

# ריאיון עם דב לוין

ריאיון: יצחק גוילי, אורט "שפירא", נתניה

ממורה  
למורה



## מהי השכלתך והיכן רכשת אותה?

את השכלתי הפיסיקלית רכשתי באוניברסיטה העברית בירושלים בשנים 1963-1973 בהפסקות שהתחייבתי להם כדי להמשיך וללמד בבית הספר. את עבודת המוסמך ביצעתי על המאיץ הישן (טנדס וואן דה גרף) במכון ויצמן.

## האם תוכל לפרט יותר לגבי עבודת המוסמך שלך?

את עבודת המוסמך ביצעתי בסוף שנות השישים של המאה הקודמת. הידע על כוחות גרעיניים היה אז מצומצם, ואנשים בחנו מודלים גרעיניים שיתאימו לאינפורמציה הניסויית האדירה שהצטברה. אחד המודלים האלו שזכה אז לטיפול נמרץ היה מודל "הגרעין המורכב" (The Compound Nucleus) או "המודל הסטטיסטי". זהו מודל רב פרמטרים. העבודה שלי על "ראקציות (p,n) וראקציות (alpha,n) בגרעינים בינוניים" בדקה את תקפות המודל לגרעינים בינוניים כמו ניקל (Ni), אבץ (Zn) או נחושת (Cu) באמצעות הפגזת המתכות הנ"ל בפרוטונים או בחלקיקי אלפא מהירים, באנרגיה של עד 8Mev ומדידת הפיזור הזוויתי שלהם. "משחקים" בפרמטרים של המודל כדי לקבל התאמה מרבית לתוצאות הניסויים ובדרך זאת גם מודדים את התכונות של הרמות השונות בגרעין.

## כיצד הגעת לתחום של הוראת הפיסיקה?

להוראה הגעתי שלא במקרה ועל כך ארחיב בהמשך. עוד קודם ללימודי, הוריתי פיסיקה בבתי ספר אחדים באצבע הגליל. הייתי בין מקימי "הר וגיא", בית ספר אזורי באצבע הגליל לפני כחמישים שנה. מאז שאני זוכר את עצמי ריתק אותי התהליך של העברת ידע מאדם לאדם או אם תרצה - ממוח למוח. ולא סתם ידע אנציקלופדי שבבסיסו העברה מבסיס נתונים אחד לאחר, אלא הקניית יכולות של הבנה: ניתוח ויישום עקרונות מדעיים. התהליך הזה מופלא בעיני ומרתק מאין כמוהו. לימדתי את עצמי בקריאה שקדנית בספרות המקצועית את התאוריה של רשתות ניורונים כדי להבין מערכות לומדות, אף כי יש חולקים על הרלוונטיות שלה לתהליכים במוח.

בנושא זה אני ממליץ על הספרים האלה: Digital Neural Networks - S.Y Kung, Prentice Hall

או Inside the Neural Networks Revolution, - William F. Allman, Bantam.

בצד העניין, תאר לעצמך שכאשר נבין את התהליך לאשורו (ואין לי ספק שבין זאת ביום מן הימים - זאת רק שאלה של זמן). כל מעשה ההוראה יעבור מהפכה, ייעשה כנראה מושכל ואפקטיבי מאוד (תעשייתית?). ועד אז - כיצד נלמד ונלמד? הרי גם אני למדתי וגם לימדתי. שאלתי את עצמי איך אני לומד. העסקתי את עצמי הרבה בסוגיה הזאת מה עושים כשאינן מכירים את התהליך? הרי לא ייתכן שנמתין לעת שבין אותו... לדעתי, אנחנו מגששים באפלה, אבל גם לגישוש באפלה יכולות להיות תוצאות.

## האם יש לך הצעות כיצד לשפר את הלימוד?

צריך כנראה לגוון את שיטות ההוראה, לדוגמה- הוראת עמיתים - לתת הזדמנות לתלמיד ללמוד את אותו נושא ממקורות ידע שונים - מאנשי מקצוע שונים.

נקודות המבט השונות של המורים נותנות ללומד הזדמנות להבין מה שלא יוכל כנראה להבין מהוראה, אפילו מסודרת מאוד ושיטתית. תארו לעצמכם ששני מורים לפיסיקה נכנסים לכיתה לסירוגין. כל אחד מהם מתפקד כמורה "המעביר את חומר" הלימוד. השני מתערב כשהוא חושב שהתערבותו תוסיף לנאמר בכיתה. לעתים ישנן אי הסכמות ביניהם בכל הנוגע למשמעות הטענות הנאמרות. התלמידים תומכים או חולקים על דעת המורים. נוצרים מחנות שמתנצחים ביניהם. זה מתקרב מאוד למודל ה"הוראה הנכונה" שלי - כשיש אי הסכמות בין אנשי המקצוע, תלמידים מבינים שיש מרחב לשיקול דעתם בנידון, ושאפשר לחלוק על "סמכות מקצועית". זה כמובן תהליך יקר שמצריך שני מורים בו זמנית בכיתה. יישמתי את זה בהוראה מרחוק בווידאוקונפירנס (ראו בהמשך), שבמהלכה בכל כיתה נמצא ממילא מורה. בנוסף, אני ממליץ על שימוש בעזרי לימוד חכמים - שימוש באמצעות מערכות מחשוב במעבדה, בלוחות חכמים, בסיוורים מודרכים במפעלים עתירי ידע ("אלאופ", למשל).

