


כאשר כימיה ותעשייה נפגשים...



” סיפורם של חזק מזלרי הפקולטה לכימיה
שהשגלבו בשנים האחרונות מגלון גפקידיים
המנצלים את הכיפורים שהם רכשו במהלך אימוניהם.”



הפקולטה לכימיה ע"ש שוליון | SCHULICH FACULTY OF CHEMISTRY

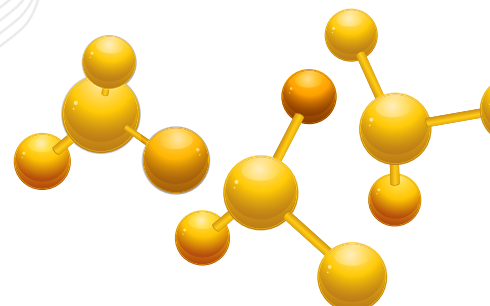
כימיה והיי-טק

הכימיה המודרנית נמצאת בצומת המדעים: ביולוגיה - כימיה - פיזיקה ובתפר שבין מדע וטכנולוגיה.

לצד צדדים מוכרים לציבור, כגון עיסוק בפיתוח של תרופות או חומרים מסוכנים, כוללים מחקרים בכימיה גם פיתוח של חומרים "חכמים" שעליהם מבוססות הטכנולוגיות המתקדמות ביותר. לדוגמה, הכימיה כמדע החומרים מספקת הבנה יסודית ועמוקה של התהליכים הכימיים הנמצאים בבסיס התעשייה המיקרו אלקטרונית. כתוצאה, מצויד הכימאי ביתרון משמעותי כאשר נדרש שיפור שיטות קיימות או פיתוח תהליכים חדשים. ואכן, בניגוד לתפיסה הרווחת, בוגרי הפקולטה לכימיה משתלבים במגוון רב של תפקידים בתעשיית ההיי-טק בנוסף לתחומים ה"מסורתיים" של כימיה אורגנית ואנליטית. ללא ספק היכולת המופלאה של כימיה, על פניה השונים (פיסיקלית, תיאורטית, סביבתית), להשיק למגוון רחב של תחומים, הופך אותה לשחקן מרכזי בתעשייה עתירת הידע.

מעבודות המחקר בפקולטה לכימיה מציידות את בוגריהן ברקע הטוב ביותר להשתלבות במשרות המעניינות והמבוקשות ביותר בתעשייה. בחינה מהירה מגלה כי רבים מבוגרי הפקולטה השתלבו בחוד החנית של התעשייה הכימית הישראלית, בתחומי ההיי-טק ובתעשיות הביטחוניות.

בעלון בוגרים זה קיבצנו מספר דוגמאות מייצגות של בוגרי הפקולטה, המספרים על דרכם ואופן השתלבותם בתחומי תעשייה שונים, תוך הדגשת הקשר ההדוק בין ידע שנרכש בתארים הגבוהים בפקולטה והביקוש בתעשייה.



אייל ברנע



תחום לימודים: כימיה אורגנו-מתכתית.
נושא המחקר: תרכובות אורגנו-אקטינידים - הכנה אפיון ופעילות.
שנת סיום: 2006.
מקום עבודה ועיסוק נוכחי: תמי - מכון למחקר ופיתוח.
מנהל מחלקת מחקר אנאורגני.

מה היו האפשרויות שסמחו בפניך עם סיום הלימודים?

עם סיום לימודי הדוקטורט התלבטתי בין המשך לפוסט דוקטורט בארה"ב לבין מעבר לעולם המחקר התעשייתי. למרות ההתלבטות הגדולה האם להמשיך בעולם האקדמי או לא, החלטתי לצאת לפוסט דוקטורט עם משפחתי באוניברסיטת מישגן סטייט. לאחר כשנתיים החלטתי לחזור לארץ ולהשתלב כחוקר בתעשייה הכימית.

אנש חרות במקום העבודה הנוכחי?

