסת מכונות. ראיון עם איש יוצא דופן.



אביעד זר

רים, בעיקר משום שסדר היום שלנו בדרך כלל לא היה מתואם, ועם זאת נהניתי מאוד ללמוד עם אנשים צעירים ולמדתי מהם המון. אני מקווה שגם תרמתי מעט משלי.

## האם אתה מיישם היום את הידע שצברת במהלך הלימודים לצורך פרנסה?

לגמרי. כבר בשנה השנייה ללימודים עבדתי כסטודנט בחברת Western Digital, שרכשה את סנדיסק בתפן. אבל גם כאן החיים מלאי הפתעות, וכאן באה הפתעה מתוקה במיוחד. לאחר כמה חודשים, התקשר חבר שעובד בחברת סטארט-אפ חדשה בתחום הגלידה ושאל אותי האם יש לי זמן לבוא לעזור להם בהרכבה של מכונות גלידה. חשבתי שתי דקות ואמרתי "בטח" כי זאת היתה הזדמנות מצוינת עבורי ללמוד על מכונות מקרוב ולהשלים התנסות בתעשייה ופריקט הסיום. עד לאחרונה עבדתי בחברה בתפקיד מנהל פרויקט ואחראי על תכנון מערכת הקירור של מכונת הגלידה. במקביל לעבודתי סימתי את לימודי התואר מהם כמה ימים לפני תחילת הגבלות הקורונה. בימים אלה קיבלתי את האישור לתואר.

## ענף הגלידה רלוונטי בימים חמים אלה, במה עוסקת החברה?

בשלב זה לא ניתן להרחיב על תחום הפעילות של הסטארט-אפ. בגדול, החברה מביאה את קופסאות הקפסולות לעולם הגלידה. מתוך כך מעורבים כאן תחומים של הנדסת מזון, הנדסת מוצר וכמובן הנדסת מכונות. המכונה משלבת מכלולים מכניים מעניינים כגון: הנעת מבחש, מערכת קירור מבוססת מעגל קרנו, מעגלי בקרה ועוד. אגב, הגלידה יוצאת אוורירית וטעימה מאוד.

## לסיום, יש לך מסקנות והמלצות למי שמעוניין ללמוד בגיל מאוחר, אבל חוששים שמא האתגר הלימודי יהיה גדול מידי עבורם?

זה עניין סובייקטיבי, כל מקרה לגופו. באופן אישי אני מרגיש היום בכושר מנטלי ושכלי הטוב ביותר שהייתי בו אי-פעם. אני חושב שהגיל לא פגם ביכולות הלימוד שלי, אם כי לא בטוח שתתרם להם. בדברים שקשורים להבנה המבוססת על ניסיון חיים הרגשתי שיש לי יתרון על פני צעירים ממני, לעומת זאת אני חושב שהייתי פחות זריז מאחרים במצבים מסוימים. אני ממליץ מאוד על לימודים בכלל, ובפרט על לימודי הנדסה בבראודה. אני חושב שעדיף ללמוד בגיל צעיר יותר משלי, אבל אף פעם לא מאוחר מדי.

## וכיצד הגיבה המשפחה לרעיון המקורי?

בשנים שבהן הילדים נולדו והיו בגילאי גן, נורית הייתה איתם בבית. כשהבן הצעיר היה בן 6, נורית התקבלה לעבודה בחברה בתפן כמנהלת תפעול. אחרי תקופה קצרה בה שנינו עבדנו במשרות מלאות ותובעניות, הבנו שאנחנו רוצים שאחד מאיתנו יהיה פנוי יותר לילדים, ואני, אחרי 15 שנות הייטק, התנדבתי בשמחה. סימתי את עבודתי בסנדיסק ועברתי להיות אבא במשרה מלאה. הייתי אז בן 42, גיל מצוין לחשוב על קריירה שנייה.

## אז פרשת ממשרתך הנחשקת בסנדיסק?

ממש כך, אבל אז הגיעה אלי הצעה בלתי צפויה מצד חבר, שטען שבאזור שלנו חסר סושי והוא רוצה לפתוח 'סושיה'. אמרתי לו שהוא צודק ואיחלתי לו בהצלחה. אבל כעבור שבועיים הוא חזר אליי ואמר שלבד הוא לא יוכל לעשות זאת. אקצר כאן סיפור ארוך ואומר שהצטרפתי אליו למיזם, בעיקר כי רציתי לתרום לפיתוח האזור. זזה נשמע כמו חוויה מעניינת. גייסנו גם את אחיו הצעיר, רכשנו זיכיון של רשת 'הסושיה' ופתחנו מסעדה בתרשיחא. זאת הייתה חוויה מעניינת וטעימה. במקביל התחלתי את הלימודים לתואר הנדסאי מכונות, וכך ניהלתי את חיי.

## ובכל זאת לימודי הנדסה אמורים להיות מאתגר רים יותר, וגם את זה עשית בהצלחה יתרה

נכון. אבל זה קרה רק בהמשך, כשהילדים כבר גדלו מספיק על מנת שאוכל להרשות לעצמי ללמוד לימודי יום. בינתיים גם השותפים שלי במסעדה רצו ללמוד, או לעבור למרכז הארץ, אז החלטנו למכור את המסעדה. מכאן הדרך שלי להירשם ללימודי הנדסת מכונות היתה קצרה. לדעתי אני מהסטודנטים הבודדים לתואר ראשון בהנדסה, שבאותו השבוע גם נישג לשלושה מבחינים, גם גייס בן לצבא, וגם נכח ביום הורים בשני בתי ספר שונים.

## ומה התחושה שלך היום, אחרי שעשית את זה?

אלה היו ארבע שנים מעניינות מאוד וגם מאתגרות מאוד. גילי המופלג, שקרוב יותר לגיל המצוי, לא הקנה לי שום הקלה או פטור וגם לא רציתי ולא ביקשתי כאלה. עברתי מסלול סטנדרטי של לימודי הנדסה. ריווחתי את הלימודים מלוש לארבע שנים על מנת שאוכל לשלב הורות, בית ועבודה יחד עם הלימודים. במבט לאחור אני מרגיש הישג אישי גדול מאוד. זה היה אתגר גדול למשפחה, לסביבה וכמובן גם לי. תוכניות הלימוד לתואר ראשון בכלל והנדסה בפרט אינם מותאמים לסטודנטים בסטטוס שלי.

