

דיווח על השתלמות מורים באסטרופיסיקה

מאיר מידב, המרכז הישראלי להוראת המדעים, בית הספר לחינוך, אוניברסיטת תל-אביב

רוב שעות הלימוד בפיסיקה, גם ברמה של 5 יחידות לימוד, מוקדשות ללימוד פרקי פיסיקה כמו: מכניקה, חשמל, אור וגלים ומבוא לפיסיקה מודרנית, ומיעוט מוקדש לפרקי בחירה. אסטרופיסיקה היא נושא אחד מבין פרקי הבחירה, נושא שחשוב ללמד בבית הספר התיכון, ועל כך כתבנו במאמר קודם (צ. גלר, מ. מידב, "תהודה", כרך 13, חוברת מס' 2, 1989).

על מנת ללמד אסטרופיסיקה כפרק בחירה לבחינות בגרות בפיסיקה, נדרשים מספר אמצעים, ביניהם ספרי לימוד, מדריך למורה, השתלמויות מורים ועוד. בשנתיים האחרונות יצאו לאור בעברית שני ספרים, היכולים לשמש כבסיס להוראת האסטרופיסיקה בבית הספר התיכון (צ. גלר "פרקים באסטרופיסיקה", מ. מידב, נ. ברוש, ת. נצר, "היקום - יסודות האסטרופיסיקה"). באשר להשתלמויות מורים: בחודשים ינואר-מאי 1990 נערכה במרכז להדרכה ולהשתלמות שבבית-הספר לחינוך באוניברסיטת תל-אביב, השתלמות מורים לפיסיקה בנושא אסטרופיסיקה, שהחלה ב-15.1.90 והסתיימה ב-21.5.90. ההשתלמות נעשתה כפעילות משותפת בין בית-הספר לחינוך ובית-הספר לפיסיקה ואסטרונומיה שבאוניברסיטת תל-אביב והמחלקה להוראת המדעים שבמכון ויצמן למדע. פרופ' חגי נצר מבית-הספר לפיסיקה ואסטרונומיה שבאוניברסיטת תל-אביב, צבי גלר מהמחלקה להוראת המדעים שבמכון ויצמן למדע, ואנוכי ריכזנו את ההשתלמות. מר דוד סלע, המפקח על הוראת הפיסיקה שבמשרד החינוך והתרבות, עזר ותמך בקיום ההשתלמות. בהשתלמות לקחו חלק 17 מורים לפיסיקה ממקומות שונים בארץ, אשר השתתפו ב-14 מפגשים, בימי שני אחרי הצהריים; כל מפגש בן 4 שיעורים.

בהשתלמות הירצו בפני המורים אנשי סגל מאוניברסיטת תל-אביב וממכון ויצמן למדע, על נושאים שונים מתחום האסטרופיסיקה. נקודת המוצא היתה ההנחה שהמורים המשתלמים אינם בקיאים באסטרונומיה ואסטרופיסיקה, ולכן תכנית ההשתלמות לא התבססה על ידע רחב מוקדם באסטרופיסיקה. יחד עם זאת, הרמה המדעית של החומר הנלמד בהשתלמות היתה גבוהה, ומקבילה לקורס ברמה אוניברסיטאית.

פרקי ההשתלמות כללו נושאים שונים מתחום האסטרופיסיקה, שעיקרם:
1. סולמות מרחקים באסטרונומיה.

2. חוקי קרינה וספקטרוסקופיה ומקומם באסטרונומיה המודרנית.
3. תצפיות היסוד באסטרונומיה (מדידות מסה, טמפרטורה, בהירות וכו').
4. מבנה כוכבים: דיאגרמת H-R, משוואות יסוד, תגובות גרעיניות, מהלך חיי כוכבים, שלבים מאוחרים בחיי כוכבים (ננסים לבנים, כוכבי נייטרונים וחורים שחורים), והתפתחות כוכבים בזוגות.
5. גלקסיות: גלקסיית שביל החלב, מיון גלקסיות לסוגיהן, גלקסיות פעילות וקוואזרים.
6. מבנה היקום: התפשטות היקום וחוק הבל, יחסות כללית, הסחה לאדום, משוואות פרידמן, כבידה וחורים שחורים, קרינת הרקע הקוסמית.
7. סקירה על מערכת השמש והיווצרותה.

ההרצאות שניתנו בפני המשתלמים סוכמו, בעזרתו של אהוד שילה, אחד המשתלמים, בספר שיצא לאור בקרוב. ספר זה יכלול הנחיות על נושאי הלימוד לבחינת הבגרות באסטרופיסיקה, רמת החומר הנדרש, שאלות ותרגילים (ופתרון של חלק מהם), והערות דידקטיות. המאמר המובא בראשית חוברת זו הוא התוכן של הרצאתו של פרופ' ליבוביץ מאוניברסיטת תל-אביב, כפי שנרשם על-ידי אהוד שילה.