



טקס הענקת תארים 2016

נאומו של פרופ' שמואל קניג, דיקן הפקולטה להנדסה ע"ש פרניק

ערב טוב לבוגרות ולבוגרים, להורים ובני המשפחה מהפקולטה להנדסה, הפקולטה לעיצוב ובית הספר לאומנות. ברכות לחברי חברי הסגל הכחולים והאדומים, חברי הנהלת שנקר, חברי לשולחן הנשיאות. ברכות מיוחדות לעמיתי בגלימות הכחולות המהנדסים והמהנדסות שהצטרפו היום לשורות ההנדסה - 93 מהנדסות ו-137 מהנדסים סך הכול 230 מהנדסים ומהנדסות (40% נשים 60% גברים) מספר הנשים הולך ועולה - הטובות להנדסה. זהו ערב מכונן עבורכם ועבורנו אנשי הסגל יושבי הספסלים הקדמיים הנושאים בתפקיד החשוב של הלימוד וההכשרה, החינוך והנחייה ואוסיף תוך מסירות והרגשת שליחות.

המועצה המייעצת של נשיא ארצות הברית למדע וטכנולוגיה (Presidential Council of Advisors for Science & Technology) PCAST בדוח המסכם ל-2015 הצביעה על כך שמספר השעות בהם עבדו כל המהנדסים והמדענים בעולם בעשור הראשון של המאה ה-21 שוות לכל השעות שעבדו כל המהנדסים בכל המאה שעברה 1900-1999. וב-5 השנים האחרונות הקצב אף עלה התוצאה - יצור של חומרים, תהליכים ומוצרים בעלי פונקציונליות גבוהה ובמחיר אפקטיבי.

המועצה הלאומית למחקר ופיתוח האמריקאית היא המקור ליוזמות הטכנולוגיות הנשיאותיות לדורותיהם. הראשונה שאני זוכר היא זאת של הנשיא ג'ון קנדי, עם ההצהרה הנשיאותית המפורסמת ב-25 למאי 1961 Go to the moon. כתגובה של שילוח הספוטניק הרוסי הראשון ב-1957 ושיגורו של יורי גאגארין לחלל ב-1961. הייתי אז נער בבית ספר תיכון ואני מאד התרגשתי לשמע ההצהרה, בשבילי הירח היה רחוק אולי משהו רומנטי להתבונן בו. קנדי קבע את המועד עד לסוף אותו



עשור ואומנם ב- 1969 (20 ביולי) נחתו על בירח האסטרונוטים הראשונים וזכורה האימרה של ניל ארמסטרונג "צעד קטן לאדם צעד גדול לאנושות" One small step for man, one giant leap to mankind. באותם 8 שנים בין ההצהרה של הנשיא למסע לירח הספקתי לסיים תיכון, לשרת בצבא ולסיים את התואר הראשון בהנדסה כימית ולהתחיל את לימודי המסטר שלי. אני זוכר את עצמי יושב במונטריאול מביט על המסך השחור לבן ורואה את ניל ארמסטרונג מקפץ על הירח. המאמץ האמריקאי באמת הקפיץ את האנושות בשנות דור מבחינת פיתוח חומרים מיוחדים (חליפות חלל, חומרי מבנה קלים, חומרי הדף), פיתוח מחשבים, פיתוח תוכנות, מתקני זיקוק מים, מיקרו אלקטרוניקה, אווירודינמיקה ועוד דיסציפלינות הנדסיות.

הנשיא הטכנולוגי ביותר בתקופה החדשה הוא הנשיא אובמה שיצא במספר הצהרות נשיאותיות רבות השפעה. בשנת 2009, לאחר שהגיעו התוצאות של מבחני PISA (Program International Student Assessment), לפיהם ארה"ב תפשה את המקום ה-13 במדע ו-18 במתמטיקה מתוך 34 מדינות. הנשיא אובמה אמר "ההנהגה של מחר תלויה כיצד נחנך את הסטודנטים של היום במיוחד במדע טכנולוגיה הנדסה ומתמטיקה". הוא ביקש מהמועצה הלאומית למדע וטכנולוגיה להכין תכנית אסטרטגית לארה"ב, בכדי להפוך אותה ליותר תחרותית, מתוך הכרה שבמאה ה-21 אנו חיים בעולם שבו הדברים משתנים במהירות, הידע הנוצר גדל בצורה אקספוננציאלית, התקשורת מהירה והעולם גלובלי. הוא תאר את התקופה כמאתגרת, בעלת פוטנציאל אדיר בצד סיכונים גבוהים.

