

ועצת האתיקה של החלל

הספעת האדם
חקר החלל והפסולת בחלל



.....
אל התלמידים: כיתות ז'-ט'
אנן השיטור: 90 דק'

קיסור לתכנית הלימודים

מותאם לתוכנית הלימודים של גאוגרפיה, כיתה ח'
נושא 5: השפעת האדם - חקר החלל והפסולת בחלל

הקדמה:

"אנחנו יוצאים להפלגה בים החדש הזה משום שקיים ידע חדש שעלינו לרכוש, ויש להשתמש בו לתועלת כל האנשים", אמר נשיא ארצות הברית, ג'ון קנדי, בנאום שנשא לעידוד תוכנית החלל האמריקאית בספטמבר 1962. "למחקר חלל, כמו למחקר גרעיני וכמו לכל טכנולוגיה, אין מצפון משל עצמו. השאלה אם הידע הזה יהפוך לכוח מיטיב או לכוח משחית תלויה באדם, ורק אם ידה של ארצות הברית תהיה על העליונה בכיבוש החלל – נוכל לקבוע אם האוקיינוס החדש הזה יהיה ים של שלום או אזור מחריד של מלחמה."

בשיעור זה נעלה תהיות אתיות ונחשוב על השאלות: של מי החלל? מה מותר ומה אסור לעשות בו? אם בני האדם אינם רואים את החלל והוא אינו נגיש להם, פירוש הדבר שאפשר לעשות בו ככל העולה על הדעת? מהי מידת האחריות שאנו מצפים לה מממשלות ומחברות פרטיות כאשר הן פועלות בחלל?

ערכים



כרטיסיות מידע,
כרטיסיות שופטים,
כרטיסיות דיבייט

כאן הסיפור



90 דקות

אי התלמידים



כיתות ז'-ט'

מטרות:

- התלמידים יתארו פסולת חלל וידעו להסביר כיצד היא פוגעת בסביבה.
- התלמידים ידונו עם חבריהם, בסגנון דיבייט, בסוגיית פסולת החלל והיבטיה האתיים.
- התלמידים ינקטו עמדה בסוגיה האתית של השארת פסולת בחלל ויצגו אותה.

מהלך השיעור

כאן	מהלך השיעור	ערכים
10 דקות	פתיחה - למי שייך החלל?	מצגת
10 דקות	מה הקשר בין אתיקה לחלל?	מצגת
15 דקות	ועדת האתיקה בחלל	סרטון
45 דקות	דיבייט - פסולת חלל	כרטיסיות + מצגת
10 דקות	סיכום ורפלקציה	

המלצת המכמ"רית:

”זוהי יחידה מעניינת, מאתגרת, חשובה ומחנכת לערכים, והיא בהחלט מומלצת לשימוש בכיתה. היחידה מתאימה לנושא 5 בתוכנית הלימודים של כיתה ח': "השפעת האדם - חקר החלל והפסולת בחלל".“

פתיחה / 10 דקות

מהי אתיקה?

בואו נפתח במשחק: מה אתם הייתם עושים?
אני אציג בפניכם מצבים שונים, ואתם תאמרו לי איך הייתם נוהגים בהם.

סקופיות 5-2

מה אתם הייתם עושים?

בואו ננסה להבין מהי אתיקה באמצעות סיטואציות שונות. דמיינו לעצמכם את המצב הבא:

עליכם לשלוח בעלי חיים לניסויים למען פיתוח תרופות. האם הייתם עושים זאת?

שאלו את התלמידים למה כן ולמה לא, **וענו להם בסיבות מנוגדות לתשובתם:**

למי שאמר כן, תענו:

אבל מה יקרה לבעל חיים אהוב? לא מגיע לו לחיות חיים טובים? למה צריך לשים אותו בכלוב ולנסות עליו?

חומרים כימיים שונים?

למי שאמר לא, תענו:

הפסקת הניסויים בבעל חיים תפגע בפיתוח תרופות לבני האדם, כי כך יחסר מידע רלוונטי בנוגע לתרופה. זה עשוי להוביל לניסויים בבני אדם וסיכון לפגיעה בהם.

כדי לעזור לחבר, הייתם מגלים להוריו סוד שיש לו?

שאלו את התלמידים למה כן ולמה לא, **וענו להם בסיבות מנוגדות לתשובתם:**

למי שאמר כן, תענו:

האם היית מסתכן בפגיעה באמון של החבר שלך בך? החברות עלולה להיפגע מזה.

למי שאמר לא, תענו:

אם לא תספר את הסוד שלו, אתה עלול לסכן את חיי. החבר עלול להיפגע מזה.

האם הייתם מזהמים את הים בשביל לייצר חשמל להפעלת מכשירים חשמליים (מחשב, טלוויזיה,

מזגן וכו')?

שאלו את התלמידים למה כן ולמה לא, **וענו להם בסיבות מנוגדות לתשובתם:**

למי שאמר כן, תענו:

אבל מה יקרה לים? למה לא לשמור עליו? כדור הארץ נמצא גם כך בסכנה בגלל זיהום אוויר.