הקמתי עם אחרים את "לוגל" -שעסקה בייצור לומדות להוראת המדעים. בלוגל כתבנו תוכנה יחודית. תאר לעצמך, תוכנת מחשב ש"יודעת" את שלושת חוקי ניוטון (למשל) או את חוקי האלקטרוניקה ויודעת לקבל תנאי התחלה ואילוצים (כמו ריתוק למסילה, למשל). קראתי לזה "מערכת מתנהגת". ועכשו תן את ה"משחק" הזה לתלמיד חקרן והצב לו משימות - אתה מבין איזה עניין ופוטנציאל הוראה (כנראה) יש בזה? העניין בנושא הוא שורש העניין. הנושאים בהוראת הפיסיקה בפרט ובמדעים בכלל שמובאים בפני התלמיד אינם פשוטים. אנחנו מאתגרים את האינטלקט של התלמידים שלנו (בד"כ הרבה מעבר לרמת האתגור בשיעורים אחרים), וצריך לכן לפצות אותם בהצגה מעניינת ומאתגרת שלא תיתן להם מנוח עד שיגיעו לחקר העניין. התוכנה פותחה לפני כ-10 שנים, ונעשו בה התאמות למערכות הפעלה חדשות. לוגל נמכרה בשנת 2000 ל-Riverdeep - חברה בינלאומית שמרכזת בבוסטון, MA, ומאז אינה נתמכת בארץ. עובדים אתה בארץ מספר מצומצם מאוד של מורים לפיסיקה שמסרבים להתנתק ממנה ואולי גם נוספים בחו"ל. לא השקעתי מאמץ, זמן ואמצעים בבדיקה שיטתית של התוצאות - זה מעל לכוחי. אבל מידת העניין והמעורבות של התלמידים היא כשלעצמה מדד של הצלחה בעיניי.

## ספר לנו על הניסיון שלך בהוראה מרחוק. מה מייחד את האסטרטגיה שנקטת בה? מהם היתרונות של אסטרטגיה זו? והחסרונות?

הפעלנו ב"הר וגיא" שלוש אסטרטגיות של הוראה מרחוק: הוראה מרחוק של כיתה מול כיתה בווידאוקונפירנס. בשני הקצוות של קו התקשורת (טלפוני, רב ערוצי או אינטרנטי) נמצאות כיתות שהן גם אולפן טלוויזיה. כל חלל הכיתה בקצה האחד נשמע ונראה על-ידי הכיתה בקצה השני. הלוחות בשתי הכיתות מקושרים כך שמה שנכתב בקצה האחד נכתב גם בקצה השני - סימטרי בשתי הכיתות. המורה הפעיל רואה את תלמידיו בכיתה הרחוקה על צג גדול שמוצב, למשל, על השולחן האמצעי בשורה הראשונה בכיתתו. הוא שולט מרחוק במצלמה שנמצאת בקצה השני כך שהוא יכול לקרב אליו כל תלמיד לפי בחירתו. תלמידים מרגישים קושי בהתחלה להתרגל למורה הרחוק, אבל אחרי תקופת הסתגלות קצרה למדיי המערכת כובשת אותם כליל. המערכת נפתחת בתחילת ההפסקה שבין השיעורים ונסגרת אחרי ההפסקה בתום השיעור כדי לאפשר מפגש בין התלמידים בשני הקצוות.

אסטרטגיה שנייה של הוראה מרחוק - מחשב מול מחשב - היא עזרה לימודית. למורה יש חדר וירטואלי ברשת. המורה מהמחשב בביתו מקושר דרך רשת האינטרנט, ובאמצעות תוכנה מיוחדת, למחשב של התלמיד. הצג משמש להם לוח

לכתיבה חופשית (בעט אלקטרוני) או הדפסה (במקלדת). הם שומעים זה את זה, ואם רוצים גם רואים זה את זה. יש אפשרות לצרף לחדר תלמידים נוספים.

השיעורים מתקיימים כל יום (חמישה ימים בשבוע) בשעות הערב המאוחרות בלוח זמנים קבוע ומפורסם. התלמידים נעזרים במורה (בדרך כלל במורה שלהם) בהכנת השיעורים. מורה יכול לזמן תלמיד ל"פגישה" בקריאה טלפונית או בדואר אלקטרוני.

האסטרטגיה השלישית היא הוראה א-סינכרונית באינטרנט. למורים רבים יש תכניות מאורגנות, תומכות הוראה באינטרנט עם תכנית מסודרת של לימודים ועבודות, שאותה הם מפתחים ומשכללים לאורך שנים של מחזור חיי התכנית. התכנית כוללת חומר לימודי, תרגילים, קישורים לחומר אינטרנטי, אנימציות, סימולציות - הכול על פי מידת ההשקעה והמיומנות של המורה.



דב לוי, חתן פרס עמוס דה-שליט לשנת תשנ"ד  
בחברת תלמידי אחד המחזורים הראשונים  
בבית הספר "הר וגיא"

### האם תרצה לומר משהו לסיכום?

כפי שאתה יכול להבין, לא הגעתי להוראת הפיסיקה (והמתמטיקה) במקרה. במשך כל חיי הבוגרים לא הפסקתי ללמד, גם בעת שהקמנו את "לוגל" או כשניהלתי מפעל תעשייתי בקיבוצי - מנרה.

תוכל להבין כמה שמחתי כשהוענק לי פרס דה-שליט (שאת פועלו אני מכיר ומוקיר). זכיתי בציוני הוקרה שונים לאורך הקריירה שלי ועדיין אני מחשיב את פרס דה שליט כשיא.



תלמידיו (לשעבר) של דב לוי עורכים לו מסיבת יום הולדת 70