

# הטכניון

קיץ 2004

מגזין הטכניון



שנות מצוינות 80



פוסט-טכניון:  
ארבעה עמודים על ארבעה בוגרים  
עמ' 20-23



מדור לדור:  
פגישה עם שתיים מ"משפחות הטכניון"  
עמ' 16-19



ממשיכות בתלם:  
פקולטה ותיקה ומחלקה צעירה  
עמ' 8-14

## תוכן העניינים

2	דבר הנשיא
5-3	חדשות
6	פרספקטיבה
7	תרבות
10-8	סיפורה של פקולטה
11	ידיד של אמת
14-12	סיפורה של מחלקה
15	מחקר ופיתוח
19-16	מדור לדור
23-20	לאן הגענו
25-24	לזכרו
28-26	קורטוריון 2004
31-29	פרופיל
33-32	פרסים
34	בימת הטכניון
35	המוזיאון הלאומי למדע
37-36	לשכת הקשר לבוגרי הטכניון
41-38	אגודת דורשי הטכניון בישראל
47-42	ארגון בוגרי הטכניון

ISSN 0793-8543 • 2004 קיץ

# הטכניון



הטכניון - מכון טכנולוגי לישראל

**מוציא לאור:** אגף קשרי ציבור ופיתוח משאבים

<http://pard.technion.ac.il>

**ראש האגף:** אמנון רמון

**דובר הטכניון, עורך אחראי:** עמוס לבב

**עורך:** יצהר ורדי

**מרכזת המערכת:** יונה גלעד

טל' 04-8293790, פקס 04-8235195

**משתתפים:** יצהר ורדי, עמוס לבב, טלמור סושרד,

רחל קשת, אבי שמול, נטע פרנס

**צלמים:** פול אורלייב, אלי אנגל, יואב בכר,

גוסטבו הוכמן, שאול ויטסי, ישראל סאן,

שלמה שהם, הרצל שפירא, יוסי שרם

**מנהלת אגודת דורשי הטכניון בישראל:** דורה אבישר

טל' 03-6951763, פקס 03-6966692

[its@tx.technion.ac.il](mailto:its@tx.technion.ac.il)

**מנהל ארגון בוגרי הטכניון:** טלמור סושרד

טל' 04-8293710, פקס 04-8293777

[bogrim@tx.technion.ac.il](mailto:bogrim@tx.technion.ac.il)

**עיצוב גרפי:** גרפיק טאץ', חיפה, טל' 04-8674299

**דפוס:** דפוס מאירי

אם נתקלתם בכטייה כלשהי בקבלת המגזין אנא פנו  
ללאה סטיימן מלשכת הקשר לבוגרי הטכניון:  
טל' 04-8292686, פקס 04-8235195  
[alumni@tx.technion.ac.il](mailto:alumni@tx.technion.ac.il)

## בהגיענו לגבורות

התמונה הייחודית הזו מלווה אותנו כבר 80 שנה: קבוצת אנשים במיטב מחלצותיהם, עומדת בשיפולי הכרמל הריק ממבנים (פרט למנזר סטלה מריס על רכס ההר), בשטח פתוח וסלעי, ביום אביבי בשנת תרע"ב (1912). אנשי הקבוצה מניחים את אבן הפינה לטכניקום - אוניברסיטה טכנולוגית, האוניברסיטה הראשונה בכל המרחב הנקרא כיום המזרח התיכון. היום, בהגיענו לגבורות, אנו זוכרים בראת כבוד את אותם אנשים גדולים, בעלי החזון.

הרעיון להקים אוניברסיטה הנדסית-אקדמית בארץ עלה כבר בקונגרס הציוני החמישי בבאזל, בדצמבר 1901. שלושה אישים - חיים וייצמן, מרטין בובר וברתולד פיולר - ראו בחזונו מדינה יהודית שעתידיה תלוי ביכולתה הטכנולוגית. מה שהיה אז חזון מדהים ומרחיק-ראות ברור היום לכל - עתיד מדינת ישראל נמצא בטכנולוגיה ובמדע, ותרומתו האדירה של הטכניון לחוסנה הכלכלי והבטחוני של מדינת ישראל ולעתידיה אינם שנויים במחלוקת. האם מקימי הטכניון אכן האמינו שיום יבוא ותקום מדינה יהודית בקצה נידח זה של האימפריה העות'מנית, ובמרומי הכרמל תקום קריה מדעית תוססת ופורייה, מהבולטות בעולם? מול הקשיים האדירים שעמדו בפניהם ומול חלומם האדיר, שהתגשם בגדול, נראים קשיינו וחלומותינו היום צנועים וברי הגשמה. אם חלומם הגדול והעצום התגשם, מי אנו שנטיל ספק בהתגשמות חלומותינו?

החזון, התעוזה ויכולת העשייה של מקימי הטכניון אמנם נמשך לכל אורך 80 שנות קיומו. האם אלה שהעלו בדעתם להקים פקולטה לאווירונטיקה לפני 50 שנה, בארץ שאפילו מספר המכוניות בה היה זעום - לא היו חוזים? ומי שהחליט לבנות את קריית הטכניון במרומי הכרמל, לא היה בעל חזון? וראשי הטכניון, שהבינו ראשונים כי עתידה של מדינת ישראל תלוי בטכנולוגיות-העילית עתירות הידע - לא ראו את הנולד? הניתן בכלל להעלות על הדעת איך היתה מדינת ישראל נראית בלי התעשייה האווירית, בלי מערכות התשתית המודרניות והתעשיות הביטחוניות וכלי תעשיית היי-טק מהמובילות בעולם? בכל אלה, וכמעט בכל שטחי חיינו - רב חלקם של בוגרי הטכניון.

בהגיענו לגבורות לא תש כוחנו. נהפוך הוא - הטכניון ממשיך לזהות את כיווני ההתפתחות הטכנולוגיים והמדעיים העתידיים ומכוון את עצמו כדי להיות מוביל גם בהם. היום אנו שמים דגש מיוחד על הנו-טכנולוגיה, שרבים מנבאים כי היא תוביל לפריצות הדרך הטכנולוגיות הבאות בשטחים מגוונים ותהווה את מנוע הצמיחה העתידי של הכלכלה העולמית. הפקולטה לרפואה של הטכניון היא בין המובילות בעולם במחקר בתאי גזע עובריים - אחד הנושאים המבטיחים ביותר בתחום הרפואה. בצד התחומים המסורתיים, העוברים גם הם שינויים מהותיים, אנו שמים עתה דגש מיוחד על פיתוח מדעי החיים והקשר שלהם להנדסה וטכנולוגיה. אנו נחושים להמשיך ולהוביל את מדינת ישראל בשביל הטכנולוגיה, ההנדסה והמדע ולהישאר בקבוצה המובילה את חזית הידע העולמי.

בגיל 80 אין הטכניון חש זקן. הוא מחדש ומרענן את שורתיו בחברי סגל צעירים ומוכשרים, הטובים שבטובים, ומשקיע בהם את מרבית משאביו. כי הם אלה שיבטיחו כי נוכל להמשיך ולעמוד בחזית הטכנולוגיה והמדע. נשיא האגודה הראשונה של דורשי הטכניון, פרופסור אלברט איינשטיין, אמר באותם ימים ראשונים כי "ישראל תוכל לנצח במערכה על הישרדותה רק באמצעות פיתוח ידע ומומחיות טכנולוגיים". היום, ביום חגנו, אנו ממשיכים בגאוה ובנחישות את המסורת הזו, כאוניברסיטה הראשונה והוותיקה בישראל.

אנו גאים בלמעלה מ-60 אלף בוגריו, המייצגים אותנו בכבוד בכל מקום ותחום אפשרי, בארץ וברחבי העולם. תודתנו נשואה למאות חברי הסגל האקדמי ואלפי העובדים העושים כולם בהקניית ידע חשוב לרבבות צעירות וצעירים ישראלים - העתיד של המדינה. התודה והברכה גם לכל המאות והאלפים שבאו לחוג עימנו ביום חגנו, יום הולדתנו ה-80.

לכולכם אנו מבטיחים - נמשיך בדרך החזון והעשייה שהותוותה לנו על ידי האבות המייסדים של הטכניון ונמשיך לתרום לחוסנה ולביטחונה של מדינת ישראל.

פרופסור יצחק אפולוג, נשיא הטכניון

# הפילנתרופ אלפרד מאן הודיע על כוונתו לתרום לטכניון 100 מיליון דולר בשנים הבאות

ולאחר שהשתכנע במצינותו של הטכניון. לדבריו, השילוב בין רפואה ומדעים להנדסה וטכנולוגיה, הייחודי לטכניון, מבטיח שמכון מחקר מסוג זה יהפוך במהרה לאחד המובילים בעולם. הנהלת הטכניון קיבלה בתודה ובהוקרה את הצהרת הכוונות של אלפרד מאן. ההנהלה הדגישה כי למרות שפרי התרומה יבוא לידי ביטוי רק בעתיד, היא רואה בה הכרה של הפילנתרופ האמריקני בייחודיותו של הטכניון ובתרומתו הרבה לחוסנה של מדינת ישראל.

בלוס אנג'לס. על פי התוכנית יוקם המכון בטכניון במרוצת השנים הבאות, על פי קצב ההקמה של המכונים העמיתים בארה"ב. בכך הגיעו לשיאם מגעים רבים ומומשכים שקיימו עם אלפרד מאן - אחד ממאה עשירי ארה"ב - נשיא הטכניון פרופסור יצחק אפליג, סגנו לקשרי חוץ פרופסור פרץ לביא, וידידי הטכניון בארה"ב. בדבריו בפני מאות ידידי הטכניון בארה"ב הדגיש אלפרד מאן כי בחר בטכניון לאחר שנים רבות של בדיקה יסודית של האוניברסיטאות ברחבי העולם.

הפילנתרופ האמריקני אלפרד מאן הודיע לנשיא הטכניון, פרופסור יצחק אפליג, על כוונתו לתרום למוסד בשנים הבאות 100 מיליון דולר, שישמשו להקמת מכון מחקר רפואי-יישומי. בכך יצטרף הטכניון לשלושה מוסדות אמריקנים מובילים, שגם בהם מתכוון מאן להקים מכוני מחקר דומים בשנים הבאות. באוניברסיטת דרום קליפורניה כבר הקים מאן את המכון הראשון. מכתב הכוונות נמסר על ידי מאן לפרופסור אפליג ככנס רב משתתפים של דורשי הטכניון שנערך

## מוסד הטכניון למחקר ופיתוח: הסכם חדש מסדיר הפצת שורות של תאי גזע עובריים

נרחבות הקשורות לעולם הרפואה. ההסכם החדש יאפשר לנו להרים תרומה משמעותית לתחום חדש זה, ולתמוך בקהילה המדעית במשימתה העולמית להפוך חזון למציאות. "למרכז לתאי גזע בטכניון יש ניסיון נרחב בשיתופי פעולה מקומיים וכינלאומיים, ובהפצת שורות של תאי גזע עובריים במסגרת תוכניות של NIH (משרד הבריאות האמריקני) ושל גופים אחרים", אמר פרופסור צבי כוכבי, מנהל מוסד הטכניון למחקר ופיתוח.

שנקבעו בהודעת הנשיא בוש - לקהילה המדעית ברחבי העולם. "אנו שמחים מאוד על ההסכם, שיאפשר לחוקרים מכל רחבי העולם להתעמק בחקר תאי הגזע האנושיים. רק באמצעות הגדלת מספר המדענים העובדים בתחום זה נוכל לקרב אלינו את העתיד - העתיד הרפואי", אמר קארל גולברנדסון, מנהל כללי ב-WARF. "למחקר בתחום תאי הגזע השלכות נרחבות. תחום זה, המתפתח במהירות, טומן בחובו אפשרויות

קרן המחקר של בוגרי אוניברסיטת וויסקונסין (WARF) ומוסד הטכניון למחקר ופיתוח חתמו על הסכם חדש, הנוגע להפצת שורות תאי הגזע העובריים שבידי הטכניון. ההסכם, הנוגע בנושאים של קניין רוחני ורישוי, קשור לשיתוף הפעולה (1998) בין שני הצדדים, שהוביל ליצירת תאי גזע עובריים בתנאי מעבדה - לראשונה בעולם. אחת התוצאות החשובות של הדיונים, שנערכו בין שני הגופים במדיסון, וויסקונסין, הינה הרחבתה של הפצת תאי הגזע העובריים - על פי דרישות

## "העולם ניצב בפני בום כלכלי וישראל אינה ערוכה"

ככשרונות צעירים וירידה באיכות. יו"ר המזכירות הפדגוגית במשרד החינוך, פרופסור יעקב כ"ץ, אמר כי הבעיה העיקרית של משרדו הם אותם מורים שהם "מסמר בלי ראש ואי אפשר לפטרם. מגיל 25 עד גיל 65 הם במערכת, בלי השגים לא להם ולא לתלמידיהם, ואי אפשר לעשות דבר. זה חייב להיפסק".

ישראל הן ארבעת רצועות השכר לאנשי היי-טק בעולם - ישראל נמצאת ברצועה השלישית, עם שכר של 60 אלף דולר בשנה, לצד קוריאה ומלזיה. בינתיים אנו שורדים, כי אנו טובים, אבל מתחילה להסתמן בישראל בעיית איכות". יו"ר קבוצת "רד", יהודה זיספל, אמר כי הבעיה העיקרית של היי-טק הישראלי היום, היא מחסור

"העולם ניצב בפני 'בום' כלכלי - הוא יוצא מהמיתון - וישראל אינה ערוכה לשינוי הגדול". כך אמר יו"ר "מוטורולה" ישראל, אלישע ינאי, בדיון על "עתיד החינוך הטכנולוגי בישראל", שנערך על ידי ראשי הטכניון מהארץ ומחו"ל. "הייתי מאוד אופטימי לפני שנה, אבל היום אני איש מודאג", הוסיף ינאי. "הבעיה העיקרית של

## תרופות אנטיביוטיות משופרות "יבסו" חייזקים שפיתחו עמידות לאנטיביוטיקה ביכולתן של התרופות החדשות לפגוע באופן אפקטיבי בחייזק התוקף חולי סיסטיק פיברוזיס

להנדסת ביטכנולוגיה ומזון, אומרים כי משפחת החומרים האנטיביוטיים שפיתחו פוגעת בתהליך יצירת החלבונים בחייזקים פתוגנים ("חייזקים רעים") וכך מחסלת אותם. הם החליטו לשפר את התרופות האנטיביוטיות הקיימות כיום במקום לסנתז תרופות חדשות לחלוטין או לחפש בטבע חומרים חדשים. פרופסור באזוב עובד במקביל, מאז שנת 1988, גם על פיתוח תרופות חדשות לחלוטין. ד"ר ירון ופרופסור באזוב פירסמו בקיץ האחרון את התוצאות החיוביות של מחקרם בעיתון המדעי "Organic Letters" ורשמו פטנט על התרופות שפיתחו. "בחייזק הפסאודומונס, התוקף קשות חולי סיסטיק פיברוזיס, מטפלים כיום בתערובת של תרופות אנטיביוטיות", אומר



מימין: מרי הנריקסון, מיכה פרידמן, דינה שחר, ד"ר ולרי בלחוב, אורית יניב, ד"ר סימה ירון ופרופסור טימור באזוב

פרופסור באזוב. "קבוצת חוקרים מרוב בתי החולים בארץ, מצאה באחרונה כי התערובת הזו לא רק פוגעת בחייזק, אלא גם משפרת את מצבם של החולים, שכן היא מכסה על הפגם הגנטי שלהם". חוקרי הטכניון יצרו קשר עם אותה קבוצה. הם מציינים כי עד שהתרופות החדשות שפיתחו יהיו על המדפים, הדרך עוד ארוכה.

חוקרי הטכניון הצליחו לפתח תרופות אנטיביוטיות משופרות, אשר ביכולתן "להביס" את מנגוני העמידות שפיתחו חייזקים נגד חומרים אנטיביוטיים קיימים. התרופות החדשניות יעילות במיוחד בטיפול בחייזק הפסאודומונס, חייזק התוקף חולי סיסטיק פיברוזיס ועמיד מאוד בפני תרופות קיימות. החוקרים, פרופסור טימור באזוב מהפקולטה לכימיה וד"ר סימה ירון מהפקולטה

### ד"ש ממאדים

ב-4 בינואר נחת על אדמת מאדים רכב החלל "ספיריט". שעות ספורות אחר כך שוגרו למרכז הבקרה של נאס"א תמונות איכותיות של פני הקרקע הסלעיים של מאדים. משלוח התמונות ממאדים לכדור הארץ - מרחק של 170 מיליון קילומטרים - התאפשר הודות לטכנולוגיות דחיסה שפיתחו בחברת HP שלושה בוגרי טכניון: מרסלו וינברגר, גדיאל סרוסי וג'ולירמו ספירא. סרוסי, מנהל צוות המחקר העוסק בתורת האינפורמציה במעבדות HP, הסביר כי "דחיסה ללא אובדן מידע" (lossless compression) הינה חיונית במקרים כגון זה, בהם המידע המועבר חיוני ביותר. הטכנולוגיה שפיתחו שלושת בוגרי הטכניון הפכה תוך שנתיים לסטנדרט עולמי בדחיסת תמונות. נאס"א והמעבדות להנעה סילונית, אמר סרוסי. "בחרו בטכנולוגיה שלנו - LOCO-I - בזכות עדיפותה בביצועי דחיסה והודות לקלות היחסית של יישומה". גדיאל סרוסי, שהיה בעבר מורה בטכניון, אמר כי הטכניון נחשב - בתחום של תורת האינפורמציה כמו גם בתחומים אחרים - למוסד מוביל ומצטיין במושגים עולמיים.

### ממשיך לנסוע

טכסט, לוויין הטכניון, החל לספק שירות לחובבי רדיו ברחבי העולם. בכך הושלמה בהצלחה משימתו האחרונה. טכסט, שבילוי ימלאו שש שנים לשהותו בחלל, השלים בכך את כל משימותיו. עד כה נערכו באמצעותו ששה ניסויים מדעיים ועבודות סטודנטים. בשני בתי ספר, עירוני ה' בחיפה ו"אורט" בקריית מוצקין, הוקמו שתי תחנות חלל, שם לומדים התלמידים בשיתוף עם סטודנטים על החלל ועל תיפקודו של טכסט. פרופסור משה גלמן, ראש המכון לחקר החלל, אמר כי "במרוצת השנים האחרונות הקיף הלוויין את כדור הארץ יותר מ-28 אלף פעם, וביצע את כל ששת הניסויים שתוכננו באופן מוצלח ביותר, עם תוצאות שהיוו בחלק מהמקרים תקדים עולמי. קצב הירידה הנוכחי של הלוויין יבטיח שהוא ישייט בחלל מאות בשנים, תזכורת לפועלו של הטכניון לדורות הבאים". לוויין הטכניון החל כפרויקט סטודנטים של הפקולטה להנדסת אווירונאוטיקה וחלל בטכניון, בהנחיית פרופסור חיים אשד וביזומת פרופסור גיורא שביב, אז ראש המכון לחקר החלל.

### שידרוג ב"קולר"

לאחרונה הוצב במרכז קולר בטכניון, בשיתוף התעשייה האווירית, סימולטור משוכלל המדמה טיסה בחלל שבמהלכה מוצגים הישגי הטכניון ב-80 שנות קיומו. מרכז המבקרים על שם קולר-קליפורניה הוא חלון הראווה של הטכניון. באמצעים טכנולוגיים מתוחכמים ממחיש המרכז את הקשר בין ההשכלה הגבוהה והמחקר לבין התעשייה, ואת את הקשר ההדוק בין התפתחותה של מדינת ישראל לבין הטכניון. המרכז, שנפתח בשנת 1985, מציג בפני הקהל הרחב והתורמים את תרומתם של בוגרי הטכניון בהקמת המדינה והתפתחותה. המרכז מציג למבקרים חוויה סוחפת הכוללת בין השאר מצגת אור-קולית, מצגות מולטימדיה ומיצג של מדינת ישראל בתלת-ממד. במרכז קולר מוצג גם דגם של הלוויין גורוויין 2, שעם שיגורו לחלל הפך הטכניון לאחד המוסדות האקדמיים היחידים בעולם שבהם הסטודנטים עצמם מתכננים, בונים ומשגרים לוויין. מרכז קולר פתוח לקהל הרחב והביקור אינו כרוך בתשלום, אם כי יש לתאמו בטלפון (04-8293863).

## ביתן התעופה והחלל בטכניון

ראשי התעשייה האווירית והטכניון חנכו ב-11 בפברואר את ביתן התעופה והחלל במרכז המבקרים של המוסד, במלאת מאה שנה לתעופה המוטורית וחמישים שנה לתעשייה האווירית ולפקולטה להנדסת אווירונטיקה וחלל. ליד הפקולטה להנדסת אווירונטיקה וחלל הוצב מודל, בגודל טבעי, של טיל ה"חץ" - תרומת התעשייה האווירית.



בתמונה (מימין לשמאל): שר הביטחון לשעבר משה ארנס, מנכ"ל התעשייה האווירית משה קרת, נשיא הטכניון פרופסור יצחק אפליוג, מנהל מל"מ המייצר את הטיל - יאיר רמתי

## לומדים וחוגגים

מאות תלמידי תיכון זכו בחודשים האחרונים בחוויה אינטלקטואלית מרתקת, במסגרת חגיגות ה-80 של הטכניון. ביוזמתו של סגן הנשיא לקשרי חוץ, פרופסור פרץ לביא, יצאו מדעני הטכניון לפגישות רבות משתתפים עם תלמידים ברחבי הארץ והרצו בפניהם על מחקריהם. האירועים אורגנו בידי רחל קשת, מנהלת פרויקטי "קידום" בארגון בוגרי הטכניון.

## ביקור ממשלתי



מימין לשמאל: ראש הממשלה אריאל שרון, שר המדע מודי זנדברג, ונשיא הטכניון פרופסור יצחק אפליוג

ראש הממשלה, אריאל שרון, ביקר בטכניון עם שר המדע, מודי זנדברג. השניים ביקרו במרכז המחקר למיקרו-אלקטרוניקה בפקולטה להנדסת חשמל ואחר כך שמעו סקירה על הטכניון במרכז המבקרים ע"ש קולר. בסיום הביקור הם סיירו בתערוכת משרד המדע, שהוצבה במיוחד במרכז המבקרים.

## פרופסור יעקב זיו נבחר לאקדמיה האמריקנית למדעים

פרופסור מחקר יעקב זיו, מהפקולטה להנדסת חשמל בטכניון, נבחר כחבר באקדמיה האמריקנית למדעים. פרופסור זיו מכהן גם כנשיא האקדמיה הישראלית למדעים. הבחירה למוסד האמריקני היוקרתי באה פחות משנה לאחר שפרופסור זיו התקבל כחבר באגודה האמריקנית לפילוסופיה - המוסד האקדמי היוקרתי והוותיק ביותר בארה"ב, אשר נוסד לפני 250 שנה על ידי בנג'מין פרנקלין. בשנת 1988 הוא נבחר כחבר באקדמיה האמריקנית להנדסה. בשנה שעבר נבחר פרופסור אברהם הרשקו, מהפקולטה לרפואה בטכניון, כחבר האקדמיה האמריקנית למדעים. באקדמיה היוקרתי, המונה אלפי חברים, יש רק כ-60 חברים מארצות מחוץ לארה"ב.

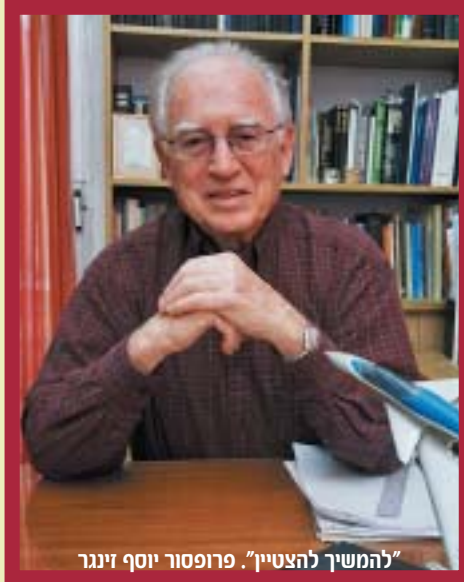
## תוכנית MBA ברפא"ל

תוכנית ה-MBA (מנהל עסקים) של הטכניון התקיימה לראשונה במתכונת "in-house", כלומר כתוכנית פרטית בתוך חברה פרטית. התוכנית, שהסתיימה בדצמבר, התקיימה ברפא"ל. מדובר בתוכנית ייחודית המיועדת למנהלים בתעשיות ההיי-טק המעוניינים להרחיב את ידיעותיהם ולקבל כלים לתפקידי ניהול בכירים. התוכנית הינה הראשונה בארץ ללימוד תואר שני במינהל עסקים, עם דגש על ניהול תעשיות עתירות טכנולוגיה. הבחירה ברפא"ל, המייצגת את חוד החנית של ההיי-טק הישראלי ועומדת בחזית הידע והתעשייה העולמית, מתאימה לחזון תוכנית ה-MBA ששמה דגש על חברות עתירות ידע וראייה עסקית גלובלית. בטקס הסיום נכחו פרופסור אביב רוזן, המשנה הבכיר לנשיא הטכניון, גיורא שלגי, מנכ"ל רפא"ל, פרופסור דב מונדרר, דיקן הפקולטה להנדסת תעשייה וניהול, פרופסור שמאי שפיזר, דיקן היחידה ללימודי המשך לילמודי חוץ, פרופסור פיטר במברגר, המנהל האקדמי, סטודנטים ואורחים.

# “להסתכל קדימה בלי ללעוג לעבר”

קריסת מבנים דקי דופן מנקודת מבט ניסויית. את הספרים כתב בשיתוף עם פרופסור תנחום וולר מהטכניון ופרופסור ארבוך מדלפט. “השקעתי 15 שנה בספר הזה. אני כתבתי את רובו וגם ערכתיו. אחד המסרים שלמדתי בחיי, ושאני מנסה לבטא בספרי האחרון, הוא שאסור ללעוג לישן. ניסויים רבים שבוצעו בעבר - במיכשור ישן ובתנאים קשים - הינם מדויקים ורלוונטיים גם כיום.”

בטכניון היה פרופסור זינגר פעיל במועצה להשכלה גבוהה, בדירקטוריון התעשייה האווירית (גם כיו”ר הדירקטוריון), במשרד הביטחון, בוועדת פרס בטחון ישראל ובוועדה לבדיקת תשתיות החלל בישראל. הוא היה הישראלי הראשון במספר רב של אקדמיות בינלאומיות. הוא זכה בכמה תארי כבוד ובשורה ארוכה של אותות כבוד והצטיינות, ביניהם אות ההצטיינות הגבוה ביותר של האגודה הגרמנית למדעי התעופה ופרס ישראל (2000) לחקר ההנדסה.



“להמשיך להצטיין”. פרופסור יוסף זינגר

אחד היעדים החשובים שהציב פרופסור זינגר לעצמו בכל שנותיו בטכניון - לרבות שנות כהונתו כנשיא - היה הידוק הקשר עם התעשייה. “התעשייה תמיד צריכה להיות בראש דאגותינו. אסור לנו להסתפק ב”מדע לתפארת המדע”. עלינו לקיים קשר מתמיד עם התעשיות; להקדיש תשומת לב לחידושים העולמיים בתחום הרלוונטי; ולשאול את עצמנו מה עלינו לעשות כדי לעמוד בחזית.”

פרופסור זינגר יודע היטב על מה הוא מדבר: הוא עצמו ‘הושאל’ לתעשייה האווירית למשך שנתיים וחצי, כסמנכ”ל בכיר ומנהל חטיבת ההנדסה בתקופת הרישוי של מטוסי ה”ווסטווינד” וה”ערבה” וייצור ה”כפיר”.

“לא היה קל”, הוא אומר, “לעבור ממחקר והוראה לתכנון וייצור מטוסים, אולם הניסיון שצברתי באותה תקופה הביא לי תועלת גם בתפקידי האחרים.”

“האקדמיה זקוקה לתעשייה לא פחות משהתעשייה זקוקה לאקדמיה. צריך לזכור שהתעשייה האווירונטית הציבה סטנדרטים חדשים בישראל, דרישות חדשות של דיוק, שהשפיעו על התעשייה כולה. גם תעשיית ההיי-טק שהתפתחה כאן חייבת חוב גדול לתחום האווירונטיקה והחלל, ולפרויקטים כמו ה”כפיר” בתעשייה האווירית וה”שפיר” ברפא”ל, ורבים אחרים. הטכניון, אשר פניו לעתיד, חייב לשאוף תמיד להשתנות ולהתקדם, ותמיד לשאול מהי דמותו הרצויה של מהנדס העתיד.”

“הפקולטה שלנו שימשה מודל לקשר פורה עם התעשייה, ובעקבות המודל הזה הלכו רבים בטכניון. ואכן, בוגרי הפקולטה מעורים בתעשייה ובמחקר בארץ ובעולם.”

בשנת 1982 נבחר פרופסור זינגר לנשיא הטכניון, ושימש במשרה זו עד שנת 1986. “רק בכהונתי כנשיא”, אומר פרופסור זינגר, “למדתי להכיר היטב את הטכניון בכללו. אחד הערכים המרכזיים שפעלתי להחזיר לטכניון הוא מצוינות. הדגשתי זאת בכל הזדמנות. באותה תקופה הושקע מאמץ רב בסטודנטים מצטיינים, מצטייני נשיא, מצטייני דיקן וכיו”ב. התפיסה שהנחתה אותי נכונה גם היום - רק המצוינות תעניק לטכניון יתרון תחרותי. עכשיו, בעידן המכללות, נכונותו של העיקרון הזה רק מתחזקת.”

פרופסור יוסף זינגר, חתן פרס ישראל, נשיא הטכניון לשעבר וממייסדי הפקולטה להנדסת אווירונטיקה וחלל, נולד ב-1923 בווינה. בגיל עשר עלה לישראל עם משפחתו, ומאו התגורר בחיפה. כבר בילדותו - שנים רבות לפני שנטל חלק מרכזי בפעילות האווירונטית בארץ - הרבה לעסוק בטיסנאות, דאייה ואווירונטיקה בכלל. בגיל 18 כבר למד לטוס, והיה בין הראשונים שקיבלו רישיון טיס בפלשתינה-א”י.

המלחמה (מלחמת העולם השנייה) לא ניתן היה לצאת לחו”ל ללמוד אווירונטיקה, הקריירה המקצועית של פרופסור זינגר בתחום הנדסת האווירונטיקה התחילה בלימודים-בהתכתבות. ב-1943 נישג לבחינות, שבעקבותיהן הוסמך על ידי האגודה הבריטית למדעי התעופה. באותה שנה התגייס לחיל האוויר הבריטי (RAF), והתנדב לקורס טיס. כאשר חיל האוויר הבריטי צמצם

את אימוני הטיס ברודזיה פנה פרופסור זינגר למקצועו ההנדסי, וצבר ניסיון מעשי על הקרקע. עם שחרורו התקבל ל-Imperial College באוניברסיטת לונדון, שם הוענק לו תואר מהנדס בהצטיינות ראויה לשבח, ולאחר מכן - דיפלומה של Imperial College DIC באווירונטיקה. עם שובו לישראל שירת כקצין הנדסה בחיל האוויר הישראלי במשך שש שנים, וגם נשלח לארה”ב, לשנת לימוד לתואר שני בהנדסה אווירונטית.

עם שחרורו מחיל האוויר ב-1955 הצטרף פרופסור זינגר לסגל הטכניון והיה ממקימי הפקולטה לאווירונטיקה.

## להכניס את המדע לטכניון

“על האפשרות שאעבוד בטכניון”, אומר פרופסור זינגר, “חשבתי לראשונה לאחר הפגישה עם פרופסור סידי גולדשטיין”. פרופסור גולדשטיין גויס לטכניון על ידי נשיא הטכניון דאז, רב אלוף יעקב דורי, ושימש סגנו לעניינים אקדמיים. פרופסור זינגר בא למשרדו של גולדשטיין כדי למסור לו ד”ש מחו”ל, והוקסם. “איש מקסים ומבריק עם חוש הומור נפלא”, הוא אומר. “מדובר באיש שעשה מהפכה, אדם שהכניס את המדע לטכניון.”

