

“כל המלמד את בן חברו תורה כאילו ילדו” על למידה פעילה בסביבת פרויקטים, זכייה בתחרויות ואהבת התלמידים והמקצוע

ריאיון עם מר מוטי מאיר, מנהל טכני ורכז מגמות האלקטרוניקה
במכללת אורט גבעת רם

מראיינת: נטע קטוני, אורט קריית מוצקין ומנהלת אתר האינטרנט של מורטק

רקע אישי ומקצועי

ליד 1955. מוסמך האוניברסיטה העברית בירושלים ביישומי מחשב בחינוך. משמש כמנהל טכני ורכז מגמות האלקטרוניקה במכללת אורט גבעת רם, ירושלים ושיבת אור אבנר, אור יהודה. למד בנעוריו בישיבה החרדית - חסידית וזיניץ. שירת בצה"ל כחובש קרבי.

בשנת 1987 סיים בהצטיינות את לימודיו לתואר הנדסאי אלקטרוניקה.

בשנת 1993 סיים בהצטיינות את לימודיו לתואר B Ed.Tech. בשנת 2003 סיים את לימודיו לתואר M.A. ביישומי מחשב בחינוך. קיבל את פרס החינוך של רשת אורט לשנת 2003, פרס רקנאטי צייס למורה היום לשנת 2005, פרס החינוך של מוזיאון המדע 2007.

איך הגעת לתחום ההוראה?

לא הייתה לי כל כוונה להגיע לתחום ההוראה. רציתי ללמוד "מקצוע טוב" ולכן בחרתי ללמוד אלקטרוניקה. הגעתי להוראה כי כך נראה גזרה עלי "ההשגחה העליונה"... לא חשבתי ולא חלמתי להיות מורה. ראשית אני רוצה להסביר איך הגעתי לאלקטרוניקה. כשהייתי צעיר למדתי במסגרות חרדיות, כשהתגייסתי בגיל 18 לצה"ל ההשכלה הכללית שלי הייתה יחסית נמוכה. בעיקר הרמה המתמטית שלי הייתה מאוד נמוכה, בערך ברמה של כיתה ד'-ה'. כך גם הידע שלי באנגלית שאף לאפס. ביקושי הכרתי את האותיות האנגליות. לא ידעתי לקרוא ולכתוב באנגלית. אחרי

השירות הצבאי עבדתי בעבודות מזדמנות ובמקביל השלמתי ב"למידה עצמית" את לימודי הבגרות. אחרי שהתחנתתי, אני ורעייתי חשבנו שזה יהיה רעיון טוב ללמוד "מקצוע טוב" מתחום ההייטק, ראינו במודעות "דרושים" שיש דרישה לטכנאים ולהנדסאים בתחום האלקטרוניקה. ולכן חשבנו שזה יהיה רעיון טוב ללמוד משהו בתחום זה. בגיל 29 התחלתי ללמוד במכללת אורט בגבעת רם לתואר הנדסאי אלקטרוניקה, פרויקט הגמר שלי היה "מערכת הצבעה ממחושבת לכנסת ישראל". הפרויקט נמשך זמן רב ובוצע בהתנדבות. מאחר שהייתי נשוי וחיפשתי "פרנסה". הציע לי בזמנו רכז מגמת האלקטרוניקה שבאופן זמני, עד סיום הפרויקט, אשמש כמדריך במעבדה של כיתה י'. זו הייתה הפעם הראשונה שדרכה כף רגלי בבית ספר תיכון, לא רק שלא הייתה לי שום הכשרה פדגוגית או דידקטית, בעצם לא הייה לי שום מושג "ירוק" מה מצפים ממני, מה אני בדיוק צריך לעשות... ובכל זאת, בסופו של דבר, אני כבר "זימנית" במערכת כ-22 שנים. עם לא מעט סיפורי.

מהו הרציונל המשתקף ובא לידי ביטוי בדרך הוראתך?