המועצה המייעצת לנשיא פרסמה את הדוח שלה באוקטובר 2010 במרכזו ראשי התיבות STEM – Science, Technology, Engineering, Mathematics – מדע טכנולוגיה, הנדסה ומתמטיקה. ראשי התיבות הללו הפכו לבסיס תכניות הלימודים בארה"ב והמימון הפדרלי. לקח לאמריקאים 3 שנים בכדי להגיע למסקנה



שהם שכחו את האומנות והעיצוב, וב-2013 הוסיפו אות אחת A – Arts – לציין את הצורך בעיצוב ואומנות ומאז המילה STEAM נמצאת בכותרות ומשמשת לבסיס החינוך האמריקאי וכמובן המימון.

מדע וטכנולוגיה המתורגמים דרך הנדסה ואמנות המבוססים על מתמטיקה. Science & Technology interpreted through Engineering & Arts all based on Mathematical elements

בדוח מציינים חברי המועצה המייעצת: העושר והתפתחות של החברה במאה ה-21 תלויים בחינוך ובהקניית יכולות במדע, טכנולוגיה, הנדסה ומתמטיקה, אומנות ועיצוב. המדענים הטכנולוגים המהנדסים והמתמטיקאים המעצבים והאומנים ייצרו רעיונות חדשים, מוצרים חדשים, תעשיות חדשות ויאפשרו קיום של רמת חיים גבוהה, חברה חזקה, ביטחון לאומי, וחיזוק הדמוקרטיה.

מעט על הנושאים שהוועדה המייעצת עסקה בהם בשנים האחרונות:

- Independence, technology and older age 15/3/16
- Report on the national nanotechnology initiative 10/10/14
- Report on cyber security 22.11.13

ב-2011 יצא אובמה בהצהרה נשיאותית נוספת - Advanced Manufacturing Partnership - התעשייה האקדמיה והממשלה צריכים לעבוד יחד ולהחיות את סקטור היצור. לכן המשך השקעות במדע, טכנולוגיה וחדשנות. הפרוש השקעות אדירות באוטומציה, רובוטיקה ויצור 3 ממדי. בעקבות ההצהרה יצא דוח ב-Advanced manufacturing - 17/7/12

מה קורה עם הצהרות נשיאותיות בישראל? כאן הממשלה קובעת יעדים לאומיים. אבל קיימת המועצה הלאומית למחקר ופיתוח (האזרחי) שליד משרד המדע והטכנולוגיה בנוסף על גוף דומה במשרד הביטחון, המשמשת כמועצה מייעצת לממשלה. שמענו בתחילת השנה את שר החינוך נפתלי בנט משיק את התכנית



הלאומית לחיזוק לימודי המתמטיקה, (מזכיר במעט את ה- STEM) בעלות של 75 מיליון שקלים, תחת הסיסמה "לתת חמש" בארה"ב היו קורים לתוכנית Go five. מטרת התוכנית: בתוך ארבע שנים להכפיל את מספר הניגשים לחמש יחידות במתמטיקה ל-18 אלף והכפלת מספר המורים המלמדים 5 יח"ל מתמטיקה מ-1,000 ל-2,000.

ההצהרה הממשלתית הבולטת ביותר בתחום הטכנולוגיה נוגעת במים. בן גוריון מחליט ב-1951 על הצורך לפיתוח מקורות מים עקב המאזן השלילי של מים בישראל " הצורך במקורות מים נוספים הוא לא רק חיוני אלא גורלי בשביל ישראל". זו התחלת הסיפור של המוביל הארצי (1964). בינתיים היו מלחמות המים עם הסורים בצפון. עברו שנים רבות עד אשר התקבלה החלטת ממשלה בשנות האלפים על המתקת מי ים. התוכנית התקדמה לאט עד אשר ב-2008 הכריז אהוד אולמרט על תוכנית ההתפלה (3533 אולמרט) "יש להגדיל את היקף התפלת מי הים מ-505 מיליון מ"ק לשנה עד ל-750 מיליון מ"ק בשנת 2020". להזכיר, אנו שואבים מהכינרת בשנה טובה 350 מיליון מ"ק וממחזרים מי קולחין 500 מיליון מ"ק. ובכך כבר היום פועלים בישראל 6 מתקנים להמתקת מי ים: באשקלון, פלמחים, חדרה, שורק, אשדוד (גליל מערבי) ב-600 מיליון מ"ק לשנה. כבר לא רואים על מסך הטלביזיה את הפנים המתקלפות של בקריאה "ישראל מתייבשת" של רננה רז. ישראל מעצמת מים.

בהסכם השלום עם ירדן (יולי 1994 - ראש הממשלה יצחק רבין) כולל מלבד סעיפים על גבולות, נורמליזציה, ביטחון וירושלים גם סעיף על מים הקובע שישראל מתחייבת לספק כל שנה לירדן 50 מיליון מ"ק (מהכינרת והירמוך).