## איך הרגשת במהלך הלימודים להיות חלק מקבוצה של צעירים?

במהלך התואר למדתי מעט עם סטודנטים אחר

אביעד זר נשוי לנורית ואב לבנדב, שמשרת בצה"ל, איתן, שעולה לכיתה י"ב, ואורן, שעולה לכיתה ט'. המשפחה מתגוררת בכפר ורדים. עד כאן סיפור סטנדרטי. הוא מפסיק להיות כזה כשמתברר שעד סוף שנת הלימודים האחרונה היה אביעד סטודנט לתואר ראשון בעצמו. כמה ימים לפני מגבלות הקורונה, קיבל הסטודנט המבוגר את התואר המיוחל: בוגר בהנדסת מכונות. לא בכל יום זה קורה למישהו בגיל 49, וזאת כמובן סיבה למסיבה, וגם לראיון, בניסיון להבין כיצד הגיע עד הלום.

גדלתי במושב ומילדות הייתי מוקף במכונות מסוגים שונים והן תמיד ריתקו אותי, הוא מספר. "לפני כמה שנים הייתה תקלה במערכת המים החמים בביתי ובניגוד להרגלי החלטתי לתקן אותה לבד. שלושה ימים ביליתי על הגג, בודק את זה, מחליף את ההוא, מחזק, מפרק ומרכיב - נהניתי מכל רגע. נורית, אשתי, לעומת זאת, רצתה לזרוק אותי מהגג כי לא היו מים חמים במקלחת. נזכרתי בחיבתי למכונות והתחלתי להשתעשע ברעיון ללמוד הנדסאי מכונות. ביררתי ומצאתי מסלול ערב שיאפשר לי לשלב את הלימודים עם ההורות והבית".

## אז הדרך להפוך למהנדס מכונות התחילה בלימודי הנדסאים?

בדיוק כך. נרשמתי ללימודי הנדסאים בבראודה, למדתי תוך כדי הכנת ארוחות צהריים לילדים, טיולים עם הילדים, השתתפות באספות הורים וכל מה שקשור בהורות. סימתי את הלימודים לאחר שלוש שנים עם טעם של עוד ועם ציונים שאפשרו לי להשתלב במסלול אופק אקדמי לתואר בהנדסת מכונות. אגב, "אופק אקדמי" מיועד להנדסאים בלימודי יום, ולפי הידוע לי אני ההנדסאי הראשון מלימודי ערב שהמשיך במסלול זה.

## וכל זה תוך כדי עבודה? במה עסקת לפני שפנית ללימודים אקדמיים עמוסי אתגרים?

זה סיפור ארוך, שאנסה לתמצת. לאחר שהשתי חזרתי משירות צבאי עבדתי שנה בקניה באפריקה, ולאחר מכן טיילתי במזרח הרחוק. כשחזרתי לארץ פניתי לתחום המחשבים. בסוף שנות ה-90 של המאה הקודמת, כשהייתי סק תפס תאוצה, החלטתי ללמוד בקורס תכנות במכללת סיוון. בעקבות הכשרתי התקבלתי לעבודה בסניף הפיתוח של חברת סנדיסק באזור התעשייה של תפן, כמתכנת שבבי מחשב לניהול זיכרון פלאש בכרטיסי זיכרון, כדוגמת SD, דיסק און קי וכו'. כעבור שנתיים מוניתי למנהל צוות פיתוח התוכנה, מילאתי עוד כמה תפקידים במקביל, ונשלחתי מטעם החברה לשליחות של שלוש שנים בקליפורניה. עם חזרתי ארצה מילאתי שורה של תפקידים במחלקת הפיתוח, ואז פחות או יותר גמלה בלבי ההחלטה לפנות ללימודים במכללה.



# לומדים חשמל ואלקטרוניקה עם תינוק על הידיים

הוציאו לסטודנטים מסמך מפורט שמסביר את ההקלות וההתאמות האקדמיות השונות. אבל במקרה שלנו זה לא מספיק. חשוב לי לפרגן בהודות מנות הזאת גם לאגודת הסטודנטים וגם לדקנית, שהיא תמיד זמינה לנו, מבינה את הסיטואציה המתגוררת, מפגינה כלפינו אמפתיה וביחד עם האגודה אף דאגה לנו להתאמות כאלה ואחרות בהיותנו סטודנטים-הורים.

איתי: "אני רוצה להוסיף שכל המרצים שלנו מאד מכילים ותומכים בנו ברמה האישית. הם מבינים כמה המצב קשה ומורכב ורוצים לבוא לקראתנו במה שניתן. במידה ויסגרו שוב את הגנים וישביתו את מערכת החינוך ברמה האקדמית אנו עשויים להיאלץ לדחות קורסים לשנה הבאה ואת סיום הלימודים בשנה או אפילו בשנתיים."

**יש לכם טיפים לסטודנטים שנמצאים במצבכם?**  
מעין: "לנצל כל שעה ורגע פנויים שיש לך למקסימום - לקום מוקדם בבוקר ולנצל את השעות לפני שהילדים מתעוררים ולא להתפתות להתעסק בדברים אחרים. להכין סדר יום ברור והפסקות מובנות לארוחות או פעילויות אחרות. אם יש בן זוג, או קרוב משפחה שיכול להיות עם הילד, עדיף לנצל את זה, גם אם לכמה שעות, כדי לאפשר למי שלומד פחות הסחות דעת."

**הסיפור של איתי ומעין בן נון פורסם באתר מאקו, במדור קריירה ולימודים.**



לא קל להיות גם הורים וגם סטודנטים - מעין ואיתי בן-נון

הפיזית למכללה, אבל מדובר במערכת שעדיין לא עובדת חלק ויש לא מעט קשיים בדרך. שמעתי שהמכללה רשמה לאחרונה פטנט לפיתוח מערכת השגחה על בחינות מרחוק, כדי לפתור את הבעיות שכרוכות במבחנים מקוונים ואנחנו מקווים שזה ישפר את המצב להמשך, כי די ברור לנו שהלמידה מרחוק תישאר איתנו עוד זמן רב."