ההפתעה הגדולה שציפתה לי כשהתחלתי ללמד בתיכון הייתה שתהליך הלמידה מתבצע באמצעות מורים אקטיביים ותלמידים פאסיביים. בניגוד לניסיון הלמידה שלי בישיבה, שבאה לידי ביטוי בלמידה פעילה, למידה בחברותא, בלמידה שבה אני חוקר ו"חופר" בעצמי בסוגיה התלמודית, למידה שבה אני מתווכח, מתאמץ ומתפלפל עם חברים כדי להבין את ה"חומר" לעומק, מצאתי להפתעתי שתלמיד בתיכון יושב באופן פאסיבי ומקבל מן המורה כמעט הכול "עם כפית לפה", לעומת סגנון למידה שבה התלמיד לומד בשביל ללמוד. גיליתי שבתוכן התלמיד לומד בראש ובראשונה בשביל הציון. אחרי המבחן כשהמטרה הושגה, אפשר בעיקרון למחוק את החומר מן הראש. המשימה החדשה היא להתכונן למבחן ולציון הבא. בישיבה, מי שידע לשאול שאלה "טובה" נחשב תלמיד טוב ומצטיין, בית המדרש היה גועש ורועש בדיון סביב "שאלה טובה". תשובה לשאלה לא הייתה אטראקטיבית כמו "שאלה טובה", כי רק מי שבאמת מבין את

טובים ואיכותיים, כלומר תלמידים שילמדו מתמטיקה, אנגלית ופיזיקה, בהיקף של 5 יח"ל. המשימה של גיוס תלמידים היא לא קלה ולא פשוטה, משנה לשנה שיעור התלמידים החילוניים- מסורתיים הולך ומצטמצם. כמו כן, אנחנו ממוקמים בתוך המתחם של האוניברסיטה העברית בגבעת רם. כך שתלמיד צריכה להיות סיבה טובה מדוע עליו לנסוע בכל יום בשני אוטובוסים כדי להגיע לבית הספר.

כדי שיגיעו אלינו תלמידים, אנחנו מוכרחים להיות אטרקטיביים. אנחנו משווקים את המגמה באמצעות "שיווק פרויקטים מאתגרים", אנחנו מציגים את הפרויקטים של תלמידי המגמה, בונים רובוטים מסוגים שונים ועוד. כך שתלמיד איכותי ורציני עם נטייה לטכנולוגיה יבין שאצלנו ורק אצלנו הוא יוכל באמת להגשים "חלומות".

מה מאפיין את הפרויקטים שאתה בוחר בהם?

האם קורה שאתה בוחר קבוצת תלמידים לעבוד אתם על פרויקט ואתה מגלה שאין להם שום גישה וחיבור לתחום?

אם כן, איך אתה מתמודד עם מצב זה?

אני משתדל להיות קשוב לצורכי התלמידים. אני עובד עם פרויקטים ש"ממחזרים" משנה לשנה. בעיקרון, אין לי פרויקטים קבועים. התלמידים מציעים ומביאים רעיונות. יחד אנחנו בודקים היתכנות ומגדירים את אופיו ואת מטרתו של הפרויקט. הפרויקטים שאני מנחה הם באופן יחסי מורכבים וגדולים לכן הם מתבצעים בזוגות, בשלוש ואף ברביעיות. חלוקת העבודה בתוך הצוות צריכה להיות על פי הכישרים והנטיות האישיות של התלמיד. תלמיד שיש לו ידיים טובות, יעסוק בהבניה ובחיווט, תלמיד שחזק בתכנות יהיה המתכנת, וכך הלאה. יש שפע מידע ודוגמאות רבות באינטרנט, צריך רק לגרות את התלמידים להגיע לחומרים המתאימים. חשוב שהתלמידים יבנו פרויקטים שמעניינים אותם, שהם בחרו ושמתיימרים לתחומי התעניינות שלהם. לדוגמה - בשנה שעברה תלמיד שאוהב מוסיקה, רצה לבנות אורגן אלקטרוני. שלחתי אותו לחפש ולמצוא את התדירים של סולם התווים, מאחר שתלמיד הייתה מוטיבציה לבנות מוצר שמשלב בתוכו מוסיקה עם האלקטרוניקה והתכנות, הוא התאמץ ללמוד ולהבין איך פועלים הטיימרים ומערכת הפסיקות במיקרו בקר וכו'. התלמיד בנה פרויקט שקרוב ללב, זו לא הייתה למידה למבחן או בשביל ציון. זו הייתה למידה אמיתית.