מלבד תפקידו כסגן הנשיא יזם גולדשטיין את הקמת המחלקה להנדסת אווירונטיקה (שהפכה ברבות השנים לפקולטה). זינגר החל לעבוד במחלקה כמרצה בכיר, ולאחר דוקטורט בפוליטיקניון בברוקלין חזר לטכניון - ללמד ולבנות את מעבדת המבנים. “במחזוריים הראשונים אמרתי לסטודנטים שלי: אתם תקבעו את עתיד התעשייה האווירונטית בישראל. וכך היה - הבוגרים שלנו בנו תעשייה לתפארת, ועד היום הם מהווים חלק נכבד ברפא”ל, בתעשייה האווירית, בתע”ש ובמפעלים אחרים, וכמובן גם בסגל הפקולטה בטכניון.”

פרופסור זינגר הינו מומחה בעל שם עולמי בהנדסת מבנים בתחומי האווירונטיקה והחלל. עבודתו המדעית התמקדה בחקר יציבותם של מבנים דקי דופן (כגון מכוניות, רכבות, גשרים וכמובן מטוסים ומבני חלל). לאחרונה יצא הכרך השני של ספרו - Buckling Experiments - המסכם לראשונה את הידע הקיים בנושא

## ”כרמן” בביצוע הסימפונית ומקהלת הטכניון

התזמורת הסימפונית של הטכניון ומקהלת הטכניון העלו בחדש ינואר את האופרה ”כרמן” מאת ז'ורז' ביוזה. הקונצרט התקיים פעמיים, וזכה לתגובות חמות ואוהדות. האופרה ”כרמן” הינה חלק מן המסורת ארוכת השנים של אופרות בספרד, ועלילתה מתרחשת בסביליה, בסביבות שנת 1820. האופרה הועלתה לראשונה ב-1875. הסולנים בקונצרט היו אירה ברסקי (מצו סופראן), אריק סאלחה (טנור), ד”ר יורם חאייטר (בס) וסולנים מתוך המקהלה. התזמורת והמקהלה הוקמו בשנות השישים, ובמשך יותר מ-35 שנה ניצחה עליהן פרופסור דליה אטלס, שפרשה לאחרונה לגמלאות. כיום מנצח על התזמורת מנחם נבנהיז ועל המקהלה - לאונטי וולף. השניים הינם מבכירי המנצחים בארץ.



## ”ליל העשרים” בחוג לתיאטרון



בנייתה של ארץ ישראל, חושפים בפנינו את כל אותם דברים שנעלמו עם השנים משיעורי ההיסטוריה, את המחלוקות ואת האחדות שבאה בסופם. בשבע תמונות אלה נראה המארג העדין של מה שנקרא כיום הרוח החלוצית. מחזה זה אגב נכתב בהשראת קובץ הויכוחים ”קהילייתנו” של חלוצי העלייה השלישית בחוות ביתניה. קשה להאמין שהחברה שמופיעים בהצגות אלה נבחנו רק לאחרונה בהנדסת חשמל, מדעי המחשב ומקצועות אחרים. אליס תמנת ביימה. שחקנים: עודד ליכנ, ארז אמינפור, אייל שרון, גיא פרידמן, סוניה ברקוביץ, מיטל עותמי, מיטל יוליס. תפאורה: ענבל ספיר-ברק.

גם השנה יוצא החוג לתיאטרון, בהנחייתו של ד”ר אוריאל זוהר, בהפקה תיאטרלית עשירה. הפעם הועלה המחזה ”ליל העשרים” של יהושע סובול. המחזה מספר על לילה שעובר על שבעה צעירים מבני העלייה השלישית ערב ירידתם למנסורין, שם עליהם לתבוע את החלקות שנקנו על ידי הקרן הקיימת מאת יושבי המקום הערבים. השבעה מתמודדים בלילה רווי מתח זה עם רעיונותיהם השונים אודות האידיאולוגיה הציונית, זכות ההתיישבות בארץ, טיבה של ההתיישבות שיקימו וכן מערכות היחסים העדינות שנקמו ביניהם בתקופת שהותם המשותפת בארץ. צעירים אלה, שנשאו על כתפיהם את



# מקצועית, מחקרית, ישראלית

בגיל שמונים ממשיכה הפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים להתחדש ולהצטיין; "דרושה לנו ארכיטקטורה מקומית ורלוונטית לסביבה", אומרת דיקנית הפקולטה



"אחריות מוסרית". פרופסור עדנה שבי

מתוך האמונה בארכיטקטורה מקומית, רלוונטית לסביבה, התגבשה בפקולטה ההכרזה על "שנת חיפה" בשנת הלימודים הנוכחית. פרופסור שבי, ילידת חיפה ו"תושבת חיפה מתוך בחירה", כהגדרתה, מסבירה כי החזון המנחה את ההכרזה מכיל שלוש מטרות: חידוש הדיון האקדמי, הציבורי והמקצועי בעתיד העיר לקראת עריכתה של תוכנית מתאר חדשה; יצירת דפוסים קבועים של שיתוף פעולה בין הפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים לבין עיריית חיפה; והעמקת מעורבותם של הסטודנטים בנעשה בעיר כחובה מוסרית, אזרחית ומקצועית.

פרופסור שבי מאמינה שעל כתפיו של האדריכל מוטלת אחריות כבדה - מוסרית ומקצועית. "האחריות לסביבה, למדינת ישראל ולכדור הארץ היא המסר שעלינו להעביר לסטודנטים שלנו, יחד עם הכלים למימוש של אותו מסר".

ההכרה באחריות לסביבה הביאה להתפתחותה של הארכיטקטורה הירוקה, המכונה גם ארכיטקטורה אקולוגית או בת קיימא. "אחת הסיבות שדחפו אותי לתפקיד הדיקנית", אומרת פרופסור שבי, "היא התקווה שכך אוכל להוביל חשיבה ירוקה יותר". הבעיה היא שבניגוד לפרויקטים המבוצעים במסגרת הלימודים ב"חממה" אידיאלית, פרויקטים אמיתיים מבוצעים תחת אילוצים כלכליים, פוליטיים ואחרים. "הרשויות המקומיות, המכתבות את סוג הבנייה בערים, לא תמיד מעודדות חשיבה אקולוגית", אומרת פרופסור שבי, "כי היזמים הם שנותנים את הטון".

פרופסור שבי נכנסה לתפקיד דיקן הפקולטה לפני כשנה וחצי. מאז, לדבריה, ביצעה השוואות רבות בין רמתה של הפקולטה לפקולטות מקבילות בעולם, וכיום אין לה ספק שמדובר

"פעם קראתי בעיתון המקצועי 'ארכיטקטורה ישראלית' שלמערכת העיתון מגיעות פניות מהסוג הבא: 'ראיתי בית מה-זה משגע, ממש כאילו העתיקו אותו מברצלונה. עשוי בטוב טעם, עם ריהוט תאילנדי מקש ותריסים מרוקנים אוטומטים. כדאי לכם לפרסם אותו'. זה מצחיק - אבל גם מרגיז", אומרת פרופסור עדנה שבי, דיקנית הפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים. כי בעיני שבי - כמו בעיניו של עורך העיתון ההוא - "בית כזה מתאים לתאילנדים שגדלו במרוקו וחיים כיום בברצלונה, אבל אנחנו זקוקים לבתים ישראלים שנבנו עבור ישראלים המתגוררים בישראל".

כישראלים, מאמינה פרופסור שבי, עלינו לפעול בהקשר הישראלי, המקומי. עם זאת, החשיבות המועטה המיוחסת באקדמיה לפרסומים מקומיים בעברית פוגעת בהגשמתה של שאיפה זו. "למחקרים המבוצעים בארץ ועוסקים בסוגיות אופייניות לישראל ישנה השפעה רבה על חינוך, אולם רק אם יתפרסמו בעברית הם יגיעו לכלל הציבור המקצועי בארץ וישפיעו על הבנייה בישראל. על כן חייבים ליחס חשיבות רבה גם לפרסומים אלו. אני חושבת שהטכניון מתחיל לפעול - בהדרגה - בכיוון הנכון בעניין זה".

באחת הפקולטות הטובות בעולם. "אחד הגורמים המייחדים אותנו הוא העובדה שאנחנו פקולטה מקצועית ומחקרית כאחת. שילוב זה תורם תרומה אדירה גם לאיכות ההוראה. המחקר מוסיף לפרקטיקה פרספקטיבה היסטורית - עבר והווה, שעל בסיסם ניתן להביט אל העתיד".

פרופסור שבי מלאה שבחים לסטודנטים בפקולטה, ומוחה על טענות הנשמעות בנוגע לרמתם. "הסטודנטים שלנו נהדרים ומוכשרים. אין לי ספק שהפרויקטים שהם עושים הרבה יותר יפים ויצירתיים מאלה שאנחנו עשינו בתקופת היותנו סטודנטים".

"מוכן שכפקולטה טכניונית עלינו להצטיין בנושא הטכנולוגי - כך נוכל לבצע שיתופי פעולה ייחודיים עם פקולטות אחרות, ולמצב אותנו כפקולטה ייחודית, בין השאר בהיבט הטכנולוגי.

"כבר כיום מקיימת הפקולטה קשר עם פקולטות רבות בטכניון - הנדסה אזרחית וסביבתית, הנדסת מכונות, תעשייה וניהול, מדעי המחשב, הוראת המדעים ופיסיקה. ככוונתנו להרחיב קשרים אלה גם לפקולטות לכימיה, הנדסת חומרים ורפואה, והוראת המדעים".

## ארבעה תחומי לימוד

הפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים נוסדה בשנת 1924 - השנה שבה נוסד הטכניון. כיום נלמדים בפקולטה ארבעה נושאים: ארכיטקטורה ובינוי ערים, אדריכלות נוף, תכנון ערים ואזורים ועיצוב תעשייתי. "הפקולטה עוסקת במגוון רחב של קני מידה - קילומטרים (העיר והאזור), מאות מטרים (עיצוב עירוני), עשרות מטרים (הבניין הבודד) ואפילו סנטימטרים (עיצוב המוצר)", אומרת פרופסור שבי. "עובדה זו נותנת לנו לא רק מגוון פעילות



רחב, אלא גם פרספקטיבות שונות המעשירות אותנו.

"היצירה האדריכלית היא יצירה הוליסטית המשלבת בתוכה אסתטיקה, טכנולוגיה, מצע חברתי, אמנות ואומנות", אומרת פרופסור שביב "בנוסף היא נדרשת להשתלב בנוף, בטופוגרפיה ובמרקם העירוני. לכן זהו מקצוע בינתחומי, כפי שניתן לראות ביצירות אדריכליות גדולות, שהן יצירות בעלות אימפקט עצום על החברה, הכלכלה והתרבות. יצירות מסוימות הפכו ל"לוגו" של עריהן - בית האופרה בסידני, מוזיאון גוגנהיים בבילבאו, בעבר מגדלי התאומים בניו יורק. את ארועי ה-11 בספטמבר אני רואה כניסיון להחריב את ה"לוגו" של ארה"ב."

"אותו צביון בינתחומי", אומרת פרופסור שביב, "מחייב אותנו לפתוח את הפקולטה בפני סטודנטים מתחומים אחרים, ולאפשר

לסטודנטים שלנו להמשיך לתחומים אחרים". אחד הצעדים המרכזיים בכיוון זה הינו תוכנית "3+2+1", שזכתה לעידוד המועצה להשכלה גבוהה וכיום נמצאת בשלבי אישור בטכניון. "הכוונה היא שאחרי שלוש שנים ניתן יהיה לסיים את הלימודים בפקולטה עם תואר ראשון כללי (לא מקצועי) ולהמשיך, אם רוצים, לתואר שני בתחום אחר; אחרי שנתיים נוספות בפקולטה ניתן יהיה לקבל תואר מוסמך מקצועי; ולאחר שנה נוספת (שישית) לקבל תואר מסטר מקצועי, שבו קיימת התמחות נוספת. המצב הנוכחי, שבו מחויבים הסטודנטים למינימום של 5 שנות לימוד כדי לקבל תואר מקצועי, תובעני ואינו מתאים לכל אחד. במצב זה, סטודנט שהחליט לעזוב את הלימודים באמצע מכיוון שהמקצוע אינו מתאים לו, "מפסיד" את השנים שהשקיע בלימודים.

"אנשים שייצאו מכאן עם תואר ראשון ויכלו ללמוד, לדוגמה, עריכת דין. בעיני זה יהיה נפלא אם יהיו בישראל עורכי דין שייבינו מושגים כמו עיצוב עירוני ויהיו מצוידים בכלים לפעול להגנת הסביבה. ולא פחות חשוב - אנשים עם תואר הנדסי, חברתי, ספרותי, ריאלי או אחר יבואו אלינו, ורק יעשירו את הפקולטה".

פרופסור שביב עצמה למדה בטכניון, אולם בתום לימודיה לא חשבה כלל על קריירה אקדמית.

"זה היה רחוק ממני. חשבתי שכל חיי אעבוד במשרד לתכנון". אבל בארה"ב, שאליה יצאה כדי לעבוד, היא השלימה בקורנל תואר שני במדעי הארכיטקטורה, עם דגש על קונסטרוקציות באדריכלות ותכנון בעזרת מחשב. כשחזרה ארצה החלה לעבוד בתחום, אולם הודות לנסיגה הרב - והידע הנרחב שצברה בנושא תכנון בעזרת מחשב - נקראה לשוב לטכניון, הפעם כמרצה, וב-1969 נענתה לקריאה. תוך שנתיים הפכה למרצה מן המניין. היא בנתה והעבירה את הקורס הראשון בתיב"ס (תכנון בעזרת מחשב) - לא רק הראשון בפקולטה, אלא בטכניון בכלל.

**ארכיטקטורה אקלימית**

כעבור עשור של התמקדות בתיב"ס החלה פרופסור שביב לעסוק בנושא של ארכיטקטורה אקלימית-אנרגטית - בין השאר בעקבות משבר האנרגיה העולמי. בשנתיים האחרונות היא עובדת, יחד עם חוקרים נוספים בטכניון, על כמה מחקרים הממומנים בסכום של כמיליון וחצי שקלים. אחד המחקרים נועד לגבש המלצות

תכנון לבנייה אקלימית אנרגטית בישראל - ברמת הבניין הבודד - כולל ניסוחו של קוד אנרגיה מחייב לבניינים. מחקר נוסף - ברמה האורבנית - נועד לקבוע הנחיות לתכנון אקלימי-אנרגטי נכון באקלים הממוזג-קר של ארץ ישראל (מחקר קודם שביצעה פרופסור שביב קבע הנחיות לתכנון באקלים החם-לח בישראל). המחקר השלישי נועד לנסח הנחיות לבנייה צפופה, תוך שמירה על זכויות שמש. פרופסור שביב פרסמה שורה ארוכה של מאמרים בספרות הבינלאומית ורכשה מוניטין בינלאומיים, הבאים לידי ביטוי בהזמנתה לשמש בוועדות מדעיות של מספר רב של כנסים בינלאומיים, בהרצאות בפורומים בינלאומיים ובפרסים בינלאומיים. פרופסור שביב, אם כן, יצאה מהטכניון - ושבה אליו עם ניסיון רב וידע נרחב. "כיום אני יודעת שהחיים באקדמיה מתאימים לי ומאוד מעניינים אותי. העובדה שאני יכולה להחליט פתאום שנושא מסוים מעניין אותי ובו אעסוק - זה נפלא".

## בוגרים עם קבלות

הפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים יכולה להתגאות במרקם האיכותי והמגוון של בוגריה, ביניהם אדריכלים שקנו להם מוניטין עולמי - צבי הקר, שבנה את בה"ד 1 במצפה רמון וכיום יושב בברלין ומתכנן פרויקטים בכל העולם; ואלי עטייה, שתכנן את מגדלי עזריאלי וגורד שחקים גדול בניו-יורק. בוגרים רבים הינם מעמודי התווך של האדריכלות בישראל - חתן פרס ישראל אברהם יסקי; דן איתן ויצחק ישר שזכו בפרס רוקח על תכנון מוזיאון תל אביב; עליזה טולדו שזכתה בפרס רוקח על תכנון דיזינגוף סנטר ומשה עצמון שזכה בפרס רוקח על תכנון אוניברסיטת תל אביב; משה צור שתכנן בנייני היי-טק רבים, מרכזי קניות ומגורים, גם בארץ וגם במקומות שונים בעולם וזכה בפרס רכטר על תכנון בניין ההיי-טק של אלביט בחיפה, וברכה חיוטין, שתכננה לאחרונה את בית המשפט בחיפה וזכתה גם היא בפרס רכטר. מהצעירים נזכיר את גבי שורץ, שזכה בשנה שעברה בפרס רכטר. מלבד פרסים יוקרתיים אלו זכו כולם בפרסים רבים אחרים. בנוסף מציינת פרופסור שביב משרדים גדולים העוסקים לא רק בתכנון בניינים, אלא גם בתכנון אורבני ואזורי בקנה מידה גדול מאד - משרדיהם של רפי לרמן, יגאל צמיר ואדם מזוזר, המלמדים כיום בפקולטה.

## אהבה משותפת

שלישית, אנו שואפים לפיזור גיאוגרפי. ולבסוף, חשוב לנו מאוד הקשר עם האקדמיה וההתבססות על מחקר - מחקר אקדמי וטכנולוגי.

**איך מנהלים חיים כה צמודים?**  
אורנה: נראה שמצאנו "נוסחת פלא" - אנחנו מחלקים בינינו את תחומי האחריות, ולא עובדים פיסית באותו משרד.



סיפורם האישי של משה ואורנה צור מעניין לא פחות מסיפור ההצלחה המקצועי שלהם. השניים, שנפגשו בפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים בשנות השבעים, התאהבו במהלך לימודיהם בפקולטה ובעבודתם המשותפת במשרדו של אל מנספלד. הם התגרשו מבני זוגם הקודמים והתחתנו בשנת 1984. כיום,

כשבבעלותם אחד ממשרדי

### האם תשובי לטכניון?

בהחלט יש לי תוכניות כאלה. אני אוהבת ללמוד וללמד, ולטכניון יש לי יחס מיוחד, כמובן - כאן למדתי לתואר ראשון ושני, כאן לימדתי, כאן למד סבא שלי הנדסת בניין ואדריכלות ובתי למדה כאן ביולוגיה.

### ומה דעתך בעניין הזה, משה?

אין לי ספק שאורנה תצליח באקדמיה. הפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים בטכניון היא ללא ספק הטובה בארץ, ויש לה פוטנציאל אדיר להתפתחות נוספת. יש לה מוניטין מצוינים, והטכניון מאפשר שיתוף פעולה עם פקולטות נוספות ושילוב של דיסציפלינות שונות - פסיקה, מתמטיקה, חומרים. אלה משאבים שאינם קיימים באוניברסיטאות אחרות, ועלינו להיטיב לנצל זאת.

האדריכל, אומר משה, חייב להיות איש אשכולות. מצד אחד הוא איש רוח, יוצר, הוגה דעות, פסיכולוג ואמן; ומצד שני עליו להיות אנליטי מאוד. בנוסף לכל אלה דרושים לו כישורים ניהוליים, שכן עליו לנהל צוות בין-תחומי.

### מהם העקרונות המנחים את עבודתכם?

משה: בדור הקודם היה נהוג בישראל להציג את האדריכל כמי שנתון ב"קונפליקט קלאסי" בין ארכיטקטורה "טובה" לבין אילוצי המציאות. אני שולל את הדיכטומיה הזו וטוען שתפקידו של האדריכל הוא ליצור שלמות בה מקבלים כל הגורמים מענה נכון. זה העיקרון הראשון. שנית, אנו מקפידים לעסוק בכל תחומי הפעילות הקיימים, וזאת מתוך אמונה שהתמחות ספציפית גורמת לאדריכל קיבעון מחשבתי.

האדריכלים הבולטים בישראל, הם לא חוסכים במחמאות לפקולטה ולמוסד שבו נפגשו לראשונה, ומדברים בהתלהבות על חשיבותו של הקשר בין חיים מקצועיים ואקדמיים. "הלימודים בטכניון סייעו לי מאוד כשפתחתי את המשרד", אומר משה, המלמד בפקולטה לארכיטקטורה כבר כעשרים שנה ("עם הפסקות"). אורנה הרצתה בעבר בפקולטה (תולדות האדריכלות, בהתמקדות באדריכלות מודרנית בישראל) וניהלה את היחידה לתיעוד האדריכלות בארץ ישראל.

עם סיום לימודיו ב-1976 פתח משה משרד יחד עם שותף, וב-78 הקים משרד משלו. אורנה המשיכה לתואר שני, שבו התמקדה בנושא הבנייה בתל אביב בשנות השלושים. ב-1982 הצטרפה למשרדו של משה.

## חשיפה

סטודנטים מהפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים הציגו את עבודותיהם בבית האדריכל ביפו, תחת הכותרת "שנת חיפה: עבודות בתהליך". ד"ר איריס ערבות, מרצה בפקולטה ומאוצרי התערוכה, אמרה כי לראשונה מוצגות עבודות של סטודנטים בטכניון בתל אביב בכלל, ובבית האדריכל בפרט. במקום התקיים ערב עיון בהנחיית האדריכלים יעל מוריה וקלאודיו מילול, בהשתתפות אנשי אקדמיה, יציגי מוסדות, פעילי ציבור וסטודנטים.

## הטבע לא אוהב גדרות

כיצד יכולה הקמת שמורת טבע לסכן את קיומו של הטבע? האם באמת קיימת סתירה בין יזמות לבין שימור? איך יכולה תכנית אב מסודרת לשימור לפגוע במטרות לשמה היא נועדה? שאלות אלו ואחרות זכו לתשובות מפתיעות במהלכו של יום העיון בנושא "זכרון העבר וחזון העתיד - מקום השימור בתכנון האורבני", בפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים בטכניון. הדובר המרכזי ביום העיון היה פרופסור ג'ורג'ו נובר ג'אניגיאן מאוניברסיטת ונציה, שאמר: "אני יכול לציין בפניכם כי לעומת האנטומיה והפיזיולוגיה של חיפה המקסימה, הסיפור של ונציה והפתולוגיה שלה אינו מלהיב". מנהל מרכז השל לחשיבה ומנהיגות סביבתית, ד"ר אילון שוורץ, אמר כי "שמורות טבע עשויות לסכן את הטבע, הזקוק למרחבים גדולים יותר. כשהטבע בתוך הגדר והאדם אינו נמצא בתוכו, אנו לא לומדים כלום על השאלה המהותית - איך אנו מתפתחים".

## ”הירות בריאה”

יונתן סוניס: ”בלעדי הטכניון היתה ישראל מדינת עולם שלישי”

לדור הבא. עלינו לזכור תמיד שהכסף שהרווחנו שייך לא רק לנו. לכן אני חש חובה להשקיע מזמני ומכספי גם במקומות שאינם נהנים מאותה תשתית, וגם בתחומים שאין בהם תמריץ מסחרי וכלכלי עבורנו. הפעילות הפילנתרופית היא מנוע נפלא לשיפור החברה והעולם. ובפעילות הזאת, למרבה המזל, יש לי שותפה נפלאה - רעייתי היקרה עדנה. ”את הטכניון”, אומר סוניס, ”נאלצה ישראל להקים בלעדי מוסד אקדמי מדעי בעל מוניטין עולמיים היתה ישראל הופכת למדינת עולם שלישי, והצבא הישראלי לא היה מתפתח כפי שהתפתח. אחרי הכל מדובר במגרש היבש ביותר במזרח התיכון - המדינות מסביב טובלות בנפט, ובישראל יבש לחלוטין. דווקא משום כך ניצלה מדינת ישראל באופן יעיל את המשאב האנושי - המשאב שאיפשר לה להפוך למעצמה טכנולוגית ומדעית מובילה. העובדה האירונית היא ששכנינו התבוננו במבט בלתי אמצעי בפולימרים הגנוזים באדמתם - ואנחנו הסתכלנו באתם פולימרים מבעד לעדשת המיקרוסקופ. לכן ברור שההישג המדעי המרשים נזקק לזכותנו.”

”עוצמת המשאבים האינטלקטואליים של ישראל מתבטאת בריבוי חברות הסטרט-אפ, וחשוב מכך - בריבוי החברות המוצלחות. אסור לשכוח שהתעשייה הישראלית פועלת בסביבה קשה מאוד מבחינה כלכלית ופוליטית, ולמרות זאת מצליחה. ההצלחה הזאת משקפת לא רק פוטנציאל אינטלקטואלי אדיר, אלא גם מה שהייתי מכנה יהירות בריאה.

”בכל זה תופס הטכניון מקום חשוב ביותר. כאשר לוקחים את חברות ההיי-טק הישראליות המובילות בעולם - כולל חברות סטרט-אפ - מוצאים שבכ-80% מהן המנכ”ל, או המנועים המדעיים המפעילים את החברה, הם בוגרי טכניון. אילו הייתי אורח מכוכב אחר, שמגיע לכדור הארץ ומרפרף מעט בעיתונות מדעית, הייתי מסיק במהרה שהטכניון נמצא במדינה שגודלה כשטחה של יבשת אמריקה כולה.”



השקעה נשאת תועלת. יונתן סוניס

”ההערכה הבינלאומית הנרחבת לטכניון היא עצומה, ועובדה זו פותחת בפני בוגרי הטכניון הזדמנויות רבות.”

ואכן, בפניו של סוניס נפתחו דלתות רבות, ולאחר שעבד במשך כמה שנים כשכיר הוא הקים את חברת ”אלטרוניקס” שבראשה הוא עומד עד היום - כבר עשרים שנה. ”בנשמתה, החברה הזאת היא סטרט-אפ גם כיום”, הוא אומר.

”הטכניון העניק לי בסיס מדעי בפיסיקה ומתמטיקה, והבנה טכנולוגית מעמיקה בחשמל - תחום ההתמחות שלי. רבים בתעשיית ההיי-טק לא זכו לידע הזה, ואחרים פשוט אינם מפנימים את משמעותו. הבסיס המדעי הזה בא לידי ביטוי, בחברה שלנו, בפיתוח מוצרים חדשים, וכך מאפשר לנו להקדים רבים ממתחרינו.”

”כישורים הם כמוכר תנאי הכרחי להצלחה, אולם אל לנו לתפוס כמוכר מאליו את התשתית הציבורית המשוכללת המאפשרת את קיומם של עסקים. חובה עלינו לזכור שהאדם אינו קיים כאדם בודד, ולכן מוטלת עלינו - כמי שנהנים מן התשתית הזו - אחריות גדולה: האחריות לזולת, לציבור, לנוקדים,

”רבים סבורים שאני תורם מזמני ומכספי לטכניון בשל היותי בוגר הטכניון”, אומר יונתן סוניס. ”אבל זו טעות. תרומתי לטכניון נובעת מטעמים אחרים: ראשית, הזיקה הישירה בין הטכניון לבין כלכלתה ובטחונה של מדינת ישראל, ושנית - היעילות המופקת בטכניון מכל דולר המושקע בו. בעולם כולו נדירים המוסדות המצליחים להמיר השקעה לתוצאה באופן כה אפקטיבי - הן במחקר והן ביישום.”

סוניס, כיום מהבולטים בידידי הטכניון בארה”ב, החליט לפני כ-15 שנה שעליו לסייע לטכניון. הוא התקשר לאגודת דורשי הטכניון בארה”ב ואמר כי ברצונו לשלוח להם צ’ק. אבל באגודה ביקשו ממנו לסור אליהם בעצמו. ”הסכרתי להם שזמני הפנוי מוגבל ביותר בשל המאמץ הנחוץ להזנקת החברה שלי, אולם הם התעקשו. הגעתי לשם - והבנתי את חובתי המוסרית. הבנתי שמסירותו של אדם אינה נבחנת כאשר השמש זורחת והכל פורח סביבו, אלא דווקא בעיתות משבר ומצוקה.”

סוניס, שסיים את לימודיו בטכניון לפני כ-25 שנה, מלא שבחים. ”על הטכניון שמעתי בתקופת לימודי בתיכון, וכבר אז פיתחתי שאיפה ללמוד בו. שבוע לאחר סיום התיכון הגעתי לישראל כדי ללמוד במכינה. עברתי את בחינות המיון והתקבלתי לפקולטה להנדסת חשמל. יכולתי ללמוד באוניברסיטאות בעלות מוניטין בארה”ב, אך לבי היה בישראל. בנוסף השכלתי להבין את הכוח האדיר הטמון בתואר טכניוני.”

”כשסיימתי את לימודי בטכניון נפגשתי עם חברים שלמדו באוניברסיטאות יוקרתיות בארה”ב. עד מהרה גיליתי את היתרון העצום שישנו בעובדה שלמדתי דווקא בטכניון. אין ספק שהטכניון, שרמת הלימודים בו הינה מהגבוהות בעולם, מהווה גורם מוביל בהצלחתי במחקר ופיתוח למען קידום חברתי במרחב מדעי וטכנולוגי.

## חלוצה צעירה ושפתנית

השנה מסיימים את לימודיהם, לראשונה בישראל, 25 בוגרי תואר ראשון בהנדסה ביו-רפואית; "כישוריהם האינטגרטיביים של הבוגרים שלנו הינם נכסים רבי ערך"

לרכוש ידע רחב ובסיסי שיענה על צרכי התעשייה והמחקר המתפתחים. בשנה הרביעית נדרשים הסטודנטים לבצע שני פרויקטים - האחד הנדסי, השני קליני. במסגרת הפרויקט הנדסי לומדים הסטודנטים במהלך השנה לפתור בעיה ביו-הנדסית שלמה. לדוגמה, במסגרת אחד הפרויקטים הנדסיים פותח מכשיר חדש לשימוש בביתוחים אורתופדיים שנועדו לבצע קיבוע של החוליות בעמוד השדרה. חלק מהפרויקטים מבוצעים בשיתוף עם התעשייה, ופרופסור מזרחי מציין בגאווה כי חלק מהבוגרים כבר נקלטו בחברות בהן הם ביצעו את הפרויקטים. הפרויקט הקליני נועד לחשוף את הסטודנטים למחלקות השונות בבתי החולים. כל צוות סטודנטים "מסופח" למחלקה ספציפית בה הוא מבצע את הפרויקט בהנחיית מנחה מבית החולים. השנתיים האחרונות ללימודי התואר הראשון כוללות מקצועות בחירה פקולטיים, הנלמדים בשניים מתוך שלושה מסלולי התמחות אפשריים:

- הדמיה ומכשור רפואי: מיכשור דיאגנוסטי וטיפולי, טכניקות לא חודרניות לאיבחון וטיפול, טכניקות הדמיה ועוד.
- מערכות ביו-מכניות: מערכות השלד, השרירים והמפרקים, ביומכניקה אורתופדית ושיקומית, אולטראסאונד טיפולי ועוד.
- ביו-חומרים וביו-טכנולוגיה: הנדסת רקמות, הנדסה ביוכימית, הנדסה מולקולרית, ביו-חיישנים, איברים מטבוליים מלאכותיים (כבד, כליות), שחרור מבוקר של תרופות

בוגרי המחלקה מועסקים בחברות תעשייתיות עתירות ידע, המובילות בתחום ההנדסה הביו-רפואית. מספרן של חברות אלה עולה בהתמדה. תחום המיכשור הרפואי נחשב לתחום מבטיח (כ-160 חברות ישראליות עוסקות בו בהיקף מכירות של 1.1 מיליארד דולר בשנה, נכון ליוני 2003). העלייה המתמשכת בתוחלת החיים בעולם המפותח הינה תולדה של השיפור המתמיד במחקר הביו-רפואי, בהבנת המחלות וגורמיהן ובשיפור טכניקות הטיפול.