**איך ההתנהלות שלכם מול המכללה בימים טרופים אלה?**

מעין: "יש לציין שהמכללה פעלה מול הסטודנטים בשקיפות והוגנות לאורך כל הדרך וניסתה לתווך לנו את המתרחש בכל שלב, הן במעבר לקורסים המקוונים והן בהעברת ההנחיות השונות של משרד הבריאות והמל"ג. לפני תחילת תקופת המבחנים

הם גרים בקיבוץ יסעור, נשואים והורים לנכרם, בן השנה. שניהם סטודנטים בשנה רביעית במחלקה להנדסת חשמל ואלקטרוניקה במכללה - הוא בן 31, היא בת 30, ואף אחד מהם לא דמיין שכך תיראה השנה האחרונה ללימודיהם. זהו סיפורם של מעין ואיתי בן נון, שמנסים לסיים את התואר מהבית, ומתמודדים עם עתיד מעורפל.

"הבן שלנו נולד כשהייתי בסוף השנה השלישית ללימודים", מספרת מעין בן-נון כהן. "קודם למשבר הקורונה ניסינו לתמרן בין היותנו הורים טריים להיותנו סטודנטים. משבר הקורונה תפס אותנו כשהבן שלנו היה בן 8 חודשים וכבר הלך לגן שלושה חודשים. עד שהתחלנו להרגיש שהחיים נכנסים למסלול של התנהלות כהורים-סטודנטים ולצמצם את הפערים שצברנו בעקבות הלידה, באו הסגר ומשבר הקורונה והחזירו אותנו חודשים אחדים וכפו עלינו אתגרים גדולים פי כמה."

איתי עובד כסטודנט בחברת התקשורת Qualcomm וממשיך לעבוד מהבית גם בזמן המשבר, מה שהחריף, לטענתם, את הקושי לעבוד, ללמוד ולהיות הורים בעת ובעונה אחת.

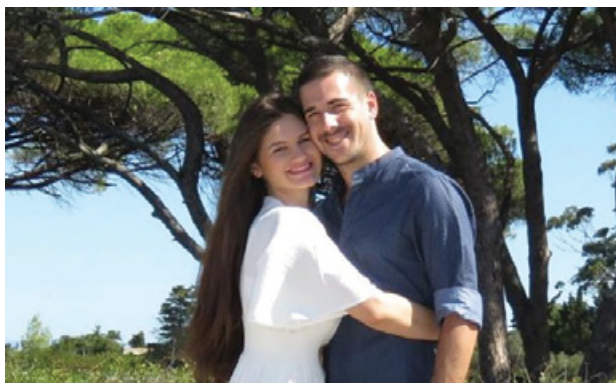
**הלימודים המקוונים מקלים או מקשים על המצב?**

איתי: "זה שהקורסים עברו למתכונת מקוונת סייע לנו מאד, כי זה מאפשר לצפות בשיעורים ובהרצאות בזמן שנוח לנו. לגבי מבחנים במתכונת מקוונת - אנחנו אמנם מעדיפים אותם על פני הגעה

## הסטודנטים שהתאהבו בקמפוס בדרך לחופה

הפך לקשר זוגי ומאז אנחנו בלתי נפרדים" מספרת חן.

לפני כשנה יותם הציע לחן נישואים בזמן שהיו בחופשה בריביירה הצרפתית, "הוא רומנטיקן אמיתי. היינו אמורים להתחתן בגן אירועים בקריית אתא, ושלושה ימים לפני החתונה סגרו את כל האולמות בפעם השנייה בגלל התפרצות הגל השני", בזכרת חן. "הכל כבר היה מוכן עד הפרט האחרון, מהפרחים ועד הקשקושים לרחבת הירידים. בעלי האולם אמרו שנקבע תאריך חדש ולא גבו דמי ביטול, כינתיים העדפנו לקחת מרווח ביטחון והחלטנו לדחות כבר



אהבה מתואר ראשון - חן ויוותם מחכים שהקורונה תעבור ויכולו להתחתן

לשנה הבאה. חיינו 4 שנים עד סיום הלימודים כדי לממש את האהבה שלנו, אז לא ניתן למשהו כמו וירוס, גדול ככל שיהיה, להפיל את רוחנו או לפגוע באהבה שלנו. אנחנו רוצים להאמין שבסוף הכל לטובה. אנחנו בעיקר דואגים לבעלי האולמות, לכל מחוסרי העבודה, למצב הכלכלי ולמה שיהיה פה אחרי שהכל ייגמר."

**סיפור האהבה של חן ויוותם פורסם בס'ו באג האחרון במדור "לימודים וקריירה" של אתר מאקו.**

לימודים אקדמיים, ובעיקר אווירה סטודנטית דגשית בין השיעורים והמבחנים, מספקים קרקע פורייה לרומנטיקה ולזוגיות. לא מעט זוגות "נולדו" גם כאן במכללה, חלקם אף הגיעו לנישואין, כך שקמפוס המכללה הפך עבורם למשהו שהוא הרבה מעבר ללימודי הנדסה. גם חן מרואני ויוותם בורנשטיין, שניהם מקריית חיים, הכירו כאן, למדו הנדסת חשמל ואלקטרוניקה, וכבר קבעו את ה-7.7.2020 כמועד לחופה ולקידושין, אבל אז באה הקורונה וטרפה הכל.

"זה היה ממש מבאס", מספרת חן. "כל התקופה הזו לוותה בחוסר ודאות, להכין או לא, לקנות או לא. אני הייתי פסימית, הייתה לי תחושה שהחתונה לא תצא לפועל, אבל השתדלנו לקחת את זה ברוח טובה עד כמה שאפשר ולשמור על חיוביות. מאירוע שאמור להיות היום הכי שמח בחיים שלך אתה רק רוצה 'לעבור את זה', כל הכיף וההתרגשות הלכו לאיבוד והפכו ללחץ וחוסר ודאות."

הם הכירו לפני כארבע שנים, שניהם למדו במכינה לפיזיקה ובהמשך צלחו את מסלול לימודי

# שעת המבחן של הבחינות המרוחקות

מאת: אסנת ברגר, ראש מדור הוראה וטכנולוגיות למידה



אסנת ברגר

סביר על המרצה ועל מדור הוראה וטכנולוגיות למידה בניהול הבחינות; לאורך התקופה התקיים שיח נרחב בנוגע לציונים, על ידי מרצים, סטודנטים והנהלה, אשר השכיח קמעה את הסיבה שלשמה הגיעו הסטודנטים למכללה: לצאת לשוק כמהנדסים מומחים עם ראייה מערכתית, כישורי פתרון בעיות ורגישות חברתית ומוסרית.

