

רשמים מתוכנית רוטשילד-ויצמן

משהרין

לפני

סיימתי את התואר הראשון בשנת 2000. מאז אני מלמד במרכזים של ילדים מחוננים ומצטיינים. איך אומרים? הרבה מים זרמו בנהר ההוראה שלי. שנים של סיפוק גדול ותחושת שליחות של ממש. אלא שעם הזמן שמת לי לב שאני תקוע. התכנים, כמו אופן ההגשה שלהם, התחילו לחזור על עצמם, והתפתח בקרבי רעב למשהו חדש. יותר מזה, מאז ומעולם חשוב לי להיות מורה טוב, כזה שהתלמידים ייצאו מהשיעור שלו אחרים. ובכן, היום אני יודע ומוכן להודות בכך שהתחלתי לחוש שאני כבר לא מורה כל כך טוב. טוב, אבל לא מצוין.

הלימודים בתואר

בשנת 2014 שמעתי על תוכנית רוטשילד-ויצמן למצוינות בהוראת המדעים, והחלטתי לנסות להתקבל. כבר בריאיון הקבלה חשתי שזה משהו אחר. היה חשוב למראיינות לדעת מי אני באמת ולא רק אילו תעודות הבאתי איתי. וכשפגשתי את הנבחרת - המורים הנבחרים - שאיתה עברתי את השנתיים הבאות, ידעתי שהגעתי למקום הנכון.

ובכן חוויתי שנתיים של התעלות שאותן חלקתי עם עוד 9 מורים מובילים בתחומם, ועם חלקם אני בקשר עד עצם היום הזה. שלל הנושאים הנלמדים, בין ברמת התוכן ובין ברמת הפדגוגיה, היו ברמות הגבוהות ביותר. ברמת התוכן למדנו תכנים שנבנים לסטודנטים במכון ויצמן - כלומר, תכנים בחזית המדע. בנוסף השתתפנו במעבדות המחקר של מכון ויצמן ולקחנו חלק בפרויקטים הנחקרים בזמן אמת, עד כדי כך שהייתי צריך לקבל אישור לכתוב דוח על מה שעשיתי, כי זה המאמר שמתאר את הממצאים שעדיין לא פורסמו.

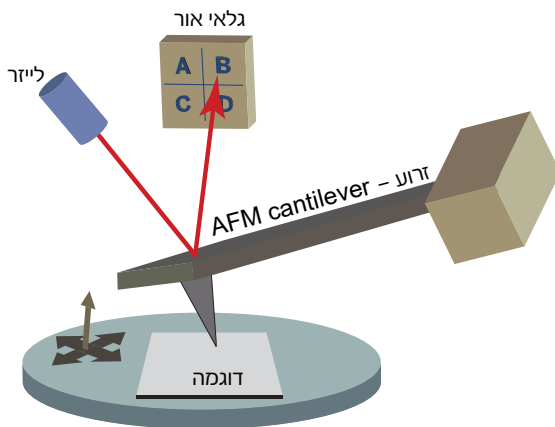
לכל אורך הדרך עטפו אותנו אנשי צוות הוראת המדעים, ובזכותם יצרנו קשרים מעולים גם עם המדענים עצמם, והכול באווירה משפחתית. תמיד יכולנו להתייעץ על הכל, וזכינו לכל החיים באנשים שהם מורים משכמם ומעלה. עד עצם היום הזה אני בקשר עם אנשי הצוות ברמה חברית ממש, וכמובן גם ברמה המקצועית.

חשוב לציין שכל האיכות הזו עטופה במלגה תומכת שממש עוזרת להתמקד בצורה מקסימלית בלימודים.