הפועלים בנחישות להעצמתו של שיתוף פעולה זה. ואכן, בוגרי המחלקה מבוקשים מאוד בתעשייה. השנה, כאמור, ייצאו לשוק הבוגרים הראשונים של תואר ראשון בהנדסה ביו-רפואית. פרופסור מזרחי מסביר כי כישוריהם האינטגרטיביים של הבוגרים ויכולתם לפעול בתפר שבין הדיסציפלינות השונות הינם נכסים רבי ערך. המחלקה להנדסה ביו-רפואית בטכניון הוקמה בשנות השבעים על ידי פרופסור צבי קרני, בעקבות החלטת סנט הטכניון. תרומתו של מר יוליוס סילבר איפשרה את הקמת בניין המחלקה. משימותיה היו קידום המחקר בתחום ההנדסה הביו-רפואית תוך הכשרת בוגרים לתוארי מסטר ודוקטור. מאחר והרקע של הסטודנטים המשתלמים היה מגוון (פקולטות הנדסיות שונות, מדעים מדויקים ומדעי הטבע), הם חויבו בלימודי השלמה בשלבים הראשונים להשתלמותם. בתחילת דרכה התבססה המחלקה על אנשי סגל מפקולטות שונות, שהיה להם עניין בהנדסה ביו-רפואית. אנשים אלה תרמו, כל אחד בתחומו, לפעילות "היחידה הבין-דיסציפלינרית להנדסה ביו-רפואית" - כפי נקראה המחלקה בראשית דרכה. בראשית שנות השמונים, בראשותו של פרופסור שמואל יזדמן, התגבשה היחידה ליישום עצמאית, עם אנשי סגל משלה. ובסוף שנות השמונים, בתקופתו של פרופסור אורי דיני, הפכה היחידה למחלקה. באמצע שנות התשעים הוחל בתכנון המסלול לתואר ראשון, שיצא לדרכו בשנת תש"ס. המסלול לתואר ראשון אורך ארבע שנים. הציון המשוקלל ("סכס") הנדרש הינו מהגבוהים בטכניון. מדי שנה מתקבלים כ-50 סטודנטים חדשים. הביקוש גדול הרבה יותר והצפי הוא כי עקב כך יחול בעתיד גידול בפעילות המחלקה ויגדל מספר הסטודנטים המתקבלים אליה. השנתיים הראשונות בלימודי התואר הראשון כוללות לימודים בסיסיים בהנדסה, מדעים מדויקים יחד עם מקצועות ממדעי החיים, וכן קורס המפגיש את הסטודנטים עם התעשייה הביו-רפואית. בשנתיים שלאחר מכן לומדים הסטודנטים קורסים מגוון תחומים ייחודיים להנדסה ביו-רפואית, במטרה



ביקוש גבוה לבוגרים. פרופסור משה מזרחי

השנה יקבלו 25 סטודנטים, לראשונה בישראל, תואר ראשון בהנדסה ביו-רפואית. אלה הם בוגרי המחזור הראשון של B.Sc בהנדסה ביו-רפואית בטכניון. ראש המחלקה להנדסה ביו-רפואית הוא פרופסור יוסף מזרחי - הבוגר הראשון של לימודים לתואר דוקטור למדעים במחלקה. פרופסור מזרחי מסביר כי מאז כינונה, בתחילת שנות השבעים, עסקה המחלקה במחקר ובהכשרת סטודנטים לתארים גבוהים (מאסטר ודוקטור). אולם לפני כעשור, משהחל תחום ההנדסה הביו-רפואית להתמסד, גבר הצורך בבוגרי B.Sc בהנדסה ביו-רפואית בתעשייה. בעולם הפך התחום למקצוע בפני עצמו, הנלמד גם לתואר ראשון. באוניברסיטאות אחדות בעולם, אומר פרופסור מזרחי, הפקולטה להנדסה ביו-רפואית הינה הפקולטה הגדולה ביותר מבין הפקולטות ההנדסיות. אחד ממאפייניה המרכזיים של ההנדסה הביו-רפואית, מסביר פרופסור מזרחי, הינו אופיה האינטגרטיבי. זהו מקצוע הנדסי המשיק לעולם הרפואה והביולוגיה. ניתן לומר שהמהנדס הביו-רפואי נדרש לתת מענה טכנולוגי לבעיות מעולם הרפואה. במישור התעשייתי קשור תחום ההנדסה הביו-רפואית לתחומים רבים - תרופות, הדמיה, אמצעי איבחון, הנדסת רקמות, איברים מלאכותיים ותעשיית האורתופדיה. הקשר עם התעשייה חשוב מאוד לחברי הסגל במחלקה,

# סגל המחלקה - על התפר שבין הנדסה לרפואה

שיטות טיפול ואבחון חדשניות. ד"ר לנדסברג פיתח התקן ייחודי המסייע ללב הכושל. התקן זה מסתכרן עם הפעילות המכנית של הלב באמצעות חיידים, ומסייע ללב לספק את דרישות הגוף, אף תוך הורדת עבודת הלב. ההתקן מיועד להשתלה בבית החזה בנייתוח פשוט - יחסית להשתלת התקנים קיימים.

**פרופסור יורם לניר** עוסק בחקר קשר הגומלין בין התכונות המכניות לבין התפקוד של מערכות ביו-רפואיות, החל מהרמה התאית, משוואות מבנה של רקמות ועד לתהליכים פתופיסיולוגיים ברמה המערכתית. פרופסור לניר חוקר את ההיבטים התיאורטיים והניסויים של המנגנונים המורפולוגיים והמולקולריים של מעבר חומר (טרנספורט), וכן תהליכים פיסיקו-כימיים מרמת המיקרו עד לרמת המקרו.

**פרופסור יוסף מזרחי**, ראש המחלקה, עוסק בכיו-מכניקה אורתופדית (עצמות, שרירים ומפרקים) ובהנדסה שיקומית. בין המחקרים הפעילים ראויים לציון השפעות הגומלין בין שריר ועצם בתיפקודם המשותף, מנגנון העברת עומסי זעזוע וריסונס במערכת השלד/שרירים, מנגנוני התעיפות שריר, והפעלה מלאכותית של שרירים על ידי גירויים החשמלי. כמו כן עוסק פרופסור מזרחי בחקר מכניקת המפרקים ובהנדסת רקמת סחוס.

**ד"ר דרור סליקטר** עוסק בהנדסת רקמות. מחקריו כוללים פיתוח ביו-חומרים שישמשו כפיגומים לנידול רקמה חיה, תכן ביוריאקטורים שבהם מגודלת הרקמה, הערכת התכונות הפיזיולוגיות של הרקמה שיוצרה במעבדה ומידת התאמתה להשתלה בגוף.

כמו-כן בודק ד"ר סליקטר את השפעתם של גירויים מכניים בתהליך גדול הרקמה במעבדה.



ד"ר דרור סליקטר עם סטודנטיות במעבדה להנדסת רקמות

כמו כן הוא עוסק ביישום מחקריו בזיהוי אותות דיבור, אבחון חיקויים והשפעות מתחים נפשיים על קול אדם. תחום נוסף אותו חוקר פרופסור גת הוא הבסיס התיאורטי של עיבוד אותות פיזיולוגיים, בעיקר באמצעות שיטת האישכול. יישום מחקרים אלה בא לידי ביטוי בשיחזור תלת-ממדי ובזיהוי שפה של תמונות רפואיות.

**פרופסור אורי דינר** עוסק בחקר הדינמיקה של זורמים ביולוגיים, כפרט בזרימת הדם במערכות הלב וכלי הדם עד למיקרו-זרימה במערכת נימי הדם. לאחרונה החל לחקור את דינמיקת זרימת הדם בתוך רקמת עצם.

תחום נוסף אותו מפתח פרופסור דינר הוא הביו-חיישנים להשתלה, לביצוע מדידות בתוך הרקמה. אחד המאפיינים החשובים של מיקרו-חיישנים אלה הוא התאימות הביולוגית עם הרקמה (ביו-קומפטיביליות).

**ד"ר אמיר לנדסברג** עוסק במערכת שריר הלב - מרמת הבקרה התוך תאית של הצימוד החשמלי-מכאני בתא בודד ועד לרמת הלב השלם. לד"ר לנדסברג שתי מעבדות - אחת לרמת המיקרו, בה הוא חוקר את מנגנוני ההתכווצות של תא הלב, והשנייה ברמת המקרו, שבה נבחנות

**פרופסור-חבר זן אדם** עוסק בחקר המערכת הקרדיו-וסקולרית. מחקריו כוללים את מיפוי הפוטנציאל החשמלי של הלב ובבעיה 'ההפוכה' באלקטרו-קרדילוגיה. בשנים האחרונות הקים פרופסור אדם מעבדה לשימושי אולטראסאונד ברפואה, שבה מתבצעים מחקרים בנושאי עיבוד אותות אולטראסאונד, דימות ספקטרי באמצעות אולטראסאונד, דימות (imaging) של שדה הדפורמציה והעיבורים ברקמות באמצעות אפקטי תהודה ודופלר, וכן יישומי אולטראסאונד חדשים למדידת לחצים ובקרת טמפרטורה ברקמה.

**ד"ר חיים אזהרי** עוסק בדימות רפואי באמצעות MRI ואולטראסאונד. הוא מפתח אלגוריתמים ושיטות לשחזור מהיר של תמונה, עיבוד תמונה וקבלת מידע מתמונות רפואיות. בין היתר הוא חוקר שימושי דימות להפקת מידע תלת-מימדי דינמי על גיאומטריית החדר השמאלי בלב הפועם ועל תפקוד המערכת הקרדיו-וסקולרית. כמו כן הוא חוקר שמושים באולטראסאונד לדימות שד ברזולוציה גבוהה ולאבחון מוקדם של גידולים סרטניים.

**פרופסור-חבר משה גור** עוסק בחקר מערכת הראייה והמוח באמצעות Functional MRI (שהינה שיטה לחקר המוח באמצעות סיגנלים של MRI). כפרט, חוקר פרופסור גור תהליכי עיבוד תמונה נראית בקליפת המוח. מחקריו מתמקדים בהבנת התהליכים של זיהוי צורות תוך שילוב ממצאיו על הקשר בין תנועת העיניים לרישומי הפוטנציאל מתא בודד לניסויים העכשוויים של ה-Functional MRI.

**פרופסור יצחק גת** עוסק בהיבטים הפיסיולוגיים של אותות דיבור ובשיטות לעיבוד אותות אלה.

# ”המורכבות המדהימה של הבריאה מרתקת אותי”

## ד”ר שולמית לבנברג תצטרף באוקטובר לסגל המחלקה להנדסה ביו-רפואית

למרות שעסקה תמיד במחקר, תחום ההוראה אינו זר לה. בבית ספר שדה בירושלים היא כבר עמדה מול תלמידים - ואהבה זאת. בהמשך הייתה פעילה והדריכה בחוגי נוער שוחר מדע בירושלים ובמכון ויצמן.

לפני כמה חודשים התפרסם מחקרה המשותף עם פרופסור לנגר, מחקר המהווה פריצת דרך ביצירת חלקי רקמה אנושית: החוקרים ב-MIT הצליחו לייצר רקמות באופן מלאכותי בשיטה המקרבת את המחקר למטרה הסופית: רקמות לשימושים רפואיים שונים, ביניהם תחליפי אברים שנפגעו. השיטה החדשה עשויה גם לספק תשובות בתחום הביולוגיה התאית וההתפתחותית.

צוות החוקרים ”זרע” תאי עובר אנושיים, העשויים פוטנציאלית להפוך למגוון תאים ייעודיים, על פיגומים פולימריים מתכלים. על תאי הגזע הופעלו אותות כימיים מסויימים - ’גורמי גידול’ (growth factors) - המסוגלים לגרום לתאים להפוך לתאי גזע ייעודיים מן הסוג הרצוי. באופן זה גרמו החוקרים לתאי הגזע ליצור רקמות הדומות במאפייניהן למגוון רקמות של איברים אנושיים - סחוס, כבד, עצבים וכלי דם. שולמית אינה רואה כל ניגוד בין מדע ואמונה. נהפוך הוא: ”זה הולך ביחד”, היא צוחקת.

**אולי את מרגיזה את האל כאשר את חוקרת את צפונותיו?  
”חס וחלילה.”**

**האמונה אפילו מתחזקת ככל שאת מגלה יותר?  
”האמונה קיימת גם כך, אבל כשרואים עוד ועוד את נפלאות הבריאה - האמונה אכן רק מתחזקת.”**



פיגומים פולימריים מתכלים. ד”ר שולמית לבנברג

בתחילה התגורר הזוג הצעיר בגבעתיים ואחר עברה משפחת לבנברג לבית שמש. מדי יום נסעה שולמית למכון ויצמן. ”זו הייתה תקופה נהדרת”, היא נזכרת.

בטכניון היא בחרה משום שכאן הציעו לה תנאים טובים למחקר במחלקה הבינתחומית להנדסה ביו-רפואית, המשלבת הנדסה, ביולוגיה ורפואה. ”בארה”ב”, היא אומרת, ”זהו תחום מאוד מפותח ומאוד מבוקש. המחקר בביו-רפואה מאוד אטרקטיבי מבחינתי.”

לדעתה יש עתיד לתחום הזה גם בהיבט הקליני. MIT כבר רשמה כמה פטנטים על עבודתה של לבנברג עם פרופסור לנגר, שאת העבודה עימו היא מסכמת כ”מרתקת”.

למרות כל זאת - היא שמחה לחזור לארץ. ”היה שם כף, אבל אנחנו שמחים לחזור”, היא אומרת.

ד”ר שולמית לבנברג עושה בימים אלה את ה”פוסט דוקטורט” במעבדתו של חתן פרס הארווי, פרופסור רוברט לנגר, ב-MIT. באוקטובר היא עומדת להצטרף לסגל המחלקה להנדסה ביו-רפואית.

ד”ר לבנברג נולדה בחיפה וגדלה בזכרון יעקב. היא למדה באולפנה לבנות בכפר פינס ועשתה שירות לאומי בחברה להגנת הטבע. אחרי תואר ראשון באוניברסיטה העברית המשיכה את לימודיה במכון ויצמן, ואת עבודת הדוקטורט עשתה בהנחיית פרופסור בני גייגר, בנושא מגעים בין תאים. היום היא מתמקדת בהנדסת רקמות, תהליכים ביולוגיים, תהליכי התמיינות וכלי דם.

בתחילת הדוקטורט שלה נישאה שולמית ליהודה לבנברג, איש מחשבים בוגר ”בר אילן” שעשה הסבה לחינוך. לשניים נולדו שלוש בנות ובן. הבת הקטנה נולדה כבר בבוסטון, בתקופת הפוסט-דוקטורט.

### המשך מעמוד 13

**פרופסור-חבר איתן קימל** עוסק בביו-מכניקה של רקמות רכות ושל תאים, אולטרסאונד טיפולי והשפעותיו על תאים ורקמות, תופעות קוויטציה ואינטרקציה בין בועות גז בשדה אולטרסוני וכן תאים ורקמות כאמצעי איבחון וטיפול.

**פרופסור אמריטוס שמואל זידמן** חוקר מנגנוני בקרה של שריר הלב והמערכת הקרדיו-וסקולרית.

**פרופסור אמריטוס נח לוטן** חוקר מנגנונים לשחרור מבוקר של תרופות, וכן מנהל מחקרים בהנדסה מולקולרית, הנדסת רקמות, אברים מטבוליים

מלאכותיים ותחליפי דם מלאכותיים.

**פרופסור אמריטוס אליס מרודס** עוסקת בחקר קשר הגומלין שבין מבנה ותפקוד רקמות חיבור ברמה התאית והמולקולרית. מחקריה מתמקדים ברקמות סחוס מפרקי ודיסקוס בין חוליית.

# לראשונה בישראל: שני תינוקות בריאים נולדו לאבות נשאי איידס שזרעם נשטף

בקונדום כדי למנוע את הדבקת האישה בנגיף, מנועים מהבאת ילדים לעולם.

ד"ר אנריקו סמפריני, עמית של ד"ר לורבר ממילנו שבאיטליה, הוא הראשון שהוכיח כי על ידי תהליך של שטיפה והפרדת תאי הזרע מנוזלי הזרע ניתן לקבל תאי זרע נקיים מנגיף ה-HIV. "הזרע עובר תהליך של שטיפות בנוזלים פיזיולוגיים על מנת להפריד את תאי הזרע (שאינם מודבקים בנגיף ה-HIV) משאר הנוזלים המכילים את הנגיף", מסבירה ד"ר לורבר.



פרויקט מיוחד: ד"ר מרגלית לורבר

בתכנית, שבה שותפים הגינקולוגים ד"ר אברהם לייטמן וד"ר ליאור לבנשטיין והמעבדה הווירולוגית של רמב"ם בניהולה של ד"ר ציפי קרא-עוז, משתתפים כיום עשרות זוגות בישראל.

תינוקת ותינוק בריאים לחלוטין נולדו לאחרונה, לראשונה בישראל, לאבות נשאי איידס שזרעם נשטף. זאת במסגרת פרויקט מיוחד של חוקרי הפקולטה לרפואה של הטכניון והמרכז הרפואי רמב"ם. בכך הצטרפה ישראל למועדון המצומצם של שש מדינות אירופיות שאישרו את השימוש בשיטה. באירופה נולדו כבר 900 תינוקות בריאים לאבות חולי איידס שזרעם נשטף. גם שם לא נדבקו בנגיף, בשום מקרה, האימהות או התינוקות.

"בארץ יש עשרות זוגות שבהם הגבר חולה איידס או נשא HIV", מסבירה ד"ר מרגלית לורבר, סגנית מנהל המכון לאימונולוגיה, אלרגיה ואיידס ברמב"ם ומרצה בכירה בפקולטה לרפואה על שם ברוך רפפורט בטכניון. עד כה היו זוגות אלו, המשתמשים

## חוקרי הטכניון פיתחו רובוט המסוגל לנוע במנהרות

החלקים החופשיים שלו אל המיקום הבא", הסביר ד"ר שפירא. "אנו מציגים אלגוריתם, הנקרא PCG והמשמש לתכנון מיקומי נקודות האחיזה של רובוט העכביש על דפנות המנהרה".

הוא הוסיף כי האלגוריתם מייצר דפוס צעידה מסוג 3-2-3, המביא את הרובוט מנקודת ההתחלה אל הסיום, תוך ביצוע מספר צעדים מינימאלי. לדברי חוקרי הטכניון, רובוט העכביש הינו צעד נוסף בדרך לתכנון וייצור מכונות הולכות. בעבר כבר פיתח ד"ר שפירא רובוט המשחק בכדורגל.

חוקרי הטכניון פיתחו רובוט עכביש המסוגל לנוע במחילות, צינורות ומנהרות. הוא יוכל לחפש ניצולים במבנים הרוסים, לבדוק צנרת ולבצע פעולות ביקורת ואחזקה במערכות מסובכות ומורכבות במבנים מסוכנים, כמו כורים גרעיניים. ד"ר אמיר שפירא, שפיתח את הרובוט עם ד"ר שרגא שובל, בהנחייתו של פרופסור אילון רימון מהפקולטה להנדסת מכונות, אמר כי מדובר ברובוט מישורי תלת רגלי הנע תוך כדי אחיזה בדפנות המינהרה. "הרובוט נע בצורה קוויז-סטטית, על ידי אחיזה כנגד דפנות המנהרה, תוך הנעת

## "ויטמינים עלולים להזיק בנסיבות מסוימות לחולות סוכרת מבוגרות"

תת קבוצה אחרת של חולי סוכרת אשר ייפגעו מנטילת ויטמינים אלו, חזאת על סמך סוג הפטוגלובין. כלומר, חשוב לדעת איזה סוג הפטוגלובין יש לנבדק". המחקר פורסם לאחרונה בכתב העת המדעי Diabetes Care. לדברי פרופסור לוי, למרות שקיימת בדיקה מסחרית לזיהוי סוג הפטוגלובין, היא עדיין לא נמצאת בשימוש נרחב. "המחקר החדש עשוי לעזור ביישוב מספר מחלוקות בקהילה המדעית לגבי מתן ויטמינים לחולי לב".

המחקר שכנע את פרופסור לוי ועמיתיו כי על כל חולי הסוכרת לבצע את הבדיקה שתקבע את סוג הפטוגלובין אותו הם נושאים. לדברי פרופ' לוי, "התוצאה של סריקה כזו תקבע לא רק האם נטפל באגרסיביות בלחץ הדם, הכולסטרול ורמות הסוכר בדם של החולה, אלא גם האם טיפול בוויטמינים נוגדי חימצון הוא מתאים לחולה או מזיק".

"נשים בתקופת הבלות החולות בסוכרת, והנושאות בדמן את סוג חלבון הפטוגלובין 2-2, יעלו את רמת הסיכון שלהן לפתח מחלת טרשת עורקים או היצוריות בעורקים אם יטלו ויטמינים נוגדי חימצון - E-C1. לעומת זאת, נטילת הוויטמינים הללו על ידי נשים הנושאות את הסוג 1-1, מורידה את רמת הסיכון שלהן לפתח מחלת טרשת העורקים". כך קובע פרופסור אנדרו לוי ממכון רפפורט בפקולטה לרפואה בטכניון.

"בדיקת דם פשוטה עשויה לקבוע אם מתן ויטמינים לנשים מבוגרות החולות בסוכרת, במטרה להגן עליהן מפני מחלות לב, מועיל או עשוי להזיק", הוא אומר. "בדמנו קיים חלבון הקרוי הפטוגלובין ולו שלושה סוגים הנקראים 1-1, 2-1, 2-2. בדיקת הדם קובעת את סוג חלבון הפטוגלובין. ישנה תת קבוצה של חולי סוכרת אשר נטילת ויטמינים נוגדי חימצון תשפר את מצבם, וישנה

## שלושה דורות בטכניון

פרופסור אביה השמשוני, לשעבר דיקן הפקולטה לארכיטקטורה, הגיע לתחום האדריכלות בעקבות אהבתו לציור; שני בניו ושני נכדיו הם בוגרי הטכניון

ארכיטקטורה במקום אחר", מסביר רמי. "אבל מוקי בחר בטכניון, שאותו העדיף על פני באר שבע. שינוי עובדים במקצוע שרכשנו בטכניון. אני נהייתי מאוד מלימודי. לא עבדתי קשה. בפקולטה הזו יש הרבה שאר רוח".

עם סיום לימודיו עבד רמי בעיריית עכו, אחר כך בעיריית חיפה ולבסוף הקים משרד משלו, תחילה בחיפה ובהמשך בתל אביב.

מוקי אחיו אמנם למד תעשייה וניהול, ולא ארכיטקטורה, אבל אכן בחר בטכניון בגלל אביו. הוא זוכר את הלימודים כתקופה יפה ולא קשה, אם כי לאחר שנישא, בתום שנת לימודיו הראשונה, החיים נעשו קשים. "סיימתי את הטכניון עם שני ילדים", הוא צוחק. שלא כאמו, לאה, שנאלצה להפסיק את לימודי הארכיטקטורה בטכניון כדי להתמסר לגידול ילדיה, הוא הצליח לסיים את לימודיו. בשנתו הרביעית והאחרונה ללימודים, החל לעבוד ברפ"ל, באחד ממפעלי הייצור, ומאז הוא שם. כיום הוא משמש סגן ראש יחידת המיחשוב. בשנת 1982 עשה תואר שני בניהול תעשייתי. דווקא את התקופה הזו הוא זוכר כקשה מזו הראשונה. אז כבר התגורר בכפר ורדים, והעבודה, המשפחה והמרחק הקשו על לימודי התואר השני. אבל מוקי לא יותר, וסיים בהצלחה. בני הדור השלישי, רון ותמר, ילדיו של רמי, החלו את לימודיהם בטכניון יחד, בשנת 1993. רון, הבכור, למד מדעי המחשב. "מאז ומתמיד אהבתי מחשבים", הוא אומר. "את לימודי עשיתי בפישבך ובאולמן. לא הספקתי ליהנות מטאוב היפה והנוח", הוא צוחק.

### "נמלטנו לקפיטריה"

"בהתחלה לא היה לי קל. חדר"א, אלא מה? מתמטיקה למדנו ברמה הכי גבוהה שיש. הלחץ היה רב. מהקשיים נמלטנו לקפיטריה ב"אמז". אבל מהשנה השנייה זה התחיל להיות יותר ויותר מעניין, ובסופו של דבר נהייתי".

רון יצא לשוק העבודה בתקופה הטובה של ההיי-טק, בשנת 1997, כאשר השוק היה צמא לאנשי היי-טק צעירים. כבר בתקופת הלימודים עבד כמתכנת במשרד מהנדסים ובשנת 1997 עבר

שברין, הברשיים, אולנדורף, שפירא וקליין. והייתה גם איטלקיה אחת - לואיזה בונפיליולי. "המורה לעברית, סעדיה גולדברג, שהיה בלשן, הכין עם הגרמנים את ההרצאות שלהם, כתב להם אותן בעברית באותיות לועזיות", מספר אביה השמשוני. גם המשמעת הייתה קפדנית והבחנות - קשות מאוד. בגמר הלימודים נערכו בחינות דיפלום, אשר כללו את כל החומר שנלמד במשך ארבע שנים תמימות ועוד שלושה ימים של פרויקט. פרופסור ברזייר, מהנדס חינוך, היה אחראי על בחינות הדיפלום. אין תימה שרק 30% מהתלמידים הצליחו בבחינות, והשאר נאלצו לעשות אותן שוב.

עם סיום לימודיו שב האדריכל השמשוני לעבודת הבניין - ראשית כפועל ואחר כך כמנהל עבודה. "באדריכלות לא הייתה עבודה", הוא מסביר בפשטות. לכן הוא עבד בבניין - וצייר.

יום אחד קיבל אביה הודעה מחבר: "רטנר מחפש אותך". פרופסור רטנר היה אז פרופסור בפקולטה לארכיטקטורה בטכניון.

"אני מציע לך עבודת אסיסטנט", אמר לו רטנר. "קיבלתי את הצעתו מייד", הוא נזכר עתה. "זה היה בפברואר 1944. ארבע שנים הייתי אסיסטנט, אחר כך מורה, מרצה בכיר, פרופסור חבר ופרופסור מלא. בשנים 1961-1966 הייתי דיקן הפקולטה. בשנת 1980 יצאתי לגימלאות, וציירתי. תשע תערוכות היו לי מאז".

הקשר עם הטכניון דך בהדרגה. עיניו של אביה החלו לבגוד בו, והוא כבר לא היה נייד כמקודם. לפני כשבע שנים, באירוע לציון 100 שנים להולדתו של רטנר, ניאות אביה להרצות. "הוא היה אדם חשוב בחיי, אישיות יוצאת מהכלל", הוא אומר.

פרופסור השמשוני נודע כמי שהכין את תוכנית האב לירושלים ותכנן את בניין קונוף בקריית הטכניון בחיפה. בהוראה הנהיג רישום בניינים ודרש מהסטודנטים לצאת ולרשום בניינים ישנים. הוא גם הקים חוג לימודי מוסמכים בלימודי הסביבה.

אין תימה כי שני בניו הלכו ללמוד בטכניון - רמי (אבירם) למד ארכיטקטורה, ואילו מוקי (שמואל) למד תעשייה וניהול, לתואר ראשון ושני.

"כמו לאבא, גם לי לא הייתה כל אופציה ללמוד

עיניו של פרופסור אמריטוס אביה השמשוני כבר כהו. גם גופו בגוד בו, פה ושם. אבל זכרונו חד ושכלו צלול כיון, וכשהוא מספר על הטכניון של שנת 1933 אינך יכול שלא לחייך ולמלמל בינך לבין עצמך: "כבר היו דברים מעולם. מה שהיה הוא שיהיה".

"כשאני התחלתי ללמוד בטכניון בשנת 1933 היה מצבו הכלכלי קשה", נזכר פרופסור השמשוני. "בשנת 1931 הסכימו כל חברי הסגל לעבוד במשך שנה ללא שכר כדי לעזור לטכניון. אחרי כמה חודשים התחילו שוב לשלם להם שכר, אבל המצב הכלכלי הקשה נמשך שנים".

אביה השמשוני נולד בקהיר בשנת 1912. הוריו היו איכרים בסגרה, ועברו למצרים בעקבות רעב וקשיים רבים. הם בנו בית ארץ ישראלי בקהיר, ובו נולד אביה. בשנת 1944 חזרה אמו לארץ עמו ועם שני שני אחיו. שני האחים נסעו לבקר את משפחתם בגליל והאם חזרה עם אביה הקטן לקהיר. מלחמת העולם הראשונה הפרידה אותם, ורק בשנת 1949 שוב התאחדה המשפחה כולה בישראל. שלוש שנים גרו בחיפה, ואחר כך עברו לירושלים. אביה סיים את לימודיו בגימנסיה העברית בעיר.

### אהבתו האמיתית

שנה אחת הספיק ללמוד מדעי המזרח באוניברסיטה העברית, עד שהמצב הכלכלי הקשה כפה עליו עבודת בניין למשך שלוש שנים. בעת ההיא כבר שלח ידו בציור וגילה כי זוהי אהבתו האמיתית. מאז הרבה לצייר ציורי נוף, ובגלל הציור החליט ללמוד ארכיטקטורה בטכניון.

"הטכניון היה אז מוסד קטן", הוא נזכר. "היו שתי פקולטות - בניין וארכיטקטורה". אביה השמשוני שולף תמונה. בין הסטודנטים העומדים על גרם המדרגות הרחב, המוכר, של הבניין היפהפה בהדר הכרמל, ניצבת סטודנטית אחת בלבד. "הבניין הגדול היה כמעט ריק", הוא מספר. "בכל הקורסים יחד לא היו יותר ממאה סטודנטים. המורים, בחלקם, באו מבית הספר הריאלי, ובחלקם היו מהנדסים חופניים".

האווירה הייתה טובה, ולא "פרוסית-קפדנית" כפי שמקובל לחשוב. בשנת 1934 הגיעו מורים מגרמניה - ואביה השמשוני מונה אותם ללא כל מאמץ: קורין,



עיר כמו מודיעין", הוא אומר. "את כל סוגי הבנייה תמצא שם, וזה יפה".  
אביה מצר על כך שהקשר עם הטכניון הולך ודועך עם השנים, ומתמצה כיום בקבלת "מגזין הטכניון" ותלוש שכר. אבל הוא מפוכח ומציאותי. "בעשור האחרון אני מוגבל מאוד", הוא אומר. "איני רואה ואיני קורא. קשה לשמור כך על קשר".

#### מתנגע?

"לבניין הראשון בעיקר. כן, הוא הקסים אותי מהרגע הראשון שראיתי אותו בשנת 1919. והוא היה גם פונקציונאלי. חבל שלא נשארנו בו עד היום. רצינו, אבל זה לא היה אפשרי".

#### האם יש לך מסר כלשהו לסטודנטים של היום?

"גם לי לא הייתה בתחילה עבודה, אז הלכתי לעבוד בבניין. אסור לנחול בשום עבודה. בסוף הכל מסתדר".

רפואה. המעבר היה טוב גם מהבחינה האקדמית. היא עשתה דוקטורט בביולוגיה מולקולרית אצל פרופסור חיים סידר.  
עכשיו היא עומדת בפני בתר-דוקטורט באוניברסיטת שיקגו. בעלה ממשיך שם בנושא מחלות זיהומיות.

פרופסור אביה השמשוני מקשיב לשיחה עם הנכדים בקשב רב, ונחת על פניו. "הטכניון אכן עשה דרך ארוכה", הוא אומר, "וגם הפקולטה. רק חבל שהיא לא הלכה בדרך שלי, דהיינו - לפתור בעיות ארכיטקטוניות בדרך מדויקת יותר, לא על בסיס של חיפוש אחר צורות. אני שמתי דגש על איכות הסביבה, הקפדתי על בניית הבית מתוכו החוצה. אפשר גם לערבב סוגי בנייה. לא כל הבנייה צריכה להיות ברמה הכי גבוהה. אין שום סיבה לבחור בסוג אחד וללכת איתו עד הסוף".  
רמי, הבן שהלך בדרכי אביו, מאשר את דבריו. "קח

לחברת "ביו.אר". הוא ניהל פרויקט בסינגפור והיום הוא מנהל תוכנה בפרויקט אחד וראש-צוות בפרויקט אחר - סימולטורים, מאמנים טקטיים בחילות ים. מהטכניון לא הצליח "להימלט", גם עם סיום לימודיו. ה"בוס" הישר שלו גם הוא בוגר טכניון, וכמוהו שותפתו למשרד. "לטכניון יש היום תחרות, אין ספק בכך", הוא אומר. "אבל אני משווה את עצמי לחברים שלמדו במקומות אחרים ומסיק חד משמעית - הטכניון עדיין יותר קשה. אני מרגיש שקיבלתי הכשרה טובה".  
תמר, אחותו, הלכה ללמוד ביולוגיה מכמה סיבות: ראשית, היא אהבה ביולוגיה מאז ומתמיד. שנית - מתוך עצלות. שלישית - זה היה קרוב לבית. "הלימודים היו נחמדים", היא מספרת. "הפקולטה הייתה קטנה, 30 סטודנטים בשנה, הרבה מעבדות". כאשר סיימה הלכה לאוניברסיטה העברית, מפני שהכירה את דני, בעלה לעתיד, אשר למד שם



"בטכניון היו אז שתי פקולטות". מימין לשמאל - עומדים: הנכדה תמר, הנכד רון; יושבים: שמואל (מוקי), פרופסור אביה השמשוני, אבירם (רמי)

## קור רוח והרבה חום

### אלה התכונות שמייחסים שלושת בניו של משה קרת לאביהם - מנכ"ל התעשייה האווירית; דיוקנה של משפחת בוגרי הטכניון

גל (30), הבן הצעיר, קיבל באחרונה תואר שני מהטכניון, במינהל עסקים. התואר הראשון שלו, גם הוא מהטכניון - בהנדסת חשמל ואלקטרוניקה. "שמעתי בקול ההורים", הוא צוחק. "הבחירה הראשונה שלי הייתה אוניברסיטת תל אביב, בגלל הקירבה לדירת המשפחה בגבעתיים, אבל הורי אמרו שבעתיד ההחלטה ללמוד בטכניון תתברר לי כנכונה, כאשר אצא לשוק העבודה. פעלתי על פי עצתם ואיני מתחרט לרגע".

