



ממדף הספרים

מסע חשיבתי אל הירח

מאת ירון שור, הוצאת הספרים "מעלות"

ורדה בר, המחלקה להוראת המדעים, האוניברסיטה העברית ירושלים

תיווך והפשטה: פוירשטיין מבחין בין שתי דרכים לקבלת מידע: קבלת מידע ספונטנית על-ידי ההתנסות הישירה, שבה שותפים בני האדם עם כל בעלי החיים האחרים, ותיווך. תיווך הוא קבלת מידע מהמתווך (מורה, בוגר) בעזרת ההכוונה והשפה. המתווך עושה את התלמידים מודעים לתהליכי הלמידה והחשיבה שלהם - כדי להכניס להעברת מיומנויות מהנלמד למצב חדש (transfer). המתווך מסב את תשומת הלב של הלומד לפרטים ולהקשרים של נשוא ההתבוננות. תוך הרחבת הידע נוצרת בתלמיד סקרנות המובילה למוטיבציה להכיר יותר את סביבתו. המתווך מבצע את כל זאת תוך הדגשת ההקשרים המופשטים של הנלמד בהנחה שאתגרים של חשיבה מופשטת יובילו לשיפור החשיבה של הלומד. טענת פוירשטיין היא כי שימוש בתרגילים פורמליים עדיפה מבחינת פיתוח החשיבה על ניסיון לפתח את החשיבה במסגרת הדיסציפלינה. הכותב, לעומת זאת, מנסה לטפח את החשיבה תוך כדי הוראת התוכן המתקשר למבנה הדעת של האסטרונומיה.

הספר שלפנינו נמנע משימוש במודלים מוחשיים מכיוון שהכותב חושש שהלומדים יחטיאו את הממד האנלוגי שלהם ויזהו את המודל עם המושא עצמו.

במסגרת הרעיון של שילוב האסטרונומיה בתכנית הלימודים בבית הספר היסודי, בחטיבת הביניים ובבית הספר התיכון הופיעו עד עתה מספר הצעות. הספר "ללכת על כוכב הלכת"⁽¹⁾, מציג את הארץ ואת מערכת השמש לילדים בכיתות הגבוהות של ביה"ס היסודי. "בראי השמים" (תכנית לימודים וערכת מחשב)⁽²⁾ מיועדת לתלמידים בחטיבת הביניים. בכלל קיימים שני הספרים: "פרקים באסטרופיזיקה"⁽³⁾ ו"היקום"⁽⁴⁾. לבית הספר התיכון ולמשכיל: מה מקום הספר החדש של ירון שור שלפנינו בתוך המכלול הזה ומהי תרומתו הייחודית? לפי ההצהרה המלווה את הספר הוא נועד גם לאוכלוסיה הייחודית של תלמידים חלשים (או פחות חזקים) שרק חלק מהם יגיעו לבחינת בגרות. יש לספר זה כמה מאפיינים יחודיים: הוא מתבסס על רעיון ה"תיווך" מבית מדרשו של פרופ' פוירשטיין⁽⁵⁾, על ממצאי המחקרים של ד"ר נוסבאום⁽⁶⁾ בתפיסת כדור הארץ ונעזר בחומר צילומי (תמונות וסרטים) עדכני. רעיון נוסף המונח ביסודו הוא ההימנעות המוחלטת משימוש ב"מודלים מוחשיים" להמחשת התופעות. הימנעות זו מבוססת אף היא על הרעיונות של פוירשטיין.



יש לו מסה: הכוח הנדרש להאצה אינו משתנה והוא בדיוק אותו הכוח בכל מקום. זהו הפרדוקס של החלליות ושל הירח. בבעיית הפטיש והנוצה, האם מודעים התלמידים לתפקיד האוויר בבלימת הנפילה בארץ? באשר לסרטוט בחוברת דפי העבודה של התלמיד, בדף עבודה 40 מתבקשים התלמידים לסרטט את הארץ והירח והמרחק ביניהם בקנה מידה! והתלמידים חייבים להשתמש באלכסון הגיליון שלרשותם. לא ברור מה תפקיד תמונה 27.

