

## מערכות מחקר יישומיות-אינטרנטיות "המסע מקצה היקום – היישר אל כיתות המעבדה"

### עידו ברקת

מצפה הכוכבים ברקת, מכבים

### תקציר

סוכנות החלל האמריקנית (NASA) זיהתה את הוראת מדעי החלל כשיטה אפקטיבית עבור שלהוב תלמידים וסטודנטים ללמידת מקצועות כגון הנדסה ופיסיקה, ותוך כדי התייחסות לאסטרונומים כמודל לחיקוי עבור סטודנטים מכל הגילאים. בפוסטר נציג כלי מחקר ייחודי, הנשען על עקרונות אלו - מערכת טלסקופ האינטרנט. זו מאפשרת מחקר אסטרונומי מרחוק. הטלסקופ מיועד לשימוש במחקר וחינוך כאחד, משרת גופים מכל רחבי תבל ומופעל על ידי מצפה כוכבים ישראלי, תוך כדי שהוא נגיש דרך האינטרנט לחוקרים מכל מקום על פני הגלובוס.

**מילות מפתח:** חינוך מקוון, אסטרונומיה, טלסקופ אינטרנטי, אסטרו-ינט

### מבוא

הפוסטר יעסוק בפיתוח כלים טכנולוגיים-חינוכיים מהמשוכללים ביותר מסוגם, במטרה לרתום את הקדמה המדעית ואת השינויים הטכנולוגיים המבורכים במדעי האסטרונומיה והחלל של השנים האחרונות לשיפור גישות הלימוד וההוראה בישראל, ולאפשר לכלל הסטודנטים בישראל הזדמנות שווה ליהנות מהם. נציג דרכים לפיתוח דרכים חדשות לדיאלוג ולשיתוף פעולה והקניית ידע במחקר.

השימוש בטכנולוגיות מידע מתקדמות מאפשר העברת מידע מדעי לסטודנט בזמן אמת, היישר מהחלל. בעבר שליטה מרחוק בטלסקופים רבי עוצמה הייתה נחלתם של האסטרונומים המקצועיים בלבד, במוסדות ייעודיים, מרוחקים ומתוחמים. עולם האינטרנט שינה זאת ופתח אפיקים לעולמות אשר היו דמיוניים עד לפני שנים ספורות.

טלסקופ האינטרנט מעניק לראשונה חלון ליקום ממצפה הכוכבים היישר אל כיתת הלימוד. השליטה בטלסקופ מתבצעת ללא תוכנות מיוחדות ובקלות. ניתן להצביע על האובייקט המבוקש (כוכב, גלקסיה, ערפילית, צביר כוכבים, אסטרואיד, שביט, כוכב לכת וכו') במפת כוכבים באמצעות העכבר או לכתוב את הפקודות לטלסקופ עפ"י קואורדינטות רצויות או שם האובייקט.

הטלסקופ - אשר נמצא על גבי חצובה רובוטית - מתכוון לעבר האובייקט ומצלם אותו. התמונה שצילם הסטודנט מופיעה על המסך בתום החשיפה, לאחר שאור הכוכבים עבר מרחק אדיר של אלפי שנות אור (ויותר) בחלל. לאחר מכן ניתן להוריד את התמונות, לערוך אותן ולנתח את התוצאות באמצעות תוכנות אסטרונומיות מיוחדות.

המערכת כוללת שמידט אפלנטי 0.37m (Aplanatic-Cassegrain astrograph), זרוע רובוטית משוכללת ומצלמות CCD. המערכת ממוקמת במצפה הכוכבים ברקת במכבים. בטלסקופ האינטרנט משתמשים חוקרים, סטודנטים ותלמידי תיכון העורכים עבודות באסטרופיסיקה - בכדי לעקוב אחר

אסטרואידיים והערכת סיכון פגיעה פוטנציאלי, מערכות בינאריות של כוכבים, ניטור מועמדים למערכות שמש אקסטרה סולאריות, כמו גם חיפוש של נובות (novae) ב-M31, ועוד.

המתקן נותן מענה למספר אפליקציות מורכבות מתחום החינוך והמחקר היישומי, ומשתמשים בו ארגונים כגון NASA, JPL, אוניברסיטת Berkeley ועוד.

בפוסטר נדון בנושאים שונים, כגון:

- בעיות הקשורות בביצוע מדידות אסטרונומיות מדויקות על-ידי סטודנטים, תוך כדי שליטה מרחוק על המצפה האסטרונומי באמצעות רשת האינטרנט.
- פיתוח מערכת הלמידה המקוונת Astro-net (אשר קיבלה גם את אישור משרד החינוך), המעניקה תמיכה דידקטית לפרויקט וכוללת מבחנים מקוונים, אמצעים דידקטיים למרצים ושימוש בטכנולוגיות מידע מתקדמות.
- ניתוח הביצועים הכוללים של השפעת הפעילויות המקוונות על אודות המחקרים שעורכים הסטודנטים.
- יושם דגש על פתרונות מחקר והוראה יישומיים. נראה כי המתקנים האינטרנטיים הנגישים מרחוק הינם מתקנים חינוכיים-מחקריים חסכוניים, המספקים עתיד מרגש עבור לימודי האסטרונומיה לתואר ראשון ותארים מתקדמים כאחד.
- נציג כיצד המערכת החדשה מאפשרת חינוך אסטרונומי לסטודנטים בעלי ליקוי ראייה בביתם שלהם, כולל תכניות חדשניות להעברת התכנים הייחודיים בדרכים יצירתיות, בשימוש באלגוריתמים מתוחכמים.