**מה הלאה?** בראייה לעתיד, המסתתר ממש מעבר לפינה, ובנימה אישית אני סבורה שהעיסוק בציונים - "עובר", "לא עובר", "עובר בינארי" וכיו"ב אינו השיח העיקרי, והקשר שלו ללמידה ולחזון המכללה הוא נמוך. משימתנו כמרכז לחינוך הנדסי הינה לעודד מרצים להתבונן על הוראה והערכה כעל תהליכים משלימים, ולאמץ גישה של הערכה שזורה ואף מעצבת בקורסים שלהם. מומלץ להעדיף עבודות או פרויקטים על פני מבחנים כשיטת הערכה, או לפחות לשלב ביניהם, ולדבר יותר במונחים של עמ"י ותמ"י - עמדות (או תפיסות), מיומנויות וידע, ופחות במונחים מספריים. כמו כן, יש לעודד שיח בין מרצים וסטודנטים, שמקדם משמעותית את הלמידה ומתייחס גם להיבטים הרגשיים והחברתיים שזרוכים בה.

טרו להוריד בכך את משקל הבחינה הסופית. כמו כן, בסמוך לתקופת הבחינות התקיימו הדרכות מחלקתיות בנושא בניית בחינות ב-Moodle והופקו סרטונים ודפי עזר אשר הועלו לאתר ייעודי למרצים, בשם "בראודה אונליין - הוראה מקרבת מרחוק". וכמובן הקמנו מערכת Moodle ייעודית לבחינות, שמשוגלת לשאת עומסים של מאות נבחנים במקביל. ריכזנו את הנושא, וזכינו לסיוע ממחלקות נוספות במכללה. הטיפול בבחינות, שרוכז בעבר במדור בחינות, עבר לטיפול המדור להוראה ולטכנולוגיות למידה, IT והמרצים עצמם. כל אלה באו יחד עם תמיכה אישית צמודה במרצים. פעם אחת לפני - בהקמת הבחינה במערכת, פעם שנייה תוך כדי - כאשר עלו תקלות, ופעם שלישית אחרי - בעת בדיקה וניהול ערעורים.

**מתי המסקנות מהתהליך?** שהמרצים הוכיחו גמישות וכוח הסתגלות מעורר הערכה למצב הייחודי, ורובם למדו בפרק זמן קצר את המלאכה; מרצים אשר יצרו שיח עם הסטודנטים, הצליחו ליצור אמון ולהוריד את שיעור ההתנתקות בקורסים שלהם; סטודנטים התגלו כפחות טכנולוגיים ממה שניתן היה לשער, ופעמים רבות התקשו להסתדר עם ההיבטים הטכניים של הבחינה; מערכת ה-Moodle סיפקה את המענה הנדרש, אבל כמובן שיש גם מקום לשיפור לקראת שנת הלימודים הבאה. כך, למשל, הוטל עומס בלתי

החודשים יוני-יולי 2020 ייזכרו כתקופת מפנה במעמדה של מערכת ה-Moodle במכללה. אם עד כה שימש ה-Moodle בעיקר כמאגר קבצים, וכמקרה הטוב - בית ל"אתרים מלווי קורסים", כעת קיבלה המערכת משנה תוקף, הן כמערכת לניהול הלמידה והן כמערכת לניהול בחינות. אבל בחינות מרוחקות הן לא רק הסיפור של Moodle.

**אז איך סייענו למחלקות ולמרצים בבנייה ובניהול של יותר מ-400 בחינות, עבור יותר מ-20,000 נבחנים?** רבות הדרכים. ראשית, היינו שותפים לבניית נוהל בחינות מקיף ויסודי, שהתחשב במאפיינים הייחודיים של אוכלוסיית הסטודנטים. הנוהל לא חייב השגחה של מרצה או משגיח בחינות בשום אמצעי. כמו כן, המבכנים התבצעו באופן סינכרוני לא מקוון, מתוך מחויבות לשוויוניות בתנאי הבחינה. סטודנטים נדרשו להוריד טופס בחינה למחשבם האישי, ובתום הבחינה לסרוק ולהעלות אותו חזרה למערכת. סטודנטים יכלו לבחור שניים מתוך שלושה מועדי בחינה.

בנוסף, הדרכנו את כל המרצים מראש. נבנתה שורת הדרכות מקצועיות, על ידי מומחים מהמרכז לחינוך הנדסי ומהיחידה להוראה וללימודים כלליים. ההדרכות התמקדו בתחומים כמו "הערכה חלופית", "הערכה מעצבת" ו"הערכה מקוונת", אשר נועדה להכשיר את המרצים ליישמן כבר במהלך הסמס-

# זה לא כל כך נעים לראות ריבועים שחורים

על "בעד ונגד" לימודים מרוחק באמצעות פלטפורמת הזום

מאת: שרון תדהר



שרון תדהר

לטענת הסטודנטים תחושתם היתה שהשיעורים מרוחקים וענייניים

יותר מאלה שבכיתה, והעובדה שנדרשה מהם יותר מעורבות אישית ואקטיביות, חייבה אותם לחזק את המשמעת העצמית שלהם. לטענתי, דווקא העבודה בקבוצות קטנות יצרה יותר מחויבות, ענייניות וחיבור, ואפשרה להם מצד אחד עבודה אישית מולי כמרצה, ומצד שני להתפנות מהזמן בזמנים שהוא פעיל מול קבוצות אחרות. תקופת ההוראה בזום לימדה אותי יותר מכל שהדרך הטובה ביותר עבור הסטודנטים לרכוש ולחזק זמן מיומנויות חיוניות - גמישות מחשבתית, איתור ודיוק פתרונות לבעיות ויכולת לצאת מאזור הנוחות - היא דרך ההתנסות המעשית, ולא דרך הסילבוס. ומה לגבי הריבועים השחורים? אמשך להתמודד איתם כנראה, למרות שלעולם אעדיף לראות מולי עיניים.