בסיכום, כדי להתאים חומר זה לאוכלוסיות נוספות דרושה יותר אינפורמציה על החומרים המלווים את היחידה. מנקודה מסויימת והלאה להמחשת הפאזות (המופעים) וליקויי ירח, המודלים המוחשיים הם חיוניים.

מראי מקום

1. ברנד ר., "ללכת על כוכב לכת", "מבט", הוצאת מוח, 1998.
2. יאיר י. "בראי השמיים", האגף לתוכניות לימודים, משרד החינוך והתרבות, מדע וטכנולוגיה בחטיבת הביניים, המרכז להוראת המדעים ע"ש עמוס דה שליט, 1997.
3. גלר צ., פרקים באסטרופיזיקה, המחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן למדע 1987.
4. מידב מ., היקום, הוצאת רמות, 1988.
5. פוירשטיין ר., האדם כישות משתנה, על תורת הלמידה המתווכת, אוניברסיטה משודרת, 1998.
6. נוסבוים י., תפיסת הארץ כגוף קוסמי - מתוך "תפיסות שגויות ושינוי תפיסתי בהוראת המדעים", מכון מופ"ת עמ' 69-96, מהדורה שניה תשנ"ט.

הערת המערכת:

מורים המעוניינים במידע נוסף, אודות ערכת הלימוד ואפשרויות השתלמות בגישה הייחודית, מוזמנים לפנות לירון שור, טלפון 02-5665424.

תודה

במקום במודלים נעזר הכותב בחומר עדכני בצורת תמונות וסרטים. חומר זה מעורר סקרנות, מגביר מוטיבציה ויש בו כדי להדגיש את ההבדלים שבין הארץ (גיוון, שמים כחולים, עננים, תופעות ייחודיות כהרי געש) והירח (נוף חדגוני, למעט צוקים וצללים ושמים שחורים). התלמיד יתבונן בנופים, יבחין בפרטים ויוכל להסיק היכן נלקחה התמונה ומאיזה מרחק. מההתבוננות ניתן להתקדם להשוואה. מבט רצוף בתמונות ממרחקים שונים עוזר לפיתוח תפיסות המרחב והזמן החיוניות ללימוד האסטרונומיה. חומר עדכני, עבודה עצמית בשילוב אתגרים לחשיבה, ודיונים תוך הדגשת הפיתוח של המיומנויות והחשיבה, יוצרים ביחד יחידה מקורית ומעניינת. הכותב טוען שלתלמידים תפיסות מוטעות בנושא כדוריות הארץ וכיוון הנפילה. כדי ליצור שינוי מושגי הוא נדרש לצילומים של הארץ מהחלל בטענו כי תמונות אלה מראות את הארץ "ככדור". לא ברור האם טענה זו מאוששת, אך ללא ספק צפייה בכדור הארץ מ"בחוץ" עוזרת לקבלתו ככדור מכיוון שהוא נראה כדמות בעלת שוליים עגולים ומוגבלת בחלל.

יש כאן ניסיון מאוד מפורט להדגיש פרטים על ידי חזרות מרובות. מאוד יתכן שתלמידים חזקים ישתעממו מהחזרה על הפקה חוזרת של פרטי מידע, מבלי להוסיף להם אתגרי חשיבה נוספים. למשל, דיון בשאלות מהי הפיזיקה של פני הירח, ומה מקור המכתשים, מדוע בארץ אין מכתשים או אין מכתשים רבים? לא ברור מה עושה המורה בנוסף להכוונת הלומד להבחין במופע הארץ, האם מתלווה לכך ההגדרה שיש כאן ראיית יום ולילה מהחלל?

בדף העבודה 28 מתייחסים לתמונה בחוברת התמונות בה מודגמת תופעת חוסר משקל על ידי המזלג של האסטרונוט בחללית ועושים אנלוגיה מהמזלג אל פטיש. בהזזה האופקית של הפטיש היינו נתקלים בדיוק באותו קושי כמו בהזזה שלו על פני ארץ; כאשר ננסה "להזיז", כלומר להאיץ, נצטרך להתחשב במסה של הפטיש. בחללית אין לפטיש משקל, אך



חג שמחה