גל, נשוי פלוס תינוקת, זוכר שנתיים ראשונות קשות בטכניון (הסביבה הזרה, חדר"א ועוד) ושנתיים קלות יותר. בשנת לימודיו האחרונה כבר עבד בחברת "אורן" ביקנעם, וכאשר התפוצצה בועת ההיי-טק - עבר ל"אינפיניון". כיום הוא עובד בחברת ההיי-טק "אופלאס" ביקנעם. "ההיי-טק הוא עולם דינמי", הוא מתייך.

רוני, אחיו, למד בטכניון בפקולטה להנדסת אווירונאוטיקה וחלל, ותואר שני עשה במינהל עסקים באוניברסיטת בן גוריון בנגב. הוא פנה לאוירונאוטיקה כי הוא "נושם מטוסים מגיל אפס". הוא קרא את כל הבטאונים האפשריים בנושא וגם הטיס טיסנים ("ללא הצלחה מרובה"). "הטכניון היה מסלול ישיר עבורי, וברור היה שזו תהיה אווירונאוטיקה", הוא אומר.

עם סיום לימודיו נקלט במפעל מל"ם של התעשייה האווירית. בחמש השנים הראשונות עבד כמהנדס אווירונאוטיקה, וחמש שנים כראש פרויקט ייצור טיל ה"חץ".

#### האמתם כל הזמן שהטיל ימריא ויפגע?

"כן, אפילו עוד לפני שייצרנו אותו. שני הניסיונות הראשונים שלו נכשלו, אבל מנכ"ל התעשייה האווירית האמין והביא את האמונה הביתה, שם שאבתי אותה ממנו", אומר היום רוני, כיום מנהל תוכנית "מחץ 2" במפעל מלט. כשהוא מדבר על עבודתו, עיניו נוצצות. "זהו מקום עבודה מרתק", הוא אומר. "חשוב ומרתק. אינך תקוע בצ'יפים, אתה יכול לעסוק במגוון נושאים".

רוני (40), נשוי +3, מסכים עם גל כי הטכניון נותן כלי עבודה טובים, "כוללת רוחבית להתמודד עם מגוון נושאים", כהגדרתו. אבל הוא גם מסכים עם אביו כי הטכניון אינו נותן השכלה ניהולית. "הדגש בטכניון הוא על השכלה טכנולוגית", הוא אומר.

אבל בוגר הטכניון יודע שכאשר הוא יצטרך כלי מסוים, הכלי אכן יהיה שם בשבילו".

הקשר ההדוק הזה בין התעשייה האווירית לבין הטכניון בכלל והפקולטה להנדסת אווירונאוטיקה וחלל בפרט, צוין באחרונה בהצבת מודל של הטיל "חץ" בכניסה לפקולטה ובחונכת ביתן התעשייה האווירית במרכז המבקרים על שם קולר.

"התעשייה האווירית מעודדת את הקשר של מהנדסיה עם הטכניון משום שהיא רוצה להשפיע על תוכנית הלימודים, ולא רק בפקולטה להנדסת אווירונאוטיקה וחלל, אלא בכל הפקולטות הרלוונטיות מבחינתה, דוגמת תעשייה וניהול, חשמל ומכונות", אומר קרת.

הראיון עם משפחת קרת, משפחה של בוגרי הטכניון, נערך למחרת שובו של משה מהודו, שם חתם על עסקת ה"פלוקו", בסכום של 1.1 מיליארד דולר. "זו אכן עסקה גדולה מהחיים", הוא אומר בשקט, באותו טון שבו הוא מציג קפה. "מדובר בעסקה חסרת תקדים בהסטוריה של התעשיות הבטחוניות בישראל. מעבר להיקפה הכספי חשובה העובדה שמדובר בתחום טכנולוגי מתקדם מאוד - קדמת הטכנולוגיה".

העסקה מרשימה ומעודדת בעיקר על רקע המיתון השורר מסביב. התעשייה האווירית אמנם לא תגייס עובדים נוספים בגין עסקה זו, אבל ספקים חיצוניים רבים יתפרנסו ממנה. "גם היום, על כל עובד מהשורה בתעשייה האווירית אנו מספקים עבודה לעובד מהחץ", מסביר משה קרת.

כשהאב ושלושת בניו הולכים להצטלם, על פי בקשתנו - בתחילה במפעל מלט (מטוסים ללא טייס) ואחר כך במפעל להב שבו התחיל משה קרת את דרכו כמכונאי מהשורה - מקבלים העובדים את האורחים בחום רב. לצלם קשה לרכז את כל הרביעייה יחד, כי משה לוחץ ללא הרף את ידיהם של עובדים שניגשים לברכו.

#### האם זה מקרי ששלושת בניו הם בוגרי הטכניון?

"מבחינתי לא. המלצנו בפניהם בחום רב, אשתי בתיה ואנוכי. רק את הבת, רקפת, לא הצלחנו לשכנע - וכיום יש לה תואר שני בפסיכולוגיה ארגונית. הסברנו לבנים כי מעסיקים מעריכים יותר בוגרי טכניון".

גם כאשר משה קרת, מנכ"ל התעשייה האווירית, מצטלם עם שלושת בניו ליד מטוס ה"לביא", אין פניו מביעים את רגשותיו. הוא מביט בשלישייה שלו, ומבטיו מסתירים גאווה רבה.

קרת נכנס לתפקידו כמנכ"ל זמן קצר לפני שהממשלה החליטה על סגירת פרויקט ה"לביא". סגירת הפרויקט היתה אירוע טראומטי לתעשייה האווירית, אבל גם נקודת ציון חשובה, שבה התגלה המנכ"ל החדש כמנהיג אמיתי. כרבע מאה חלפה מאז, ולאחרונה התבקש קרת על ידי שר הביטחון להמשיך בתפקידו לפחות עוד שנתיים.

משה קרת הוא בוגר הטכניון בהנדסת מכונות. "תואר שני לא הספקתי לעשות", הוא מתייך חיוך נדיר. "אבל תואר שלישי מהטכניון יש לי - תואר דוקטור לשם כבוד".

וכך נכתב, בין השאר, בהחלטת הטכניון להעניק לו את התואר: "על מנהיגותו ומחויבותו העמוקה לפיתוחה וביסוסה של התעשייה האווירית ותרומתה לכלכלת ישראל, על הכוונתה לתעשייה המובילה בפיתוח טכנולוגיות חדישות המעסיקה אלפי בוגרי טכניון, ועל טיפוח הקשרים עם הפקולטה להנדסת אווירונאוטיקה וחלל בטכניון".

משה קרת קיבל גם את פרס ביטחון ישראל ופרס קפלן, ובשנת 1990 הוענק לו פרס התעשייה על תרומתו להתאוששות התעשייה האווירית לאחר ביטול פרויקט ה"לביא". בשנת 1991 העניקו לו עורכי השבועון האמריקני היוקרתי "אויאישן וויק" עיטור "זר דפנה" על תרומתו המשמעותית בתחום התעשייה והחלל.

#### "ארגז הכלים" הטכניוני

"הקשר של התעשייה האווירית ושלי עם הטכניון הוא קשר ארוך שנים", הוא אומר. "במסגרת עבודתי רבת השנים כאן, בכל הפרויקטים בהם עסקתי, ראיתי כור היתוך של מהנדסים שבאו מהארץ ומחול"ל. נוכחתי לדעת שהטכניון מקנה לסטודנטים שלו בסיס מצוין, גם בהשוואה למהנדסים שבאו אלינו מארצות אחרות. זהו מוסד מעולה, ובהשוואה בין בוגרי הטכניון לבין מהנדסים שלנו שלמדו במקומות אחרים בעולם - אין לי ספק שליוצאי הטכניון יש יתרון ברור מבחינה מקצועית והנדסית. "ארגז הכלים" שנותן הטכניון לבוגריו חשוב מאוד. כמו בכל ארגז כלים - יש כלים בהם אתה משתמש ובאחרים לא.

"לבוגרי הטכניון יתרון הנדסי ומקצועי ברור".  
מימין: רוני, קובי, משה וגל קרת



בשכונת רמז בנוה שאנן. "רוני היה תלמיד יותר טוב", מודה קובי ומביט באחיו בחיך רחב. ואילו משה מביט בשלישייה שלו וקורת רוח רבה מבצבצת בעיניו. הוא מודה שלא היה לו הרבה זמן בשבילם, בילדותם. דורון סוסליק, סגן הסמנכ"ל לתקשורת בתעשייה האווירית, נזכר כי פעם צלצל לביתו של משה קרת, שהיה שנים רבות סמנכ"ל השיווק של החברה ושהה בחו"ל יותר מאשר בארץ. בתיה, הרעיה והאם, השיבה לצלצל הטלפון. "משה יושב עם הילדים, עוזר להם בשיעורי הבית. זה סובל דיחוי? שעה כזו עם הילדים היא נדירה מאוד". דורון הבין ו"העניק" לאב את שעת האיכות הזו עם ילדיו.

**אחרי כל כך הרבה שנים בתעשייה האווירית, מתוכן 19 שנים בראש הפירמידה, מהו התפריט שלך, משה קרת, לניהול של המפעל הגדול במדינה, עם יותר מ-14 אלף עובדים? מה למדת באוניברסיטה של החיים, כלשונו?**  
"קור רוח. בכך הכל מתחיל ונגמר".

**גם בבית?**  
"בבית יש חום רב", אומרים שלושת הבנים כמעט ביחד. "זהו אבא", מסכם קובי ואחיו מהנהנים בהסכמה. "קור רוח וחום גדול".

**ומה בקשר לשיווק?**  
"על זה קובי ידבר איתך"  
קובי (41) הוא סמנכ"ל שיווק בחברת "חלל תקשורת", ששיגרה את "עמוס 1" ו"עמוס 2". "כיום שיווק אינה בעיה ישראלית", הוא אומר בנחרצות. "הישראלים למדו לשווק".

קובי גאה בחברה שבה הוא עובד, שלתעשייה האווירית יש בה נתח פיננסי וטכנולוגי. "יש רק שמונה מדינות בעולם שיוצרות לייצר ולשגר לוויין אזרחי", הוא אומר. "ישראל היא אחת מהן. התעשייה האווירית הכניסה את ישראל למועדון מצומצם, מאוד מוערך. הישראליות של "חלל תקשורת" לא הפריעה לה לשווק את הלוויינים שלה בשום מקום בעולם. להיפך, זה אפילו עזר. לישראל יש שם מצוין בתחום הזה".

קובי, נשוי +3, בעל תואר שני במינהל עסקים מאוניברסיטת תל אביב, הגיע ל"חלל תקשורת", לאחר שבשלהי לימודיו בפקולטה להנדסת אווירונאוטיקה וחלל בטכניון אכן הוסיפה הפקולטה שני קורסים בנושא חלל, והוא נשבה מייד בקסם. "נחשפתי, גיליתי תחום מרתק, התייעצתי בבית, באתי למפעל "מבת" בתעשייה האווירית שייצר את לווייני "אופק" ו"עמוס", השתלבותי מייד כמהנדס מערכת וזה היה טוב".  
קובי ורוני למדו ביחד, והתגררו ביחד בדירה קטנה

"אין ספק שבתעשייה הישראלית חסרים בעלי כישורי ניהול. השכלה ניהולית חייבת להינתן כבר בשלב ההכשרה הראשונית".

**אבל האם זה לא עשוי להאריך את הלימודים בשנה נוספת?**

"יש מקצועות שלמדתי בטכניון ולא השתמשתי בהם אף פעם. ניהול זה כיום אלף-בית, וצריך לשלבו כחלק מתהליך ההכשרה של המהנדס".  
"צריך להכניס לתוכנית הלימודים נושאים הקשורים בניהול, הבנה כלכלית", תומך אביו משה בדבריו. "מהנדסים היום, בכל מפעל, עוסקים גם בהנדסה וגם בניהול".

"חובה שתהיה להם הבנה בתקציבים, במימון, בניהול פרויקטים, בניהול תוכניות. זה חלק מהעבודה היום-יומית. אצל רבים זה תופס 50% מעבודתם".

**ואתה עצמך, היכן למדת ניהול?**  
"באוניברסיטה של החיים, וזה קשה - וארוך. אני לא ממליץ לצעירים ללכת בדרך הזו.  
"כאשר אני למדתי גם לא ידעתי דבר על אלקטרוניקה, ובכל זאת - היום אני מבין. לדעתי, המשבר בהיי-טק הישראלי נבע בחלקו הגדול מרמת ניהול לא מספקת".

# מנכ"ל אחד לרפואה

בגיל ארבעים החליט בוגר הטכניון אילן ססלר לשוב ללימודים - והפעם בפקולטה לרפואה. כיום הוא שוב בתעשייה - כמנכ"ל חברת "פלסאון" שבקיבוצו, מעגן מיכאל

לא מתעניינים בלימודים ורק רוצים "לעבור" ולקבל תעודה". יותר מכל, הוא אומר, הפריע לי הזיכרון - שבגיל ארבעים כבר אינו מה שהיה בגיל עשרים. הייתי חייב להכניס את כל המידע להקשרים, למערכת רחבה יותר של הבנה, אחרת לא הייתי מצליח לזכור - וחלק ניכר מהלימודים מבוסס על זכירה. כל הבחינה באנטומיה, למשל, מבוססת על זיכרון של פרטים".

ססלר השקיע - וסיים גם את לימודי הרפואה בהצטיינות. במהלך ההתמחות, כאמור, הוא חזר ל"פלסאון", שבה הוא עובד עד היום. "פלסאון", שהינה חברה



הגשמת חלום. אילן ססלר

ציבורית הנסחרת בבורסת ת"א וכלולה במדד ת"א 100, הוקמה לפני כ-40 שנה ומפעילה כיום כמה קווים למוצרים פלסטיים. היקף המכירות של החברה עומד על למעלה מ-100 מיליון דולר בשנה - 85% מהם לייצוא.

מחצית מתוך 450 עובדי החברה הם חברי קיבוץ, העוסקים בכלל התפקידים בחברה. הודות להכנסות הגדולות ולמשכורות החברים, הנכנסות לקופה המשותפת, מהוות ההכנסות מ"פלסאון" נתח מרכזי מההכנסות הקיבוץ. "כל חברי הקיבוץ שעובדים במפעל מקבלים את אותה משכורת - שהולכת לקיבוץ", אומר ססלר, "זו גישה מיוחדת שלא קיימת אפילו בחלק גדול מהמפעלים הקיבוציים, והיא מציבה בפנינו גם אתגרים ניהוליים יחודיים".

ססלר גאה בחברה שבה הוא עובד - ובחברה שבה הוא חי. אני שמח, הוא אומר, שמעגן מיכאל נותר קיבוץ "אמיתי" ושיתופי מאוד. והוא לא מצטער על כלום - לא על הלימודים ולא על החזרה ל"פלסאון".

"מקצוע הרפואה עניין אותי מאז ומתמיד, אבל כחבר קיבוץ צעיר שהשתחרר זה עתה מהצבא חששתי, בזמנו, שזה מקצוע שלא יועיל לקיבוץ. זו הסיבה שנדרשו לי שנים רבות, והרבה בגרות אישית וביטחון עצמי, כדי לממש את החלום הזה ולעשות מה שאני מאמין בו. אני שמח שהגשמת את החלום, ובאותה מידה אני שמח שחזרתי לתעשייה. אין לי ספק שהתרומה שלי לקיבוץ הרבה יותר גדולה כמנהל 'פלסאון' מאשר כרופא, ואני מקווה להמשיך לתרום למשפחתי ולקיבוץ עוד הרבה שנים".

מוכן לכל השיעורים. אחרים, מתוחכמים יותר, היו ניגשים לפני תחילת השיעור לאותה רשימה, ואם שםם הופיע שם היו "מברזים" מהשיעור ומגיעים מוכנים לשיעור הבא, שבו ידעו בביטחון שייבחנו. את הלימודים בטכניון סיים ססלר בהצטיינות, למרות ציון 76 באלגברה שלדעתו קיבל שלא בצדק. לאחר הלימודים עבד בקיבוץ כמורה ומחנך, ולאחר ארבע שנים מונה למוזכר הקיבוץ. ב-1980 נכנס לראשונה לתפקיד מנכ"ל "פלסאון". אבל כעבור חמש שנים בתפקיד החליט ססלר שהגיע הזמן להגשים את חלום - חלום הרפואה. הוא עבר את המבחן הפסיכומטרי ואת ראיונות הקבלה וכך מצא את עצמו, בגיל ארבעים, לומד לצד צעירים שחלקם היו קרובים בגילם לבתו הבכורה.

## למרות הגיל

"למרות הגיל השתלכתי יפה", אומר ססלר. "היינו קבוצה מצוינת שכללה תתודאים, 'מבוגרים' - ואני, שהייתי 'מבוגר אמיתי'. לי, בניגוד לשאר הסטודנטים, היו שלוש בנות בבית, ואחת מהן הייתה אז בת כמה חודשים בלבד. לכן, בניגוד ל'סיבוב הראשון' בטכניון - הלימודים בתוכנית להכשרת מורים - בלימודי הרפואה לא נהניתי כלל מההווי הסטודנטיאלי. הייתי יוצא מהבית בשש בבוקר וחוזר בשש בערב. "למדתי קשה, אבל היה מאוד מעניין. אני אוהב ללמוד, ואפילו מתרגז כשאני רואה אנשים שבכלל

מול חלון משרדו בחברת "פלסאון" צורחים השחפים מעל בריכות הדגים של מעגן מיכאל. הנוף הזה, הים הזה, הם נוף ילדותו: כאן גדל, כאן למד כילד, מכאן נסע לטכניון יום-יום בשש בבוקר, כאן גידל את ילדיו - וכאן הוא עובד גם כיום.

הרפואה בטכניון לפני שנים עשרה שנים, אבל הוא אינו רופא. הוא מנכ"ל חברת "פלסאון". "בתום הלימודים", הוא אומר, "בחרתי להתמחות במחלקת הפסיכיאטריה ברמב"ם מאחר שהכרתי, ואהבתי, את צוות המחלקה מתקופת הלימודים. אבל למרות העניין, והאנשים,

הבנתי בתקופת ההתמחות שאיני רוצה להיות רופא פסיכיאטר - שלא אמצא מספיק סיפוק בעבודה".

בקיבוץ כבר חיכו לססלר שישוב ל"סיבוב שני" ב"פלסאון" - שכן לפני לימודי הרפואה הוא כבר שימש מנכ"ל החברה. ססלר התלבט - וחזר הביתה כמנהל אגף בחברה. אחר כך מונה בפעם השנייה למנהל החברה, תפקיד שבו הוא מחזיק עד היום. לימודי הרפואה לא היו המפגש הראשון של ססלר עם הטכניון. בשנים 1969-1972 הוא למד בתוכנית להכשרת מורים - תואר ראשון ותעודת הוראה בכימיה ובפיסיקה. עד היום הוא זוכר את סרגלי החישוב שבהם השתמשו אז, ואת "בדיקת התקינות" הנדרשת: מכפילים 27 ב-37. קיבלת 999? הסרגל תקין; קיבלת 1000? תחליף סרגל. כדי להתקבל לטכניון נדרש ססלר להתכונן לבדו לבחינות הבגרות, שכן בתקופה שבה למד בבית הספר הקיבוצי לא "הוגשו" התלמידים לבחינות בגרות. בנוסף לכך הוא נדרש ללמוד גם לבחינות הכניסה לטכניון. למד - והתקבל. כקיבוצניק, שנאלץ להסתפק בתקציב צנוע, הוא עוד זוכר את מחירי הארוחות בקפטריה. ארוחת צהריים, הוא אומר, עלתה 1.20 לירות, אבל ה"עשירים" יכלו להרשות לעצמם גם ארוחה יוקרתית ב-2.50 לירות. הוא זוכר גם את תמימותו כקיבוצניק צעיר. בקורס של פרופסור אשר פרס נערך מדי שבוע מעין "בוחן פתע" לשליש מהתלמידים - ששמותיהם נרשמו מראש בכניסה לכיתה. ססלר עצמו בא

## עיר עם ראש הנדסי

### ראמז ג'ראיסי עומד כבר עשר שנים בראש העיר הערבית הגדולה בישראל

במקום השני בבחירות לעיריית נצרת - "נעלה" אותו מאז ועד היום בשדה הפוליטי-מוניציפלי.

ההתפתחויות הפוליטיות שהובילו, בסופו של דבר, למינויו של ג'ראיסי לראש עיריית נצרת החלו כבר בתחילת שנות השבעים. יוזמה מקומית, בשיתוף המפלגה הקומוניסטית, הביאה להקמת "חזית נצרת הדמוקרטית", שבראשה עמד אז תופיק זיאד. ראשי הממסד הגיבו להתארגנות במהירות, ואף שינו את חוק הבחירות כך שראש העירייה ייבחר ברוב של 50% ומעלה, במקום 40%. אבל החזית החדשה

קיבלה 70% - וכל השאר הסטוריה: מאז 1974 ועד היום עומדת חזית נצרת הדמוקרטית בראשות העירייה. ג'ראיסי עצמו - ששימש ממלא מקום ראש העירייה מאז בחירות 1978 - מונה לראש עיריית נצרת בשנת 1994, בעקבות מותו של תאופיק זיאד בתאונת דרכים. מאז נבחר פעמיים (1998, 2003) לקדנציות נוספות.

לג'ראיסי שלוש בנות הלומדות בבתי ספר יסודיים ותיכונים בעיר. אשתו, דוקטורנטית באוניברסיטה העברית, מלמדת במכללה לחינוך ערבי בחיפה. במסגרת הדוקטורט היא חוקרת את ספרות הילדים הפלסטינית ואת השפעותיה על ילדים. גם הוא, לדבריו, מקדיש חלק ניכר מזמנו לנושא התרבות תחת המוטו "נצרת - עיר תרבות". נושא נוסף המעסיק אותו הינו תחום השיפוט העירוני של נצרת "זהו נושא כאוב", הוא אומר. "שטח השיפוט הנוכחי משתרע על 13,000 דונם בלבד - מה שלא מותיר משאבי קרקע לפיתוח כלכלי ולמגורים".

#### תיפקוד במצב משברי

למרבה הצער, אומר ג'ראיסי, אחד הגורמים המשפיעים ביותר על התנהלות העירייה הינו המשבר הכלכלי, שבו מצויה עיריית נצרת בדומה למרבית העיריית בישראל. משבר זה, הוא אומר, פוגע בכל התחומים, "אבל למרות זאת אנחנו ממשיכים במאמצינו להמשיך ולקדם את העיר".



עשרות החלטות ביום. ראמז ג'ראיסי

יהודים סיימו לפתור את התרגיל?" השאלה גרמה כמובן לאי נעימות, והמרצה - ששאל את השאלה ללא כל כוונה רעה - התנצל. "הפערים בחברה הישראלית הפריעו לי מאד ומתמיד", אומר ג'ראיסי. "לכן התחלתי לעסוק בפוליטיקה כבר במהלך הלימודים בטכניון. ראינו את עצמנו בחזית, בנקודת המפגש בין המגזר היהודי למגזר הערבי. הבנו שהמשימה המוטלת עלינו היא, בשלב ראשון, חשיפתו של הציבור היהודי למציאות שבה חיים ערביי ישראל".

#### מדוע חזרת לטכניון ל"סיבוב שני"?

"הסיבה לכך פשוטה - ועצובה. כשסיימתי את לימודי הנדסת המכונות ב-1973 הבנתי שסיכויי של מהנדס מכונות ערבי למצוא עבודה הם אפסיים. לא רק בשירות הציבורי, אלא אפילו במגזר הפרטי - מקומות רבים מתנים את הקבלה לעבודה בשירות צבאי. אחרים דוחים מועמדים ערבים "מסיבות בטחוניות". בין השאר ניסיתי להתקבל לצי הסוחר - אבל נדחת. דיקן הסטודנטים דאג, פרופסור צבי דורי, ניסה לסייע לי, אך לשוא". כנגד שאיפותיו המשיך ג'ראיסי לעסוק בהוראה בתיכון העירוני בנצרת, כפי שעשה בתקופת הלימודים, אולם כעבור שלוש שנים חזר לטכניון. הפעם - ללימודי הנדסה אזרחית, אותם סיים בשנת 1978. אבל התפתחות בתחום אחר לגמרי - זכייתו

"לימודי הנדסה האזרחית הקנו לי ידע נרחב בנושא של תכנון ובינוי עירוני", אומר ראש עיריית נצרת ראמז ג'ראיסי, "וזהו נושא שבו אני עוסק מיומי הראשון בעירייה. אבל לימודי הנדסה בטכניון הקנו לי משהו חשוב לא פחות - חשיבה פרקטית. ראש עירייה נדרש לקבל החלטות גורליות בקצב מהיר - עשרות החלטות ביום. במרבית המקרים ישנם כמה פתרונות לבעיה או לאתגר שעל הפרק. במצב כזה צריך להכריע בין אלטרנטיבות שלא תמיד ידוע מה הטובה ביניהן.

בתיאוריה אפשר להמשיך להתלבט, להשוות חלופות, להעריך עלות ותועלת, אבל ראש עירייה חייב לדעת 'לחתוך', כלומר לקבל החלטה גם כשלא ברור אם זו ההחלטה האופטימלית".

#### באר נפט בנצרת

הודעת ההתפטרות של 11 מחברי מועצת עיריית נצרת התקבלה בתדהמה בנצרת רבתי. ההלם הגדול לא נבע רק מההודעה עצמה - אלא גם מהמחדל שהוביל להתפטרות: באר נפט התגלתה בסמוך לעיר, ובמקום "לגזור קופון" ויתרה העירייה על חזקתה במקום.

ראמז ג'ראיסי, ראש עיריית נצרת בעשור האחרון, זוכר את המתחה הזאת כפי שהוא זוכר את שאר המתחות שהוציאו אל הפועל בימי האחד באפריל בהיותו סטודנט בטכניון בשנות השבעים. פעם העמידו את מכוניתו של המרצה השנוא ביותר על הרמפה שמול הספרייה; פעם נכנסו לשיעור עם חמור, ופעם עם תרנגולת.

ללימודים בפקולטה להנדסת מכונות הגיע ג'ראיסי לאחר סיום לימודיו בתיכון ב-1969. באותה שנה התקבלו לטכניון 20 סטודנטים ערבים - מספר דומה לסך הסטודנטים הערבים שהתקבלו עד אז. בכל שנותיו בטכניון לא נתקל ג'ראיסי בגזענות, אבל ניכור, הוא אומר, בהחלט היה. זכור לו גם מקרה מביך במיוחד שבו שאל המרצה "כמה

## ”תמיד התעניינתי במטוסים”

”היום אולי הייתי הולכת לקורס טיס”, אומרת אורנה בן-יעקב, ראש מינהל אוויוניקה במפעל ”להב” בתעשייה האווירית; ”אבל אז זה פשוט לא בא בחשבון”

פחות נשים. מול האנשים העובדים במינהל שבראשו אני עומדת - אין שום בעייתיות. אדרבה, אני חושבת שלאישה יש יתרונות בתפקידים ניהוליים, והעולם מכיר בכך יותר ויותר. במקומות רבים מעודדים ניהול ”נשי”, רך יותר, שמתייחס יותר ברצינות רבה יותר להבטים הבין-אישיים.

### כיצד משפיע המצב הביטחוני על פעילות החברה?

אין למצב השפעה משמעותית על הפעילות. קורה שאנחנו נתקלים

בהסתייגויות מסוימות באירופה, אבל הדבר הבולט הוא הימנעותם של הלקוחות מביקור בישראל. המשמעות היא שאנחנו צריכים לצאת יותר, להגיע בעצמנו ללקוחות.

פעילותה של החברה מכוונת בעיקר לייצוא - לחברות אזרחיות ולצבאות. ”העבודה”, אומרת בן-יעקב, ”מעניינת מאוד, וכרוכה בקשרים רבים ברחבי העולם - עם חברות, קבלני משנה וספקים. אין רגעים משעממים”.

כדוגמה מציינת בן-יעקב את אחד הפרויקטים האחרונים - השבחה של מטוס אימון עבור חיל האוויר הספרדי. ”במסגרת השבחה פיתחנו כאן מערכת אימון וירטואלית. המערכת מותקנת בתוך מטוס האימון ומאפשרת לטייס להתאמן בתיפעול מכ”ם. מאחר שעלות התיפעול של מטוס אימון נמוכה בהרבה מזו של מטוסי קרב, המערכת הזאת חוסכת למשתמש סכומי כסף גדולים”.

את שנות לימודיה בטכניון זוכרת בן-יעקב בחיוב, וגם בנה מתעניין כיום בלמודי תואר שני להנדסת חשמל בטכניון.

”נכון שהיינו רק שלוש בנות - מתוך מאה סטודנטים - במחזור; ונכון שהיינו חייבות להצטדק ולהסביר שוב ושוב מדוע בחרנו בלימודי אווירונטיקה - הסבר שלא נדרש בדרך כלל מהסטודנטים הגברים”. ולמרות זאת, היא אומרת, ”שנות הלימוד בטכניון היו תקופה יפה ומעניינת, שהקנתה לי כלים מצוינים לעבודה בשטח”.



”לאישה יש יתרונות בתפקידים ניהוליים”. אורנה בן-יעקב

”המינהל שבראשו אני עומדת אחראי, במסגרת זאת, על השבחת המערכות האוויוניות.

”מערכות אלה, שהן מערכות המשימה של המטוס, מבצעות את הניווט, חישובי הפצה, תצוגת המכשירים לטייס, ועוד. מינהל אוויוניקה משתתף בכל השלבים בפרויקט - תכנון, שיווק, ביצוע ותמיכה בלקוח”.

במינהל אוויוניקה עובדים כיום כ-120 איש - מהנדסים, אנשי תוכנה וטייסים. מפעל ”להב” פועל כיחידה עסקית בתוך התעשייה האווירית, וככה הוא שותף לתוכנית השיפור שהחלה ב-1992.

למרות העובדה שמדובר בחברה ממשלתית פועלת התעשייה האווירית - ו”להב” בתוכה - חברה עסקית. ”אין ברירה”, מסבירה בן-יעקב, ”התחרות גדולה וכדי להצליח צריך להיות תחרותיים במחיר ובאיכות”.

”כיום”, מסבירה בן-יעקב, ”כל המערכות במטוס ממוחשבות. האינטגרציה של כל הפונקציות לתוך מערכת תצוגה קומפקטית מאפשרת לטייס שליטה נוחה במטוס”. לשם כך משקיעה החברה משאבים רבים במחקר ופיתוח. מי שלא עומד בחזית הטכנולוגיה אינו יכול לשרוד.

### האם נתקלת בקשיים הנובעים מהיותך אישה בתפקיד ניהולי, ועוד בתחום הבטחוני?

אם יש לכך משמעות כלשהי - היא כלפי מעלה. כי ככל שעולים למעלה בהיררכיה מוצאים, כמובן,

”תמיד התעניינתי במטוסים”, אומרת אורנה בן-יעקב, ”אבל כשאני סיימתי תיכון אף אחד לא חלם על אפשרות שאישה תטיס מטוס קרב. היום אולי הייתי הולכת לקורס טיס, אבל באותם ימים זה פשוט לא בא בחשבון”. אורנה בן-יעקב התקבלה ללימודי אווירונטיקה בטכניון, במסגרת העתודה אקדמית, והמשיכה גם לתואר שני באותו תחום, כשהיא מתמחה בבקרת טיסה. במהלך הלימודים היא הצטרפה לקורס דאיייה. ”המדריך ממש לחץ עלי

להודות שאני פוחדת. לא שהשוביניזם נעלם מאז, אבל כיום הוא פחות גלוי. גברים קצת יותר מתביישים לדבר ככה”.

### פרויקט הלבאי

עם סיום הלימודים התגייסה בן-יעקב למזור ביצועים בחיל האוויר. המזור, שבהמשך גם עמדה בראשו, אחראי על ביצועי המטוסים ועל מערכות הבקרה שלהם. במהלך שבוע שנות שירותה בחיל האוויר היתה בקשר מתמיד עם התעשייה האווירית, ועם שיחרורה הצטרפה לחברה - הישר לתוך פרויקט הלבאי.