רציתי להרחיב על אחד הקורסים כדי לתת לכם תחושה מהו קורס במסגרת תוכנית רוטשילד-ויצמן. בקורס "מבוא לחומרים וננוטכנולוגיה" למדנו על המתרחש בסדר הגודל הננומטרי ($1 \times 10^{-9} \text{m}$). גילינו עד כמה רלוונטי לחיי היומיום שלנו החומר הנלמד בקורס, בשל היישומים של ננוטכנולוגיה שישפיעו על ממדים שונים. הבנו שהאנושות חווה מהפיכה ננומטרית שממנה כל תחום בחיינו מושפע (חומרי סיכה, תרופות, ננו-מנועים שונים, ביגוד, חומרי בנייה, אנרגיות מתחדשות, טיהור מים ועוד).

הקורס ניתן על יד פרופ' רון בלונדר מן המחלקה להוראת המדעים ומשלב בתוכו מפגשים עם חוקרים ממכון ויצמן אשר מציגים את המחקרים שלהם בתחום הנוטכנולוגיה. אנחנו, המורים, קיבלנו את הכלים על מנת שנוכל להבין את המחקרים המתקדמים הללו, ואף חקרנו לעומק תחומי מחקר חדשניים בתחום הננו שאותם הצגנו לכלל הקבוצה. למשל, אני חקרתי יחד עם מורה עמיתה את הנושא של בנייה של DNA על גבי שבב של מחשב, אשר יכול לעבוד כמו תא המייצר חלבונים. המחקר על גבול הדמיוני, אני הרגשתי שהוא לקוח מתוך סרטי מדע בדיוניים. ובהקשר זה - מדע? או מדע בדיוני? התשובה נחרצת - מדע!

למשל, האם שמעתם על תופעת ה"מנהור"? תופעה מתחום הפיזיקה הקוונטית שמתארת יכולת של חלקיקים לעבור דרך מחסומים פוטנציאליים. מזל שאנו חיים בעולם המאקרו, אחרת לא היה הביקור בגן חיות ליד כלובי האריות בטוח כלל; קירות הכלובים לא היו מהווים מכשול לאריות בעולם ננומטרי. אולם בתחום הנוטכנולוגיה, לתופעה זו יש יישומים מעשיים. למשל, מיקרוסקופ שמאפשר לראות חומר ברזולוציה אטומית ומבוסס על תופעת המנהור. זהו מיקרוסקופ ה-STM (מיקרוסקופ מנהור סורק).



תרשים של AFM

בקורס הבנו כיצד סוגי מיקרוסקופים שונים עובדים, ראינו אותם, נגענו בהם ובחלקם השתמשנו בעצמנו למשל, ב-Atomic Force Microscope (AFM), אשר נמצא במעבדת ההוראה של המחלקה להוראת המדעים במכון ויצמן.

אבל הקורסים שאנו לומדים בתוכנית רוטשילד-ויצמן אינם מסתיימים בתום הסמסטר. הטנגו הזה עם תחום הדעת ועם המנחים המשיך עוד הרבה אחרי, ולי הריקוד הזה נעם.

הקורס הרשים והשפיע עליי, ורציתי מאוד לספר לילדים שאני מלמד על התכנים. לכן בחרתי להתמקד בעבודת הגמר בתוכני הנוטכנולוגיה, ובהנחיית פרופ' רון בלונדר בנינו יחדית לימוד שבה שילבנו עקרונות ותכנים מהקורס יחד עם סיפורי הרפתקה וביקורים במעבדות מכון ויצמן. למדנו כיצד לקיים מחקר חינוכי ולחקור את השפעות יחידת

הלימוד על התלמידים במספר תחומים, והתוצאות העידו על השפעה מובהקת של תוכנית ההתערבות שבנית על המוטיבציה של תלמידיי ועל הרצון שלהם להמשיך וללמוד מדעים בצורה מיוחדת זו. אחרי הקורס שני תלמידים מכיתה י' רצו מאוד - וגם הצליחו - להשתלב במעבדות המכון החוקרות מולקולות בודדות, סנתזו חלבונים והפכו לחלק אינטגרלי ממעבדת המחקר שבה התחילו כתלמידים אורחים. אחת התלמידות עדיין בקשר עם המעבדה, ובתום השירות הצבאי נשקלת האפשרות שהיא תעבוד במעבדה, בינתיים כטכנאית.