תמי הינו מכון המחקר המרכזי של קונצרן כימיקלים לישראל המבצע עבודות מחקר ופיתוח עבור כל קבוצות הקונצרן ועבור לקוחות חיצוניים. המכון מאפשר פיתוח מעבדתי והנדסי מתקדם בכל תחומי הכימיה הישומית (מכימיה אנאורגנית ועד כימיה אורגנית סינתטית). מכיון שקיים מחסור בחוקרים כימאים אנאורגנים בתעשייה החלטתי להשתלב במכון המחקר, בתחילה כחוקר תהליכים בכימיה אנאורגנית וכיום כמנהל מחלקת המחקר האנאורגני. בתמי מצאתי בית חם, המעניק לחוקרי חופש פעולה מחקרי המגובה ביכולות תומכות ותשתיות מתקדמות מרמת

המעבדה ועד רמת הפילוט. האפשרות ללוות תהליך בפיתוח משלב הגישוש המעבדתי דרך סיום שלב הפילוט ההנדסי וכלה בליווי המתקן התעשייתי קסמה לי והביאה אותי להחלטה לבחור בתמי כמקום העבודה.

האם הידע והנסיון שצברת בקורס לימודיך בקפולטה גורמים לך לעבודתך היומיומית?

בתחומי הכימיה האנאורגנית (ובעיקר מול התעשייה הכימית

החצוב לצולאים אחרים

(כגון בחירת קורסים, פרויקטים חוכמים מיוחדת בין השותפות וכו').

הפן העיקרי בעבודתי שבו מורגש פער בין הידע והנסיון הנצבר במהלך הלימודים לבין העבודה היומיומית הינו תחום השילוב בין פיתוח תהליכים מעבדתיים ובין יישומם בפועל בתעשייה הכימית. לכן, המלצתי העיקרית לבוגרים המעוניינים להשתלב בתפקידי מחקר בתעשייה לשלב במהלך הלימודים קורסים נבחרים מהפקולטה להנדסה כימית (ולא להסתפק בקורס הכללי הניתן כבחירה בפקולטה לכימיה). ידע מעמיק יותר בתחומי ההנדסה הכימית יקל את ההשתלבות ויאפשר לבוגרים להתאים עצמם לאופי המחקר בתעשייה בצורה קלה וחלקה יותר. המלצה נוספת לבוגרים הינה לצאת לפוסט דוקטורט, גם אם אין בכוונתם להמשיך בעולם האקדמי. עם סיום הדוקטורט הבוגר נמצא בנקודת זמן ייחודית בה הוא אינו מחוייב לשום דרך בה יבחר. נקודה זו סביר שלא תחזור בהמשך. תחום לימודי הכימיה במערכת החינוך בישראל נמצא בקשיים זה מספר שנים ולכן הייתי ממליץ לבוגרים להשתלב בצורה זו או אחרת בעידוד לימודי הכימיה, אם ביצירת קשרים וליווי בתי ספר דרך מקום עבודתם ואם בתמיכה והשתתפות בתוכניות באקדמיה שמעודדות קשרים אלו. מאז חזרתי מתקופת הפוסט אני משמש כמרצה לכימיה כללית וכימיה אנליטית במסגרת פרויקט ארכימדס (לימוד תלמידי תיכון כימיה ברמה אקדמאית בטכניון). תפקיד זה מלווה אותי עוד מימי הלימוד לדוקטורט ומעניק תחושת שליחות וסיפוק רב.



תחום לימודים: כימיה פיזיקלית-אנליטית

נושא המחקר: מיפוי של ריכוז חמצן בדוגמאות ביולוגיות באמצעות מיקרוסקופית

תהודה מגנטית אלקטרונית

שנת סיום: 2011.

מקום עבודה ועיסוק נוכחי: חברת אגן יצרני כימיקלים בע"מ

**מה היו האפשרויות שמצאו לפניך
סם סיום הלימודים?**

אפשרות אחת שעמדה בפני הייתה להמשיך לפוסט דוקטורט באקדמיה שיוביל להקמת מעבדת מחקר באחת מהאוניברסיטאות בארץ ולנהל אותה, האפשרות השנייה היא למצוא עבודה בתחום ולרכוש ניסיון בתעשייה זו האפשרות בה בחרתי. אפשרויות התעסוקה לכימאי הן מאוד מגוונות וכוללות עבודה בתעשיות ההייטק, התרופות, חקלאות, קוסמטיקה, וכן בחברות סטרט-אפ שמפתחות מוצרים שדורשים פיתוח של כימאים למשל חברות שעוסקות בפיתוח מוצרים ירוקים לאיכות הסביבה שימוש באנרגיה סולרית, פיתוח מוצרים רפואיים, פיתוח בתעשיית הדיו, וכן פיתוח מוצרים בתחום הביולוגיה והרפואה. ואפשרויות התקדמות בתפקיד לניהול ביחידות המחקר והפיתוח דורשות תואר מתקדם וקיימת עדיפות לדוקטורט.