יש תלמידים שאני מגייס אותם לבנות פרויקט בעבור אוכלוסייה בעלת צרכים מיוחדים. יש תלמידים תחרותיים שמחפשים לבנות פרויקטים במסגרת התחרויות. הרצון לנצח משמש להם זרז ללימוד. הם ישקיעו הרבה זמן ומאמץ, כדי לנסות ולהגיע למקומות הראשונים. יש תלמיד שירצה לפתח משחק אלקטרוני. אני מאוד משתדל שהפרויקט יהיה קרוב ללב של התלמיד. השנה יש לי לדוגמה תלמיד שראה במשרד של אמו שעון אלקטרוני עם אפקטים מיוחדים. הוא ביקש לבנות בדיוק שעון שכזה. מבחינתי זה מצוין, כי זה פרויקט "אישי" שהתלמיד מזדהה אתו, כדי להגשים את היחלום" והתלמיד יעשה מאמץ אמיתי ללימוד אמיתי.

החומר לעומק יכול היה לשאול שאלות טובות.

אמנם הלימודים בישיבה לא הקנו לי השכלה כללית ברמה מתאימה, אבל הם בהחלט הקנו לי מיומנויות חשיבה גבוהות, חינוכו אותי ללימוד עצמית, להבנת הנקרא, ליצירתיות ולפיתוח החשיבה.

אני מאמין שראשית לכול צריך ליצור מצב של: **תלמיד פעיל ומורה פאסיבי**, במונח "תלמיד פעיל" אני מתכוון לכך שהתלמיד פותר, התלמיד חוקר, התלמיד מתמודד, ואילו המורה משמש בעיקר כמנחה, כמי שאפשר להתייעץ אתו וכדומה. מקצוע האלקטרוניקה הוא מקצוע חי ותוסס, זה מקצוע שאפשר באמצעותו לגרות את כל החושים. אפשר באמצעותו לחשוף את התלמיד לגירויים שיעורו בו מוטיבציה והנעה ללימוד. אנחנו יכולים באמצעות האלקטרוניקה ליצור אפקטים של: אור, קול, תנועה. אי אפשר ואסור ללמד רק עם נוסחאות על הלוח, ההתנסות המעשית היא חובה!.

לנו כמורים לחשמל יש בעיה של המחשה. כי לעומת המכניקה שהיא מוחשית והתלמיד יכול "לדמיין" ולהבין את עקרונות הפעולה, בתורת החשמל החוקים הם מופשטים. אנחנו מודעים לתופעות החשמליות אך ורק באופן עקיף באמצעות תופעות של אור, של תנועה, של קול, של חום וכו' אבל זה לא החשמל "בכבודו ובעצמו". אין אנחנו מודעים לתופעות החשמליות באופן ישיר ובלתי אמצעי. לכן לאנשים צעירים קשה להתחבר ולהפנים את חוקי הפיזיקה של החשמל. להתנסות המעשית תועלת חשובה מאוד בהמחשת החוקיות של התופעות החשמליות והאלקטרוניות.

מתחילת ההוראה שלי אני חסיד של עבודה מעשית של התלמידים על פרויקטונים ופרויקטים. כבר בכיתה י' תלמידים בונים לפחות שני פרויקטונים. זה מובן מאליו שהעבודה צריכה להיות עם הבנה וחשיבה ולא "מעשה קוף בעלמא"...

האם אתה מוצא שיש הבדל בעבודה עם תלמידים בעלי יכולות שונות?

בהחלט יש הבדל בגישה לתלמידים עם יכולות שונות. מורה צריך לדעת להתאים את עצמו לתלמידים.

אני עובד עם שני סוגים של אוכלוסיות. יש לי תלמידים שהם ברמה אישית גבוהה ואתם אפשר להגיע לפרויקטים מורכבים מאוד שדורשים מיומנויות גבוהות של חשיבה, של חיפוש מידע ויישומו. עם תלמידים טובים ואיכותיים אפשר להרים פרויקטים ברמה מאוד גבוהה, השמים הם הגבול.

