



”מודלים של האור” מאת עדי רוזן

הוצאת המחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן למדע,

תשס”ד (444 עמודים)

נ. אריה, בית הספר להנדסאים, תל-אביב

זוויתית. הטיפול בגלים לסוגיהם, ובתופעות האור הקשורות בהם, הוא מאוזן היטב ונוח להבנה, גם לתלמידי כיתות י. אין כאן מעבר חד מאופטיקה “גיאומטרית” ל”פיסיקלית”, שהן הבחנות בלתי רצויות וטוב שאינן מופיעות בספר זה. העיסוק במודלים השונים הוא כמובן בסדר הכרונולוגי בו הוצגו, ובהזדמנות זו הרחיב עדי בעיסוק בהיסטוריה של המדע, ומילא בכך צורך חשוב בעיסוק המדעי, גם מעבר לנושאי הספר. אם אמרתי קודם שחסר לי טיפול מפורט יותר באופטיקה יישומית בפרק ג’, הרי שנושא זה טופל בהרחבה ראויה בפרק י’, העוסק בגלים אלקטרומגנטיים. תמיד נלחמתי להגיע למצב בו התלמיד רואה קשר הדוק בין לימודי הפיסיקה לבין חיי היום-יום ותופעותיהם. זאת לעומת מצב מוכר, שבו התלמיד רואה בלימודי הפיסיקה עוד משהו שהמורה כותב/ת על הלוח ומצריך לפתור תרגילי חישוב, הנראים חסרי משמעות מציאותית. השאלות והבעיות שבסוף כל פרק, בדגש על חשיבה ולא על חישובים, תורמות היטב להבנה.

מבחינת מראה הספר – עבודת הגרפיקה שנעשתה כאן היא מרהיבה, ותורמת רבות לריכוז ולהבנה של התלמיד. אמנם מרבית האיורים המופיעים, בייחוד בפרקים ו’-ט’, הופיעו כבר בספרים קודמים, אך הם נראים כאן יפה יותר, כראוי לשיפורים בהוצאה לאור. עם זאת, הרחבות הנדיבה בשטח העמודים, הנעימה כל כך, מהווה אוטומטית חסרון גדול, **במשקל** המופרז שלו. חסרון מוזר בגרפיקה – מספרי העמודים קשים מאוד להבחנה, בשל צבע הרקע שלהם, וזה קורה דווקא בספר העוסק בתורת האור... כללית זהו ספר טוב מאוד, בגישה מעט חדשנית, ובייחוד – ספר המדבר עם התלמיד ולא **אל** התלמיד, ומדבר עמו “בנובה העיניים”. דוגמאות אקראיות: אור וראייה, (עמ’ 11), המסה של... (עמ’ 23), השוואת עצם לדמות... (עמ’ 72-74), מודל ותפקידיו (עמ’ 204-202), המושג “פולס” (עמ’ 233-235).

אחזור למשפט הפתיחה שלי – הטיפול המעמיק במושג המודל, חורג במידה רבה מעבר לתחומי תורת האור, ומהווה נדבך חשוב בפיתוח החשיבה המדעית של התלמיד ובהיכרות עם הפילוסופיה של המדע. כמובן שאין כמו האור כדי להמחיש את מושג המודל, בשל התהפוכות הרבות שחלו בו, וודאי שלא אמרנו סוף פסוק. לכן הייתי סקרן מאוד לראות את הספר שיכתוב נינו של עדי רוזן, או תכתוב נינתו וכיצד השתנו המודלים של האור, אחרי “הקדנציה” שלנו..

תהודה

עדי רוזן עשה זאת שוב.

אישית אני מכנה את הספר “מודלים (של האור)”, כשעיקר החידוש והיופי שבו, הוא דגש על הסבר מפורט של מושג המודל, וצעדי החשיבה הננקטים בפיתוחו, תוך התייחסות, הן לעובדות הידועות והן לניבוי העתידי. מובן מאליו שהספר, המיועד בעיקרו לתלמידי כיתות י, מלמד שיטתית נושאים רבים מתורת האור, אך אפשר לחוש שנושאים אלה הם דרך הצגה, לצורך הבנת מושג המודל ובנייתו ההדרגתית, כחלק מן הפילוסופיה של המדע. אשר ללימוד תורת האור, הפרקים המובאים בספר (במתואם עם תוכנית הלימודים החדשה), כתובים בפירוט מספיק, ואף נרחב למדי, כדי שיובנו היטב על ידי התלמידים. שלושת פרקי ה”אופטיקה הגיאומטרית” כתובים כך, שהם יכולים בהחלט לחבב את הנושא על התלמידים. הדבר חשוב במיוחד, מאחר ותלמידים רבים למדו בעבר **גיאומטריה אופטית**, ולא, לצערי הרב, אופטיקה גיאומטרית. תלמידים אלה, פרט למיעוט ביניהם “המורעל” על היופי שבגיאומטריה, מאוד לא אהבו (וזאת בלשון המעטה, כדי לנקוב במונח המפורש) את לימודי האופטיקה.

בפרק א’, אור וראייה, חשוב הדיון ב”אי ראיית האור” ובמושג “קרן אור” כמושג מופשט, כאשר מציגים את כיוון התקדמות האור בעזרת חיצים וצפיפות החיצים מעידה על עוצמת האור. דיון כזה עשוי להוות הכנה מצוינת להיכרות עם מושג השדה (חשמלי, כבידה), וקווי השדה, (מושג השדה עמ’ 373). הדבר חשוב לא רק ללימודי העתיד, אלא גם להמשך הלימוד בספר זה. מפריע לי מאוד העדר ההתייחסות להקטנת **ההארה**, כתלות הפוכה בריבוע המרחק. דיון בנושא זה, שקל להדגישו, יכול היה לענות על שאלות בשימור אנרגיה, כגון “מדוע מגיעה אלינו פחות אנרגיה מן הכוכבים הגדולים והמאירים, יחסית לאנרגיית השמש?”

בפרק ב’, העיסוק במראות שטוחות, דמויות, היפוך אמיתי ומדומה ושדה הראייה, הוא מעמיק מאוד, מנפץ דעות קדומות ומביא עובדות חדשות שכמעט ולא הופיעו בכל ספרי הלימוד שהשתמשנו בהם בעבר. בפרק ג’, העיסוק בעדשות מצומצם במעט, וחסר בו עיסוק בצירופי עדשות צמודות, דבר שהיה עשוי להסביר בנקל את השימוש ב”זכוכית מגדלת”, ומהווה גם הסבר אחר על השימוש במשקפיים. עם זאת, הפרק על ראייה, ליקווה ותיקונם, הוא מצוין. לי אישית חסר פרק על אופטיקה גיאומטרית יישומית, ובו, גם עיסוק בגודל זוויתי ובהגדלה