למי שאמר לא, תענו:

איכות החיים שלנו תיפגע משמעותית. אנו עלולים לחזור לחיות בלי חשמל, בלי אינטרנט, ועוד. בין אילו ערכים היו לכם התנגשויות בתרחישים שהצגנו? האם הרגשתם צער או כאב כשדיברנו על הנושאים האלו? המחשבות האלה נקראות אתיקה. אתיקה היא הפילוסופיה של המוסר, היא מנסה לעזור לנו לנתח מה נכון ומה לא נכון בצעדים שאנחנו עושים. האתיקה מנסה להשיב על השאלה מהם עקרונות המוסר שעלינו להביא בחשבון כאשר אנו עושים פעולה מסוימת. היא מבקשת מאיתנו לבחון במי אנו עשויים לפגוע, מה מועיל יותר ומה מזיק יותר, בין שמדובר בסביבה, בבעלי חיים, בחברים, בבני משפחה, ועוד.

מה הקשר בין אתיקה לחלל? / 10 דקות

סקופית 6

ממש כשם שאנו מייצרים פסולת בכדור הארץ, במסגרת הניסיון שלנו לחיות חיים טובים יותר ולהתקדם בטכנולוגיה ובתעשייה, כך אנו מייצרים פסולת בחלל. אז מהי פסולת חלל?

הציגו לתלמידים את הסרטון [לחצו כאן <<<](#)

הסבירו:

פסולת חלל היא שם כולל לעצמים שונים הנמצאים על פי רוב במסלול סביב כדור הארץ ואינם בשימוש עוד. דוגמה לפסולת חלל היא ציוד שמאבדים אסטרונאוטים, פיסות של צבע וחומרים שונים הנפלטים מחלליות ושאר דברים קטנים שאנחנו סבורים שאין בהם נזק של ממש לחלל. עם זאת, פסולת החלל המשמעותית והבעייתית ביותר היא עצמים גדולים, למשל מבנים וכלים כמו תחנות חלל ולוויינים ישנים. אלה עשויים להתפרק או להישבר, וכך גדל מספר העצמים המהווים פסולת חלל. גם התנגשויות שמתרחשות לעיתים בין לוויינים מייצרות פסולת חלל גדולה יחסית, שעלולה בעתיד לפגוע בעצמים אחרים. פסולת החלל מתרבה עם השנים בשל התנגשויות בין פריטי פסולת שונים המצויים בחלל, שבעקבותיהן הפריטים מתפרקים לעוד חתיכות, והיא החלה להוות בעיה של ממש. אסטרונאוט שיוצא ל"הליכת חלל" לצורך תיקון, למשל, עלול להיפגע מפסולת חלל, שמכילה גם שברי כלים וחפצים חדים. אלה עלולים לפגוע באסטרונאוט במהירות עצומה ולחדור את חליפת החלל שלו.

סקופית 7

פסולת החלל מתרבה עם הזמן, גם מפני שאנו שולחים יותר ויותר לוויינים לחלל וגם מפני שהפסולת הקיימת מתפרקת ונשברת לחתיכות. לוויין אחד יכול להפוך מעצם אחד גדול לאלפי עצמים שונים.

בואו נראה בסרטון את פסולת החלל לאורך השנים [לחצו כאן <<<](#)

סקופית 8

השימוש בחלל מעלה שאלות אתיות רבות, בהן שאלות על פסולת חלל. בואו נבין קודם למה שייך החלל. לפני שנעסוק בפסולת חלל, שאלו את התלמידים:

למי לדעתכם שייך החלל?

החלל שייך לכולם, הוא אינו שייך למדינה או לאומה כלשהי, ומכיוון שכך אין להשתמש בו לצורכי מלחמה, אלא רק לצורכי שלום, כפי שהציע ג'ון קנדי.

ספרו לתלמידים שבשנת 1967 חתמו רוב מדינות העולם על "אמנת החלל החיצון". אמנה זו היא הבסיס החוקי לשימוש בחלל ובמשאביו. האמנה נוסחה בשיאה של המלחמה הקרה, ולכן היא מתמקדת בשימוש של מדינות לאום בחלל למטרות שלום. כך, למשל, האמנה אוסרת להציב בחלל כלי נשק להשמדה המונית.

מהי המלחמה הקרה? המלחמה הקרה הייתה עימות מתמשך בין הגוש המזרחי, ובראשו ברית המועצות, לגוש המערבי, ובראשו ארצות הברית. העימות החל בתום מלחמת העולם השנייה והסתיים בהתפרקות ברית המועצות בתחילת שנות התשעים של המאה העשרים.