מצד אחר יש לי גם תלמידים שהם יותר "טכנאים" שהדגש אצלם הוא על מיומנויות "טכניות" כמו למשל בנייה מתוך סרטוט, מדידה. ברור לגמרי שהפרויקט והדרישות מן התלמיד צריכים להיות על פי היכולות שלו. תלמיד שעובר חוויה של הצלחה מקבל מוטיבציה וחשק להמשיך, תלמיד שנכשל נהייה מתוסכל ומריר ומאבד את החשק להמשיך ולהתמודד.

איך אתה בוחר את התלמידים המתאימים לפיתוח פרויקטים ברמה גבוהה?

במכללת אורט אנחנו מצליחים לגייס בכל שנה כ-20-30 תלמידים

לומדים משגיאות וטעויות וכו'. המורה משמש רק כמנחה ויועץ. ההצלחה צריכה להיות של התלמידים.

מה דעתך, האם יש השפעה לעבודה הצמודה עם התלמידים בפרויקטים על התייחסותם למערכת הלימודית?

העבודה עם פרויקטים איכותיים, הופכת את הלימודים התיאורטיים במתמטיקה, באנגלית, בפיזיקה, באלקטרוניקה ועוד לרלוונטיים לתלמיד. התלמיד צריך לקרוא דפי נתונים באנגלית, לחשב מרכז כובד, מומנטים, תאוצה ועוד, לבצע חישובים מתמטיים מעשיים.

בניגוד לשיעור פרונטאלי בכיתה, ההנחיה היא פרטנית. המחיצות נופלות, התלמידים משוחחים על נושאים אישיים. אני לומד להכיר את התלמידים מצדדים נוספים שהם מעבר להיכרות הרגילה של מורה ותלמיד. אני מניח שבמקביל גם התלמידים לומדים להכיר אותי מצדדים נוספים.

בעבודה מסביב לפרויקטים אתה עובד עם התלמידים בגובה העיניים, התלמידים היום חשופים למידע רב שמונח ב"קרן זווית" של מרחבי האינטרנט. אין לי בעיה עם זה שתלמיד מסביר לי ואף מתקן אותי. אדרבה, להערכתי התלמידים מעריכים אותי על כך שאינני חושש להודות שאינני יודע, אין לי בעיה ללמוד מתלמיד. כמו שלמדנו במסכת אבות, בן זומא אומר: **איזה הוא חכם - הלומד מכל אדם שנאמר "מכל מלמדי השכלתי"** (אבות פרק ד' משנה א')

איך ההרגשה להוביל אין ספור תלמידים לפרויקטים הזוכים במקומות ראשונים בתחרויות השונות?

כשזוכים בתחרות ההרגשה היא כמובן מצוינת, התלמידים עובדים קשה לפני התחרות, הם צריכים להתמודד עם בעיות מורכבות שלעיתים גוזלות לא מעט זמן ואנרגיות. כשמנצחים ההרגשה היא כמובן מעולה. יש לי הרגשה טובה כשהתלמידים שלי זוכים במקום ראשון בלי רמאויות ובלי "תחמונים". אנחנו לא רוכשים ערכות מוכנות, אני דורש מן התלמידים לבנות את כל המערכת מן המסד ועד הטפחות. אצלי התלמידים מחוטים את כל האלקטרוניקה, בונים לבד את המכניקה, כותבים בעצמם לא רק את התכנית הראשית אלא גם את כל הפונקציות הבסיסיות שמקשרות בין הבקר לחומרה. ברור לגמרי שבתנאי עבודה שכאלה, כמות התקלות והבעיות הן רבות ומגוונות ואף מתסכלות, הקושי להגיע למטרה בתנאים אלה קשה שבעתיים, ואם בכל זאת הם מצליחים ההרגשה הטובה מתעצמת הרבה יותר. התלמידים שלי עוברים את "דרך הייסורים" עד שהם זוכים. אבל בסופו של דבר הם מקצוענים והסיפוק שלהם הרבה יותר גדול.