**אנצוט חברת מצוינות הסכורה
הנוכחית?**

חברה זו היא אחת החברות המובילות בשוק חומרי ההדברה בישראל, חברה גדולה שניתן לרכוש בה ניסיון בתחום הכימיה האנליטית שהוא תחום מאוד נדרש בתעשיית התרופות, החקלאות, ומדעי הסביבה

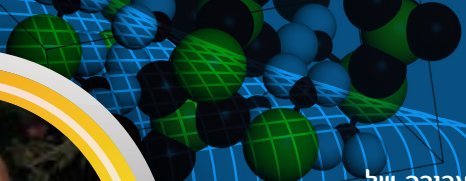
יחד עם זאת ניתן להתקדם בה לתפקיד ניהולי ולבנות קריירה מצליחה.

**האם הידע והניסיון שצברת במקומות לימודיך שפיקוחה גורמים
לך בצורה היומיומית?**

הידע והניסיון עזרו לי במציאת פתרונות ובהתמודדות עם נושאים חדשים שעלי ללמוד. מהידע והכלים שרכשתי אני מצליחה להבין דברים יותר לעומק וגם לקבל תמונה מערכתית וכוללת על האופן שבו המכשור האנליטי עובד גם אם לא השתמשתי בו במסגרת הלימודים.

האנצוט לצולאים אחרים
(כגון בחירת קורסים, פרויקטים, תוכניות מיוחדות בין השותפות וכ"ו)

בוגרים שרוצים לבנות קריירה בכימיה אנליטית חייבים ללמוד את כל הקורסים בכימיה אנליטית, מעבדות בכימיה אנליטית גם קורסים מתקדמים. יש צורך ברכישת ידע בטיפול ועיבוד תוצאות ניסיונית, אנליזה של נתונים וחישובי שגיאה של התוצאה הניסיונית. נדרש ידע בכימיה אורגנית לפחות בסיסי שיכול מאוד לעזור גם במסגרת מחקר ופיתוח במעבדות אנליטיות.



תחום לימודים: כימיה פיזיקלית.

נושא המחקר: נושא המחקר: תכונות תרמודינמיות ותכונות תעבורה של אלקטרונים בעל מוליכים מסוג II תחת שדה מגנטי חזק.

שנת סיום: 1995.

מקום עבודה ועיסוק נוכחי: עורך פטנטים במשרד עורך פטנטים דר' מרק פרידמן.

מה היו האפשרויות שצמחו לפניך עם סיום הלימודים מחינת סוג הגסטוקה והגפיקדים המוצגים?

אחרי סיום פוסט דוקטורט בארצות הברית התראיינתי במספר מקומות עבודה וקיבלתי שתי הצעות עבודה, האחת באינטל קרית גת במפעל חדש לייצור ציפים, והשנייה במוטורולה סמיקונדקטור תיכנון ופיתוח של ציפים. בחרתי באפשרות השנייה ועשיתי הסבה לתיכנון לוגי תוך כדי עבודה במרכז התיכנון של מוטורולה.

לדוע חזרה למקום השכונה הנכחי?

לאחר מספר שנים של עבודה בתעשיית ההיי-טק במוטורולה, אורן ואחר כך סייפן סמיקונדקטור הקמתי מיזם בחממה טכנולוגית ובמסגרת החברה

נחשפתי לעולם הפטנטים כממציא (רשמנו כ-9 פטנטים במסגרת החברה) ולאחר סגירת החברה ומכירת הפטנטים לחברה אירופאית התחלתי התמחות של שנתיים במשרד עורכי פטנטים וכיום אני עורך פטנטים מורשה.

האם היצג והניסיון שצברת בקופר לימודיך בקולטה גורמים לך שצוברת היומיומית?

בהחלט כן, סיום הלימודים בטכניון היה עבורי נקודת התחלה שאפשרה לי להשתלב וללמוד נושאים שונים תוך כדי עבודה במסגרות השונות שהגעתי אליהן במשך השנים. אני ממשיך ללמוד ולהתמודד עם נושאים חדשים בכל הכנה של בקשת פטנט חדשה או הכנה של תשובה לדוח בחינה של בקשת פטנט בנושאים של כימיה, פיזיקה, מכניקה, מיכשור רפואי, תוכנה ומערכות מחשב.

(כגון בחירת קורסים, פרויקטים, תוכניות מיוחדות בהן השתתפת וכו').

