

האולימפיאדה ע"ש אל"מ אילן רמון וצוות קולומביה "אסטרונומיה וחקר החלל והיקום", תשס"ט אילנה שמידט-הופפלד, דיאנה לאופר, מרינה ארמיאן

טכנולוגית אצל תלמידים הלומדים את המקצוע בחט"ב, דרך תחרות הדורשת מתלמידים לפתור בעיה אתגרית מדעית -טכנולוגית. האולימפיאדה מאורגנת על ידי מרכז המורים הארצי למו"ט בחט"ב והפיקוח על הוראת מו"ט בחט"ב במשרד החינוך, בשיתוף עם מכון דוידסון לחינוך מדעי והחוג לגאופיזיקה ומדעים פלנטריים באוניברסיטת תל-אביב, וכן בשיתוף עם גופים נוספים המעורבים בחינוך מדעי בישראל.

בשלב הראשון של התחרות התארגנו תלמידים ברחבי הארץ לקבוצות וענו על חידון מקוון, שכלל שאלות רבות ברירה ושאלות פתוחות שהוצגו להם דרך האינטרנט, בעברית ובערבית. בנוסף לחידון המקוון, האתר המלווה את האולימפיאדה מציע למתמודדים חומרי רקע, מקורות מידע והעשרה בנושאים הקשורים לנושא "אסטרונומיה וחקר החלל והיקום".

התפלגות גיאוגרפית של הקבוצות המתמודדות עם החידון המקוון

אסטרונומיה וחקר החלל והיקום הם נושאים הנכללים בתוכנית הלימודים במו"ט בחט"ב. נושאים אלה מהווים אתגר וגורם ממריץ ללמידה ולהרחבת הידע אצל תלמידים רבים. נושאים אלה הפכו לאתגריים במיוחד בעקבות שליחותו לחלל של האסטרונאוט הישראלי הראשון אל"מ אילן רמון והתרסקותה של מעבורת קולומביה ב-1.2.2003.

בשנת תשס"ט התקיימה האולימפיאדה השישית ע"ש אל"מ אילן רמון וצוות קולומביה בנושא אסטרונומיה וחקר החלל והיקום. השנה הנושא נבחר לרגל "השנה הבינלאומית לאסטרונומיה 2009" לציון 400 שנה לתצפיות בטלסקופ החלל שנעשו ע"י גלילאו גליליי. האולימפיאדה מאפשרת לטפח מצינויות מדעית-

תודות

לגב' רונה רמון שתומכת בפעילות מראשית דרכה ומשתתפת בתערוכות התלמידים ובטקס הענקת הפרסים. למכון דוידסון לחינוך מדעי על הענקת ארבעה כרטיסי טיסה ומלגות למחנה חלל שנמשך שבוע ימים בתורכיה, לחברת קוסמוס על הענקת שני טלסקופים. לאגודה הישראלית לאסטרונומיה על הענקת ביקור במצפה הכוכבים בגבעתיים. לאוניברסיטה הפתוחה על הענקת ספרים "היקום, יסודות האסטרופיזיקה".

ד"ר אילנה שמידט-הופפלד, מרינה ארמיאן, מרכז מורים ארצי למו"ט בחט"ב, מכון ויצמן למדע, רחובות
ד"ר דיאנה לאופר, החוג לגאופיזיקה ומדעים פלנטריים, אוניברסיטת תל-אביב,

המשימות המורחבות:

הקמת מושבה על מאדים למשך 5 שנים - בדיקת עדויות חיים

מאת: ד"ר דיאנה לאופר, ד"ר יגאל פת-אל
עריכה: ד"ר צבי פלטיאל, ד"ר אילנה הופפלד

מאדים היא הפלנטה היחידה במערכת השמש שבה תנאי הקרקע והטמפרטורה יכלו לאפשר התפתחות חיים. על ההיסטוריה של התצפיות על המאדים תכלו לקרוא באתר:

<http://home.earthlink.net/~nbrass1/mariner/miv.htm>

במאדים ביקרו מספר רב של חלליות החל מהחללית מרינר 4 (Mariner 4) בשנת 1965, ששיגרו אלפי תמונות ומדידות הרכב האטמוספירה. הנחתות ויקינג (Viking) בדקו בשנים 1976 ו-1977 את הקרקע של מאדים בניסיון לבדוק אפשרות הימצאות חיים. כבר 5 שנים רכבי ספיריט (Spirit) ואופורטיוניטי (Opportunity) עורכים מדידות על פני השטח, והנחתת פניקס (Phoenix) גילתה השנה קרח מים ליד הקוטב הצפוני של מאדים.