**הכותבת עובדת כמרצה מן החוץ, במסגרת המרכז לחינוך הנדסי ולימודים.**

קצועית למידה א-סינכרונית. התחושות המעורבות הללו שחשתי הובילו אותי לבדוק בסוף הסמסטר מה היה שם בעצם, הייתי חייבת לשוחח עם הסטודנטים ולבדוק איך הם הרגישו, והרי התוצאות המעניינות: חלק מהסטודנטים ציינו כי נמנעו מהשתתפות פעילה ומלשאול שאלות בזום, בעיקר בשל התחושה שהזום הוא מדיום "מכיר", שכביכול מחייב אותם להיות אקטיביים יותר מבכיתה. אחרים טענו שהעדיפו להשתתף באמצעות כתיבה בצ'ט, ולא בדיבור דרך המסך. עם זאת, רבים מהם גרסו כי הלמידה מרוחק אפשרה להם גמישות לימודית ותרגלה היטב את מיומנות ניהול הזמן שלהם.

יתרון נוסף שעליו הצביעו הסטודנטים קשור למה שהם מגדירים "ציאה מאזור הנוחות". הסטודנטים ציינו שהקורס במתכונת המקוונת אילץ אותם לעבוד בקבוצות שלא הכירו קודם לכן. הסטודנטים אמרו לי דברים ברוח זו: "הצלחנו לקלוט וללמוד סגנונות עבודה ותקשורת עם אנשים שאנחנו לא רואים, לחפש ולמצוא דרכים לעבוד יחד מרוחק ובאופן אקטיבי, עם חברי צוות שאינם חברים שלנו וסביר להניח שלא היינו בוחרים לעבוד איתם, אילו היו לומדים איתנו פיזית באותה כיתה".

במסגרת המרכז לחינוך הנדסי ולימודים אני מעבירה קורס למיומנויות. את הקורס פיתחנו מתוך הבנת החשיבות שיש למיומנויות כגון: ניהול זמן ומשימות, התמודדות עם למידה עצמית, עבודה בצוות, פתרון בעיות ותקשורת לבוגרים שלנו. מדובר בקורס מסוג אחר: הוא נטול מבואות תיאורטיים, נוסחאות מסובכות או חישובים, וכל סטודנט במכללה חייב להשתתף בו בשנת לימודיו הראשונה.

ברצוני לשתף אתכם, שלצד ההקלה שיש לכאורה במעבר להוראה בתוכנת הזום, והמשך קיום הקורס גם בעת משבר הקורונה, לא היה בי כל ניצוץ של התלהבות למעבר זה. חסר לי הזיק בעיניים שלהם, כי גם כשידעתי שהם "שם", על המסך ראיתי בעיקר הרבה ריבועים שחורים ונטולי פנים.

הסטודנטים, להפתעתי, התייחסו לכל השינוי הזה קצת אחרת, וראו את השינוי בחיוב. רבים מהם, ובמיוחד הבנות, אומנם "הגיעו" לשיעור בזמן, אך התעקשו להישאר במסווה של ריבועים שחורים ולא לגלות את פניהם. הקורס מתבסס על עבודה בצוותים ובני על אינטראקציה ביני לבין הסטודנטים, ובהקשר זה משהו היה שונה מכל מה שהכרתי: השיח היה מאד מצומצם והוחלף ברובו במה שנקרא בעגה המ-



# הדרך להצלחה - מתובנותיו של "מתאמן"

מאת: אריאל וייס, סטודנט במחלקה להנדסת מכונות



אריאל וייס

יכול לבחור כיצד אני להתייחס לאירועים. ההנחה הנכונה היא שכסטודנטים איננו יכולים לשנות את האופן שבו מרצה מעביר קורס, או את המחונן שלפיו הוא בודק בחינה או כל דבר אחר - אנחנו, כפרטים, כן יכולים לקום בבוקר ולהחליט שנעשה הכל כדי שבסוף היום נוכל להביט על עצמנו בראי ולומר שניצלנו אותו כהלכה, באופן היעיל ביותר. לאחרונה עייתי בספר "אור החיים", שנכתב לפני כ-300 שנה. הספר נחשב לאחד מפירושי התורה החשובים ביותר. מחברו, **רבי חיים בן-עטר**, נפטר בהיותו כבן 40 בלבד, אבל את מורשתו לומדים עד היום מאות אלפי בני אדם מידי יום ביומו. רבי חיים בן עטר הוא דוגמה בעיני לאדם שניצל את חייו הקצרים על פני האדמה באופן היעיל ביותר. הוא לא בזבז זמן יקר על זוטות. כל זמנו הוקדש לעניינים משמעותיים, ולא בכדי הם נותרו כאלה גם אחרי מאות שנים. גם אנחנו הסטודנטים, להבדיל, צריכים לשאוף לכך, לא לבזבז זמן לריק, לדעת בסוף כל יום שעשינו את המקסימום שלנו כדי להצליח. ואסיים בבימה אופטימית. התובנות שאליהן הגעתי, תודות לאימון האישי, אפשרו לי לתקן את מרבית ציוני ה"נכשל" שהיו לי. נותר לי רק עוד מבחן אחד לתקן בעודי כותב שורות אלה, ואני משוכנע שאוכל לעשות זאת.

אותו באופן מיטבי. אתה משכנע את עצמך לשבת וללמוד תוכן מסוים, ההשקעה היא נגזרת של הציון שאותו אני רוצה להשיג בקורס, ושל ממוצע הציונים המיוחל. שאיפתנו כסטודנטים להשגת ציונים טובים עוברת על פי רוב דרך טיוטות של סטודנטים מבוזרים יותר, שעשו זאת לפנינו. החיסרון הבולט בשיטה זאת הוא שהעבודה העצמית שלנו יורדת, וכתוצאה מכך גם נפגעת היכולת שלנו להתמודד עם מבחנים ואתגרים אחרים. בסמסטר הזה, תודות לאימון האישי שעברתי, כמעט ולא השתמשתי בדוגמאות, בטיטות או ברפרנסים כלשהם, ויצאתי נשכר. בישיבה בה למדתי, ולאחר מכן במספר קורסים שעברתי באוניברסיטה הפתוחה, הבנתי שהלימוד האיכותי והיעיל ביותר הוא בפיתוח חשיבה עצמאית, בלתי מעבירה לשאלות מבלי שיש לפיך טיוטות, שמהן אתה יכול להעתיק. כשסטודנט מעתיק הוא לא מרמה את המוסד שבו הוא לומד, אלא בעיקר את עצמו. אדם לומד הכי טוב מהיכולות שלו עצמו, וכן, מותר לטעות, זה חלק מהחיים וזה גם מה שמאפשר לנו להתמודד איתם טוב יותר בכל תחום שניתקל בו. התובנה הזו עזרה אותי ללמוד לכד, לעשות טעויות בשיעורי בית, להגיש עבודות שלא זכו בציון 100, אבל לפחות למדתי באמת, למדתי מהטעויות שלי עצמי. התובנה האחרונה והחשובה באמת היא שרק אני