לא תמיד אנחנו זוכים ומנצחים. היו לנו כישלונות בעבר ויש להניח שגם יהיו לנו כישלונות בעתיד. אני חוזר ומדגיש לתלמידים שמבחינתי, על אף שאנחנו מאוד רוצים לנצח, אין לי שום בעיה שנגיע גם למקום האחרון. אבל כל זאת בתנאי שעשינו את המרב לבצע את המשימה, כל זאת בתנאי שהשתדלנו לעמוד בלוח זמנים. צריך לדעת שהצלחה (או כישלון) הם הרבה פעמים "אקראיים" ליום התחרות. תמיד ייתכנו תקלות לא צפויות, תמיד יכולים

הכלל הוא: "מקסימום תלמיד פעיל". התלמיד בוחר את הפרויקט, התלמיד בונה, התלמיד מחפש באינטרנט, התלמיד מתכנת, התלמיד מתמודד עם תקלות ובעיות, ואילו המורה משמש כמנחה, ככתובת לעזרה ולייעוץ של בעל ניסיון.

איך אתה מורה אחד, יכול להתפרס על מגוון רחב של פרויקטים?

ראשית, הדבר דורש זמן והרבה זמן מעבר לשעות ההוראה הרשמיות. שנית, כשהתלמידים מגיעים לשלב של פרויקט הגמר יש להם כבר ניסיון. הם לומדים לתכנת ברמה יחסית גבוהה והם מתנסים בפרויקטונים כבר מכיתה י'. התלמידים יודעים שאני זמין בשבילם גם אחרי שעות הלימודים. הן באופן ישיר בפגישות של אחד על אחד והן באמצעות הדוא"ל או הטלפון. בנוסף, אני נעזר בתלמידים טובים כעוזרי הוראה. כשאני מזהה תלמיד טוב ואיכותי הוא הופך להיות "עוזר הוראה". הוא יקבל ממני יותר יחס אבל הוא גם נדרש לעזור לחברים.

ההנחיה היא פרטנית, אם מורה רוצה לפתח פרויקטים אמיתיים, הדבר דורש זמן והרבה זמן מעבר לשעות ההוראה הרשמיות. אני עובד הרבה שעות מעבר לשעות המשרה שלי, אבל אני אוהב את העבודה, אוהב את התלמידים ואוהב את האתגר והחוויה של בניית הפרויקטים.

מה דעתך על תחרויות כאמצעי לקידום הלימודים?

לתחרויות יש פנים לכאן ולכאן. מצד אחד אין כמו תחרות כמניע ללימודים ולמציאות. אבל מצד אחר, בחלק מן התחרויות כלל לא בודקים את הידע של התלמיד. מצד אחד, אנחנו מעוניינים לחנך את התלמידים לערכים של עזרה לזולת. אבל מצד אחר, בתחרות התלמידים מצויים בדילמה: האם לעזור למתחרה ולהעמיד את מיקומך בסכנה, או להתעלם מן המצוקה של הזולת? לצערי, קיימת גם התופעה של "שמחה לאיד". צריך גם לזכור שליד המנצחים יש גם המאוכזבים, יש התלמידים שילכו הביתה בתחושה של "כישלון".

בניגוד לתחרות "מדענים צעירים" או תחרות "חיפה לרובוטיקה" שבהן בודקים את הידע ואת היצירתיות של התלמיד, יש תחרויות שבהן בודקים רק את המוצר. איש לא בודק אם התלמיד בנה את המוצר. איש אינו בודק מה הרמה של התלמיד, איש אינו בודק מה היא מידת הבקאות, ההבנה והידע של התלמיד. יש, לצערי, תחרויות רובוטיקה שביצועי "הרובוט" ביום התחרות הם ורק הם משמשים כמדד להצלחה. המנצח הוא "הרובוט". ומה עם התלמיד? ומה עם הרמה המדעית טכנולוגית של התלמיד? מה עם האלגוריתמיקה והתוכנה שהתלמיד יצר וכתב?