לאור זאת, יש לעבור לשלב הבא:

תכנון משימה מורכבת לגילוי עדויות לקיום חיים על מאדים. לצורך כך יש לתכנן משימה מאוישת למשך 5 שנים.

תכנון המשימה יכלול התייחסות להיבטים ארגוניים ולתכנון ניסויים שמטרתם לגלות עדויות לקיום חיים על מאדים.

קבוצות התלמידים שעברו בהצלחה את השלב הראשון עלו לשלב השני, בו הן בחרו במשימה אחת מתוך שתיים שהוצגו להן. נושא משימה אחת בשנה זו היה: "הקמת מושבה על מאדים למשך 5 שנים - בדיקת עדויות חיים" ונושא המשימה הנוספת "יצירת קשר עם תרבות תבונית בחלל". התלמידים התבקשו לפתור את המשימה הנבחרת במשך שלושה שבועות ולהציג את הפתרון בפני ועדת שיפוט. ועדת השיפוט כוללת חמישה מומחים מתחומי ידע שונים.

יו"ר הוועדה: ד"ר צבי פלטיאל, ראש צמ"ד ממכון דוידסון לחינוך מדעי, ד"ר דיאנה לאופר מהחוג לגאופיזיקה ומדעים פלנטריים באוניברסיטת תל-אביב, ד"ר רוני מועלם מהמחלקה להוראת המדעים במכון ויצמן למדע, ד"ר יגאל פתאל, יו"ר האגודה הישראלית לאסטרונומיה, גב' עליזה מויאל, מפקחת ארצית להוראת מדע וטכנולוגיה.

כמו כן גב' ג'ורג'ט חילו, מדריכה במגזר להוראת מו"ט בחט"ב מסייעת בתרגום לשפה הערבית, גב' מרינה ארמיאץ' מעצבת אתר אינטרנט ייחודי המלווה את הפעילות וד"ר אילנה הופפלד, מהמרכז הארצי להוראת מו"ט בחט"ב, מרכזת את הפעילות.

קבוצות שעברו את השלב השני התבקשו להעמיק ולהרחיב את הפתרון במשך שלושה שבועות נוספים. תוך התחשבות בהערות השופטים ולהוסיף דגם ופוסטר. הפתרון המשופר הוצג שנית בפני ועדת השפוט ודורג באופן יחסי לקבוצות האחרות.



אתי גיטלים

חמד"ע בשיתוף עם תיכון עירוני א', תל אביב בהנחיית מיקי רודניקי.
במקום השלישי זכתה קבוצה מאורות עציון בנות, אפרתה בהנחיית זהבה וייס.

הזוכים במקום הראשון קיבלו פרס הכולל ארבעה כרטיסי טיסה ומלגות למחנה חלל שנמשך שבוע ימים בתורכיה, מתנת מכון דוידסון לחינוך מדעי, הזוכים במקום השני קיבלו טלסקופ מתנת חברת קוסמוס וביקור במצפה הכוכבים בגבעתיים, כל אחד מהזוכים במקום השלישי קיבל ספר "היקום, יסודות האסטרופיזיקה", מתנת האוניברסיטה הפתוחה. בנוסף, כל הזוכים בשלוש המקומות הראשונים קיבלו שי אישי צנוע מגב' רונה רמון.

חלק ב: ניסויים מתוכננים:

1. פניכם רשימה של היבטים שעליכם להתייחס במסגרת החיפוש אחר עדויות לקיום חיים:
 - מאפייני חיים
 - שיטות מחקר לגילוי מאפייני חיים
 - עדויות למים נוזלים
 - אופן איסוף הדגימות

באתר שלפניכם תמצאו מידע על ניסויים שנעשו לחיפוש חיים במאדים, בשנות השבעים של המאה ה-20, ע"י החלליות ויקינג 1 וויקינג 2:

http://en.wikipedia.org/wiki/Viking_biological_experiments

2. חפשו מקורות מידע נוספים והציעו היבטים, שיטות ורעיונות חדשניות בנושא.