שמי אריאל וייס, בן 32, נשוי-3 וסטודנט שנה א' במחלקה להנדסת מכונות. הסמסטר הנוכחי נפתח בצורה מאוד לא נעימה מבחינתי. הוא נפתח עם מכתב אזהרה לאור הישגי האקדמיים הלא מספקים. התחושה הייתה מאוד קשה. אני "מחזיק מעצמי" בתור אחד שיש לו יכולת לשבת וללמוד, ולהבין חומר קשה, ודווקא בתחום הזה אני נכשל. למזלי, הגיע אליי חבל הצלה מהמכללה. הוצע לי להשתתף בתוכנית אימון אישי אקדמי והיפה הוא שיש מרצים במכללה שהם גם מאמנים והחלטתי שאת ההזדמנות הזו לא אפספס. התברר לי שיש במכללה מרצים שהם גם מאמנים אישיים בהכשרתם, ולשמחתי זכיתי באחד מהם. לאור התהליך שעברתי האימון חיזק אצלי חוזקות שכבר היו טמונות בי, הבליט אותן ולקח אותן הלאה. ברצוני לציין שהגעתי לאימון כשבאמתחתי תואר ראשון אחד פלוס לימודים בישיבה גבוהה, כך שלשבת וללמוד שעות ארוכות, לקחת אחריות אישית, אינו עניין זר עבורי. האימון התחיל בחידוד הנושא של "התכלית". לשם מה בכלל אני לומד? ברגע שניתנת תשובה כנה לשאלה הזו מגיעה גם המוטיבציה הראשונית לשבת ולהשקיע. הצורה היא שילהשקיע בלימודים' זו סיסמא גדולה, שלעיתים מכסה על עצמות שטבוהה בנו. ברגע שמתפנה לנו זמן במערכת אנחנו לא באמת יודעים תמיד כיצד לנהל

## פרס "מפעל חיים" לפרופ' אמיל בשקנסקי

ניהם - כרגע זה לא המצב. כדי שהשותפות הזאת תצמח, נדרשים מנגנוני פיקוח ובקרה שיקדמו אותה, ואני מקווה שבעתיד הנראה לעין יקום הגורם בממשלה שירים את הכפפה החשובה הזאת, כי בסופו של יום זהו תפקידה וזה חשוב למדינה.

**אתה פיזיקאי בהכשרתך, כיצד התגלגלת לעסוק באופן ממוקד כל כך בנושא שיפור האיכות?**

"לא נטשתי את תחום עיסוקי, גם לא את המחקר במסגרת המחלקה להנדסת תעשייה וניהול במכללה, אבל כן הרגשתי שהתפקיד שלי, בנוסף, זה להיות סוג של מתווך בין האקדמיה לתעשייה. עשיתי זאת בדרכים שונות, אבל בעיקר במסגרת כנסי האיכות "הלכה ומעשה", אחד עשר במספר, שאותם הובלתי, בשיתוף האיגוד הישראלי לאיכות וגורמים נוספים, מראשיתם ועד לפרישתי אשתקד לגמלאות".

הענקת תעודת ההוקרה תתקיים במושב חגי מיוחד שיתקיים במסגרת הכינוס ה-38 של האיגוד הישראלי לאיכות. האירוע יתקיים בסוף חודש נובמבר במלון דיוויד אינטרקונטיננטל בתל אביב.



פרופ' אמיל בשקנסקי

הכרח לצמצם אותו ככל שאפשר. האקדמיה לא יכולה להישאר אוטונומית לגמרי, על מגדל השן. היא מחויבת, בצד המחקר על עניינים שברומו של עולם, גם להתחבר לקרקע המציאות ולתת פתרון 'כאן ועכשיו' לאתגרים הכלכליים והחברתיים שהמדינה, והתעשייה בפרט, מתמודדים מולם.

**זה לא תפקידה של המדינה ליצור את החיבור הזה?**

פרופ' בשקנסקי: "בהחלט כן. אני סבור שהמדינה צריכה לעשות מעשה ולהקים גוף מתווך, שתפקידו יהיה לטפח את הקשר בין האקדמיה לתעשייה, ובתוכה גם לנותני השירותים למי

ועדת התארים של האיגוד הישראלי לאיכות הח' ליטה להעניק אות 'מפעל חיים' לפרופ' אמיל בשקנסקי, חבר סגל המחלקה להנדסת תעשייה וניהול (גמלאי), שבמשך שנים רבות קידם את תחום האיכות במכללה ובתעשייה, ואף עמד בראש כנס האיכות "הלכה ומעשה", שהתקיים בקמפוס מידי שנה, בהשתתפות ראשי התעשייה בגליל ועשרות ארגונים וחברות. אות 'מפעל חיים' מוענק לאישים אשר הקדישו מירב שנות חייהם או שנות פעילותם המקצועית לתרומה בתחומי האיכות והמצוינות ושפעילותם תרמה תרומה מהותית לקידום האיכות והמצוינות בישראל", כתב **אמנון מרגלית**, סגן יו"ר האיגוד הארצי לאיכות, לפרופ' בשקנסקי, במכתב שבישר לו על הפרס.

"אני מאוד נרגש שבחרו להעניק לי אות 'מפעל חיים' על תרומתי ארוכת השנים לשיפור הקשר ההכרחי בין התעשייה לאקדמיה", אומר פרופ' בשקנסקי בתגובה לבחירה בו ולהוקרה לה זכה. "השתדלתי לעשות כמיטב יכולתי, אבל זה עדיין רחוק מלהספיק. כיום עדיין קיים פער גדול מידי בין המגזר האקדמי למגזר היצרני והשירותי - יש

# מהו "זיהום אור" וכיצד הוא מסכן אותנו ואת הסביבה?



ד"ר איתי מלק

אמת. במחקר שערכתי במעבדתי של פרופ' אברהם חיים ז"ל מצאנו כי שתאורה מלאכותית כלילה מגדילה את מסת הגוף של תוכנים אוסטרליים, ומורידה את רמות המלטונין המופרש בלשלת שלהן. חשיפה לתאורה מלאכותית קצרת-גל כלילה גם גרמה לירידה דרסטית בכמות הביצים שהוטלו ובמספר הגוזלים שבקעו. בנוסף, בציפורים שנחשפו לתאורה מלאכותית כלילה הופיעו שתי מחלות: מחלה טפילית ומחלה ויראלית במספר דרגות חומרה. בהמשך בדקנו האם תאורה מלאכותית קצרת-גל כלילה גורמת ללחץ (סטריס) ובדיקות המעבדה מצאנו עליה ניכרת בהפרשת הורמוני סטריס. אלה הן צאות מדאגות בגלל שבני האדם מגבירים את השימוש בתאורה קצרת-גל לא רק בבתים, אלא גם ברחובות והדבר עלול להשפיע על בריאותן וביצועי הרבייה של הציפורים במערכות האקולוגיות הנפגעות מזיהום אור זה.