בלי להרגיש עברו כבר 4 שנים מאז סיום התואר, אבל הקשר עם צוות קבוצת הכימיה ממשיך, וכל שנתיים אני ותלמידיי מוזמנים לכנסים נוטכנולוגיים בין לאומיים הנערכים בארץ. מיותר לציין שהילדים חוזרים סמוקי-לחיים ועם גאוות יחידה אדירה, משוכנעים בעתידם - תחום הננו והפיתוחים בתחום.

זה לא הסוף. לפני שנתיים נבחרתי מטעם המכון לנסוע עם משלחת של 8 מורים מעולים למכון מחקר והוראה מתקדם CIME הממוקם בגרנובל אשר בצרפת. מעל לכול, שם נחשפנו לגישתם הפדגוגית בנוגע להוראת נוטכנולוגיה וננוביולוגיה.

מה קורה אחרי סיום התואר?

מלבד התואר שפחת לי כיום לא מעט דלתות, לקחתי חלק ב-2 קורסים בחו"ל הקשורים לחומר הנלמד בתוכנית:

- "אנרגיה מתחדשת וחומרים" ב-ERICE שבסיציליה.
- "הוראת נוטכנולוגיה" ב-GRENOBLE שבצרפת.

כמו כן המשכתי להשתתף בקורסים ובהשתלמויות בארץ העוסקים בתחומים שלמדנו במסגרת התואר והמהווים תשתית להמשך ההתפתחות המקצועית וקשר עם חזית המדע בתחום הדעת ובהוראה.



קבוצת מורי הכימיה שנסעה לקורס במעבדות גרנובל שבצרפת

כיצד השפיעו הלימודים על התנהלותי בבית הספר?

בעקבות לימודי התואר פיתחתי ארבעה קורסים שונים עבור ילדים מחוננים, שבחלקם פותחו אסטרטגיות הוראה יחד עם צוות הכימיה במחלקה להוראת המדעים במכון ויצמן (PBL), הוראת כימיה באמצעות סיפורי הרפתקה, לימוד באמצעות סרטים ועוד). הקורסים כוללים ביקורים במעבדות מכון ויצמן ושימוש במתקנים שלו. אני מוצא שקל יותר ומתאים יותר לתאם ביקורים כאלו אחרי ההיכרות שהייתה לי עם צוות מחלקת הוראת המדעים ועם חלק מהמדענים עצמם.

חוץ מזה אני מרגיש יום יום את השפעת הלימודים בתוכנית רוטשילד-ויצמן. ההוראה שלי שוטפת, מעודכנת וגמישה יותר. חשוב לציין שאני מקבל לכך שיקוף מידי מצד התלמידים – שיקוף שאותו הרגשתי אפילו תוך כדי הלימודים לתואר.

אני מוצא את עצמי מוביל יוזמות בבתי הספר השונים ומשתתף בפרויקטים מתחום ה-PBL, מלמד ומשמש יועץ פדגוגי בבית ספר נוסף שבו אני גם אחראי מדעים. ובכלל אסכם ואומר שתחושתי היא שהפכתי ממושפע למשפיע, ואולי אפילו ליוצר בתוך מערכת החינוך.

מבחינתי, לימודי התואר אשר התחילו לפני 5 שנים כלל לא הסתיימו, וגם השנה לקחתי חלק בהשתלמות מייקירים בכימיה המתנהלת בין כותלי מכון ויצמן, וכל זאת כשאני עטוף בצוות המשרה, המחבק והמקצועי כל כך של משפחת כימיה בהוראת המדעים. מאחל שזה יקרה גם לכם.

לסיכום

את כל התמורות הללו אני זוקף בצורה ישירה ללקיחת חלק בלימודי התואר. לתכנים מתקדמים, לצוות הנפלא ברמה האנושית וברמה המקצועית, הן במחלקת הוראת המדעים והן במכון בכלל, ולמתקנים של המכון. מערך שלם שקיצר את המרחק ביני כמורה לחזית המדע והמדענים. מערך שהנגיש לי את המדע ברמת התוכן, האנשים הציוד והחומרים.