חלק א: היבטים ארגוניים:

הגדרה ברורה של יעדי המשימה וקביעה של מיקום הנחיתה. היעזרו במפה המוצגת בכתובת:

<http://www.google.com/mars>

- תכנון מספר אנשי צוות המחקר ואופן הגעתם למאדים.
- תכנון אופן החזרה של אנשי הצוות לכדור הארץ.
- תכנון של מערך המבנים הנחוצים באתר אחד או יותר לביצוע הניסויים.
- התייחסות לצורכי הצוות: מגורים, חמצן, מים, מזון, טיפול רפואי, מיחזור חומרים, פינוי פסולת.
- תכנון הציד הדרוש לביצוע הניסויים.
- בדיקה של אופן השינוע של אנשי הצוות והציד.
- התייחסות למקורות האנרגיה שיעמדו לרשות אנשי הצוות ולביצוע הניסויים.

סיום הפעילות שנמשכה כחמישה חודשים צוין בכנס שהתקיים ב-י"ג באייר תשס"ט, 7 במאי 2009, במכון ויצמן למדע. אחת ממטרותיו העיקריות של הכנס הייתה לאפשר לכל הקבוצות שהגיעו לגמר להציג בפני כל הקבוצות והמוזמנים את תוצרי עבודתם (דגמים ופוסטרים) וללמוד מעבודות עמיתיהם. הכנס נערך בהשתתפות רונה רמון וגדי רמון וכלל הרצאה של פרופ' יואב יאיר בנושא "על עבמ"ים וחוצנים - האם יש חיים תבוניים מחוץ לכדור הארץ" ותערוכת עבודות של התלמידים. בסופו הוזמנו כל התלמידים והמורים המנחים לעלות על הבמה והוכרזו הזוכים בתחרות.

במקום ראשון זכתה נבחרת של תלמידי כיתות ז'-ח' מאורט גרינברג טבעון בהנחיית אורי רוטשילד, מנהל תפוח הפיס טבעון.

במקום השני זכו השנה שתי קבוצות: חט"ב ארזים והפרדס, תפוח הפיס אור יהודה בהנחיית



מוזהבים עליהם מקודדים מסרים וצלילים מכדור-הארץ. פרויקט SETI מחפש אחר אותות מהחלל ומקומות אחרים משדרים סימנים מוסכמים לכוכבים שנראים מועמדים טובים לאכלס תרבויות חוצניות. מישראל שוגרה עלומת לייזר לחלל על ידי הפסל עזרא אוריון.

<http://www.seti.org/>

<http://www.damninteresting.com/?p=318>

השנה התגלתה הפלנטה הקטנה ביותר מחוץ למערכת השמש על ידי החללית COROT של הסוכנות החלל האירופית ESA ונעשה מאמץ מחקרי לגלות פלנטות דמויי ארץ. במאי 2009 סוכנות החלל האמריקאית נאס"א תשגר את החללית Kepler, במטרה לגלות פלנטות בגודל כדור הארץ.

מידע על שיגורים אלה תוכלו למצוא באתרים הבאים:

<http://www.esa.int/SPECIALS/COROT/>

[SEM7G6XPXP0.html](http://www.esa.int/SPECIALS/COROT/SEM7G6XPXP0.html)

[http://www.hayadan.org.il/wp/corot-exo-7b-shay-](http://www.hayadan.org.il/wp/corot-exo-7b-shay-zuker-0402092)

[zucker-0402092](http://www.hayadan.org.il/wp/corot-exo-7b-shay-zuker-0402092)

<http://kepler.nasa.gov>

עליכם לתכנן שיטה ופתרון טכנולוגי ליצירת קשר עם תרבות תבונית. יש לפרט את העקרונות ליצירת הקשר, את הטכנולוגיה בה תשמשו ואת ההנחות שעמדו בבסיס הפתרון. יש להסביר במפורט את היתרונות והחסרונות של כל שיטה וכן את הזמן שייקח לקבל תשובה.