תחזית לזולרים אחרים

כימיה פיזיקלית הוא תחום רחב מאוד שיכול להוביל למגוון רחב של עיסוקים לשמור על ראש פתוח להמשיך ללמוד ולהתקצץ בכל תחום שאתה עוסק ולמצוא את התחום המתאים לך ביותר. מבחינת לימודי הטכניון אני חושב שכדאי לחזק את הבסיס הפיזיקלי ואולי גם ההנדסי על ידי בחירת קורסים נוספים מפקולטות אחרות בטכניון.



רועי ולקוביץ



תחום לימודים: כימיה תאורטית.

נושא המחקר: Molecular electronic dissipative switches

שנת סיום: 2011.

מקום עבודה ועיסוק נוכחי: Application develop engineer, KLA-Tencor.

מה היו האפשרויות שצמחו בזמן שם סיום הלימודים?

שתי אפשרויות עמדו בפני, האחת לימודי פוסט דוקטורט והשניה לעבוד בתעשייה, כאשר היתה לי בחירה בין מקום העבודה הנוכחי או בחברת Tower Jezz. בנוסף לתפקיד הנוכחי הוצע לי תפקיד של device engineer בטאור.

מדוע בחרת במקום העבודה הנוכחי?

תפקיד יותר אטרקטיבי, חיבור טוב יותר למנהל ישיר ותנאים טובים יותר.

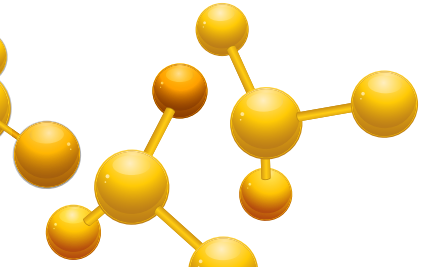
האם הידע והניסיון שצברת במקום לימודיך בקואטה גרמנים אך בשבוצת היומיומית?

כן, במיוחד האינטרקציה היומיומית עם המנחה שלי (פרופ' אורי פסקין) שתרמה לי רבות בעיסוקי הנוכחי, בנוסף לקורסים, הסימינרים, והקולוקויום הפקולטי.

מחצות אזורים אחרים

(כגון בחירת קורסים, פרויקטים, תוכניות מיוחדות כגון השתתפות וכ"ו).

אני ממליץ על תחום הכימיה הפיסיקלית ובפרט כימיה תאורטית לסטודנטים שמעדיפים לעבוד בתחום ההיי טק. קורסים ממולצים הם כימיה קוונטית, מצב מוצק מורחב וקורסים מתקדמים במכניקה סטטיסטית, בנוסף לחדו"א ואלגברה אנליטית מורחבים.





תחום לימודים: בביוכימיה וקריסטלוגרפיה של חלבונים **Biochemistry and Protein Crystallography**
נושא המחקר: קביעת המבנה התלת-ממדי של: MntC חלבון פרפלזמטי שמעורב במעבר
מנגן מ- *Synechocystis sp. PCC 6803*.
שנת סיום: 2005.
מקום עבודה ופיקוד נוכחי: מנהלת מעבדת בקרת איכות, מדיליין בע"מ.

מה היו האפשרויות שאלצו בפניך עם סיום הלימודים?
להמשיך בתחום האקדמי, או לעבוד בתחום התעשייה.

אצו חרה במקום העבודה הנכחי?

הסיבות לבחירתי היו:
עבודה מעניינת ואתגרית
קידום מקצועי
אחריות ואפשרות קבלת החלטות
משכורת
קרבת מקום העבודה למקום מגורים.

**האם היצג והניסיון שצברת במקום זה אימוץ כקולטה גורמים
לך בשבועך היומיומי?**

כן בהחלט כן !!!
בנוסף לידע בסיסי וותק אדיר עבודות במעבדות, קיבלתי ניסיון איך
לפתור בעיות - לאסוף מידע, למצוא סיבה, לתכנן עבודה, להסיק מסקנות.
ליצור קשרים עם אנשים, כל דבר אפשר ללמוד, זה רק עניין של זמן, כמו
שכל מכשיר ניתן לתקן.

האצו אצו אחרים

ללמוד מה שמעניין, להשתתף
בכנסים וקורסים בין לאומיים, ולא לשכוח שכל אחד
צריך לצבור ניסיון משלו.

כגון בחירת קורסים, פרויקטים, תוכניות מיוחדות בין החתופת (וכו').





תחום לימודים: כימיה פיזיקלית.
נושא המחקר: גידול שכבות דקות של יהלום.
שנת סיום: 1999.
מקום עבודה ועיסוק נוכחי: חוקרת, נחל שורק - מרכז למחקר גרעיני.