במסגרת הפרויקט עסקה בן-יעקב בתחום בקרת הטיסה. ”מערכת הבקרה בלבאי”, היא מסבירה, ”היתה מערכת דיגיטלית - FBW.

”זה היה אתגר רציני שכלל מגוון נושאים, ביניהם תיכנות, חוקי ניהול, לוגיקה, הנדסת מערכות ותוכנה”.

כאשר הופסק פרויקט הלבאי המשיכה בן-יעקב לפעול במגוון רחב של פרויקטים, עד שמונתה לתפקיד ראש תחום בקרת טיסה. בשנת 2001 נכנסה לתפקידה הנוכחי - ראש מינהל אוויוניקה במפעל ”להב”.

### מה משמעותו ותוכנו של תפקידך הנוכחי?

”מפעל ”להב” אחראי על השבחת מטוסים צבאים, ובמילים אחרות - על המודרניזציה שלהם.

## קשת וניצחון

### אריה ליפסקי, בוגר מגמת אווירונטיקה בטכניון, הינו צ'לן ומנצח בעל שם עולמי

גם חיים ליפסקי, אביו של אריה, היה ילד פלא - כנר מחונן - אולם מלחמת העולם השנייה קטעה את הקריירה שלו בגיל 17. הוא נשלח לגטו, וממנו למחנה ריכוז.

לאחר שהשתחרר מהמחנה התחתן חיים ליפסקי ועלה לארץ אחרי המלחמה. כאן הוא הגיע למסקנה שבישראל לא דרושים מוסיקאים, עבר הסבה מקצועית והצטרף לחברת החשמל. אבל כבר אז נשבע לעצמו שיעניק לילדיו את ההזדמנות ללמוד מוסיקה. ולפני כ-15 שנה, כאשר יצא לפנסיה, הוא חזר אל הכינור וכיום, בגיל 82, הוא מנגן בתזמורת הטכניון.

#### הכרחיות שיקספירית

עם סיום שירותו הצבאי התחתן אריה ליפסקי עם רחל, נגנית קלרנית ומורה למוסיקה, והשניים נסעו לארה"ב כדי ללמוד באקדמיה למוסיקה בקליבלנד. שם קיבל ליפסקי תעודת אמן ומאסטר במוסיקה ובניצוח. לאחר סיום לימודיו הוא הצטרף לתזמורת באפלו כצ'לן ראשון. לאחר מכן הוא מונה למנצח ואף לימד ניצוח באוניברסיטת באפלו. באחת הביקורות שהתפרסמו בעיתון של באפלו נכתב כיצד "מפיו ליפסקי במוסיקה את אותה הכרחיות הקיימת בטרגדיות שיקספיריות".

לאחר 17 שנה בבאפלו עבר ליפסקי למישיגן, שם הוא מתגורר עד היום. הוא מנצח על התזמורת הסימפונית של Ann Arbor ואשלנד, ומשמש מנצח אורח בתזמורת ברחבי העולם. בנוסף הוא משתתף מדי קיץ, כצ'לן בהרכב New Arts Trio, בפסטיבל Chautauqua.

אחרי כעשרים שנה בארה"ב, שומר ליפסקי על קשר הדוק עם ישראל. ב-1995 הוא הוזמן לנצח על התזמורת הקאמרית הישראלית, ואחר כך גם על תזמורת חיפה, תזמורת באר שבע ותזמורת הקיבוצים. עד היום הוא מבצע גיחות מקצועיות, שאותן הוא משלב עם ביקורים משפחתיים. גם בטכניון הוא נוהג לבקר.

"השינויים שמתרחשים כאן מעוררים התפעלות", הוא אומר.

לאחרונה, בעקבות קשר שיצרו איתו דורשי הטכניון בדטרויט, הוא הוזמן אותם לקונצרט שלו, ומקווה שהקשר יישמר ויתפתח.



בזכות ולא בחסד: אריה ליפסקי

"במחזור שלנו היו הרבה תעודאים, רובם שריונרים. היינו קבוצה מגובשת מאוד, ועם כמה מהם אני שומר על קשר עד היום".

באותן שנים הוא גם ניגן, איך לא, בתזמורת הטכניון. בתום הלימודים, בשנת 1977, מסר ליפסקי את התעודה לאמו הגאה וחזר לצבא כמהנדס, אם כי ידע בוודאות שבסופו של דבר יהיה מוסיקאי. אפילו במהלך השירות הצבאי המשיך, בשעותיו הפנויות, ללמוד צ'לו, ואצל נועם שריף למד ניצוח. בהמשך הקריירה שלו למד ליפסקי אצל טובי המורים לניצוח (סמיון בייצקוב, יואל לוי וקורט מזור) ולצ'לו (פאבלו קזאלס ולאונרד רוז).

האהבה למוסיקה, כמו גם היכולת להצטיין בתחומים אחרים, מאפיינת רבים מבני משפחתו של ליפסקי. אחותו, בעלת תואר שני בספרות באוניברסיטת תל אביב, הינה יולנית מוכשרת שניגנה בפילהרמונית הישראלית ובקאמרית הישראלית, וכיום מלמדת מוסיקה בפאריס. בעלה, שסיים דוקטורט במתמטיקה, הינו אחד ממנגי הטרומבון הטובים בעולם. ילדיהם גם הם מוסיקאים מקצועיים - האחד כנר, השניה נבלנית.

בניו של ליפסקי עצמו גם הם מוסיקאים: גלעד בן ה-28, פסנתרן וג'יטריסט מוכשר, לומד הנדסת קול. הבת ענבל, בת 11, מנגנת בצ'לו ובפסנתר.

"סימפוניה מספר 4 במי מינור מאת בראהמס זכתה לפרשנותו המופלאה של המנצח הבלתי מנוצח ליפסקי. בזכות, ולא בחסד, זכה ליפסקי בהערכה בינלאומית לפרשנותו ליצירה מופתית זו... הייתה זו חוויה עוצרת נשימה, והקהל קם על רגליו כדי להביע את הוקרתו למר ליפסקי ולתזמורת".

"מר ליפסקי", הנוכח בביקורת זו של עיתון ה"טיימס" הראלד", הינו אריה ליפסקי, יליד חיפה ובוגר הטכניון, המנצח כיום על תזמורת Ann Arbor במישיגן.

ליפסקי, יליד תל חנן, למד בתיכון חדש בחיפה, במגמה הריאלית. הוא הצטיין במתמטיקה ובפיסיקה, "אבל המוסיקה בערה כאש בעצמותי", כדבריו.

הקריירה המוסיקלית שלו יצאה לדרך שנים רבות לפני כן - בגיל שש - כשהחל לנגן בחליל. בגיל תשע כבר זכה בכמה תחרויות והצטרף לתזמורת הנוער של חיפה ושל הגדנ"ע. כשהיה בן 12 נזקקה התזמורת הצעירה של חיפה דווקא לצ'לנים. ליפסקי החל ללמוד צ'לו, ותוך שנה בלבד הגיע לרמה הנדרשת והצטרף לתזמורת.

לו עצמו היה ברור שיהיה מוסיקאי, אבל לאמו, דורקה ז'ל, היו תוכניות אחרות עבורו. מקצוע המוסיקה, אמרה, מתאים לנשים. ילד טוב ומצטיין כמו אריה צריך לרכוש מקצוע "מכובד". וכך, בתום הלימודים הריאליים בתיכון נרשם ליפסקי ללימודי הנדסה בטכניון, כעתודאי. אולם מלחמת יום הכיפורים, שפרצה זמן קצר לפני פתיחת הלימודים, שלחה אותו ואת חבריו לרמת הגולן. רק ב-1974, בעקבות הפסקת האש עם סוריה, השתחררו החברה, וליפסקי החל ללמוד בפקולטה להנדסת אווירונטיקה וחלל.

#### למה דווקא אווירונטיקה וחלל?

"רציתי להיות טייס", הוא מודה, "אבל לא יכולתי בגלל המשקפיים". את תקופת הלימודים הוא זוכר כ"תקופה נהדרת. הלימודים היו מרתקים, למרות שרק בשנה השלישית, מגיעים לדבר האמיתי - מטוסים. אני אהבתי גם את הלימודים התיאורטיים, ואני זוכר לטובה במיוחד את קורס צמ"ח - זרימה צמיגה ומעבר חום".

## כגודל הדמות - גודל האבידה



ראש מבריק. ניב-יה דורבן ז"ל

ההוא, לפני כשנה, היא שמעה בטלויזיה כי אדם נורה ברחוב השופטים בתל אביב. המחשבות הטרידו לב של אס. הרי זה הרחוב של ניב-יה, והוא גם לא עונה לטלפון. ובחצות הגיעה הידיעה. דוק של דמעות מלווה את השיחה עם רחל ודוד דורבן. "הזמן עושה את שלו, אבל בכיוון הלא נכון", אומר דוד. ואכן, ככל שהשיחה מתארכת, מתברר יותר ויותר גודל האבידה. ה"כופלן", שלא הספיק לקרום עור וגידים, הצטרף לרשימה ארוכה של רעיונותיו היצירתיים של ניב-יה, כמו ה"ביצקופטר" (ביצה שהוטלה מבנין אמאדו בטכניון מגובה של 50 מטרים, באופן שתגיע שלמה אל הקרקע בלי להתנפץ); ה"נרמוביל" (רכב המונע על ידי שני נרות שבת); או ה"נוגבר" (עיר שניב-יה חלם ותכנן בנגב, שבמרכזה מפעל מכוניות גדול). אין תימה שהטכניון החליט כי תחרויות ה"טכנו-ראש", אותן הגה ניב-יה, יזם והוציא אל הפועל, גם ינציחו אותו. שהרי כל מה שיש

ידחסו את הכופלן לתוך הפיתה, תתהווה תחתית כפולה, שתמנע נזילה דרך הפיתה הרטובה. "זה רעיון מצוין", חייך דוד והשנים המשיכו בשיחתם הנעימה, מוקפים בחורש טבעי, צופים אל הים הניבט מבעד לשיחים. שבוע לאחר מכן, בשמונה במאס, חזר ניב-יה מטיול עם חברים בנחל הבשור. בעודו פורק את תרמילו מהמכונת ששתי חברות, אף הן קצינות, עדיין ישבו בה, ניגש אליו חייל צה"ל וכמעט מייד ירה בבטנו של ניב-יה והרגו. בכך נקטעו חייו של אחד הסטודנטים המבריקים של הטכניון, מטר ותשעים של חשיבה פורצת, עדינות וכשרון, חניך מצטיין בקורס קצינים, מומחה ממדרגה ראשונה למיתקונים מיוחדים במסוקי האפאצ'י, מקור גאוה להוריו ולחבריו הרבים. "חבריו של ניב-יה אומרים לי: 'עם ניב-יה הלכה לי ההשראה בחיים'. אתה מכיר הרבה צעירים שמתבטאים כך?" שואלת רחל דורבן, מורה לספרות והבעה בכפר הנוער "ימין אורד". בערב הנורא

רוצח שפל ירה במרץ 2003 בסרן ניב-יה דורבן ברחוב תל אביבי שקט, וקטע ללא כל סיבה את חייו של עולם חמודות ברוך-כשרונות; תחרות "טכנו-ראש", שניב-יה הסטודנט יזם והוציא אל הפועל בטכניון, תהפוך למסורת טכניונית לזכרו, ונבחרה השנה לפתוח את חגיגות יובל ה-80 בטכניון. ביום שבת, האחד במאס 2003, ישבו שני חברים קרובים בגינה קסומה של בית יפהפה על הכרמל: ניב-יה דורבן - מוסמך למדעים בהנדסת אוירונטיקה וחלל בטכניון, קצין בחיל האוויר וסטודנט לתואר שני בהנדסה ביו-רפואית, ואביו דוד - פרופסור בפקולטה לאוירונטיקה ובוגר הפקולטה. לניב-יה היה רעיון, אחד מתוך רבים, ששפעו ממנו ללא סוף: "אבא", אמר. "אני מציע לשים את כופלן הפיתה בתוכה, במקום להשליכו". "כופלן"? תמה פרופסור דורבן. "זהו שם שהמצאתי לראש הפיתה. מוכרי הפלאפל נוטים לזרוק חלק זה בטרם ימלאוהו בקציצות פלאפל, סלטים וטחינה שדרכה לטפטף. אם הם





רחל ודוד זורבן לצד תמונת בנם - ציור לפי צילום אחרון בנחל הבשור

ב"טכנו-ראש", היה גם בני-יה - מחשבה הנדסית, יצירתיות, כשרון, מקוריות, עלומים ושמחת חיים. קשה להבין היכן מצא ניב-יה את הזמן והאנרגיה לכל עיסוקיו ותחביביו. תוך כדי לימודים קשים בטכניון הוא טיפס על צוקים, צלל, חרש את הארץ לאורכה ולרוחבה, השיט מפרשיות, עסק בתורת הלחימה טייקוואנדו, סיים קורס במד"א, צייר על קירות הפקולטה, צילם ופיתח בעצמו תמונות. כל זה לא הפריע לו להיבחר כסטודנט מצטיין בטכניון ולקבל בשנת 2000 פרס הצטיינות בתחרות הפרויקטים של סטודנטים בוגרי הפקולטה, בכינוס ה-40 לתעופה וחלל.

גם השירות בצה"ל, כקצין מצטיין בחיל האוויר, לא מנע ממנו להמשיך במגוון פעילויותיו כמתנדב למען הקהילה בחוגי נוער במוזיאון "טכנו-דע", פיתוח בהתנדבות של עזרים לנכים בעמותת מילב"ט, פעילות במסגרת "תגלית", וכמובן - הטיולים: טיפוס על הר הקילימנג'רו באפריקה, טיולי תרמילאות במקסיקו ובגואטמלה, ואין סוף טיולים בארץ.

#### מהנדס ואמן

"נפש של מהנדס ושל אמן", אמרו עליו מפקדיו בצבא. "מין מיזוג מופלא שכזה". וחבריו הוסיפו: "אף אחד מאיתנו אינו יודע בדיוק מהו מיצוי החיים, אבל דומה שניב-יה ידע בדיוק". אחד מחבריו הבחין כי "כולנו יודעים שקיים זמן, אך יש זמן ניב-יה". אחיו הבכור ליעד כתב על אחיו המיוחד: "בשבת בערב יצא אלוהים לטייל על אדמת-עולמו, לא התאפק וקטף את הפרי העסיסי והמפתה ביותר שמצא". בית דורבן אינו בית שכול. רחל ודוד לא נותנים לשכול להרוס את חלקתם היפה. בחדר ניצב, על

כן, ציור של ניב-יה היושב בשדה פרחים בטיולו האחרון בנחל הבשור, קולאז' שצייר חברו מתוך צילום אחרון שצולם ארבע שעות לפני הרצח. עינו הנבונות צוחקות והוא צופה קדימה, אל העתיד, בלי לדעת שבתוך שעות ספורות יקטע רוצח שפל את סיפור חייו המופלא. השיחה עם ההורים רצופה בחיוכים הבוקעים מתוך הדמע החרשי. ניב-יה לא מת. הוא נמצא שם, בבית דורבן. "אנו לא רוצים להסתובב עם תווית של הורים שכולים", מסביר דוד. "שלושתנו - רחל, אנוכי וליעד בנו - החלטנו שהנצחתו של ניב-יה תהיה מתמשכת. לא היו קירות הנצחה. אין לנו זכרונות עצובים מניב-יה. רק זכרונות מצחיקים. אנחנו צוחקים עימו ובוכים עליו". רחל מוסיפה בשקט: "ברגע שנכבה - ניב-יה יכבה איתנו. ואנחנו לא ניתן לכך לקרות". ולכן ה"טכנו-ראש", שנבחר להיות אירוע פותח לחגיגות ה-80 לייסוד הטכניון - הינו כה מתאים, כל כך ניב-יה. וכאשר נראה כולנו את היצירתיות הפורצת בתחרות המיוחדת הזו, נדע גם אנו: ניב-יה לא מת. הוא נמצא איתנו.

#### שירה של אם / רחל (קרטנר) דורבן

איך הלכת אל תוך הליל ואפילו לא בנועם גא,  
 כך... ללכת?  
 כי לא היה בכך דבר למלט אותך!  
 לא הפכתי חסרת תועלת -  
 אבל מים זורמים בין עצבונות שנחוו  
 תנועותי  
 כנשירה איטית של עצים זקנים.  
 כמו תמיד רוצה לדעת  
 אילו חיים יש לך?  
 הצדודית כבר אינה משתנה  
 לבוש בקפידה, קסם כובש...  
 מינך הוא הצורה של החלומות  
 המין הריק של החלומות.  
 וכשאני חולמת אותך, אני יוצרת אותך.  
 לא בהתעברות שבמעשה ההולדה  
 אבל בבטני ובעליות הלב המנושלות.  
 חמר המשפטים שלי אינו יודע לחקות  
 את תבנית צבע געגועי  
 שקוף כל כך  
 של אותך לעולם לא אראה.

# קורטור

## דוקטור לשם כבוד



**בני לנדא**

לאות הוקרה על תרומתך הגדולה לתעשיית ההיי-טק ולפיתוחה של תעשיית הדפוס וההדמיה הישראלית והצלחתה העולמית, כמייסד חברת "אינדיגו", ומנהלה עד שנת 2002, ועל פיתוח מאות פטנטים עולמיים בתחום זה; על אמונתך בדור הצעיר בישראל ועל פעילותך ותמיכתך הרבה - לצד רעייתך פטרישה - לצמצום פערים בחינוך ומתן הזדמנות שווה לאוכלוסיות נזקקות במדינת ישראל, ובהערכה על הקמת "קרן לנדא" בטכניון לתמיכה בפרויקט "קדם עתידים" ובפעילות המרכז לחינוך קדם אקדמי.



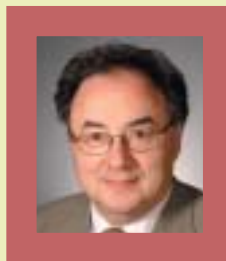
**ד"ר זאב בון**

לאות הוקרה על תרומתך לביטחון מדינת ישראל, לפיתוחה ושגשוגה של הרשות לפיתוח אמצעי לחימה (רפא"ל) במהלך 35 שנות עבודתך בה, מתוכן 13 שנים שבהן עמדת בראשה; על הישגך בפיתוח אמצעי לחימה מורכבים - הישגים אשר זיכו אותך בשנת 1970 בפרס ביטחון ישראל; ובהערכה על פעילותך המתמשכת בקורטוריון הטכניון ובוועד המנהל.



**גיל שוייד**

לאות הוקרה על תפקידך המרכזי ומנהיגותך בייסודה, פיתוחה והצלחתה המתמשכת של חברת צ'ק פוינט ותרומתה לתעשיית ההיי-טק הישראלית ולכלכלת ישראל; על תרומתך לחדשנות עסקית וטכנולוגית בעולם בתחום אבטחת המידע; בהערכה על תמיכת חברת צ'ק פוינט, בראשותך, בסטודנטים מצטיינים בפקולטה למדעי המחשב בטכניון, ועל מעורבות הנהלת החברה והעובדים בפעילויות למען אוכלוסיות נזקקות.



**ד"ר ברנד שרמן**

לאות הוקרה על מאמציך החלוציים ועתירי החזון בתעשיית התרופות הגנריות, על פעילותך ונדיבותך מעוררות ההשראה בקהילתך בקנדה, ועל מסירותך האיתנה למדינת ישראל ולטכניון.

המושב השנתי של

הקורטוריון מתכנס

בטכניון בימים

13-16 ביוני.

בכינוס משתתפים

נציגים וכן

משקיפים ואורחים

מישראל

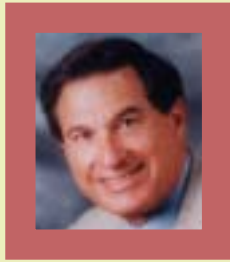
ומרחבי העולם

# 2004 יוני



**פיליפ א. קליין**

כאות הכרה בקריירה המזהירה שלך כאיש עסקים ועל תמיכתך בקידומה של עירך האהובה בולטימור; על תרומתך ונדיבותך לקהילתך - ולקהילת יהודי ארה"ב בכלל; על תמיכתך הנדיבה והמסורה בטכניון; על פועלך הנמרץ והמתמשך למען סניף בולטימור של אגודת דורשי הטכניון, שזיכה אותך בפי עמיתך בכינוי "מר טכניון".



**לורנס ס. ג'קיר**

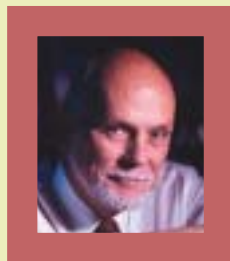
לאות הוקרה על מסירותך הממושכת למדינת ישראל ולטכניון; על השרות המסור ורב השנים לטכניון ולאגודת דורשי הטכניון בארה"ב, ועל תקופת כהונתך המופתית והחדשנית כנשיא יו"ר; ובתודה על תרומתך המשמעותית והייחודית לעיצובו של דור חדש של מנהיגים בקרב אגודת דורשי הטכניון, המוכנים ליטול על עצמם את אתגרי המחר.



**יוסף גורויון**

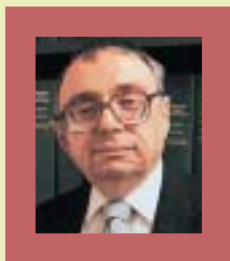
לאות הוקרה על נדיבותך הרבה לקידום רווחתה של קהילת יהודי אמריקה; בהערכה על מסירותך המתמשכת למען מדינת ישראל; ובהכרת תודה עמוקה על חזונך, דבקותך ותמיכתך בחקר החלל בטכניון ועל תרומותיך הנדיבות לפיתוח לוויין הטכניון גורויון טקסט.

## דוקטור למדעים לשם כבוד



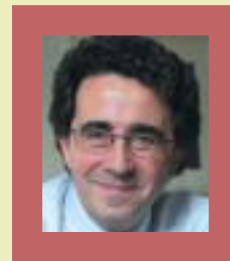
**פרופ' ריצ'ארד א. סמולי**

לאות הוקרה על תרומתך המקורית לתחום הכימיה ומדע החומרים, ובעיקר על גילויה ואיפיונה של מולקולת ה-C60 (Buckminsterfullerene) - שיחד עם פולרינים נוספים מהווה כיום את הצורה הגבישית השלישית של פחמן; לאות הערכה על הישגיך המרשימים בייצור ובאפליקציה של ננו-שפופרות פחמן ועל מעמדך הבינלאומי בעולם המדע, ובהוקרה על עבודתך המשותפת עם הטכניון על ננו-שפופרות פחמן, ועל יצירת שיתופי פעולה בין קהילות המחקר בישראל ובארה"ב, וקידום שיתוף הפעולה בין שתי הארצות.



**פרופ' עזריאל רוזנפלד ז"ל**

כאות הכרה במעמדך כאחד החלוצים המובילים בתחומי עיבוד התמונות והראייה הממוחשבת, ובפרט על עבודתך פורצת הדרך בגיאומטריה דיגיטלית ובטופולוגיה דיגיטלית; על השפעתך העצומה על דור שלם של חוקרים מובילים בתחום הראייה הממוחשבת; על פעילותך האקדמית בתחום עיבוד התמונות והראייה הממוחשבת, כמו גם בחקר טקסטים תלמודיים; ובהערכה על שיתוף הפעולה שלך עם הטכניון, ועל זיקתך האישית למדינת ישראל.



**ד"ר סנטיאגו קלטראווה**

כאות הכרה במעמדך כאחד האדריכלים המובילים בימינו; בהערכה על יכולתך למזג בין טכנולוגיה ואמנות בתכנון אלגנטי של מבנים וגשרים - פרויקטים הנתפסים לעתים קרובות כיצירות אמנות הממחישים את שליטתך המופתית בתכנון, הן מן ההיבט היצירתי והן מן ההיבט המבני; בהערכה על כישרונו שזיכה אותך בפרסים כאדריכל, מהנדס ואמן; ובהוקרה על תמיכתך המסורה בטכניון ובמדינת ישראל.

# קורטוריון 2004



**דליה בלך**

לאות הוקרה על תמיכתך הנחושה בטכניון; על פועלך כאחת ממייסדי סניף בוגרי הטכניון בעמק הסיליקון ועל היותך חברה במועצת המנהלים הארצית של אגודת דורשי הטכניון; על תרומתך הנדיבה ופעילותך המקורית בגיוס בוגרי הטכניון וישראלים נוספים בצפון קליפורניה למען שליחותה של אגודת דורשי הטכניון בארה"ב.



**זהבה בר-ניר**

לאות הוקרה על תמיכתך המתמדת בטכניון ובאגודת דורשי הטכניון בארה"ב; על כהונתך כנשיאת סניף פילדלפיה של האגודה, ובתפקידים נוספים במעגלים המקומיים והלאומיים של אגודת דורשי הטכניון בארה"ב ובקורטוריון של הטכניון; ומתוך הערכה על תרומתך ונדיבותך המופתית למען הטכניון.



**אהרון אטרה**

לאות הוקרה על פעילותך כיו"ר סניף אגודת דורשי הטכניון בניו-יורק רבתי, על מנהיגותך הנמרצת ברמה המקומית, הלאומית והבינלאומית, ועל מסירותך המקצועית והאישית למדינת ישראל ולטכניון.



**בנימין קרסו**

לאות הוקרה על תמיכתך רבת השנים, לצד אחיך אריה ז"ל, שלמה וחיים, יבדלו לחיים ארוכים, בהקמתו וקידומו של המרכז ללימוד עצמי ע"ש הוריקס פלומבה ומשה קרסו ז"ל; על תרומתה של חברת "בני משה קרסו" לכלכלת מדינת ישראל; ובהערכה על מעורבותך העמוקה בחבר הנאמנים של הטכניון ובפעילותה של אגודת דורשי הטכניון בישראל.



**דויד בריצ'ר**

לאות הוקרה על קשריך המתמשכים עם אגודת דורשי הטכניון בבריטניה; על פעילותך כאחד מחברי מועצת המנהלים; מתוך הערכה על מאמצייך הממושכים בגיוס תרומות, על נדיבותך ועל פעילותך המקצועית ומחויבותך המסורה לטכניון.



**נינה סבן**

לאות הוקרה על תמיכתך הנלהבת בטכניון; על מנהיגותך המסורה כחברה במועצת המנהלים של סניף דרום קליפורניה, מועצת המנהלים הארצית של אגודת דורשי הטכניון בארה"ב והקורטוריון הבינלאומי; ועל הקדשת כישוריך המקצועיים והארגוניים לרווחת הטכניון ואגודת דורשי הטכניון בארה"ב.



**רינהרד פרנק**

לאות הוקרה על עשוריים של שליחות ומנהיגות למען אגודת דורשי הטכניון בארה"ב, בעיקר באזור ניו אינגלנד; על הצטיינותך כחבר באגודת דורשי הטכניון בגרמניה, שבה היה לך תפקיד מרכזי בייסוד קרן לפרסים על הצטיינות מדעית; על מאמצייך בכניית עתיד של אור ותקווה על יסודותיו של עבר אפל ומיוסר; ומתוך הערכה על תמיכתך המתמשכת בטכניון ובמדינת ישראל.



**הרברט ו. פולק**

לאות הערכה על מאמצייך הבלתי נלאים לקידום העניין בטכניון בקרב חברי קהילתך; ובהוקרה על הצלחותיך בגיוס משאבים לטובת הטכניון הן באמצעות נדיבותך והן באמצעות מעורבותך הפעילה בתכנון האסטרטגי של אגודת דורשי הטכניון בארצות הברית.

## “לא רציתי למרוד - רק לזקוף קומה”

אריג' כבישי מהכפר הדרוזי ג'וליס זכתה במלגת לימודים ממשרד המדע; בלימודיה בטכניון היא רואה הגשמת חלום - ולא מרד במסורת



תהליך קשה. אריג', נשיא הטכניון פרופסור יצחק אפלוג, ראש הממשלה אריאל שרון ושר המדע מודי זנדברג

ניגש אליה, נרגש, ואמר: “בעוד יומיים ראש הממשלה מבקר בטכניון. אני רוצה שתפגשי אותו”. ואכן, אחרי יומיים, כשהיא מוקפת באנשי תקשורת, אנשי טכניון וראשי משרד המדע, היא סיפרה לאריאל שרון את סיפורה, בעברית הרהוטה שלה (“למדתי אותה בתנועת הנוער העובד והלומד”) ובביטחון עצמי רב. “כן, אני שאפתנית”, היא מאשרת. “לא קל לי. יש עלי מיגבלות שאין לסטודנטים אחרים. אבל אני אצליח, אני בטוחה בכך”.

### מהי הצלחה בעיניך?

“משפחה אוהבת, הילדים הכי מתוקים בעולם ומשרת ניהול בחברה רצינית”. אחרי שאריג' רואיינה בטלוויזיה היא קיבלה עשרות טלפונים - רבים ביקשו לחזק את ידיה. “אני לא מורדת”, היא שבה ומדגישה. “אבל אולי אני פורצת דרך”.

### אז מהו סדר היום שלך?

“כשאני מסיימת ללמוד אני מכינה אוכל, יושבת בחדר עם החברה שלי ומדברת בטלפון עם ארוסי, המשרת במשמר הגבול. בסופי שבוע אני חוזרת הביתה, לכפר”.

על חתונה אין עדיין דיבורים, מפני שלזוג הצעיר עדיין אין בית (“אצלנו מתחתנים רק כשיש בית”). אבל יש כבר ארכיטקט מיועדת לבית - בחורה שאריג' פגשה בטכניון, כשזו הייתה כאן סטודנטית בפקולטה לארכיטקטורה ובניין ערים. “הבטחתי לה שכאשר היא תסיים את לימודיה, אני אהיה הלקוחה הראשונה שלה”, היא מגלה.

בשלב מסוים נודע לאריג' שמשרד המדע מעניק מלגות לסטודנטיות בתחומים בהם מספר הבנות מצומצם. היא כתבה מכתב ובו סיפרה על מסלול הלימודים הייחודי שלה, ועל האתגרים הניצבים בפניה יום-יום. בטקס קבלת המלגות שנערך בירושלים היא נשאה דברים והשר מודי זנדברג

גם כאשר אריג' כבישי מונה את קשייה - והם רבים - לא עוזב הניצוץ את עיניה. כי אריג' הגשימה חלום - ללמוד בטכניון. שום קושי כלכלי, ואפילו לחץ חברתי, לא ירפו את ידיה. לאחרונה, לשמחתה, היא קיבלה מלגת לימודים ממשרד המדע. במעמד קבלת הפרס אמרה אריג', באוזניהם של שר המדע מודי זנדברג וחברות כנסת: “עבורי, כבחורה שגדלה בחברה שמרנית, מדובר בתהליך קשה ומסובך. הוויכוח החל בתוכי עוד לפני שהיה לוויכוח בתוך הבית. ראו בי עקרת בית, אבל אני רציתי דבר אחד בלבד - להגשים חלום ולהיות סטודנטית דרוזית להנדסה בטכניון”.

אריג', בת 20 וחצי, למדה בבית הספר המקיף בג'וליס. בתקופת לימודיה בחטיבת הביניים למדה פעם בשבוע בבית ספר למחוננים בשלומי. שם נבט זרע המדע, שהתחבר היטב לכשרונה הטבעי במתמטיקה. אביה, ראדי, היה מורה למדעים, שיצא לפנסיה מוקדמת עקב בעיות בריאות. “אצל אבא דווקא הייתה התנגשות בין המדע והמסורת”, היא מחייכת. “כמורה הוא רצה שגם בתו תהיה מורה. הוא אמר שלימודי הנדסה נעשים מחוץ לבית, ואף בחורה לא יצאה עד כה ללמוד או לעבוד מחוץ לכפר. אמי, מטיל, דווקא תמכה בי”.

### מדוע רצית ללמוד בטכניון?

“כי בשלומי נחשפתי למדע ולחשיבה המדעית. גם המורה שלי לפיסיקה למד בטכניון ודיבר עליו תמיד בחיוב”.

כך הגיעה אריג' לפקולטה להנדסת ביוטכנולוגיה ומזון בטכניון, ביחד עם עוד חברה מכפרה - הלה אבו-חלא, הלומדת תעשייה וניהול (“זה קצת הרגיע את אבא”, היא צוחקת).

קשייה של אריג' רבים, ובכל זאת היא סיימה את הסימסטר שעבר כמצטיינת דיקן; שתי נקודות חסרו לה כדי להיות מצטיינת נשיא.

היא משקיעה את כל כולה בלימודים, לאו דווקא משום היותה “שרפנית”, אלא משום אורח חייה: היא אינה יכולה לקום ולצאת סתם כך לסרט או לפאב, וגם לא לבית קפה או מסעדה. גם בתחומי הקמפוס היא אינה יכולה לבלות.