יצירת קשר עם תרבות בחלל

מאת: פרופ' יואב יאיר

עריכה: ד"ר דיאנה לאופר, ד"ר יגאל פת-אל

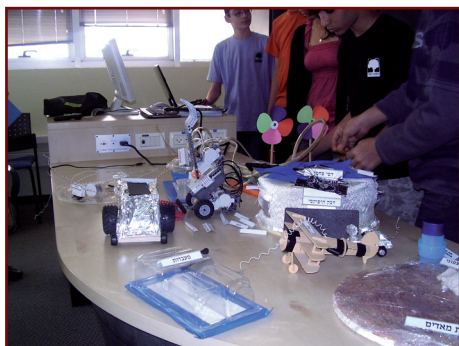
הבה נניח לרגע שאי שם בחלל התפתחה תרבות תבונית ובעלת טכנולוגית תקשורת. האם נוכל לאתר אותה וליצור עמה קשר? כיצד ובאיזה אמצעים נוכל ליצור תקשורת עם תרבות כזו? האם זה מסוכן להיות סקרן?

שאלות אלה העסיקו חוקרים כבר מאות שנים, הרבה לפני שהמין האנושי יצא למסעות בחלל. למשל, כבר ב-1820 הציע המתמטיקאי הגרמני קרל פרידריך גאוס (Carl Friedrich Gauss) לשתול שדה חיטה עצום בצורת משולש בלב יערות סיביר, על מנת שבעת חילופי העונות יוכלו להבחין בצורתו המיוחדת גם מהחלל. בשנת 1840 הציע האסטרונום יוזף פון-ליטרוב (Joseph Johann von Littrow) לחפור תעלה ענקית בקוטר 30 ק"מ למלא אותה בבנזין ולהצית אותה כדי שהשלהבות ייראו מהחלל, בפרט לתושבי מאדים ונוגה. ב-1869 הציע צ'רלס קרוס (Charles Cross) (ממציא ומשורר) לרכז באמצעות מראה ענקית את אורן של אלפי נורות באלומה לכיוון מאדים. לטענתו ניתן לקדד הודעה על ידי כיבוי והדלקה של הנורות.

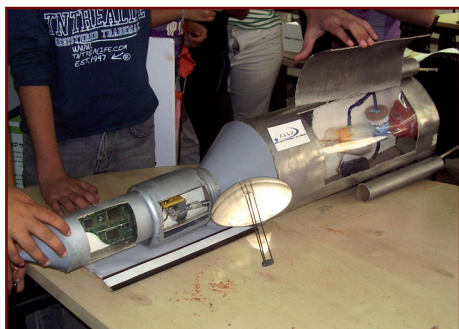
ב-1896 העלה הסטטיסטיקאי הבריטי פרנסיס גלטון (Francis Galton) רעיון דומה, בהסתייגות שהקוד לא בהכרח יהיה על בסיס עשרוני, משום שלבני מאדים יתכן ויהיה מספר אצבעות אחר... בעידן המודרני, החלליות פיוניר ו-וויאג'ר (Pioneer and Voyager) שחקרו את כוכבי-הלכת הענקיים נשאו עמן דיסקים



חט"ב הפרדס וארזים, תפוח הפיס אור יהודה



אשכול פיס יבנה



אשכול פיס מעלה אדומים



בית חינוך לתורה, למדע ולטכנולוגיה, אמי"ת כרמיאל

בהנחה שאכן יש תרבות טכנולוגית תקשורתית ביקום בזמננו אנו, הנה כמה נקודות למחשבה לצורך הצגת המשימה:

- לאיזה טווח יועבר המסר? מהי האנרגיה הנדרשת?
- האם יש קוד למסר? כיצד לפענח אותו?
- מהי השפה המוסכמת, אם יש כזו, לתקשורת ביקום?
- האם להסגיר את מקומנו בחלל?
- האם כל התרבויות רוצות קשר? הן ידידותיות או מסוכנות?
- האם לשדר או רק להאזין?
- האם לשלוח חלליות רבות עם מסרים או לא?
- האם יש צורך בתאום בינלאומי?
- האם ישנם שיקולים ציבוריים?
- האם יש צורך בחקיקה מיוחדת?
- האם יש שיקולים רפואיים/בריאותיים?

חפשו מקורות מידע נוספים והציעו היבטים, שיטות ורעיונות חדשניות בנושא.