יש גם לפעמים לחץ של מנהלים ש"בית הספר" יצליח בתחרות. המורה הלחץ "תופס פיקוד" על הפרויקט. ואז התחרות היא בין מורים ולא בין תלמידים. פרויקטים לתחרות הם דבר חיובי רק בתנאי שהמורה מתפקד כמנחה ולא כמתחרה. אם המורה משתלט על הפרויקט אז לא עשינו כלום!. מושכל ראשון בבניית פרויקטים לתחרות, שתהליך פיתוח המוצר יהיה של התלמידים עצמם. כלומר: התלמידים מתמודדים. התלמידים מתנסים, התלמידים



רה"מ אולמרט, נפגש עם שלושה תלמידי מגמת הרובוטיקה של תיכון 'אור אבנר' באור יהודה שזכו במקום הראשון בעולם בתחרות באטלנטה

דף י"ט ע"ב). גם אם תלמידים אינם עומדים בציפיות, גם אם הם מאכזבים בהתנהגות ומכעיסים אותנו... תמיד צריך לזכור שהתלמידים הם כמו הילדים שלנו. אנחנו צריכים לאהוב אותם. יום טוב בשבילי הוא יום שאני רואה את האור בעיני התלמידים. יש פסוק במשלי "כמים הפנים לפנים כן לב האדם לאדם" (משלי כ"ז, י"ט). התלמידים מרגישים אם המורה מגיע מתוך התלהבות, מתוך אמונה במה שהוא עושה, מתוך שמחה ורצון לעזור להם. או חלילה מתוך אין ברירה. התלמידים מכבדים ומעריכים ומחזירים אהבה למי שאוהב אותם באמת.

נהייתי מאוד לראיין את מר מוטי מאיר. אפשר אפוא לראות כי אהבתו של מר מוטי מאיר להוראה מביאה אותו להישגים נכבדים עם תלמידיו.

מתוך הריאיון שערך יורם גאון עם זוכי פרס רקנטי אתרים המסקרים את מקצת התחרויות שמר מוטי מאיר הוביל את תלמידיו:

פיתחו מפקק לעיוורים וזכו במקום שלישי
 רובוט שמשחק כדורגל ייצג את ישראל בגרמניה
 רה"מ שיבח תלמידי "אור אבנר"
 תלמידים ישראלים פיתחו רובוט מציל חיים
 2007 - טכנולוגיה ומדעי המחשב

להיות קבוצות טובות יותר, כל עוד עשינו את המיטב והשתדלנו אנחנו בסדר גמור!. המקום שהגענו אליו ביום התחרות הוא פחות רלוונטי.

העיסוק בתחרויות/פרויקטים דורש השקעה של שעות רבות, מהיכן או על חשבון מה מגיעות יכולות ההשקעה שלך?

הזמן שאני משקיע מעבר לשעות ההוראה הרגילות, בא כמובן על חשבון הזמן הפרטי שלי. ולצד, גם על חשבון הבית. אשתי כבר שנים מתלוננת... אבל גם היא התרגלה.... זו דילמה לא פשוטה. אני נקרע בין הרצון ללכת הביתה להיות עם המשפחה לבין הרצון להשקיע עוד זמן בתלמידים.. אני אוהב את המשפחה, אבל גם את התלמידים. כנראה שהסיפוק וההנאה ממה שאני עושה הם אלה שנותנים לי את האנרגיות והמוטיבציה להישאר עוד ועוד שעות אחרי שעות הלימודים הרשמיות. אני אמנם עובד בשביל משכורת אבל גם ובעיקר בשביל העניין והסיפוק.

מהי שורת המחץ שלך?

לא שורה, אלא מילה אחת - **אהבה**, לאהוב את התלמידים, לאהוב את המקצוע, לאהוב את ההוראה. לא חשוב במה בן אדם עוסק העיקר שהוא יאהב את מה שהוא עושה. זה הבסיס להצלחה שלו. אין לך אדם אומלל יותר ממורה שנמצא בתחום הוראה, רק כי אין לו ברירה, רק משום שהוא צריך להתפרנס. חז"ל אומרים ש"כל המלמד את בן חברו תורה כאילו ילדו" (מסכת סנהדרין