בהשפעת המועצה הלאומית למחקר ופיתוח הוכרז ב- 2007 על היוזמה הלאומית בננו-טכנולוגיה. ב-2010 הוכרז על היוזמה להקמת תכנית סייבר לאומית – פיתוח כחול לבן לאבטחת המידע והמחשוב אזרחי וביטחוני.

ממדיע אישי אני מגלה לכם (אני חבר במועצה הלאומית למחקר ופיתוח) שבעוד מספר שבועות תשמעו על יוזמה ממשלתית חדשה לקידום תעשיית הרובוטיקה הישראלית (ביוזמת המועצה הלאומית למחקר ופיתוח) מתוך ראייה שזוהי הזדמנות לצמיחה כלכלית ישראלית. כמו המחשוב בשנות ה-80 האינטרנט בשנות ה-90 וננוטכנולוגיה בשנות ה-2000. רובוטיקה ליישומים ברפואה, בתחבורה רווחה וסיעוד אוטומציה וביטחון.

בכל הנושאים של היוזמות הגדולות שהזכרתי המחלקות בפקולטה להנדסה פעילות היום או יהיו פעילות בעתיד. בטכנולוגיות מים ובמיוחד התפלה של מי ים ומחזור מי קולחין עוסקת המחלקה להנדסה כימית עם התמחות ייחודית בנושא, תוך שילוב של נושא האנרגיה והגז. גם במחלקה לעיצוב מבנה וסביבה מקדמים את נושא החיסכון באנרגיה ומחזור מים.

ננו-טכנולוגיה בפולימרים, אחד הנושאים הבולטים במחלקה להנדסת פלסטיקה שהייתה שותפת במאגד של המדען הראשי בנושא.

בסייבר מתמחות המחלקה להנדסת תוכנה והמחלקה להנדסת תעשייה וניהול. הסייבר כולל בין היתר את ניתוח מערכות מידע ובינה או מודיעין עסקי Business Intelligence שהם הבסיס ללימודי הסייבר.

ברובוטיקה (משלבת בין הנדסת אלקטרוניקה, תוכנה ומכונות) החלה פעילות במחלקה להנדסת חשמל ואלקטרוניקה.

בתוכניות הללו מקום חשוב למחלקות לעיצוב ברוח ה-STEAM.



לאחרונה הוקם בשנקר "המרכז לעיצוב וטכנולוגיה ע"ש כדר" המוקדש לדיאלוג בין אנשים לבין טכנולוגיה ובין אנשים לאנשים דרך טכנולוגיה, אין לי ספק שהמרכז יתפוס מקום מרכזי בנושא הרובוטיקה.

הסטטיסטיקה מראה שבישראל כ-130 מהנדסים לכל 10 אלפים תושבים סה"כ כ-100 אלף מהנדסים. בארה"ב 80 מהנדסים לכל 10 אלפים תושבים וביפן 70 מהנדסים לכל 10 אלפים תושבים. בכל שנה מתווספים כ-8000 מהנדסים בישראל. בהשוואה כל שנה מייצרים הסינים 600 אלף מהנדסים והודים 350 אלף מהנדסים ארה"ב רק 70 אלף מהנדסים. המסקנה היא שכאן במדינת ישראל ההישרדות הטכנולוגית במאה ה-21 תלויה בהכשרת מהנדסים איכותיים. אין לנו סיכוי בכמות והעתיד תלוי באיכות. לכן חובתנו לעצב מהנדס איכותי. מהנדס בעל יכולת גלובלית בהכשרתו, חדשני במהותו, יזם וגמיש בהתנהלותו, בעל יכולת לסינתזה (ולא רק אנליזה), רב תחומי - טכני, כלכלי, עיצובי, חברתי. ולנו חברי הסגל האתגר - להכשיר את המהנדסים והמהנדסות איכותיים לעתיד המשתנה.

קצב השינויים הוא מדהים והאיכותיות הנדרשת היא מאתגרת ואנו שואלים את עצמנו ללא הרף איך מכשירים מהנדסים איכותיים, איפה יעבדו המהנדסים הבוגרים, מה יעשו ומדוע יעשו. והתשובות מורכבות. אנחנו בפקולטה להנדסה מנסים לתת לכך תשובות ע"י המועצות המייעצות הפועלות בכל מחלקה. מועצות המורכבות ממנהלים מובילים בתעשייה, בוגרים בולטים וכמובן אנשי סגל בכירים. אני מאחל ומקווה שהבוגרים של היום מהפקולטה להנדסה מהפקולטה לעיצוב, ומבית הספר לאומנות יהפכו למובילים איכותיים בתעשייה, בחברה ובכלכלה של מחר.

עלו והצליחו!