ממליץ בחום לכל מי שיכול ליטול חלק בתוכנית שתשנה את דרככם המקצועית! **לי חזר הצבע ללחיים.**

אשמח לייעץ ולספר לכל מי שיחפוץ.

משה ריבן 0527180667 (טל' ללא מסרונים מכל סוג), כתובת מייל: evaporit@gmail.com

תוכנית רוטשילד-ויצמן בהוראת המדעים

המקום: מכון ויצמן למדע, רחובות
החזון: העלאת איכות הוראת המדעים בישראל

תוכנית רוטשילד-ויצמן בהוראת המדעים היא תכנית יוקרתית ללימודי תואר שני, הפונה אל מורים העוסקים בהוראת המדעים בבתי ספר תיכוניים במטרה לתרום באופן מעשי וישיר לקידום המצוינות בקרב מורים למדעים ולמתמטיקה במדינת ישראל. התוכנית נחנכה בשנת 2008 על ידי המחלקה להוראת המדעים של מכון ויצמן למדע וממומנת על ידי קרן רוטשילד קיסריה, מתוך תקווה של שני הגופים כי מימוש מטרות התוכנית יביא לעלייה משמעותית באיכותה של הוראת המדעים בישראל.

כל המשתתפים בתוכנית ממשיכים לעבוד בהוראה, זוכים לפטור מלא משכר לימוד ובמקביל אף מקבלים מלגת לימודים, בתמיכתה הנדיבה של קרן רוטשילד-קיסריה. התוכנית כוללת הרחבה והעמקה בתחומי הידע המדעי, התחומי והבינתחומי, מפגשים בלתי אמצעיים עם חידושי המדע, רכישת אסטרטגיות הוראה חדשניות, השתתפות בפרויקטים ובמחקר בהוראת מדעים, היכרות עם מעבדות מחקר במכון ויצמן והתנסות בהובלת יוזמות ייחודיות. הקורסים נבנו במיוחד לצורך התוכנית, בהתחשבות בצרכים הייחודיים של המורים, וברובם ההוראה מתבצעת על ידי מדענים בכירים ממכון ויצמן למדע.

בוגרי התוכנית יכולים ליהנות במשך שנים משיתוף פעולה עם מדעני מכון ויצמן, המחלקה להוראת המדעים ומכון דוידסון לחינוך מדעי הפועל גם הוא במכון ויצמן למדע. לבוגרים מוצעות תוכניות המשך שבמסגרתן ייקחו חלק בייסוד ובהובלה של יוזמות חינוכיות חדשניות לקידום הוראת המדעים והמתמטיקה בבית הספר ומחוץ לו.

בצד המסלול לתואר שני בהוראת המדעים, כוללת תוכנית רוטשילד-ויצמן מסלול נוסף, (בעשר השנים הראשונות לקיומה) המיועד למורים שהם בעלי תואר שני או שלישי בהוראת המדעים ומעוניינים לתרום מניסיונם להפעלת יוזמות ייחודיות במערכת החינוך. המורים היזמים מגיעים למכון ויצמן למדע אחת לשבוע במשך שנה-שנתיים ועובדים במסגרת קבוצתית לפי תחומי הדעת, בהנחיית אנשי צוות מהמחלקה להוראת המדעים. המטרה היא לקדם במערכת החינוך הוראה של נושאים עדכניים באמצעות פיתוח של חומרי למידה מתאימים והפצתם, או להכניס דרכי הוראה ופדגוגיות חדשניות שיתרמו להגברת העניין בלימודי מדעים וכו'. חלק מבוגרי התוכנית לתואר שני משולבים בהובלת היוזמות הייחודיות, הן על ידי הפעלתן בבתי הספר שלהם והן על ידי חשיפתן למורים עמיתים ולמורים נוספים בהשתלמויות שונות.