האם הידע והניסיון שצברה במקומות אחרים עקרונית גורמים
אך בצורה היומיומית?
כן, כמובן, כל יום אני משתמשת בידע שצברתי בלימודי.

מה היו האפשרויות שצדדו לפניך עם סיום הלימודים אחרים?
סוג המסוק והתפקידים המוצעים?

נסיעה ל-Post-Doc.
השתלבות בתעשייה בארץ (כגון Intel, CCD, Tower).
מכון מחקר - כמו מרכז גרעיני נחל שורק.

אזכור חזרה במקום העבודה הנוכחי?

הסיבה העיקרית היא אפשרות
לשלב עבודת מחקר ותמיכה
בתעשייה ולהמשיך לעבוד בשיתוף
פעולה עם אקדמיה ישראלית.

"ללמוד קורסים במגוון תחומים
שונים על מנת לצבור ידע רחב ומקיף יותר".

המלצות אצל אחרים

(כגון בחירת קורסים, פרויקטים, חוכמות מיוחדות בין השותפים וכ"ו)



תחום לימודים: כימיה.
נושא המחקר: ננוגדנים קטליטיים
שנת סיום: 2000.
מקום עבודה ועיסוק נוכחי: מנהלת פרויקט ברפאל

מה היו האפשרויות ששאלו בפניך עם סיום הלימודים למחילת
סוג המסוקה והמפקידים המוצעים?

היו לי מגוון אפשרויות בחברות מסורתיות בתחום הכימיה, בחברות
סטארט-אפ בתחומים של כימיה, ביולוגיה, ציוד רפואי, פארמה. המגוון
התאפשר בזכות העובדה שבחברתי תחום מחקר שבו חברתי ניסיון מעשי
במגוון רב של תחומים ושיטות עבודה.

אזם חברת במקום העבודה הנכחי?

נשאי העבודה שיעדו לי היו מאוד מענינים ומאתגרים ובנוסף העדפתי
מקום עבודה "מסודר" ויציב. ערך מוסף נוסף חשוב מבחינתי היתה גם
העובדה שמדובר בנושאים בעלי חשיבות לאומית.

האם הידע והניסיון שצברת במקום לימודיך עקוטה גורמים
לך בעבודה היומיומית?

הידע והניסיון שצברתי מסייעים לי במילוי תפקידי, גם מבחינת תחום
העיסוק (ידע מקצועי בכימיה/חומרים) וגם בישום שיטות עבודה (סקרי
ספרות, לימוד מהיר של נושאים חדשים, ישום רחבי של שיטות מנושא
לנושא וכולי)

תחנות אבולוציה אחרים (כגון בחירת קורסים, פרויקטים, תוכנית מיוחדת בין השותפת נכ"י)
אני ממליצה לסטודנטים לבחור תחום מחקר שבו
תהיה להם האפשרות להתנסות במגוון רב של שיטות עבודה.
זה יאפשר להם להתאים למגוון רחב יותר של תפקידים בתעשייה.
בנוסף, מציעה לקחת קורס בסטטיסטיקה והסתברות שכן נושאים אלה
נדרשים בתחומים רבים.



תחום לימודים: כימיה ביו-איאורגנית.

נושא המחקר: סינתזה, אפיון ושימושים קטליטיים של פורפירינים וקורולים חדשים וקומפלקסים מתכתיים שלהם.

שנת סיום: 2001.

מקום עבודה ועיסוק נוכחי: מקורות חברת מים בע"מ, המעבדה המרכזית, כימאית ארצית

מה היו האפשרויות שסמנחו בך סיום סיום האימוצים?

לאחר קבלת החלטה על היציאה לתעשייה, נאלצתי לבחור בין שני התחומים: תחום המים מול פרמקולוגיה.

למה בחרת במקום העבודה הנוכחי?

כמו כל בוגר של הפקולטה לכימיה, הכרתי יותר את תחום הפרמקולוגיה, בשלב הראשון לא היה לי ברור בכלל מדוע נדרש במקורות כימאי בעל תואר שלישי עם ידע וניסיון בתחומי הכימיה השונים. רק לאחר הראיון הבנתי עד כמה התחום רחב ודורש ידע רב, מבחינתי, העמידה בדרישות הגבוהות של החברה היה סוג של אתגר.

האם היצג והניסיון שצברת במקומות אימוצים בקולטה גורמים לך בצבוצך היומיומי?