## עשוי מחומרים טובים

### 13 שנים בלבד לאחר עלייתו ארצה התמנה פרופסור אמיל זולטויאבוק, המתמחה בדיפרקציה של קרני X, לדיקן הפקולטה להנדסת חומרים

מינכן. תחילת המחקר התבצעה במאיץ DESY בהמבורג, גרמניה - הסינכרוטרון הגדול בעולם באותם ימים. שיתוף פעולה זה הוביל לפרויקט גדול משותף בתמיכתה הכספית של הקרן הבינלאומית גרמניה-ישראל (GIF). פרויקט GIF התמקד באפיון מבנה, פגמים וקטויות בשכבות אולטרה-דקות של חומרים אופטו-אלקטרוניים - אשר הייתה להם חשיבות רבה בתחילת עידן הננו-אלקטרוניקה. כהוקרה על עבודתו אלה קודם אמיל זולטויאבוק בשנת 1996 לדרגת פרופסור חבר. בנוסף, במסגרת פרויקט GIF הוא פיתח טכניקה מתוחכמת להדמית תהליכים מהירים בגבישים באמצעות קרינת סינכרוטרון. צילום מהיר (בתוך ננו-שניות) בעזרת קרני X מאפשר אפיון תכונות דינמיות של חומרים. בין השאר מאפשרת טכניקה זו הדמיה של האינטראקציה בין גלים אקוסטיים לבין הפגמים בחומרים פריכים - נושא בעל חשיבות רבה בהבנת תכונותיהם המכניות של אותם חומרים.

על פיתוח צילום קרני ה-X המהיר הוענק לפרופסור אמיל זולטויאבוק פרס טאוב על מצוינות במחקר לשנת 2001. באותה שנה הוא נבחר לחבר בוועדה הלאומית הסינכרוטרנית באקדמיה למדעים הישראלית ולחבר בוועדה בינלאומית בסינכרוטרון ESRF בצרפת.

בשנת 1999 יצא פרופסור זולטויאבוק לשנת שבתון בהזמנתו של פרופסור ג'רי כהן ז"ל מאוניברסיטת Northwestern, שיקגו, ובמהלכה יישם, יחד עם חוקרים מאוניברסיטת Northwestern, צילום קרני X מהיר לאפיון שינויים מבניים תחת שדה חשמלי חזק בעל תדירות גבוהה בשכבות דקות פרו-אלקטריות. לשכבות אלה פוטנציאל רב לשימוש כתאי-זיכרון במחשבים מהדור החדש. באותה תקופה פיתח פרופסור זולטויאבוק טכניקה חדשה ומתקדמת לאפיון מבנים של חומרים רב-גבישיים ברזולוציה גבוהה לעומק, המושגת על ידי שליטה מדויקת באנרגיה



מחקרו ואת משכורתו ואיפשר לו להמשיך לעבוד כעמית מחקר בכיר בפקולטה. בנוסף הוא החל להעביר קורס חדש בשם 'דיפרקציה דינמית', שאותו הוא מעביר עד היום.

בשנת 1993 הצטרף פרופסור זולטויאבוק לסגל האקדמי בפקולטה להנדסת חומרים - כמרצה בכיר. לצד חקר החומרים האלקטרוניים המשיך פרופסור זולטויאבוק לחקור את הנושא המרתק של אינטראקציה בין קרני X וגלים אקוסטיים. בשלב זה היה מעוניין לפתח שיטות הדמיה של גלי קול במהלך התפשטות בתוך התקנים אקוסטו-אלקטרוניים. פיתוח זה דרש ממנו לעבוד בסינכרוטרון - מאיצים עצומים שבנויים בצורת טבעת בהיקף קילומטר אחד, שלאורכה נעים אלקטרונים בעלי אנרגיה גבוהה במהירות הקרובה למהירות האור. באמצעות הקרינה הנוצרת בסינכרוטרון ניתן לבצע ניסויים מדעיים אשר אינם ניתנים לביצוע במעבדה.

פרופסור זולטויאבוק החל להשתמש בקרינת סינכרוטרון בשנת 1993, תוך שיתוף פעולה עם קבוצת מחקר של פרופסור J. Peisl מאוניברסיטת

ב-1 בינואר 2004 מונה פרופסור אמיל זולטויאבוק לדיקן הפקולטה להנדסת חומרים בטכניון. זה קרה כשנה לאחר שהפך ל"פרופסור מן המניין", ו-13 שנים לאחר הגיעו לישראל. "הגעתי עם תואר רביעי ו-17 שנות ניסיון מחקרי בכור גרעיני בברית המועצות", הוא אומר, "אבל כאן נאלצתי להתחיל הכל מהתחלה. כמעט מהתחלה". פרופסור אמיל זולטויאבוק הינו בוגר מכון יוקרתי לפיסיקה והנדסה במוסקבה, אשר הוקם על-ידי חתני פרס נובל לנדאו וקאפיצה במטרה לחנך את האליטה המדעית בברית המועצות. משנת 1973, שבה סיים את לימודיו לתואר שני בפיסיקה גרעינית, ועד עלייתו לישראל, עבד בכור גרעיני במכון לפיסיקה בריגה, בירת לטביה. תחום התמחותו היה אינטראקציה בין קרינה וחומר ובעיקר תופעות דיפרקציה של קרני X (קרני רנטגן). ניוטרונים וקרני גרעינית. שם הוא קיבל תואר שלישי (PhD, 1979) ותואר רביעי (שדומה ל"habilitation" בגרמניה) בפיסיקה של מצב מוצק, וכתב ספר על פיזור קרינה גרעינית בגבישים. באותה תקופה החל פרופסור זולטויאבוק לחקור אינטראקציה של קרני X עם גלים אקוסטיים. עם רקע זה הגיע פרופסור זולטויאבוק במאי 1990 לישראל, וב-1 בדצמבר 1990 החל את דרכו בטכניון, בסיוע מלגת שפירא.

עד מהרה הבין פרופסור זולטויאבוק שתחום דיפרקציית של קרני ה-X ברזולוציה גבוהה חסר בפקולטה, ולכן בנה במשך חודשים ספורים מכשיר שאיפשר ביצוע עבודות בתחום זה. "את המכשיר", הוא אומר בחיך, "בניתי לבדי מכל מיני חלקים של מכשירים ישנים שמצאתי במעבדה הפקולטית". בסיוע מעבדתי שערכו נציגי חברת פיליפס במקום, הם נדהמו לגלות שהמכשיר מדויק פי 4 לעומת דגם מסחרי שיוצר בפיליפס עצמה.

על בסיס מדידות של אינטרקציית קרני X עם גלי קול של פני השטח, שבוצעו באמצעות אותו מכשיר, זכה פרופסור זולטויאבוק בפרס של משרד המדע, מקרן שלזינגר, בסך \$150,000. פרס זה מימן את

# מצטיין למרחקים ארוכים

## עשרים פעמים בחרו הסטודנטים בפרופסור אלון גני כמרצה מצטיין



מרחב תמרון. פרופסור אלון גני

פרופסור אלון גני, ראש המרכז להנעה רקטית בפקולטה להנדסת אווירונאוטיקה וחלל, הוא מרצה מצטיין. ולא סתם מרצה מצטיין, אלא מרצה מצטיין מתמיד. עשרים פעם, כמעט בזו אחר זו, בחרו בו הסטודנטים כמרצה מצטיין, 12 פעמים בעשר השנים האחרונות, שבמרוצתן היה שנה וחצי בשבתון.

### זה חשוב לך, פרופסור גני?

"אי אפשר להישאר אדיש לכך", הוא מחייך. "מעבר לסיפוק האישי, אני חושב שמרצה טוב הוא נכס לסטודנטים ומתאים למטרותיו של כל מוסד אוניברסיטאי וכל מוסד חינוכי".

### מה המתכון שלך להוראה מוצלחת?

"אין לי תפריט, אבל אני חושב שאני יכול להסביר מה אני עושה. קודם כל - אני תמיד בא מוכן לשיעור. תמיד. וחוף מזה דרושה אהבה למקצוע, וידע רב - הרבה מעבר לחומר המועבר בשיעור".

### האם המחקר מפריע להוראה או משלים אותה?

"המחקר והקשר הטוב עם התעשייה מוסיפים רבות להוראה".  
פרופסור גני מלמד בלי דפים או כרטיסים. החומר מאורגן ומסודר בראשו. לפעמים הוא מפתיע ושולף איזו פיסת נייר, אבל על פי רוב הוא פשוט נעמד לפני הכיתה ומתחיל לדבר - בסדר ובצורה לוגית מאוד. הוא משיב לכל שאלה. האווירה בכיתתו נעימה מאוד, והסטודנטים יודעים שיוכלו לגשת אליו באופן בלתי אמצעי.

### אתה אדם נינוח, לא איש של ניצוצות. זה לא פוגע במידת הקשב של הסטודנטים?

של קרני ה-X. טכניקה זו, הניתנת לביצוע בסנינורטוריום בלבד, מאפשרת אפליקציות רבות הקשורות לננו-טכנולוגיה.  
פרופסור זולוטויאבנקו מדגיש שהטכניקה החדשה אינה הרסנית - יתרון גדול לעומת המיקרוסקופיה האלקטרונית החודרת, המשמשת כיום לאפיון חומרים בסקלה ננו-מטרית.  
אחד ממחקריו החדשניים של פרופסור

ומוכנות לשמוע. אסור לטרטר אף אחד. כן, יש להקפיד על הכללים, אבל חשוב לפתור בעיות. ויש לנו מרחב תמרון".

בימיו כסטודנט, זוכר פרופסור גני, לא חיפשו אווירה. באו ללמוד. "היום הדברים שונים", הוא משווה. "יש יותר מודעות לאיכות חיים, לאווירה".

### את המסקנה הזו הבאת עמך לתפקידך כדיקן

**הסטודנטים, בו כיהנת בשנים 2000-2002?**  
"לתפקיד הזה הבאתי את עצמי".

### אחרי כל כך הרבה שנים, אינך חש שחיקה?

"לא. אני שמח כל פעם מחדש, ואם יש לסטודנטים הערות - אני לוקח אותן לתשומת לבי. איני חש שחוק, ובוודאי שלא משועמם. אני אוהב להרצות. חשוב לי המגע הזה עם הסטודנטים".

"אני מסנה לארגן את החומר באופן מסודר וממוקד, ומשתדל להתנסח בצורה ברורה מאוד. אני משלב הומור - לעיתים סיפור משעשע או בדיחה. אני גם מביא המחשות (מנועים, למשל) ודוגמאות מהעולם המעשי. אני משתדל לגונן ולשתף את הסטודנטים על ידי הצגת שאלה או בעיה מדי פעם".

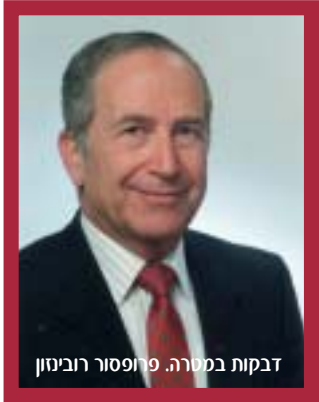
### אולי אהבים אותך בזכות הצינונים הטובים אצלך?

הוא מחייך. "משאל המרצה הטוב נערך תמיד לפני הבחינה. אבל נכון שאני גמיש בנושאים לא עקרוניים, כמו מועד הבחינה או הבחון, או הארכת זמן להגשת פרויקט. מצד שני, אני לא מתפשר בדברים עקרוניים. אני דורש מה שאני חושב לנכון לדרוש - וזה לא מעט - אבל בפרופורציות. לדעתי הדברים הללו נכונים לגבי כלל הטכניון - אנחנו צריכים להיות ידידותיים לסטודנט, לגלות רצון טוב

המכניות של צדפות בסקלה ננו-מטרית. תוצאות המחקר של פרופסור זולוטויאבנקו, הכוללות חידושים ופיתוחים כאלה שתוארו לעיל, פורסמו ביותר מ-120 מאמרים. בשנת 2003 הוא קודם לדרגת פרופסור מן המניין בטכניון, ואחרי שנה נבחר לתפקיד דיקן הפקולטה.  
זהו שלב חדש בחייו ובקריירה שלו, הפורש לפניו כיוונים חדשים ואפשרויות מגוונות ומרתקות.

זולוטויאבנקו בתחום זה הוא חקר המבנה של צדפות-ים. צדפות עשויים לדבריו מחומרים מרוכבים בצורה מאוד חכמה. בעזרת מיקרוסקופ אלקטרוני רואים שבסקלה מיקרו-מטרית צדפות בנויות ממשטחים קרמיים המוקפים בפאזה אורגנית (בעיקר חלבונים). כתוצאה מכך, חוזקן של צדפות גדול פי אלף מחומרים קרמיים מלאכותיים. כרגע מתמקד המחקר בהבנת המבנה והתכונות

## “יקיר חיפה” פרופסור אליעזר רובינזון זכה באות מופת על מפעל חיים



זבקות במטרה. פרופסור רובינזון

פרופסור רובינזון, במשך שתי קדנציות, כיו"ר האיגוד הישראלי לאונקולוגיה קלינית ורדיותרפיה. בימים אלו מסיים פרופסור רובינזון תקופת כהונה בת ארבע שנים כנשיא ארגון הסרטן הבינלאומי. הוא עומד בראש המועצה הלאומית לאונקולוגיה במשרד הבריאות ומכהן כיו"ר האגודה למלחמה בסרטן. במסגרת פעילותו ההתנדבותית יוזם פרופסור רובינזון מפגשים וימי עיון מקצועיים, לעדכון והחלפת מידע עם אנשי מקצוע בארץ ובח"ל. מאז פרישתו לגמלאות בשנת 1996 מקדיש פרופסור רובינזון ימים כלילות, בהתנדבות מלאה, לקידום הטיפול האונקולוגי ברמה הלאומית בכל המישורים - מניעת סרטן, פיתוח דרכי האיבחון המוקדם של המחלה, עדכון שיטות הטיפול ושיפור איכות חייהם של החולים. פעילותו הנמרצת והסמכותית סוחפת מתנדבים רבים. עשרה מן הרופאים שהכשיר פרופסור רובינזון מונו לראשי מחלקות ויחידות אונקולוגיות בבתי חולים בישראל. פעילותו הענפה ורבת השנים זיכתה אותו בשנת 2002 בתואר “יקיר חיפה”.

ב. איפיון השפעת החיסון על חולי סרטן ויעילותו של השילוב בין כימותרפיה לטיפול המחסן. ג. איסופו וסיכומו של המידע הקליני בנושא תוצאות טיפול במחלות שונות שטופלו במרכז שבראשו עמד. ד. הדרכה והסברה לאוכלוסיה הבריאה ולצוות הרפואה והפרא-רפואי בנושאים של מניעת סרטן וגילוי מוקדם. פרופסור רובינזון עלה לישראל בשנת 1938, לאחר ליל הבדולח. את דרכו בעולם הרפואה החל בשנת 1957 בבית החולים הדסה בירושלים, והתמחה ברפואה אונקולוגית. בשנת 1973 נבחר כפרופסור חבר בטכניון, בשנת 1978 - פרופסור מן המניין, ובשנת 1996 - פרופסור אמריטוס. במשך כשלושים שנה כיהן פרופסור רובינזון כמנהל המרכז האונקולוגי במרכז הרפואי רמב"ם בחיפה, שאותו הקים. המרכז גדל בהדרגה ועם פרישתו של פרופסור רובינזון עבדו 22 רופאים. למרכז מגיעים חולים מכל צפון הארץ, ומספרם הממוצע עומד על כאלפיים בשנה. במקביל לפעילותו במרכז האונקולוגי כיהן

שר הבריאות, דני נוה, העניק ב-19 בינואר לפרופסור אליעזר רובינזון מן הטכניון אות מופת על מפעל חיים. האות הוענק לפרופסור רובינזון על “קידום המאבק במחלת הסרטן, על גישה מעשית ודבקות במטרה מתוך אמונה, להשגת יעד הפחתת התחלואה והתמותה מסרטן בישראל”. פרופסור רובינזון הקדיש את חייו המקצועיים בעיקר לנושאים הבאים:  
א. מחקר אימונולוגי של גידולי סרטן מוצקים.

## פרס TMS על “פרסום מחקרי חשוב ביותר” לשני חוקרים מהפקולטה להנדסת חומרים

### פרופסור סולומון וייסבורד ז"ל נפטר מבלי שהספיק להתבשר על זכייתו בפרס

וייסבורד למומחה בעל שם עולמי בתכונות פיסיקליות של תחמוצות ותרכובות נוזליות בטמפרטורות גבוהות. הוא כתב ספרים רבים ופרסם מאות מאמרים. עם הגעתו לישראל בשנת 1991 נקלט פרופסור וייסבורד כחוקר בכיר בפקולטה להנדסת חומרים בטכניון. באמצע שנות התשעים פרש לגימלאות, אולם הוסיף להיות מעורב במחקר כיועץ לצוות המחקר של פרופסור ברנדון, והשיג מימון למחקר מקרן USAID בארה"ב, יחד עם שני החוקרים מקוחססטאן. במסגרת זאת הוא שהה פעמיים בקוחססטאן, במטרה להדריך את קנז'לייב. פרופסור ברנדון אמר כי פרופסור וייסבורד לא היה רק חוקר דגול, אלא גם אדם מיוחד ושוחר תרבות בכלל ומוסיקה קלסית בפרט. פרופסור וייסבורד המשיך לממש את אהבתו לטבע, בנסיעות ובטיולים, חרף בעיות הלב שמהן סבל. לפני שלוש שנים עבר להתגורר בארה"ב, לצד בנו. לאחרונה נפטר פרופסור וייסבורד מבלי שהספיק להתבשר על זכייתו בפרס TMS.

פרופסור סולומון וייסבורד ז"ל ופרופסור דוד ברנדון מן הטכניון זכו, יחד עם שני חוקרים מקוחססטאן, בפרס על “הפרסום המחקרי החשוב ביותר” בתחום של טכנולוגיות הפקה ועיבוד חומרים. הפרס הוענק לארבעת החוקרים על ידי האגודה האמריקנית למתכות - TMS, על שני מאמרים “התורמים לפיתוחן של טכנולוגיות ההפקה והעיבוד של סגסוגות אל-ברזליות”. יחד עם פרופסור וייסבורד ופרופסור ברנדון זכו בפרס פרופסור קוזחמטוב ואלנר קנז'לייב מקוחססטאן. קנז'לייב שהה פעמיים בטכניון במסגרת לימודי הדוקטורט שלו - לראשונה כדי ללמוד שיטות אפיון, ובפעם השנייה כדי להמשיך במחקר. לאחר מכן חזר קנז'לייב לקוחססטאן כדי לסיים את פרויקט הדוקטורט שלו. פרופסור וייסבורד ז"ל עלה מברית המועצות לישראל לאחר קריירה מרשימה בתחום החומרים. במהלך קריירה זו, שרובה התרחשה בלינינגרד, הפך פרופסור



## פרס הצטיינות בינלאומי לפרופסור רבקה אוקסמן

בחדש מארס 2004 התקיים בלונדון סימפוזיון בינלאומי של "האגודה לחקר התכ"ן" (The Design Research Society). הסימפוזיון נערך לציון תרומתה של תנועת "שיטות התכ"ן" שפעלה בשנות השישים ולהיווסדו של תחום חדש העוסק ב"חקר התכ"ן". במסגרת הסימפוזיון הוענק פרס הצטיינות על ידי פרופסור ביוקן מאוניברסיטת קרגני-מלון שבארה"ב. פרס עבור "המאמר הטוב ביותר לשנת 2002" הוענק לפרופסור-חבר רבקה אוקסמן מהפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים בטכניון. שני פרסי מפעל חיים הוענקו לפרופסור ברוס ארצ'ר מהאקדמיה המלכותית לאמנויות ולפרופסור כריס ג'ונס - מייסדיו החשובים ביותר של התחום.

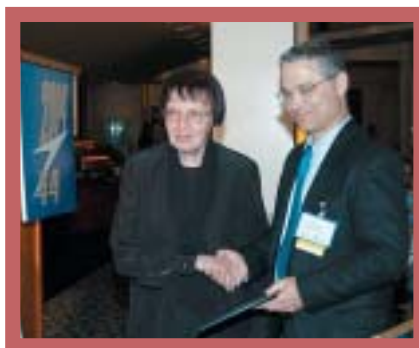
## פרסי קפלן לחוקרים בטכניון

שני חוקרים מן הטכניון זכו בפרס קפלן היוקרתי. פרופסור **יצחק עציין** מן הפקולטה להנדסת מכונות זכה בפרס קפלן על פיתוחה של טכנולוגיית LST ועל ייזום והקמת חברת ההונק Surface Technologies (SurTech) בחממה הטכנולוגית של הטכניון. הטכנולוגיה, שפיתוחה החל באמצע שנות התשעים, מאפשרת ליצור באמצעות קרן לייזר פועמת אלפי שקערוריות מיקרוניות על פני משטחים של רכיבים מכניים במערכות נעות כגון משאבות ומנועים. שקערוריות אלו משמשות כמיקרו-מיסים ובכך מאפשרות להקטין את החיכוך בין החלקים בשיעור של עד 50%, ולהגדיל במאות אחוזים את אורך חייהם של הרכיבים המכניים (ראו גם עמ' 40 בגיליון זה).

**איליה לייזרסון** מהפקולטה לפיסיקה זכה בפרס קפלן לדוקטורנט מצטיין (בקטגוריית הסטודנטים). הפרס הוענק ללייזרסון על פיתוח שיטה אופטית רגישה במיוחד למדידת עובי של שכבות דקות. במהלך עבודתו בנושא של יציבות שכבות דקות, בקבוצתו של פרופסור ליפסון, הצליח לייזרסון למדוד טופוגרפיה של שכבות מים בעלות עובי של מולקולות בודדות. השיטה מבוססת על שימוש בהחזרות פריזטיות לתמונת התאבכות משולבת, ובכך הופכת את מה שנחשב כהפרעה ליתרון עצום. הטכניקה החדשה נרשמה כפטנט בארה"ב והתפרסמה בעיתונים מדעיים, ביניהם Nature. מדובר בפריצת דרך משמעותית בכל הנוגע לנושא של איפיון במיקרו-אלקטרוניקה וביוטכנולוגיה. Frost & Sullivan, שהינה אחת החברות הגדולות בתחום של הכוונת משאבים וייעוץ השקעות, המליצה על ההמצאה כבעלת פוטנציאל מסחרי גבוה.

## פרס חנין לפרופסור יעקב אושמן

בנימוקי הוועדה להענקת הפרס נאמר כי "המחקר הוא בעל חשיבות רבה עבור טכנולוגיית החלל של ישראל, במיוחד משום שהוא עונה על הצרכים המיוחדים לנו - הקטנת עלויות והעלאת אמינות של מערכות חלל". פרופסור מאיר חנין ז"ל נמנה על האבות המייסדים של הפקולטה להנדסת אווירונטיקה בטכניון. במשך שנים רבות הוא היה חבר פעיל באגודה הישראלית למדעי התעופה והחלל, והטביע את חותמו בכישוריו ובמנהיגותו המדעית על כלל הפעילויות בהנדסת האווירונטיקה והחלל בארץ.



רות חנין מעניקה את הפרס לפרופסור אושמן

פרופסור-חבר יעקב אושמן מהפקולטה להנדסת אווירונטיקה וחלל זכה בפרס (תשס"ד) על-שם פרופסור מאיר חנין ז"ל. הפרס הוענק לו על עבודת המחקר שלו בנושא שיערוך מהיר של המהירות הזוויתית של לווין ממדידות וקטוריות. פרופסור-חבר אושמן קיבל את הפרס מרות חנין, אלמנתו של פרופסור חנין ז"ל, שיוזמה מפעל זה להנצחת מורשתו של בעלה המנוח. הקרן ע"ש פרופסור חנין ז"ל מעניקה אחת לשנתיים פרס לחוקר ישראלי בגין עבודת מחקר מצטיינת בתחום האווירונטיקה והחלל.

## פרס הרשל ריץ'

במסגרת הקורטוריון יוענקו פרסי הרשל ריץ', על ידי מר ריץ' באופן אישי, לחוקרים הבאים: פרופסור אלון גני מהפקולטה להנדסת אווירונטיקה וחלל, על עבודתו בנושא "הנעה ימית חדשה בסילון דו-פאזי"; ד"ר דוד אילתה מן הפקולטה להנדסת מכונות, על עבודתו בנושא "מיקרו-התקנים חדשניים ליישומים שונים"; פרופסור אסף שוסטר ורן וולף מהפקולטה למדעי המחשב על עבודתם בנושא "כריית מידע במערכות מבוזרות רחבות היקף"; פרופסור סטיבן ליפסון וד"ר איליה לייזרסון מן הפקולטה לפיסיקה, על "שיטה למדידת שכבות דקות ע"י התאבכות בין שלוש קרניים".

## פרס וילי הירש

דליה שלום, דוקטורנטית בפקולטה להנדסת ביוטכנולוגיה ומזון, זכתה בפרס ע"ש פרופסור וילי הירש. הפרס הוענק לדליה שלום על מחקרה במסגרת הדוקטורט, בהנחיית פרופסור יובל שהם, בנושא: "פיענוח המנגנון הקטליטי של גליקוזיד-הידרולאזות". פרס הירש ניתן לחוקרים צעירים על עבודות מחקר מקוריות, הנערכות בישראל, בשטח המיקרוביולוגיה. הפרס הוענק לדליה שלום בכינוס השנתי של האגודה הישראלית למיקרוביולוגיה, שנערך בפברואר בפקולטה לרפואה בטכניון.

# מבט מעל לפירמידות: רשמים משליחות במצרים



אבטחה ישראלית ומצרית - אבל גם כשלא הייתה שמירה כזו הסתובבנו חופשי לגמרי ולא הרגשנו מאוימים. מצאנו ש"האיש ברחוב" במצרים הוא ידידותי, חם ומסביר פנים, זאת גם כאשר היה ידוע לו מהיכן באנו. למעשה כמעט שלא נתקלנו במקרים כאלה בתגובות שליליות. להפך - כיוון שכיום לא מטיילים ישראלים רבים במצרים, פעמים רבות פשוט לא האמינו לנו שאנחנו באמת מישראל. לגבי האינטלקטואלים המצרים, שאיתם קיוונו כמובן ליצור קשרים הדוקים יותר, זה היה סיפור אחר. ובכל זאת, פה ושם היו "יחידי סגולה" שאיתם פיתחנו יחסי ידידות.

הקהילה היהודית של מצרים הייתה בעבר גדולה ומרשימה. היו בה אנשי עסקים, בעלי מקצועות חופשיים וגם אנשי רוח. הרמב"ם חי ולימד בקהיר, ו"הגניזה" המפורסמת המשמשת מקור ארכיוני שלא יסולא בפז לחיי הקהילה (והחברה בכלל) בימי הביניים נמצאה בבית הכנסת "בן עזרא" בעיר העתיקה.

היום נשארו רק שרידים של אותה קהילה, בשני מקומות - קהיר ואלכסנדריה. מדובר בעיקר בזקנים, או ליתר דיוק זקנות, שנותרו במדינה אחרי ההגירה הגדולה של שנות החמישים והשישים.

היו לנו חוויות שאותן ניתן לחוות רק במצרים. למשל - לנסוע בכביש, להפנות את הראש ולראות פתאום לפנינו את הפירמידות. או, לחילופין, לראות יום-יום את הנילוס ולחשוב שנתיב מים זה זורם בשקט בנתיבו אלפי שנים וכבר ראה לחופיו היסטוריה ארוכה בהתרחשותה. וכמובן - "ארץ גושן" שהייתה למגוריהם של בני ישראל. כשאני מסתכלת אחורה על תקופת השליחות המיוחדת הזאת אני מרגישה שבייצגנו את האקדמיה הישראלית בגדולה במדינות ערב, חוויה חוויה מיוחדת במינה. אני מקווה

שבדרכנו הצנועה, ולמרות התקופה הלא קלה שפעלנו בה, הצלחנו לקדם ולו במעט את הקשרים בינינו ובין המצרים. כבר היו בהיסטוריה ימים טובים בינינו ובין שכנינו מדרום, וצריך להאמין שעוד נכוננו לנו ימים כאלה.

השתלמות ומחקר. גם חוקרים ותלמידים ישראלים שעיסוקם הוא מצרים ותרבותה נהנו משירותיו של המרכז, שאירגן עבורם מפגשים עם עמיתים מצרים והשיג עבורם רשיונות מחקר.

אנחנו הגענו למצרים בתום השנה הראשונה לאינתיפאדה. מבחינת העבודה זאת הייתה תקופה קשה למרכז, וידענו שלא יהיה לנו קל. עקב האירועים בארץ והשפעתם על דעת הקהל המצרית נטו מצרים רבים להימנע מביקורים במרכז. אבל אנחנו לא התייאשנו וניסינו לשדר אווירה של "עסקים כרגיל". בשנה השנייה לשהותנו התחלנו להרגיש בשינוי, וזאת גם בשל האווירה הכללית שהלכה והשתפרה. הפניות אלינו, כמו גם הביקורים בפועל במרכז, הלכו ורבו, והפעילות חזרה במידה רבה למה שהייתה בעבר, למה שקראנו "ימי הזהר". עבודתי שלי במרכז האקדמי התמקדה בניהול המשרד ובעיקר בספרייה. למרות העובדה שאינני ספרנית מקצועית לקחתי על עצמי את פרויקט ארגון הספרייה מחדש, כולל השלמות של ספרים וכתבי עת, סיווג מחדש של פריטים לפי נושאים ויצירת קשר ממוחשב נוח לספריות בארץ. לעתים נתבקשתי לעזור בהבנת הטקסטים ובשיטות מחקר והוראה ("פעם מורה תמיד מורה").

במחלקה ללימודים הומניסטיים ואמנויות בטכניון אני עוסקת, בין היתר, גם בפיתוח תוכנות מחשב לתרגול באנגלית, וגם במרכז בקהיר יזמתי רכישת תוכנות מחשב לשיפור השפה העברית. כיצד חיים ישראלים במצרים? למדנו שמבחינה אישית אין לנו מה לחשוש. השאלה הראשונה שנשאלנו בביקורינו בישראל היתה "האם אתם מסתובבים חופשי ברחובות?" התשובה הייתה תמיד חיובית. אמנם הופקדה עלינו שמירה -

בסוף ספטמבר 2003 חזרנו, בעלי ואני, משליחות בת שנתיים במצרים. האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים מינתה את בעלי, פרופסור דוד קושניר מאוניברסיטת חיפה, למנהל המרכז האקדמי הישראלי בקהיר, ואני מוניתי לעובדת המרכז. המרכז האקדמי הישראלי בקהיר הוקם בעקבות הסכם השלום בין מצרים וישראל, מתוך שאיפה שיהווה גשר אשר ישלים את הקשרים הדיפלומטיים שנוסדו בין שתי המדינות באמצעות קידום הפיוס וההבנה בין שני העמים. זאת על סמך ההנחה שאנשי רוח ואנשי אקדמיה, מוצים ותלמידים משני הצדדים ייטיבו לעשות את מלאכת הגישור הזו.

האקדמיה הלאומית למדעים נקבעה כאחרית להפעלת המרכז מטעמו - כיוון שהיא גוף משותף לכל האוניברסיטאות הישראליות, וכיוון שהיה חשוב להדגיש את פעילותו העצמאית של המרכז בנפרד מן הרשויות המדיניות. המצרים היו אמורים לפתוח במקביל מרכז משלהם בארץ, אולם עד כה בחרו שלא לעשות כן.

מראשיתו פעל המרכז האקדמי בכמה מישורים. ראשית, הוקמה ספרייה עשירה כדי לסייע למצרים המעוניינים לקבל מידע וחומר בכל הקשור ללשון וספרות עברית, היסטוריה יהודית וישראלית, הבטים חברתיים ותרבותיים של ישראל בת זמננו, קהילות יהודיות בעולם ו"יודאיקה" בכלל.

התברר כי העניין בנושאים אלה במצרים גדול מאוד. מאות תלמידים באוניברסיטאות המצריות לומדים מדי שנה עברית ולימודי יהדות, ועד פתיחת המרכז לא עמדה לרשותם ספרייה ראויה ועדכנית עם חומר הדרוש להם למחקריהם וללימודיהם.

ספריית המרכז מכילה היום בערך 13,000 פריטים בכל התחומים הרלבנטיים, ואת הספרים וכתבי העת החדשים ביותר. היא גם מאפשרת קשר ישיר עם ספריות, ארכיונים והוצאות בארץ, ויכולה לספק לפונים - באמצעות צילומים - גם חומר שלא נמצא בה.