ושאג המסע הזה אשמח לעשות איתם, כי איתם אני מכניס חופשי
במאל!! והזמן עובר ואני לא מכניס כי איתם יודעים, במאל הזמן
צורם אחרת..

ואני משרד אורגן "למייצרים" ומדחין מפגשים אינטליגנטיים
איתם.... מצטרף אליהם אמסעו במאל העמוק וצולל לעדפיליות
הצבעוניות שבמרכז הלכסיה. חברי אמסעו הם חברי קבוצה,
ואנחנו נהנים להשאר בכמה אחרי האיחודים, אלאוד ולהשקפה
ולהפאץ בדחיונו אלא. והמורה שלנו, כן המורה שלנו, הוא זה
שפוגם לנו את השערים, הוא זה שמראה לנו את הדרכה המוצה,
אמלה, לאינסוף..

(אני מבקש מהחברים לקום בבקשה)

כן, אנחנו חורים, גם אנחנו "חוננים", גם אנחנו אורחים אפעים
באחש שאנחנו "בהוואה", ואיתם השחקנים שלנו, איתם הטובים
ביוגר, ואיתם האיג-העל של בגי הספר!!!
כל הכבוד וההערכה איתם מאלו שאתם לא יכולים בלעדיהם
אבל גם הם לא יכולים בלעדיכם!!!

ולא נשכח אפיקן ולהודות גם לחברים של החברים, לאילנה
הופפאד, ארבי פאטיאל, אדיאנה אאופר ולעליזה מויאל וכל
החברים והמארגנים וכאובן אמשמת רחוק שנמצא איתנו כאן
ונאחז בצניעות כדברי אייזיק ניוטון (שלא הצטיין בצניעות
יגרה...) על חוריו החומניים קופרניקוס, קפלר, גאליאו ודקארט:
"אם החמק' לאור הרי זה משום שעמד' על כגפי ענקים."
ניגן אלאו את החידון המקוון, הגשבות הנכונות לחידון,
המשימות, ומבחר דעמאוא של עבודות גלחידים על המשימות
באתר שליווה את האולימפיאדה:

<http://space.motstu5.ort.org.il>

**דבר המורה, אורי רוטשילד, מנהל תפוח הפיס טבעון,
טקס הסיום של האולימפיאדה:**

על כתפי ענקים

אני לא ספורטאי "מי-יודע-מה" ואני גם לא אוהד מושבע
שמעודד את קבוצה עם צעיל צבעוני מול הטאוויציה-השידור-
ישי. בדיוק מהסיבות האלו אני גם לא מנהל משחקים ומחלבים
קריטיים שהביאו לנצחון או הפסד המשחק זה או אחר. אבל דבר
אחד חשוב למדג' מעולם הספורט הקבוצתי הגמנוגי: סיכוייה
של קבוצה מעובש המנהל ע"י מאמן טוב גדולים יותר לנצח
משל אחרת שכן מעולם לא ראינו קבוצה בדמה בינלאומית אלא
מאמן ועדיין לא ראינו מאמן מנצח אלא קבוצה... אבל אנחנו, לא
ספורטאים אנחנו, אנחנו סגם "חוננים" שיושבים איד המחשה
ומבצעים זמנו על גלישה באגרים של נאס"א, ועוד גרוע מזה:
צופים (!) בערוצי (!) המדע (!) ומה עוד? נשאים אחרי
האיחודים בבית הספר (!!!) וכאובים עבודות במדע ומאל
(!!!)

לא באמת יש קבוא!!! כואר זה לא משהו שאנחנו ממש ממש גאים
אספר בכיגה.

ומה הכי גרוע? המורה שלנו עוצר אותנו בהפסקה ושאל אותנו
אם הספקנו למצוא מידע על משהו בהיגוך גרעיני או על גורם
היחסות של איינשטיין... וכל זה איד הגלחידים האחרים!!!
כואר מה? זהו!! אנחנו מסומנים!!!

אבל האמת קצת שונה למען האמת... (זה לא מדויק...)
איתם לא יודעים מה זה לחיות על המאדים, זה חלום שאני
"מג" שיעשם כי אני יודע, ממש יודע מה צריך בכדי לחיות
שם, קראתי ולמדתי על זה כל כך הרבה שזה נראה ממש בהישג
יד. ואני יודע, שבחוויה הזו יהיו לי שוגפים ומבירים טובים,