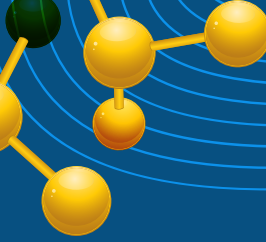
בוודאי, חשוב לציין, שמקורות נכנסת לפרויקטים מיוחדים בתחומי הכימיה השונים. הפרויקטים כמובן קשורים לטיפול במים ואיכות המים, יחד עם זאת, הטכנולוגיות מבוססות על כימיה אנליטית, אורגנית, אי-אורגנית, פיזיקלית, מציעים לשימוש שיטות קטליטיות וכו'. תחום המים (ובמיוחד, תחום של איכות המים) עד כדי כך רחב, שלא רק מאפשר לי, אלא דורש להשתמש בכל המידע וידע שצברתי בזמן הלימודים וכל פעם להרחיב אותם מחדש.

החלטות אלו אחרים

(כגון בחירת קורסים, פרויקטים, תוכנית מחנכות בת השתתפות וכו').

ממליצה לכל בוגר לבחור במשך הלימודים כמה שיותר קורסים מקצועיים בתחומים שונים. זה לא סוד, שבשלב מתקדמים של הלימודים מתמקדים בתחום צר יחסית, הדבר עלול להגביל מאוד את האפשרויות. ברור שלא ניתן להיות מומחה בכל דבר, אבל חשוב במיוחד להכיר בדברים בסיסיים בכל התחומים. לתואר שני ושלישי הייתי ממליצה לבחור במחקרים בין תחומיים.

תחום לימודים: כימיה פיסיקלית.
נושא המחקר: תהליכים הטרוגנים בשלבי גידול ראשוניים של יהלום סינטטי..
שנת סיום: 1999.
מקום עבודה ועיסוק נוכחי: TowerJazz.



תכנון נסיונות וניתוח שלהם, אף הם יכולות שנרכשו במהלך הלימודים הגבוהים. למדתי לבצע סקרי ספרות ממוקדים אשר הועילו לי במספר לא מבוטל של פרויקטים. נושא חשוב נוסף הוא הכרותי העמוקה עם שיטות לאפיון חומרים ופני שטח. השתמשתי בידע הזה בצורה תדירה בעבודתי.

עבדו והכירו, לפי שיקולי שכר, ולפי מהירות התגובה של מחלקת כוח אדם. אני עובדת כבר כמעט 13 שנים באותה חברה, ומרצה מבחירתי הראשונה.

האם הידע והניסיון שצברת בקורס לימודיך בקבוצה גורמים לך בצבוצך היומיומי?

הידע שצברתי בלימודים עזר בצורה רבה מאוד לעבודתי. התחלתי כמהנדסת תהליך בקבוצת הדיפוסיה והשתלה של מחלקת מחקר. מודלי הגידול של יהלום, השפעות המצע וטיפול השטח עזרו לי להבין את תהליכי המיקרואלקטרוניקה בצורה אינטואיטיבית. גם תהליכי השתלה יזנית לא היו זרים לי כתוצאה מעבודת הדוקטורט שלי.

מה היו האפשרויות שצמחו בפניך עם סיום הלימודים מחינת סוג המסוקה והמפקידים המוצעים?

בעת סיום לימודי, היו לי לבטים לגבי כיוון המשך. שקלתי להמשיך לקריירה אקדמית, אך ביטלתי את האפשרות כי רציתי להתנסות בעבודה מעשית. כל התפקידים שחיפשתי היו בתחום הי-טק, ועסקו ביצור חומרים לתעשיית המיקרואלקטרוניקה או תקשורת, ואפיונם. התפקידים הרלוונטיים באותו זמן היו בתחום הנדסת תהליך, בקבוצות מחקר ופיתוח.

אנציה צהר מלקום הצבוצה הנכחי?

בעת בה התלבטתי, היו מונחות בפני כמה הצעות. רובן היו מעניינות ומושכות מבחינה מקצועית. בסופו של דבר, בחרתי לפי המלצות חברים שכבר

האנציות לצולאים אחרים

אני ממליצה בחום על המעבדה למיקרואלקטרוניקה, לאנשים המתעניינים בהנדסת תהליך.
אני ממליצה לנסוע לכנסים, וללמוד כיצד להציג תוצאות וניסיונות בצורה טובה ומרתקת.

כגון בחירת קורסים, פרויקטים, תוכניות מיוחדות בין השתתפותי וכד.