תחום שני שבו עסק המרכז מראשיתו הוא קיום סדרת הרצאות שבה מרצים מומחים ישראלים - בעברית - בתחומי התמחותם. עצם המפגש עם המרצים מישראל אמור ליצור היכרות ושיתוף פעולה לאורך זמן בין שני הצדדים. המרכז גם סייע לכמה וכמה חוקרים ותלמידים מצרים לבקר בארץ למטרות לימודים,



שמעונה קושניר (במרכז) ובעלה דוד (מאחוריה) עם צוות המרכז

**כתבה: שמעונה קושניר, המחלקה ללימודים הומניסטיים ואמנויות**



## ”כסאות”

### תערוכה חדשה במוזיאון הלאומי למדע בחיפה



”כסא אופניים” - המסביר מהו מרכז כובד.  
 ”כסא מגנט” - המסביר את תופעות המגנטיות כולל כוח משיכה וקטבים מנוגדים.  
 ”גלגל שיכור” - תעתוע ראייה על גבי כסא.  
 ”כסא צנטריפוגה” - המדגים את פעילותו של הכוח הצנטריפוגלי על נוזל צבעוני במיכל, ”יו-יו” - ”מטוטלת שעון”.

התערוכה מוצגת בקומת המסד של המוזיאון. התערוכה תוצג עד ה-31.8.04.

#### שעות פעילות המוזיאון:

בימי א' סגור

ימים ב' ד' ה' 09:00-16:00, ג' 09:00-19:30,

ו' 10:00-14:00, שבת: 10:00-18:00

**כתובת:** בניין הטכניון ההיסטורי, הדר הכרמל, שמריהו  
 לוינ / 25 בלפור 12 חיפה.

טל': 04-8628111

**אתר:** [www.mustsee.org.il](http://www.mustsee.org.il)

”כסאות” הוא שמה של תערוכה חדשה המוצגת במוזיאון הלאומי למדע בחיפה. הכיסאות בתערוכה אינם מיועדים לשיבה אלא כולם מהווים מוצגים מדעיים הניתנים להפעלה על ידי המבקרים ומציגים בצורה פשוטה ומשעשעת תופעות מדעיות מחיי היומיום. התערוכה נבנתה ביוזמת ועל ידי ידידה ורדי ושלמה אביוב עבור מרכז רון ורדי לטיפוח ילדים מחוננים בראשון-לציון.

בין המוצגים בתערוכה:

”כסא פקיר” - המדגים את המשמעות של המושג לחץ.

## פרויקט חדש לשילוב וטיפוח תלמידים יוצאי אתיופיה

פרויקט חדש לקידום וטיפוח תלמידים יוצאי אתיופיה החל לפעול במוזיאון הלאומי למדע בחיפה. הפרויקט נערך בשיתוף קרן חיפה-בוסטון, ובמסגרתו מגיעים למוזיאון פעם בשבוע 60 תלמידים מכיתות ה'-ו'. המפגשים נמשכים שעתיים, ובמהלכם מתנסים המשתתפים בפעילות מעבדתית, צופים בהדגמות מדעיות ובונינים דגמים. הפעילות כוללת סיורים מודרכים בתערוכות ובתצוגות בהתאם לנושאי הלימוד.

רוב התלמידים יוצאי אתיופיה באזור חיפה לומדים במסגרת החינוך הממלכתי-דתי ואינם נחשפים כלל לנושאי מדע וטכנולוגיה. מטרת הפרויקט היא לחשוף את התלמידים לנושאים אלו ולתרום להשתלבותם בעתיד בלימודי המשך בתחום המדעים והטכנולוגיה במסגרות החינוך המובילות. בנוסף לכך מגיעים מדריכי המוזיאון מדי שבוע אל המרכזים הקהילתיים בהם נמצאים התלמידים ומקיימים שם פעילות נוספת הכוללת עזרה בהכנת שיעורי בית, במתמטיקה, אנגלית, מדעים וטכנולוגיה.

כל הילדים משתתפי הפרויקט יקבלו בסיומו תעודת השתתפות המעידות על כך שסיימו לימודי מדע וטכנולוגיה במוזיאון, והמצטיינים שביניהם יקבלו תעודות הצטיינות. את התלמידים מלווים ארבעה מדריכים חברתיים יוצאי העדה.



התנסות מדעית. תלמידים במוזיאון

## ביולוגיה 1977 - בעיקר בוגרות

הדיקן עידכן את הבוגרים בכל החידושים הנוספים שהתרחשו בפקולטה בשנים האחרונות, וכן על התוכניות להרחבת הפקולטה. ברכת הנהלת הטכניון הובאה על ידי פרופסור משה משה, המשנה לנשיא הטכניון לעניינים אקדמיים, אשר שיתף את הבוגרות בכל החידושים וההתפתחויות החלות לאחרונה בטכניון. בתום צילום תמונת המחזור המסורתית ירדו כולם לארוחת ערב חגיגית באווירה אינטימית ונוסטלגית. בעזרת מצגת שהוכנה הועלו זיכרונות משעשעים, ובהכנתה להיפגש שוב בקרוב התפזרו באי הכנס בסיפוק רב. הגיעו לכנס: אביגיל ברזילי (לינדנר), דניאלה גבעון, הדס גושן (שלמון) לאה זואק (לויה) אורנה היידנפלד (מאסטרטו), מדי וליצקר, עירית יהודא, טובה כהן (שולנדורף), כרמלה לינדנבאום, שרה סיגלט (אורנשטיין), דרורית סער, ביאנקה פורמן, גבריאלה קולדני (חולס), אילה רביב, רותי רוט (וינר), מיכאלה שיר (רפפורט).

רבה הודות למאמצייהן של שרה סיגלט ואביגיל ברזילי אשר נבחרו לנציגות המחזור. ההתרגשות וההתלהבות הורגשה בכירור. השינוי המרענן ביותר היה בכך שרוב כנסי המחזור כוללים בתוכם בוגרים והנשים שמגיעות הן בדרך כלל בנות זוגם, אך במקרה זה הגברים שהגיעו היו בני זוג שנלוו לבוגרות. פרופ"ח דן זילברשטיין,

דיקן הפקולטה כיום, בירך את הבוגרים בשם הפקולטה ונתן סקירה מעניינת ביותר על פרויקטים מעניינים המתבצעים בשיתוף פעולה הדוק עם פקולטות אחרות.



בתאריך 20.1.2004 התכנסו בוגרי (ובעיקר בוגרות) הפקולטה לביולוגיה משנת 1977 במרכז המבקרים ע"ש קולר לציין מלאות 25 שנה לסיום לימודיהם בטכניון. רוב בנות המחזור הגיעו, וזאת במידה

## ארכיטקטורה 1969 - כנס שלישי

זימו וטרחו רבות להצלחת הכנס. הגיעו לכנס: עליזה אוקו, בנימין איזק, יום אלדן (נודל), מרדכי ברנבוים, גד גולן, דב גליא, אורי דקל, עמוס המרמן, אהרון ויקס, נאוה ינאי, אבישי כץ, אסתר לוי (וקסלר), אלכסנדר פריאון, ויקטור קפסוטו, אנדריי קרישן, אילן רטיג, יעקב רסלר, יהושע שחר, שרה שטיין, רות ושלמה שפירר.

סטודנטיאלית משכבר הימים. סביב שולחנות ערוכים הורמו כוסות לחיים, ולאחר ארוחת הערב עברו הבוגרים לצפות במצגת חביבה שהוכנה על ידי יורם אלדן, מצגת שחיממה מאוד את האווירה והזכרונות המשעשעים זרמו תוך פרצי צחוק רמים. בסיום הודו כולם לבני איזק ולאנדריי קרישן, אשר

בוגרי מחזור מ"א של הפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים החליטו להיפגש כדי לציין 35 שנה לסיום לימודיהם בטכניון. הכנס התקיים ב-20 באפריל, וזו היתה כבר פגישתם השלישית - האחרונה היתה לפני 10 שנים. שמחת המפגש היתה גדולה. בהתכנסם באודיטוריום שבמרכז המבקרים ברכה אותם דיקנית הפקולטה פרופסור עדנה שביב, אשר הכירה אותם עוד מימי הלימודים. פרופסור שביב סיפרה לבאים שהשנה הוכרזה בפקולטה שנת חיפה, שפירושה שכל הפרויקטים של הסטודנטים הם בחיפה - דבר שיש לו משמעות רבה ביותר לעיר. הבוגרים עודכנו גם בקשר לתערוכות של סטודנטים ובשינויים שחלו ויחולו בעתיד בפקולטה. לכנס הזומן שמואל גלבהרט (בוגר הפקולטה משנת 1970), המכהן כיום כסגן ראש עיריית חיפה, לספר על חייו של ארכיטקט משני צידי המתרס. בהמשך הוקרן בהקרנת בכורה סרטון חדש המיועד לבוגרים, ומשם המשיכו הבוגרים לצילום הקבוצתי המצליח תמיד להביא את הבוגרים לאווירה



# אוירונותיקה וחלל: הכנס הכפול של בוגרי 1977 ו-1978

בוגרי הכנס היו הראשונים לבקר בביתן התעופה והחלל במרכז המבקרים ע"ש קולר



בוגרי המחזור מ"ט 1977 ומחזור נ' 1978 למדו חלק נכבד מהלימודים יחד, וזאת הסיבה שכעת בחלוף 25 שנה מסיום לימודיהם החליטו להיפגש ולציין זאת בכנס מחזור משותף בתאריך 10.2.2004.

בוגרי המחזור הנרגשים הגיעו בלוויית בנות זוגם למרכז המבקרים ע"ש קולר.

באי הכנס הזה היו הראשונים להתכנס במרכז המבקרים לאחר שיפוצו, ומשמעות מיוחדת היתה לעובדה שאלו היו בוגרי הפקולטה לאוירונותיקה וחלל, מכיוון שכעת נחנך ביתן התעופה והחלל וצוינה הצבתו של דגם טיל "החץ" בטכניון.

לאחר המפגש המרגש הראשוני התכנסו הבוגרים באודיטוריום שם ברך אותם בשם הנהלת הטכניון פרופסור אביב רזן, המשנה הבכיר לנשיא הטכניון, אשר הרגיש גם קשר מיוחד מעצם היותו בעצמו בוגר וכן איש סגל של הפקולטה.

פרופסור רזן עדכן אותם בכל ההתפתחויות שחלו בטכניון מאז שעזבו.

פרופסור דן גבעולי, דיקן הפקולטה להנדסת אוירונותיקה וחלל, קידם בברכה את באי הכנס וסיפר לנוכחים על החידושים בפקולטה, על מספר הסטודנטים ועל כל השינויים הרבים שחלו בפקולטה מאז סיום לימודיהם. כמו כן הכין הדיקן מצגת על כל המרצים שלימדו את בני המחזור ועדכן את הבוגרים. הבוגרים התרגשו מאוד להיזכר במרצים ובתקופת הלימודים.

לאחר צפייה בסרטון המראה את החידושים האחרונים שחלו בטכניון, התקבצו בוגרי הפקולטה כדי להצטלם לתמונת מחזור תוך צחקוקים והתבדחויות - ממש כמו בימים עברו.

מרתקים וחשובים ועוד.

לכנס הגיעו: אמנון אשר, שבתאי בכר, איל בר-דוד, ראובן גודל, יעקב גיל, בני ויזל, גד לוי, אוסקר ליכטנשטיין, ליבו מנדלר, מיכאל נגרון, יזהר נוי, פלורין נפטה, ולדימיר נצר, חיים פוליטנסקי, מנחם צוקר, מוטי קפלן, עמנואל שחף, מוטי שי, ראובן אולמנסקי, יוסף בן אשר (דרוק), אבי בקר, אריה דותן (דוכן), ברי וויסני, ג'ק ויטליס, שמואל זהבי, יעקב חיימוביץ, גד כהן, עמי כץ, איתן כרמי, שחר לדצקי, יוסי (ז'חה) מאיר, דרגו סטנסקו, צבי פופליקר, אמנון קריב, משה קריספיל, דוד ריינר, יורי רפפורט, משה שהם, יורי שוורץ, אבי שמואלי וברוך שרון.

ארוחת הערב נפתחה על ידי נציג המחזור יוסי מאיר, אשר טרח רבות לאיתור החברים מתחילת ארגון הכנס. עזר לו בהנחיה עמנואל שחף, אשר הכין סקירה מעניינת על האירועים וההווה בארץ ובעולם בשנים בהם למדו לפני 25 שנה. בהמשך הארוחה, המיקרופון הנייד עבר מבוגר לבוגר. הדוברים סיפרו מה עשו במשך השנים ומה הם עושים כיום.

היה מרתק לשמוע את מגוון העיסוקים של הבוגרים - חלקם עזבו את תחום האוירונותיקה, רובם תופסים עמדות בכירות ביותר, כמו גדי כהן, סמנכ"ל בתעשייה האווירית, כמה בעלי פרס בטחון ישראל, מספר נכבד של מובילי פרויקטים

**אתר חדש** בוגרי הפקולטה להנדסת תעשייה וניהול מוזמנים להירשם באתר הבוגרים החדש שהוקם במסגרת אתר הפקולטה. מטרת האתר הינה ליצור מסד נתונים אלקטרוני מעודכן, שיאפשר קשר רציף של הפקולטה עם בוגריה ושל הבוגרים בינם לבין עצמם. כתובת האתר: <http://iew3.technion.ac.il/Academ/Alumni/>

• 19 באוקטובר 2004: כנס מחזור לבוגרי הפקולטה לרפואה - 1983

• סתיו 2004: כנס מחזור לבוגרי הפקולטה לאוירונותיקה וחלל - 1984

כנסים  
עתידיים



## 80 שנות בנייה

אחרי המדינות המתקדמות בתחום הטכנולוגי, יהיה קשה מאוד לסגור את הפער.

רבים מבלבלים בין מצוינות לאליטיזם, אך אין לערבב בין שני המושגים. אם אליטה מדעית טכנולוגית מאפשרת שגשוג וקידמה יש לצרף אליה מעגלים רחבים ככל האפשר. אגודת דורשי הטכניון פועלת להביא ללימודים בטכניון סטודנטים מהפריפריה ומגזרים המרוחקים מתחומי המדע וההנדסה. הטכניון היה המוסד הראשון להשכלה גבוהה שהוקם בארץ ישראל. במבט מרחוק על תקופה זו נראה החזון של מייסדיו, שהחליטו להקים מוסד עם אוריינטציה טכנולוגית, מרשים ביותר. הפיכתו של הטכניון למוסד אוניברסיטאי ברמה



אלוף (מיל) עמוס חורב

בינלאומית היתה תהליך מתמשך, מורכב וקשה.

ב-80 שנות קיומו הגיע הטכניון להישגים מרשימים. בשנים האחרונות הוא נכנס לתחומים חדשים ומלהיבים, ביניהם ננו-טכנולוגיה ואיכות הסביבה. האגודה פועלת כדי לאפשר לטכניון לשמור על מעמדו המוביל, בלי להתפשר על איכות ומצוינות. עד היום הצלחנו לעמוד במשימה הזאת. אבל צריך לזכור שבנייה של מוסד אקדמי היא תהליך ממושך וקשה, ואילו להרוס ניתן בפרק זמן קצר ביותר.

המצב הכלכלי הקשה שאיפייין את השנה החולפת לא פגע בהישגיה של אגודת דורשי הטכניון בישראל. למרות הקשיים הכלכליים והמיתון במשק הצליחה האגודה לגייס קרוב ל-40 מיליון שקל ב-2003 - עלייה מרשימה בהשוואה לשנה הקודמת. לדברי יו"ר אגודת דורשי הטכניון בישראל, האלוף (מיל) עמוס חורב, ההצלחה היא תוצאה של עבודה מתמשכת ועקבית עם ארגונים ובודדים שיש להם עניין בתרומתו הייחודית של הטכניון לישראל.

ואכן, קשה לחשוב על התפתחותם של תחומים רבים, כגון טכנולוגיות בטחוניות ותעשיית ההיי-טק, ללא הטכניון. אבל ייעודו העיקרי של הטכניון ותרומתו המשמעותית ביותר למדינה הינם בהכשרת מהנדסים ואנשי מחקר ופיתוח. מאז הקמתו ועד היום הכשיר הטכניון כ-60 אלף בוגרים, שעיצבו במידה רבה את התעשייה המתקדמת ותרמו תרומה משמעותית לתשתית ולכלכלה בישראל.

כדי לשמור על מעמדו המוביל של הטכניון הן בהכשרת מהנדסים והן במחקר ופיתוח יש לאפשר לו לשמור על מעמדו כמוסד המטפח מצוינות. כמדינה קטנה ודלה במשאבים ובכוח אדם לא תוכל ישראל לפתח יתרון יחסי אם תתבסס על בינוניות. עליה לטפח מצוינות בהתמדה, כי אם תתחיל לפגור

## בזכות המצוינות האנושית

אבטחה, ושוויידי הצליח לנצל את ההזדמנות. רשת האינטרנט התרחבה מאז משמעותית, ואיתה גם התלות באבטחה. המוצר הבסיסי של צ'ק פוינט (firewall) התפתח והשתכלל כדי לתת מענה לאיומים השונים שצמחו ברשת. יחד עם המוצר גדל גם מספר המועסקים בצ'ק פוינט, שהפכה לחברה בינלאומית.

שוויד אמר כי האתגרים העומדים לפני צ'ק פוינט, אחרי שהצליחה לפתח מוצר טוב ואמין, לגייס כסף ולהפוך לחברה ציבורית, הם להמשיך ולמצוא שווקים חדשים ולשמור על הרווחיות והיציבות, למרות המשבר העולמי.

במושב הקורטוריון הנוכחי מוענק לגיל שוויד תואר דוקטור לשם כבוד (ראו עמ' 26).

**מועדון TechIA הוקם על ידי סטודנטים לתארים מתקדמים בפקולטה למדעי המחשב ופועל בשיתוף אגודת דורשי הטכניון, במטרה ליצור מקום מפגש בין סטודנטים, בוגרים ואנשי סגל בטכניון לבין אנשי תעשייה ולדון בתחום המשותף לכולם: יזמות.**

גדלים בהתמדה - ובעיקר עובדים מצוינים. כך אמר יו"ר צ'ק פוינט ומייסד החברה, גיל שוויד, בהרצאה שנשא לאחרונה במועדון TechIA בטכניון. צ'ק פוינט מחזיקה כיום בקרוב למחצית מהשוק העולמי בתחום אבטחת המידע הארגוני, והיא החברה הטכנולוגית הרווחית ביותר בעולם. החברה הגיעה להישגים אלה על בסיס רעיון בתחום אבטחת המידע שפיתח שוויד לפני כעשור יחד עם שני שותפים. המוצר ענה על הצורך הבסיסי של ארגונים לאבטח את המידע שבידיהם מפני התקפות מסוגים שונים, שמקורן באינטרנט. המוצר הראשוני שפיתחו שוויד ושותפיו, בעבודה קשה, סיפק הגנה מניסיונות פריצה לרשתות של ארגונים, אבל צ'ק פוינט גדלה לממדיה הנוכחיים בעיקר בזכות הצלחתה לגייס כסף ולמכור את המוצר. המכירות החלו ב-1993, כשהאינטרנט החל להפוך מרשת ששירתה בעיקר מוסדות אקדמיים לזירה שמשכה יותר ויותר חברות מסחריות. החברות שהחלו לפעול אז באינטרנט היו זקוקות לפתרון



גיל שוויד

הצלחתה של צ'ק פוינט, אחת מחברות ההיי-טק המובילות שצמחו בישראל, נשענת על שלושה יסודות עיקריים: מוצר מצוין, שווקים מצוינים



## 55 שנות ידידות

שופט בית המשפט העליון ונשיאו בדימוס, משה לנדוי, חוגג בימים אלה 92 אביבים; עם הטכניון הוא חוגג 55 שנות ידידות אמיצה

"את החומש האחרון אתה יכול להוריד, בגלל מיגבלות הגיל. במשך שנים רבות באתי לכל מושבי הקורטוריון וכאשר כבר לא יכולתי - לפחות שלחתי מסר בכתב".

וכך אמר יו"ר הקורטוריון דאז, השופט משה לנדוי, בפתיחת מושב הקורטוריון ב-22 ביוני 1970:

"פגישתנו השנה מתקיימת בעת שמדינת ישראל עדיין שרויה במצב מלחמה ונאבקת להשגת השלום, אותו סוג של שלום אשר יניח את היסוד לתנאים הדרושים להמשך קיומה של המדינה בשלווה בקרב שכניה, ואשר יבטיח תנאי התפתחות פנימית בריאה. הצורך בהמשך ניהול מלחמה זאת, אשר עתה נכנסה לשנתה הרביעית, מוסיף להוות מעמסה כבדה מאוד על תושבי הארץ הזאת, בראש ובראשונה

במונחים של מאמצים אנושיים וקורבנות בנפש, וכן מבחינה כלכלית, כאשר יש צורך לאזן תקציב המדינה חרף הוצאות מלחמה עצומות. זאת שעת מבחן גדולה וכדי להתגבר על משבר זה ולהשיג אותו שלום אליו כולנו שואפים בכל לב, תושבי מדינת ישראל ומנהיגיה צריכים לגלות כושר עמידה והתמדה, תבונה ואומץ לב, לא פחות מאלו שהופגנו בעת מלחמת ששת הימים ומאז ועד עתה".

הדברים כמו נאמרו אתמול. מה שהיה הוא שיהיה, ובכל הזמנים, גם הקשים ביותר כעצם הימים הללו, בולטת ביתר שאת חשיבותו של הטכניון לחוסנה של המדינה. "אתה יכול לשער את ישראל בלי התעשייה האווירית? שואל השופט לנדוי, ומשיב בעצמו: "עד היום אני מצטער על ההחלטה להפסיק את פרויקט הלביא. נכון שזה היה פרויקט יקר, אבל היה צריך להמשיך. ראה כמה תועלת הופקה עד היום אפילו מהשברים של הפרוייקט הזה. ובכל

אלה - בוגרי הטכניון מובילים. אלה הדברים הקובעים, ולא הפיטופטים חסרי הטעם של מי שחושבים עצמם למנהיגי הדור".

יו"ר אגודת דורשי הטכניון, אלוף (מיל) עמוס חורב, מגדיר את השופט לנדוי, החבר הוותיק ביותר של הטכניון ויו"ר הכבוד שלו, כמו גם עוזיה גליל - כ"נושא הדגל הערכי והציוני של הטכניון".

ביום הולדתו ה-80 נושא הטכניון עיניו אל חברו הירושלמי המבוגר, ומאחל לו בריאות, אושר והמשך ידידות אמיצה.



החבר הוותיק ביותר. השופט משה לנדוי

בנותי בכל זאת רוצות להוציא אודים מהאש הזו. הן לא מניחות לי, מבקשות שאנסה לנגן, ולו גם עשר דקות. אני לא מסכים, כי אני מבין שאין בזה שום טעם. זה רק יגביר את התסכול".

הגיל לא הצליח לפגוע בגינוניו ובנימוסיו, כמו גם בזכרונו המופלא. הוא מספר על התקופות שבהן כיהן כיו"ר הקורטוריון של הטכניון, בשנים 1956-1962, 1966-1969, 1971-1974. הוא מספר בגאווה על התואר "דוקטור לשם כבוד" שקיבל מהטכניון ב-1980, ובאהבה על ד"ר גיטי פריי וד"ר יואב שכנר, עמיתיו לנדוי בפרוייקט גיוס סגל חדש לטכניון בשם "מובילים במדע ובטכנולוגיה". "רוב הכספים לקרן הזו באו מהנרי טאוב, ידיד מובהק של הטכניון, שהבין את החשיבות בגיוס סגל חדש ברמה גבוהה", הוא אומר.

### איך משפטן ואוניברסיטה להנדסה הולכים ביחד?

השופט לנדוי צוחק. "טוב", הוא אומר במבטאו ה"יוקי" הרך, "בפעילותי בטכניון שילמתי חוב שקיבלתי על עצמי כשהלכתי ללמוד משפטים ולא הנדסה".

גם כאשר עזב את חיפה ועבר לירושלים, עם התמנותו כשופט בית המשפט העליון, לא השפיע המרחק על האהבתו וקשריו עם הטכניון החיפני.

"אני ידיד ותיק של הטכניון, במשך יותר מחמישה עשורים", הוא מאשר, וממהר להוסיף הסתייגות:

בגיל 28 כבר ישב משה לנדוי על כס השיפוט, האישי הצעיר ביותר שהתמנה אי פעם כשופט בישראל. בימים אלה, כשהוא חוגג 92 אביבים, הוא נזכר ברגע ההוא.

"הופעתי בפני ועדת המינויים המנדטורית", הוא מספר. "הייתי אז תושב ירושלים. חברי הוועדה ראינו אותי, סיפרתי להם שגם לאה, אשתי לבית דוכן, היא משפטנית. למחרת הוזמנתי לראיון אצל זקן השופטים, בריטי. הוא אמר לי שנבחרתי וכתחנה ראשונה הוחלט לשלוח אותי לחיפה.

"בשנות ה-50 הציגו אותי עמונאל וילנסקי ורעיתו יהודית לבית מכנס, שניהם פעילים בארגון ה"הגנה", בפני יעקב דורי, שעמד להתמנות כנשיא הטכניון. הוא רתם אותי לפעילות למען הטכניון. נתמניתי כחבר הוועדה המרכזת, בימים שהיו ימי המעבר של המוסד אל משכנו החדש בשטח נרחב מאדמות המדינה על שיפולי הר הכרמל".

משה לנדוי יושב בביתו, ברחוב אלחריזי בירושלים, בית צנוע אך מרשים מאוד, חבוק בירק. בבעיות גילו המתקדם הוא מתמודד בצורה מפוכחת ומעוררת כבוד. "לצערי, עם ההתקדמות בגיל, באה ירידה בכוחות הגוף", הוא אומר, ספק כמביע עמדה, ספק בהתנצלות. "הראייה והשמיעה נחלשות. אתה רואה את הפסנתר הזה? פעם הייתי פסנתרן, אפילו פסנתרן לא רע. היום הכלי הנהדר הזה הוא מקור לאכזבה גדולה, כי אין לי עוד הקואורדינציה. שלוש



## ג'נרל מוטורס: מענקים לחוקרים בטכניון



י"ר UMI ו-GM-UMIT אלוף (מיל) אביהו בן נון ופרופסור יצחק עציון בטקס מתן המענקים

המימן של סגסוגת בשיטה של דפורמציה פלסטית אינטנסיבית. ג'נרל מוטורס מעניקה מדי שנה מענקי מחקר בתחומים מגוונים בעלי עניין לחברה. המענקים ניתנים על ידי חברת GM-UMIT, העוסקת באיתור וקידום מחקרים ופיתוחים טכנולוגיים מתקדמים בתחום תעשיית הרכב עבור GM בעולם, וכן באיתור ספקים חדשים והזדמנויות רכש לצד סיוע לספקים קיימים. החברה הוקמה כדי לקדם את הפוטנציאל הטכנולוגי הקיים בישראל לטובת ג'נרל מוטורס העולמית וחברת UMI, יבואנית ומפיצת רכבי ג'נרל מוטורס בישראל.

השנה העניקה החברה מענקים המסתכמים בכ-1.25 מיליון שקל, חלקם הגדול לחוקרים במוסדות אקדמיים והטכניון בכללם. מאז החלה לפעול בישראל, בשנת 1996, תרמה קרן ג'נרל מוטורס כ-2.2 מיליון דולר לגופים בארץ, כחצי מיליון דולר למחקרים בטכניון. סכום זה, שהוקדש גם לתמיכה בשלושה כנסים מדעיים שהתקיימו בטכניון, מהווה יותר מ-20% מסך המענקים שחילקה הקרן בישראל עד היום.

מנכ"ל GM-UMIT בני קדר אמר כי הטכניון נתפס בחברה כיעד מרכזי למחקרים לטכנולוגיות מתקדמות, וככזה הוא גדול מקבלי המענקים מקרן ג'נרל מוטורס בישראל.

פרופסור יצחק עציון מהפקולטה להנדסת מכונות, פרופסור משה שפיטלני מהפקולטה להנדסת מכונות ופרופסור יוג'ין רבין מהפקולטה להנדסת חומרים קיבלו בתחילת שנת 2004 מענקי מחקר מקרן של חברת ג'נרל מוטורס.

פרופסור עציון קיבל את המענק על "חקר השפעת טיפולי שטח שונים על הביצועים של פין בוכנה". מדובר במחקר ניסויי ללימוד ההשפעה של מרקם פני שטח מעובד בלייזר וטיפולי שטח נוספים על הביצועים הטריבולוגיים, כגון: מקדם חיכוך, טמפרטורת פני שטח, בלאי והתנגדות להיתפסות של פין בוכנה.

פרופסור שפיטלני זכה במענק לפיתוח "מערכות ייצור רקונפיגורביליות ללא חוצצים". מערכות כאלה הן אפשרות חדשה במערכות לייצור המוני, במיוחד ברכב. אחד המאפיינים את איכות המוצר הוא תהליך ייצור זהה לכל המוצרים. המספר התיאורטי של מסלולי הייצור במערכות ייצור רקונפיגורביליות (למשל קווים סדרתיים במקביל עם מעבר ביניהם) הוא גדול מאוד ואינו רצוי. חלקו הראשון של המחקר עוסק במציאת המספר הפרקטי של המסלולים בקונפיגורציות ייצור שונות.

פרופסור רבין קיבל מענק למחקר העוסק בשיפור תכונות איחסון





## ספרייה עם לב חם חנוכת הספרייה ע"ש יוסף חיים שקי ז"ל

הטכניון בישראל אלוף (מיל') עמוס חורב, הגברת ויקי שקי ובני משפחתה. הגברת ויקי שקי ובני דודו של יוסף חיים שקי ז"ל, ד"ר ליאון לוי ויהודה לוי, גם הם בוגרי הטכניון, הסירו את הלוט מהשלט שנקבע בספרייה. פרופסור זולטוויאבקו הודה לגברת שקי על תמיכתה רבת השנים בפקולטה להנדסת חומרים. הוא ציין את ההבנה המלאה שגילתה לצורכי הפקולטה בעת הקמת הספרייה החדשה והזכיר כי בספרייה



גברת ויקי שקי בטקס חנוכת הספרייה

הישנה ע"ש יוסף חיים שקי ז"ל עברו אלפי סטודנטים, שלמדו בה עד שעות מאוחרות, קראו ספרים ומאמרים וכתבו דו"חות. "בלי לדעת זאת, כל אחד מהם קיבל מקצת מחוס לבה של הגברת ויקי שקי", אמר פרופסור זולטוויאבקו.

החדשה, שגם היא נקראת על שמו של יוסף חיים שקי ז"ל, נחנכה לאחרונה בטקס שבו השתתפו דיקן הפקולטה להנדסת חומרים, פרופסור אמיל זולטוויאבקו, סגן נשיא הטכניון לקשרי חוץ ופיתוח משאבים פרופסור פרץ לכיא, יו"ר אגודת דורשי

ב-4 ביולי 1978 נחנכה בפקולטה להנדסת חומרים הספרייה על שם יוסף חיים שקי ז"ל. שקי, מוסמך הפקולטה להנדסת תעשייה וניהול בטכניון (מחזור מ"ב), נפטר ב-1971 בהיותו בן 26 בלבד. לאחר מותו תרמו הוריו להקמת קרן לימודים ולמלגות בפקולטה להנדסת חומרים ופעלו להקמת הספרייה. אביו, חיים יוסף שקי, נפטר בתקופה שבה הוקמה הספרייה ואילו האם, ויקי שקי, המשיכה לתמוך בפעילות זו. היא תמכה בספרייה וליוותה

אותה כ-25 שנים באמצעות קרן שהקימה משפחת שקי, שסייעה בשדרוג הספרייה. לאחרונה עברה הפקולטה להנדסת חומרים לבניינה החדש, שבו נבנתה ספרייה חדישה ומתקדמת בסיועה של הגברת שקי. הספרייה

## קידום סטודנטים מצטיינים חלוקת המלגות מטעם קרן סולי ילין



טקס הענקת המלגות באוניברסיטת בר-אילן

33 סטודנטים מצטיינים בטכניון קיבלו בתחילת פברואר מלגות שהעניקה קרן סולי ילין. הקרן הוקמה לפני כשנתיים על ידי איש העסקים סולי ילין כדי לסייע לקידום החינוך וההשכלה בישראל. מדי שנה מעניקה הקרן מלגות ל-180 סטודנטים מכל האוניברסיטאות והמכללות בישראל. ילין נולד בוויילנה ב-1914 למשפחה יהודית, שכמעט כולה הושמדה בשואה. כבר בנאומו בר המצווה שלו הצהיר כי הוא מקווה להרוויח 100 אלף ז'לוטי, כדי לעזור לסטודנטים יהודים (באותה עת, ב-1924, סכום זה היה קרוב ל-100 אלף דולר). הוא הגיע לדרום אפריקה ב-1930 ושם הפך לאיש עסקים מצליח. לצד עסקיו השקיע מאמצים רבים בחינוך הישראלי. הוא עלה לישראל בגיל 88 ומאז הקדיש את מרבית הונו לקידום החינוך הגבוה ולתמיכה בסטודנטים נזקקים.