## מצאי המחקר פורסמו?

בוודאי. המחקרים זכו לפרסום בכתיבי עת מדעיים מכובדים: Integrative Zoology ו-Chronobiology International. זה משמח ומעודד שהקהילה המדעית העולמית נותנת מקום הולך וגדל לתחומי המחקר האלה של הזיהום החדש, שהולך ומתפשט במהירות בעולם.

## אז מה ההמלצה שלך? האם להפסיק את השימוש בתאורת LED?

שימוש נכון בתאורת הLED עשוי להפחית את הסיכונים הבטיחותיים והסביבתיים. אין שום בעיה להשתמש בתאורת LED בשעות היום: במשרדים, בבתי הספר וכו'. הבעיה היא שימוש רציף ובלתי מבוקר של תאורה זו כלילה. כאשר אנחנו הולכים לישון הגוף שלנו צריך חושך, ורצוי חושך מוחלט למספר שעות על מנת לאפשר מחזור תקין של יום ולילה. לכן רצוי להגביל את התריסים בבית כדי למנוע כניסה של תאורת LED מהרחוב. כמו כן, קובעי המדיניות חייבים לבצע תכנון מבוקר של תאורת רחובות, כך שהפגיעה במערכות האקולוגיות בכלל ובאדם בפרט תהיה מינימלית. אני מקווה שהסברה לציבור על הסכנות של זיהום אור, יובילו לכך בעתיד.

## אז איפה הבעיה?

הבעיה מתחילה בזה שמרבית מאופציות התאורה החדשניות טרם נוסו בהיקפים גדולים ולמשך זמן, וכעת עוד ועוד מחקרים עדכניים מוכיחים שלתאורה קצרת-גל, כמו נורות הLED, יש השפעות שליליות על בריאות האדם בפרט ובריאות מערכות אקולוגיות בכלל. ממחקרים קודמים ידוע ששימוש במקורות תאורה של אור לבן, העשיר בפליטה ספקטראלית כחולה, עלול לשבש את תפקוד ההורמון מלטונין והשעון הביולוגי. וזהו בעצם זיהום מסוג חדש הנמצא פחות במודעות ונקרא "זיהום אור".

## כיצד פוגעת תאורת ה-LED בהפרשת ההורמון מלטונין?

אור השמש הטבעי, שהוא אור באורכי גל קצרים, גורם לעיכוב בהפרשת מלטונין במוח, ועל ידי כך לסנכרון של השעון הביולוגי והעברת סיגנלים למערכות הגוף השונות. תפקודי הגוף השונים פועלים על פי המחזור היום-לילה ויש חשיבות רבה להבדל בין יום לחושך. לתאורת ה-LED, כמו השמש, יש אורכי גל קצרים וזה מבלבל את הגוף. אם, למשל, נדליק נורת LED כלילה הגוף שלנו יקבל סיגנל שיבלבל אותו ויאמר לו שעכשיו בוקר. מלטונין מושפע מהמחזוריות של אור וחושך ושיבוש בהפרשתו נקשר לתחלואות בקרב יונקים בכלל והאדם בפרט. ההורמון מעורב בפעילויות רבות של מערכות הגוף, כמו זאת של מערכת החיסון, חילוף החומרים, שינה תקינה, נוגד חמצון, מונע התפתחות של סרטן השד סרטן של בלוטת הערמונית ועוד.

## אתה חקרת את השפעת התאורה הזאת על בציפורים - מה גילית?

ד"ר איתי מלק מנהל בעשור האחרון את המרכז לנוער שוחר מדע במכללה, אך מעבר להיותו אמן על יצירת דור העתיד של המדענים, הוא גם מומחה בגידול וריבוי תוכים מסוגים שונים ואף מגדל בחצר ביתו במושב יעד כ-200 בעלי חיים שונים, ביניהם עופות קרקע, ציפורים אקזוטיות, מכרסמים שונים, תוכים וגם שלושה כלבים וחתול אחד. בשנים האחרונות חוקר איתי כיצד משפיעה תאורה מלאכותית כלילה, המכונה "זיהום אור", על ההתרבות ובריאות הציפורים. "משחר ההיסטוריה שאפו בני האדם 'לגרש את החושך' באמצעים שונים, מהבערת אש לצורך יצירת אור כלילה ועד לנורות המתקדמות טכנולוגית הקיימות כיום בשוק", מסביר איתי. "השינוי הדרמטי החל עם המצאת נורת הלהט של אדיסון, הפועלת על עיקרון של הפיכת אנרגיה חשמלית לאור. מכאן החלה להתפתח במהירות התאורה המלאכותית כלילה שלמעשה ביטלה את התלות של האדם במחזורי אור-חושך ואפשרה להאריך את שעות האור".

## אילו השלכות היו למגמה הזאת?

ד"ר מלק: ככל שאוכלוסיית האדם מתרחבת גאוגרפית, כך מתרחבת התאורה המלאכותית עד כדי שהאזורים החופשיים מתאורה מלאכותית כלילה הולכים ומצטמצמים. מדינות רבות בעולם החלו למהר ולחפש תחליפים למערכות התאורה הציבוריות המיושנות והבזבזניות ולהחליפן במערכות תאורה חדישות וחסכוניות לכאורה. טכנולוגיות תאורה אשר פותחו במשך שנים, הבשילו כיום לכדי פתרונות בעלי פוטנציאל חסכון אנרגטי. האור הלבן החזק של נורות הLED מתגלה כאחת האופציות המוצלחות בתעשייה.