# תוכנית "טכניון לחיים" ממשיכה בתנופה

בוגר אחר - עמית שטקל מחברת RayCode Ltd. העוסקת בתחום ה-Auto ID (זיהוי אוטומטי) - מצפה שהתוכנית "תהפוך למרכז של ידע ועשייה משותפים המוקדש ליצירת משפחה חוצה גבולות



אבי ויינברג, בוגר הטכניון בפקולטה למדעי המחשב, מציג קונספט תוכנה ייחודי, בפני מר אריה סקופ, חבר "מועדון המאה" ומנכ"ל מיקרוסופט ישראל.



עמית שטקל - בוגר הטכניון המוביל מיזם בתחום פתרונות לזיהוי אוטומטי, מציג את הפיתוח בפני הוועדה הפנימית. מימין לשמאל: טוביה רוזנטל - מנהל התוכנית, ראובן אגסי - מנכ"ל SAP Manage, יצחק גת - יו"ר ארגון הבוגרים וסגן נשיא קרן אתגר, ירון וולר - סמנכ"ל החממה הטכנולוגית למו"פ של הטכניון.



בוגרת הטכניון ד"ר נורית אליצור, מציגה מיזם לאיתור חומרים רעילים בתחום הביוכימיה, בפני ד"ר גלעד פורטונה, חבר "מועדון המאה" ומנהל חטיבת הכימיה בחברת "טבע".

למשתתפי התוכנית כוללים ייעוץ אקדמי, משפטי, עסקי ופיננסי.

בין השאר ניתנת תמיכה בכתיבתם או בעיצובם של התוכנית העסקית והמודל העסקי, הכנה לגיוסי הון, קישור למשקיעים בארץ ובח"ל, סיוע באיתור ומיסוד קשרים עם שותפים אסטרטגיים, לקוחות וספקים בארץ ובח"ל.

מתוך שיחות עם בוגרים המשתתפים בתוכנית עולה כי הם אכן מאמינים שהתוכנית יכולה להוות אלטרנטיבה ייחודית ומיוחדת ליישום פיתוחים טכנולוגיים בעולם האמיתי. "עלינו להביא לידי ביטוי חדשנות וקדמה טכנולוגיים באמצעות שילוב מפרה של כשרונות וידע, רעננות מחשבתית, ניסיון עשיר, יצירתיות והכוונה", אומר נדב הלפמן, בוגר הטכניון המחזיק בתואר ראשון מהפקולטה להנדסת חשמל ובתואר נוסף מהפקולטה למדעי המחשב. כיום נדב מוביל חברה בשם Virtual Locality אשר עוסקת בתחום תשתית מערכות מידע לארגונים ופועלת במסגרת החממה הטכנולוגית Targetech בנתניה. "הגעתי לתוכנית לאחר שהחברה שלי נקלעה למשבר עמוק. צוות התוכנית "טכניון לחיים" האמין בי מהרגע הראשון ושילב אותי בהליך מזורז. כיום אני אופטימי משום שאני מצוי בתהליך בחינה להשקעה וכן אני חוזר אמונה ביכולותי הניהוליות הודות לתמיכה ולעידוד שקיבלתי במסגרת התוכנית", מוסיף נדב.



ד"ר רותי ארגמן - בוגרת הטכניון העוסקת בפיתוח ציוד רפואי מציגה את המיזם בפני הוועדה הפנימית לבחינת רעיונות. משתתפים בוועדה: מישל חביב - חבר "מועדון המאה" ומנהל פיתוח עסקי באלרון, יצחק גת - יו"ר ארגון הבוגרים וסגן נשיא קרן אתגר, ירון וולר - סמנכ"ל החממה הטכנולוגית למו"פ של הטכניון.



תוכנית "טכניון לחיים", שעליה קראנו לראשונה בכתבה שפורסמה בגליון הקודם, החלה כפרויקט משותף לארגון הבוגרים, חברת SAP Manage ו"מועדון המאה" של ארגון בוגרי הטכניון. עד מהרה הפך הפרויקט לתוכנית מקיפה ששמה לה למטרה לאפשר מימוש ויישום של יוזמות טכנולוגיות שונות, פרי עמלם של בוגרי הטכניון. זאת ועוד, התוכנית מוסיפה להעצמת היכולות ולהנחלת התרבות היזמית-טכנולוגית, ותורמת לבניית שכבת מנהיגות עסקית-טכנולוגית בעלת מחויבות חברתית.

פעילות הליבה של התוכנית כוללת כיום ליווי ותמיכה של מנחה (mentor) מתוך חברי "מועדון המאה" או חניכה עסקית צמודה באמצעות מנחה-עסקי. במסגרת זו נהנה היזם מאימון והדרכה לניהול חברה טכנולוגית, סיוע בהכנת חזון ואסטרטגיה, ליווי ותמיכה בתהליכי קבלת ההחלטות הניהוליות ובהוצאתן לפועל.

כלים ושירותים עסקיים נוספים המוצעים כיום



**מי המנטור שלך ומה היו הציפיות שלך מהמפגש איתו?**

התקיימה פגישה עם אורי דורי, חבר מועדון המאה מנטור ותואמו פגישות עבודה להמשך. כבעל חברת בנייה מר דורי מייצג עבורי את דרג מקבלי ההחלטות אצל לקוחות החברה. היה חשוב לי להיחשף לנקודות מבט מסוג זה ולקבל הדרכה על הנקודות החשובות ללקוח. העניין של מר דורי במיזם מאמת את הכיוון בו בחרנו.

**מה אופי היחסים עם המאמן העסקי?**

המאמן העסקי שלי הוא מר גדעון אלרום. למר אלרום ניסיון רב בתחום מערכות ניהול בענף הבנייה, בין השאר בחברות דניה סיבוס וכביש חוצה ישראל. עם גדעון נוצרו יחסים על בסיס יום יומי. הוא הצטרף לצוות החברה ותורם מניסיונו ליצירת חומר שיווקי ולהגדרת המוצר.

**האם קיבלת סיוע נוסף מהפרויקט?**

במסגרת הפרויקט נפגשתי עם חברות לניהול פרויקטים אשר סייעו לקבלת משוב בעל ערך.

**האם היית רוצה לקבל סוגים נוספים של סיוע מהפרויקט?**

לדעתי קיום מפגשים תקופתיים של יזמים / מנטורים, בתדירות חצי שנתית, אשר בהם יוצגו מיזמים ויסקרו נושאי רוחב כגון פטנטים והשקעות, יכולים לתרום רבות. מפגשים כאלה יכולים למשוך "ציידי" השקעות וכן הם כמה לחשיפה לרעיונות משלימים.

"הצלחתי העסקית לא תהיה שלמה ללא מתן תרומה משמעותית לשכבה שמתחתי - סטודנטים ותלמידי תיכון. לדעתי יש לאתר את בעלי הפוטנציאל הטכנולוגי, להשקיע בטיפוחם ולעודד אותם למצוינות. לכן אני רואה חובה להעניק מעצמי לתועלת החניכים שאלוה" אומרת ד"ר רונית ארגמן, מייסדת ומנהלת משותפת של חברת הונק בתחום הציוד הרפואי, אשר הצטרפה לאחרונה לתוכנית.

נדב הלפמן ערך שיחה אישית עם טל ארליך, משתתפת מהמחזור הראשון של התוכנית. טל הינה יזמת ומנהלת בחברת זיגורט, הפועלת במסגרת החממה הטכנולוגית גרנות.

**במה עוסקת חברת זיגורט?**

חברת זיגורט (משמעות השם: "מגדל בכל") מאפשרת לגשר בין קבוצות אשר לכל אחת מהן עולם מושגים ואוסף סמלים משל עצמה. מוצרי החברה לומדים את השפה של כל קבוצת עבודה ומבצעים סופר-פוזיציה בין תמונות העולם השונות לכלל מודל תלת ממדי אחד, תוך ביצוע אימות וזיהוי סתירות. החברה מתמקדת בפרויקטים בענף הבנייה.

**כיצד נחשפת לתוכנית "טכניון לחיים"?**

באמצעות הפנייה בדוא"ל ובהמלצתו של המלווה המקצועי מטעם החממה.

**מדוע פנית? מה משך אותך לתוכנית?**

קסם לי הרעיון של מעגל אשר בו כל אחד גם תורם וגם נתרם. נמשכתי גם להזדמנות ליצור קשרים עם אנשים רלוונטיים בתעשייה.

**איזה תהליך עברת במסגרת התוכנית?**

תחילה עברתי וועדת קבלה, לאחר שזו עיינה בחומר שהגשתי מראש. לאחר מכן התקיימה פגישה ממושכת עם טוביה רוזנטל, מנהל התוכנית. לאחר קבלת סקירה על המיזם, טוביה ידע למקד את הפנייה לגורמים מתאימים. עד כה התקיימו מספר פגישות פוריות ביוזמת מנהל התוכנית. בכלל זה, מינוי מנטור ומאמן (coach) אישי.



טל ארליך, בוגרת הטכניון בפקולטה לארכיטקטורה, בפגישה עם מר אורי דורי, חבר "מועדון המאה" ומנכ"ל חברת א. דורי. טל מנהלת את חברת זיגורט, המספקת פתרונות תוכנה לתכנון וניתוח פרויקטים מורכבים.



נדב הלפמן, בוגר הטכניון בפקולטה להנדסת חשמל המנהל כיום את חברת Virtual Locality המספקת פתרונות ייחודיים לאופטימיזציה ושיקוף מידע, מציג את החברה בפני מר יהודה זיסאפל, חבר "מועדון המאה", נשיא רז-בית, ובעבר - יו"ר ארגון הבוגרים.

של סטודנטים, חוקרים, יזמים ותעשיינים. תמיכה בייזום, הגשמה ותיעול של פרי עמלה, מחויבות ותמיכה, ערכים משותפים, מקור גאווה, תחושת שייכות, ומודל לחיקוי בעולם האקדמי והעסקי."

בתמורה לכלים ולשירותים העסקיים העומדים לרשות היזם הוא נדרש למלא מחויבות חברתית-קהילתית ולקדם תלמידי בתי ספר לקראת לימודים מדעיים טכנולוגיים בכלל ובטכניון בפרט.

כמו כן על היזם לשמור על מחויבות מתמשכת למיזם אותו הוא מוביל, להפיק את המירב מהקשר עם המנחים ונותני השירותים השונים, ולפעול בנאמנות ובמסירות במסגרות התוכנית.

**לפרטים נוספים או להגשת מועמדות לתוכנית "טכניון לחיים" ניתן לפנות למשרד ארגון בוגרי הטכניון בת"א, בטלפון: 03-7658853, או בדוא"ל: [tuvia@alumni.technion.ac.il](mailto:tuvia@alumni.technion.ac.il)**



# שלום, כאן ארגון בוגרי הטכניון, מדבר אבנר ...

הרף את התנאים לעבודה משותפת ולהצלחת הפרויקט. הטלפנים, נציגי ארגון הבוגרים, נתקלים לא אחת בגילויי הפתעה מצד בוגרים אשר קשריהם עם הטכניון נותקו זה מכבר. למרות זאת, אחוזי היענות הבוגרים להצטרפות לארגון מצוינים. עד כה, במהלך 6 חודשי הפעילות הראשונים, הצטרפו כ- 1,300 בוגרי טכניון לארגון. **יצחק גת**, יו"ר ארגון בוגרי הטכניון, והרוח החיה מאחורי הפרויקט,



אורית צבי (שנייה מימין) ונציגות ארגון הבוגרים במוקד הארגון בחברת נטוויז'ן

מדגיש כי המוטיבציה המרכזית שלנו הייתה ליצור רשת דינאמית ופעילה המקשרת את בוגרי הטכניון לטכניון, ואת הטכניון אל בוגריו. לדבריו, "לדבריו, היה ברור לי שאנחנו חייבים לגבש מוטיבציה אישית עבור כל בוגר ובוגר במהלך הצטרפותו לארגון הבוגרים. אני משוכנע שהפלטפורמה שיצרנו ביחד עם נטוויז'ן היא הזדמנות ראויה המעודדת הצטרפות לארגון ונותנת הזדמנות לבוגרים שהתרחקו מהטכניון מאז סיימו את פרק לימודיהם, לחזור אלינו, אם מסיבות של נוסטלגיה ואם מסיבות אחרות. "הטכניון, אשר כמו כל מוסד אקדמי מעוניין לקדם ולקרב אליו את בוגריו לאורך שנים, תומך ואוהד את הפעילות לבניית רשת בוגרים. אנחנו מצידנו חייבים להתאים את ההצעות כלפי הבוגרים, במטרה לשמור את המוטיבציה להצטרפות והשתייכות לארגון הבוגרים גבוהה. ההצטרפות לארגון הבוגרים נותנת לנו כארגון הזדמנות מיוחדת להמשיך לפעול ולהרחיב את התרומה של הארגון לקהילה ולציבור הסטודנטים העתידי של הטכניון."

**עמי אראל**, יו"ר דירקטוריון נטוויז'ן ובוגר הטכניון בעצמו, מוסיף כי "ה-offering שנוצר באמצעות נטוויז'ן מהווה פלטפורמה נוחה להפצת תכני הטכניון. אנחנו בנטוויז'ן מסוגלים לספק תשתית תקשורת לאוכלוסייה שהיא במידה מסוימת הומוגנית. אולם התכנים המועברים תלויים לא רק בנו אלא בעיקר בטכניון ובארגון הבוגרים. קומונליות זו יכולה להתפתח יפה למועדון משתמשים סגור וייחודי. הפלטפורמה תתפתח כאשר בוגרי הטכניון יעלו בה תכנים משל עצמם, במסגרת המועדון הסגור"

חשוב להדגיש כי מעבר לפעילות הארגון עבור הטכניון ובוגריו הוא מקיים פעילות חברתית-ערכית ראשונה במעלה בתחום החינוך הטכנולוגי. עשרות בוגרי טכניון, חלקם בהתנדבות וחלקם כשכר, מקדמים - באמצעות שיעורים פרטיים במתמטיקה, פיסיקה וכימיה - תלמידים מוכשרים מאזורי הפריפריה במטרה להביאם ללימודים אקדמיים מדעיים-טכנולוגיים במסגרת טכנולוגיים

רשת הקשר בין בוגרי הטכניון, שהיתה עד לאחרונה מטרה מסומנת הניצבת בפני הנהלת ארגון בוגרי הטכניון, קורמת עור וגידים בקצב הולך וגובר. בתחילת השנה שעברה הוגדרה בארגון בוגרי הטכניון המשימה: הקמת רשת קשר בין הבוגרים הפזורים ברחבי הארץ ובעולם, ובינם לבין הטכניון. מטרתה של רשת הקשר הוגדרו הן לצרכיהם המקצועיים והן לצרכיהם האישיים - כגון תרבות הפנאי - של הבוגרים.

חברת **נטוויז'ן**, אשר התמודדה במשך מספר חודשים מול ארבע ספקיות האינטרנט הגדולות בישראל, הוכיחה את יכולותיה ויתרונותיה בתחום המחיר אך חשוב לא פחות - באיכות השירות, באמינות, ברצינות ובפוטנציאל ההתפתחותי שבה. כך זכתה החברה להפוך לספקית האינטרנט המהיר לבוגרי הטכניון, מטעם ארגון הבוגרים, ולעמוד בראש החץ במשימת גיוס הבוגרים לארגון. וכך יצאנו לדרך בספטמבר 2003. בחברת נטוויז'ן הוקם מוקד טלפנים, באמצעותו יוצרים נציגי ארגון הבוגרים קשר טלפוני - לעיתים קשר ראשון מזה עשרות שנים - עם בוגרי הטכניון לדורותיהם, ומזמינים אותם להצטרף לארגון. בוגר הטכניון המצטרף לארגון הבוגרים יכול לקבל, חינם, תיבת דואר email4life עם סיומת "טכניונית" וכן הצעת הצטרפות לחבילת גלישה באינטרנט המהיר של חברת נטוויז'ן במחירים ובאיכות שירות ללא תחרות. אמצעים אלה יאפשרו לנו בעתיד לשמור על קשר מבוסס-אינטרנט עם הבוגרים, וכך להגדיל בהתמדה את בסיס כוחו של הארגון.

בנוסף יכול חבר ארגון הבוגרים לקבל כרטיס אשראי יוקרתי של חברת אמריקן אקספרס, הנושא את לוגו הארגון. הכרטיס מונפק ללא דמי חבר בשנתיים הראשונות, וכולל הטבות רבות לבוגרי הטכניון, ובין השאר חודש חינם בהתחברות לאינטרנט המהיר של חברת נטוויז'ן.

הפרויקט מופעל ומנוהל על ידי מנהלת המכירות והשירות של המגזר הפרטי בחברת נטוויז'ן, **גברת קרן שתי**. לדבריו שתי, "החיבור בין שני הגופים - נטוויז'ן מצד אחד וארגון בוגרי הטכניון מהצד השני - מביא ללקוח פתרון כולל בעולם האקדמי והטכנולוגי. פעילות המוקד מצליחה ביותר, אנו נתקלים בתגובות מצוינות מצד בוגרי הטכניון וההיענות גדולה ומפתיעה"

כמי שמלווה את הפרויקט כמעט מרגע לידתו ועד היום עלי לציין לטובה את תחושת המחויבות והשותפות שמפגינה חברת נטוויז'ן כלפי הטכניון וארגון הבוגרים. החברה מעמידה את כל הציוד וכוח האדם הטכנולוגי ומשפרת ללא



בכלל ובטכניון בפרט. עובדה זו מהווה עבור הבוגרים תמריץ חיובי נוסף להצטרפות לארגון.

שותפותה של חברת נטוויז'ן באה לידי ביטוי גם בסיוע לבניית אתר אינטרנט אשר מיועד לשימוש הבלעדי של חברי הארגון. חברת הבת **נטוויז'ן יישומי אינטרנט (NIA)** בונה עבור ארגון בוגרי הטכניון אתר תכנים מוספים ייחודי, ראשון מסוגו בארץ. במסגרת אתר זה יוכלו הבוגרים, באמצעות שם משתמש וסיסמא, לקיים קשר ישיר לחברי "מועדון המאה", להשתתף בפורומים מקצועיים שונים, להתייעץ עם מומחי הטכניון בתחומים השונים ולהציג מינויים מקצועיים חדשים. כמו כן יספק אתר ייחודי זה שירותי השמה ומציאת עבודה מיוחדים

לבוגרי הטכניון, מידע בנושא יזמות ופיתוח קשרים עסקיים, ועוד.

לפרטים נוספים, להתנדבות בהפעלת וניהול האתר החדש ולבקשת הצטרפות לרשת הקשר והאינטרנט המהיר לבוגרי הטכניון, ניתן לפנות בכל יום בין השעות תשע בבוקר עד עשר בערב למוקד ארגון הבוגרים בחברת נטוויז'ן במספר 04-8560581, או בדוא"ל [projects@alumni.technion.ac.il](mailto:projects@alumni.technion.ac.il).

**ערכה וכתבה : אורית צבי, העוסקת בניהול המשפטי, הארגוני והאדמיניסטרטיבי של הפרייקט, מטעם ארגון הבוגרים.**

## מפגש "טכניון קפה"

התקשורת הבינאישית בחברה מבוססת על דוא"ל כערוץ תקשורת עיקרי, כאשר מקור המידע העיקרי של העובדים הוא הפורטל MSWeb, אתרי משנה לקבוצות עבודה ואתרי המדינות השונות. ההיצמדות לעיקרון לפיו "חדשות רעות חייבות להגיע מהר", כלומר -



מפגש "טכניון קפה" האחרון התקיים בבית מיקרוסופט, רענה. מר **אריה סקופ**, מנכ"ל מיקרוסופט ישראל ובוגר הטכניון, הרצה בנושא: "Inside Microsoft" בפני בוגרי טכניון מבוגרים וצעירים כאחד, אשר התאספו וגדשו את האולם. מאז 1989 צועדת חברת מיקרוסופט ישראל בתלם

העדיפות הראשונה שמורה להפצת הכישלונות ואחרונה להפצת ההצלחות, מאפשרת לחברה להגיב במהירות לאירועים לא מתוכננים וזהו, לדברי סקופ, המדד הראשוני למידת התחרותיות שלה. בחזון חברת מיקרוסופט - Empower people and on any device through great software any time, any place, חתם סקופ את הרצאתו המצינית בפני בוגרי הטכניון.

עמוק של הצטיינות עסקית, מעורבות קהילתית והשפעה רחבה על ענפי משנה רבים ועל ענף ההיי-טק בכללותו.

סקופ, בסקירתו בפני הבוגרים, תיאר בתחילה את פעילותה הגלובלית ופריסתה של מיקרוסופט העולמית ואת השינויים המשמעותיים, בתחום הארגוני והתפיסתי, שחלו בה מאז שנת 1994.

לדברי סקופ, הבנה מוקדמת של מגמות השוק והכנסת שינויים בקו המוצרים תוך קידום מהיר למוצרים מצליחים וביטול מהיר של מוצרים שאינם מצליחים, היוו מפתח מרכזי בהצלחתה של החברה מול מתחרותיה.

מרכיבי הצלחה הכלליים בחברה, לדברי סקופ, הנם שלושה: Operational, Customer Intimacy, Product Leadership Excellence

בתחומי אסטרטגיית הפיתוח מנה סקופ שורה של החלטות שהוכיחו עצמן כנכונות, כגון: התמקדות בתוכנה ולא בחומרה, השקעות ענק בפיתוח, מיקוד בפלטפורמה, ייצור מוצרים שדורשים תחזוקה מועטה (התקנה מהירה, כוונן אוטומטי, פיתוח מהיר), מוצרים best of breed, קומודיזציה של טכנולוגיה, מתן שירותים כאמצעי תמיכה בהצלחת המוצרים והפקת גירסה חדשה למוצר כל 36-18 חודשים.

**אנו מפיצים הזמנות למפגשי "טכניון קפה" באמצעות הדואר האלקטרוני בלבד. אם אינך מקבלת את הזמנות, אנא צור/ צרי עימנו קשר לעדכון כתובת הדוא"ל שלך.**  
חברי ארגון הבוגרים יכולים לקבל מאיתנו כתובת דואר אלקטרוני **email4life** עם סיומת "טכניונית" חינם.

פרטי ההתקשרות עם משרד ארגון הבוגרים:

דוא"ל: [bogrim@tx.technion.ac.il](mailto:bogrim@tx.technion.ac.il)

טלפון: 04-8293710, 04-8293850

פקס: 04-8293777

להתראות במפגש הקרוב.

# היכן תרומת-העל של המדענים והמהנדסים?



**זעה אישית / מרדכי שמואלי**

בתהליך הנמשך זה שנים רבות חלה שחיקה מתמדת בערכי המצוינות במרבית העשייה של המגזר הממשלתי והציבורי במדינה. החלטות שאינן ערכיות ואינן פרי חזון ותכנון אסטרטגי ארוך טווח גרמו לפירות באושים שבהם אנו נתקלים בכל מגזר הנבחן בקפידה. האם המיגזר הציבורי הגדול (באופן יחסי) הגיע לממדים אלו לפתע פתאום? האם מערכת החינוך הגיעה למצבה הנוכחי רק בשנה האחרונה? האם תרבות של עבודה זרה, חוקית ולא חוקית, הינה מגפה חדשה? האם תאונות הדרכים הינן מכה משמיהם? האם ניצול מערכת הקצבאות ועידוד הבטלה הם חלק מתרבות חדשה? מדוע ההחלטות בדבר התפלת מים התקבלו באיחור כה גדול? האם המערכת הכוללת של אכיפת החוק לא נרדמה לאורך זמן? האם ראוי כי המוגבלים אישית, מכל סיבה שהיא, יסבלו כה הרבה? האם סכנת קריסת המערכת הפנסיונית הגיעה בהפתעה? תקצר היריעה מלפרט את כל הרעות החולות הפוקדות אותנו, ובגללן רבים וטובים מתייאשים מההידרדרות הנמשכת כמעט בכל נושא. אפילו הבקיאים שבנו שואלים הרבה שאלות את מערכת הביטחון, אשר למרות היותה באופן טבעי יעילה יותר רחוקה ממיצוי היכולת: מדוע אינם מבצעים "לפני" את מה שהם יודעים לעשות "אחרי"? האם אנו מעמידים לרשות החיילים בחזית הלחימה בטרור את מיטב האמצעים?

האם בכל הנושאים האלה והאחרים - החשובים לא פחות - התקיימו תהליכים אמיתיים ברמה הממשלתית הבכירה ביותר תוך קבלת חומר רקע ראוי והצעות לפתרון? האם קיימה הממשלה בכל שנה מספר דיונים פתוחים בנושאי תאונות הדרכים? בנושאי ההסברה המדינית הלקויה? בנושאי עידוד הצמיחה? בנושאי ערכי העבודה והמצוינות? הרי רוב הנושאים אינם רק תלויי תקציב. התרומה של חשיבה עניינית ופתוחה, יזמית ויצירתית, עשויה להיות מעל ומעבר לכל תוספת תקציבית. העדרם של תהליכים מסודרים ברוב הנושאים נובע מבעיית מנהיגות ערכית ועניינית, ובראשם חוסר הדוגמה האישית הנדרשת בעת הובלת תהליכי שיפור מהותיים. בשיטה הנוכחית אין עידוד למצוינים באמת להגיע לעמדות השפעה ולהשביח את תרבות השלטון ואיכותו. השיטה הקיימת מביאה לכך שהמערכת השלטונית הישראלית לוקה מבחינות רבות ביחס לנושאים אחרים שהיוו אתגר מיוחד, ובהם דווקא בולטת המצוינות. ניתן להזכיר לדוגמה את שטחי האקדמיה, ההנדסה, הרפואה, החקלאות, התעשייה - כולל התעשייה הבטחונית ובמיוחד ההיי-טק. ראוי לציון בהקשר זה את מצוינתו של צה"ל. בכל השטחים הללו התקיימה האמרה: "כאשר החרב על הצוואר המוח מתחדד". מדוע האתגר המנהיגותי החשוב במיוחד, אשר משפיע על עתידנו וגורלנו לא פחות מהאחרים, אינו זוכה לערכי מצוינות, ערכיות, חזון ותכנון לזמן ארוך, תוך גילוי מנהיגות ודוגמא אישית? חובה עלינו, למען עתידנו, ליישם גם בשטח זה יוזמה ופעולה נחושה ומיידית תוך ניצול רעיונות יצירתיים. כי אנו כמדינה קטנטנה המוקפת (חלקית לפחות) בחורשי רעתה, ואשר רוב חברות האו"ם יצטרפו בשמחה לכל החלטה שלילית לגביה - איננו יכולים להרשות לעצמנו את אשר ניתן אולי למצוא במדינות גדולות ומבוססות שאין סימני שאלה לגבי קיומן. התרבות החינוכית שספגו האקדמאים, ובייחוד המדענים והמהנדסים, יחד עם הניסיון הישומי

במערכות מורכבות עתירות כוח-אדם, יכולה להיות בסיס מצוין לעידוד תהליכים כאלו. כי הבנת תהליכי התכנון ארוך הטווח והענייני בבניית פתרונות, תוך ניהול סיכונים מחושב, הינם לחם חוקם הקבוע. לצערנו לא קיים שום גוף עצמאי חוץ-ממשלתי נטול העדפות מפלגתיות, אשר יאתגר את מוסדות השלטון ואת הציבור בחשיבת-על מערכתית לגבי הנושאים המהותיים שבהם יש לבנות תהליכי שיפור מתמיד, איכותי וענייני. גוף זה, אם יוקם על ידי מדענים ומהנדסים, לא יבוא במקום גופים קיימים הפועלים באופן קבוע או ארעי בגזרות הספציפיות, אבל בהחלט יוכל לראות את התמונה הכוללת ולכוון את הדיון הציבורי ובהתאם לכך את התקשורת והכנסת כדי להשפיע על מקבלי ההחלטות. זאת תוך קבלת גיבוי אקדמי של מומחים ספציפיים. אני משוכנע כי כל גוף אקטיביסטי יכול להגיע להשפעה מהותית כל עוד הוא פועל בפתיחות, משתף את הציבור בחשיבה היזמית ופועל בנחישות וללא משוא פנים. אין לי ספק שהמערכת הממשלתית והציבורית לא תהיה אדישה ליוזמות שיוגבשו באופן נכון מתוך חשיבה ארוכת-טווח.

מימוש יוזמה זו נושא בחובו תרומה ראשונה ומהותית לשינוי המיוחל. השאלה היא אם המדענים והמהנדסים יעצרו לרגע את עשייתם, ויבינו כי ללא טיפול כולל, שבתוכו תבוא לידי ביטוי תרומתם שלהם, ההידרדרות עלולה להימשך ולהביא למצבים בלתי הפיכים. האם יימצא היזם אשר יוכל לרכז כוח של אנשי חזון ומעשה ורצוי תחת חסות ראויה, ואשר יתרום לתהליך של שיפור מתמיד בבעיה כה קריטית של ניהול המדינה?

**הכותב הינו בוגר הטכניון בהנדסת חשמל, חבר "מועדון המאה" של ארגון בוגרי הטכניון ולשעבר מנכ"ל חברת אלתא**



# לזכרם



יוני מלאכי ז"ל

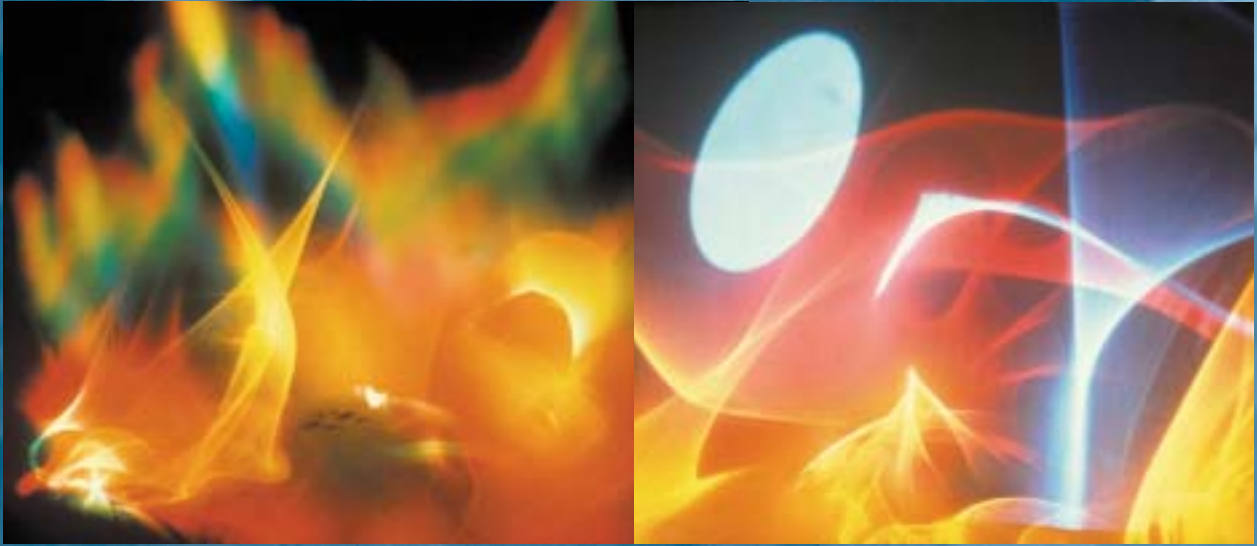


מאיר לייזר ז"ל



עזרא הראל ז"ל

**ארגון בוגרי הטכניון ו"מועדון המאה"  
מרכינים ראש ומשתתפים בצער המשפחות,  
על מותם בטרם עת של בוגרי הטכניון,  
חברי "מועדון המאה"**



תמונות מתערוכת "עיצוב באמצעות קרני השמש" - יצירותיו של הצייר והאמן פרופסור פ.ק. הניך ז"ל - שהתקיימה באחרונה בפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים בטכניון



הטכניון - מכון טכנולוגי לישראל