עוד ועוד מחקרים מוכיחים שלתאורה קצרת-גל, כמו נורות הLED, יש השפעות שליליות על בריאות האדם - ד"ר איתי מלק במעבדה

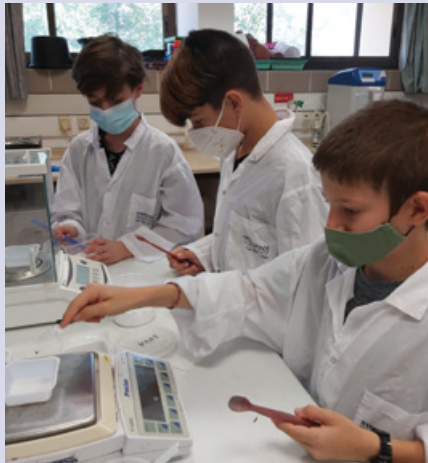


## ■ מספר שיא של משתתפים בסדנאות הקיץ לנוער

עריכת סרטים, ארכיטקטורה, ביטכנולוגיה, פיזיקה, רובוטיקה ועוד. לשמחתנו, למרות המצב המורכב זכינו לאמון מלא של ההורים, ששיבחו את מאמצינו לקיים פעילות איכותית לילדיהם.

ראתה חשיבות רבה בקיום פעילות איכותית לתלמידים והחליטה לקיים את הפעילות תוך הקפדה על כללי ריחוק והיגיינה, אומר ד"ר **איתי מלק**, מנהל המרכז. "בין היתר התלמידים עברו קורסים מרתקים כגון מידול בתלת מימד,

בצל מגפת הקורונה, צוות המרכז לנוער שוחר מדע קיים את סדנאות הקיץ לנוער בהשתתפות 250 תלמידים מכרמיאל ומשגב. "למרות המגבלות של משרד הבריאות, שיצרו אתגרים לא פשוטים להפעלת התוכנית, הנהלת המכללה



## ■ הנוער שחוקר תחומי חלל ברמת 5 יחידות בגרות



ממשיכים לפתח את הליווי "גליל-1" במעבדת החלל של המכללה

**קומיסר** מתיכון עמל מדעים ואומנויות בנהריה ביצע מחקר בנושא "זיווד אופטימאלי של מטעני ייעודי למערכת פסאודו לווניית בבלון מטאורולוגי". את התלמידים הנחו ד"ר **גיא צברי וגב' דועאא סעד** רכזי התוכנית. בשיתוף פעולה פורה עם סוכנות החלל הישראלית במשרד המדע, ומשרד החינוך מחוז צפון, אנו בונים כאן בגליל את דור מדעני החלל של מדינת ישראל.

בשנים האחרונות המכללה מקיימת תוכנית לפי תוכ "גליל 1" – הליווי הראשון שבמפתחים בני נוער מבתי ספר בגליל, לקראת שיגורו לחלל. במסגרת התוכנית התלמידים מבצעים גם עבודות מחקר איכותיות ברמת 5 יחידות לימוד לבגרות. "למעשה הולך ונבנה כאן במכללה מרכז ידע לחקר החלל במגוון תחומים", אומר ד"ר **איתי מלק**, מנהל המרכז לנוער שוחר מדע במכללה. "בין המחקרים פורצי הדרך ניתן לתת לדוגמה את התלמידות **אמאל שיכלי ויאפה נסאר** מת"כ אלכשאאר בסכנין, שביצעו מחקר בנושא 'השוואת תיאוריות יחסיות לקריאת מקדמי תיקון של שעוני לווין GPS'. התלמיד **אלעד**





**יש צייר בשבילי הקמפוס.** עובדי המכללה מכירים מקרוב את נתן כהן, אחד מעובדיה הוותיקים, ששייך למחלקת הלוגיסטיקה והמשק. כבר שנים רבות שהוא מסתובב בשבילי הקמפוס ודואג לניקיונו בכל מזג אוויר, מסור לעבודתו, ותורם תרומה רבה לחזות פניה של המכללה. אבל רק מעטים יודעים שאחרי שעות העבודה נתן אוהב לצייר ומידי פעם הוא אף מוזמן להציג את יצירותיו בגלריות שנפתחות במקומות שונים בכרמיאל. "אני אוהב לצייר בעיקר טבע דומם, ולהשתמש בצבעים עזים", מסביר נתן. "הציור נותן לי מרגוע לנפש, ואני מצליח לבטא באמצעותו את מה שאני מרגיש בפנים. ישנם ציורים שאני עובד עליהם במשך ימים רבים, מתקן, משנה, עד שאני מרוצה מהתוצאה". נתן, שהולך לחוג ציור פעם בשבוע, מעלה את ציוריו הססגוניים לדף הפייסבוק שלו, ואנחנו ממליצים לקוראים להיכנס אליו ולהתרשם.

**רגע מתוק.** הקיץ הזה היה חם במיוחד, אבל עוד לפני החמסינים הגדולים של אוגוסט-ספטמבר, עובדי המינהל במכללה זכו להנות מגלילות משוכחות בחג השבועות. מחלקת משאבי אנוש שלחה לכל מחלקה במכללה הודעה נפרדת על המועד והשעה שבה היא מוזמנת לדו-כנים שהוצבו בפתח הקפיטריה, וכדי להשלים את האווירה הזמנה גם להקה שניגנה משירי ארץ ישראל היפה. צלם המכללה, **רמי פכט**, לא הפסיק לתקתק עם המצלמה כדי להשאיר לכולנו מזכרת מתוקה במיוחד מימים לא שגרתיים שעוברים על המכללה ועובדיה. היה שמח, נעים וטעים.



**שלום כיתה א'!** איחולי הצלחה לילדי הסגל האקדמי והמנהלי שעלו אחרי חופשת הקיץ לכיתה א'. מחלקת משאבי אנוש חילקה להם גם השנה ערכת מו-צרי עזר ללימוד מהנה. הערכה כללה, בין היתר, ספרים מחיכים ללימוד מספרים ואותיות, מניפת ניקוד, סרגל, צמיד אותיות ועוד. השנה קיבלו את הערכה שישה-עשר ילדים. בצילום: **יהב**, בנו של **אביחי בלמס**, שעובד במדור ההוראה במכללה. שיהיה בהצלחה לכל הילדים, אנחנו מקווים שיום אחד תגיעו אלינו ללמוד, אחרי שתסיימו את חוק לימודיכם בבית הספר.



...תראו שנה וברכותיה - חג שמח!