סקופית 9

הקישור בין אתיקה לחלל נעשה כבר בתחילת המרוץ לחלל. בנאום שנשא נשיא ארצות הברית ג'ון קנדי בספטמבר 1962, כדי לעודד את תוכנית החלל האמריקאית, הוא אמר: "אנחנו יוצאים להפלגה בים החדש הזה משום שקיים ידע חדש שעלינו לרכוש, ויש להשתמש בו לתועלת כל האנשים. למחקר חלל, כמו למחקר גרעיני וכמו לכל טכנולוגיה, אין מצפון משל עצמו. השאלה אם הידע הזה יהפוך לכוח מיטיב או לכוח משחית תלויה באדם, ורק אם ידה של ארצות הברית תהיה על העליונה בכיבוש החלל – נוכל לקבוע אם האוקיינוס החדש הזה יהיה ים של שלום או אזור מחריד של מלחמה."

לכל מדינה יש חוקים משלה. אילו חוקים חלים בחלל? כדי להסדיר את הפעילות האנושית בחלל וליצור בסיס טוב לשיתוף פעולה בינלאומי, נוסחו כמה אמנות בינלאומיות. האמנות בימינו מבוססות על כמה עקרונות כלליים, למשל ההסכמה כי חקר החלל והשימוש בחלל פתוחים לכל המדינות, וכי עליהם לשרת את טובתה של האנושות כולה. הבנה נוספת היא שיש לנהל את חקר החלל באופן אחראי ושקול, ולנסות להימנע מפגיעה בבני האדם או בסביבה.

ועדת האתיקה של החלל / 15 דקות

סקופיות 10-13

אתם ועדת האתיקה של החלל. נדון בפעולות שונות ונחשוב כיצד כדאי לנהוג. לפנינו בקשות שונות של סוכנויות חלל שונות. נדון בבקשות האלה ונחליט אם ניתן לאשרן. נציין מהם השיקולים לקבלת הבקשה ומהם השיקולים לדחייתה. ננסה להבין אילו אתגרים מציבות לפנינו הבקשות השונות, בעזרת שלוש שאלות מנחות:

. מה ההשלכות המוסריות שיש לפעולה המבוקשת?

. מהי ההצדקה לפעולה המבוקשת?

. באיזו מידה ערכים ומוסר נפגעים מעצם הפעולה המבוקשת, והיכן עובר הגבול, כלומר מה יהיה מקובל עלינו מבחינה אתית ומה לא?

סוכנות החלל של סין מבקשת: כדי לבחון את תנאי ההישרדות בכוכב הלכת נוגה, שהאדם לא ביקר בו מעולם, אנו מעוניינים לשלוח לשם תחילה כלב.

שאלו את התלמידים: מהן השאלות המוסריות שאפשר להעלות בנוגע לפעולה הנדרשת?

הרחיבו בעזרת שלוש השאלות המנחות שלעיל.

סוכנות החלל של מקסיקו מבקשת: אנו חוששים ממלחמת עולם ורוצים להיות מוכנים לכל תרחיש, על כן אנו מעוניינים באפשרות להילחם מהחלל במידת הצורך. האם ניתן לשלוח לחלל פצצות כדי לשגר אותן משם אל כדור הארץ בעת מלחמה, על מנת להגן על אזרחינו?

שאלו את התלמידים: מהן השאלות המוסריות שאפשר להעלות בנוגע לפעולה הנדרשת?

הרחיבו בעזרת שלוש השאלות המנחות שלעיל.

סוכנות החלל האיטלקית מבקשת: כדי לחגוג כראוי את חגיגות החלל הבינלאומיות אנו מעוניינים לשלוח לחלל כ-50 לוויינים שיציגו מופע אור-קולי מיוחד לתושבי אירופה. בסיום המופע יישארו הלוויינים בחלל, ולא יהיה בהם עוד שימוש.

שאלו את התלמידים: מהן השאלות המוסריות שאפשר להעלות בנוגע לפעולה הנדרשת?

הרחיבו בעזרת שלוש השאלות המנחות שלעיל.

דיבייט: פסולת בחלל או חלל בלי פסולת כלל? / 45 דקות

סקופית 14

סוגיית פסולת החלל מעלה הרבה שאלות אתיות. מדענים, חוקרים ואנשי איכות סביבה דנים בה רבות ומנסים למצוא פתרונות. כדי להבין את ההיבטים השונים של הסוגיה נקיים כעת דיבייט.

למורה:



מהו דיבייט?

שאלו את התלמידים אם הם יודעים מהו דיבייט. אם אינם יודעים – הסבירו: דיבייט הוא מסגרת, לעיתים מאורגנת, של ויכוח פורמלי בעל-פה, והוא משמש בעיקר כאמצעי לליבון סוגיות פוליטיות. הוא נפוץ במוסדות להשכלה גבוהה ובבתי ספר תיכוניים וחישובות ביניים. במהלך הדיבייט נציגים של עמדות מנוגדות נושאים דברים – בעד ונגד נושא מוסכם מראש, על פי כללים המגדירים את סדר הנאומים, מספרם ואורכם, וכן את התוכן, המבנה והסגנון הרצויים בהם, לפי סוג הדיבייט. את התוצאות קובעים שופטים.

חלקו את הכיתה ל-3 קבוצות:

. ארגון פעילות החלל העולמי.

עמדת הארגון: כרגע אין אפשרות לטפל בפסולת חלל.

. האגודה לאיכות הסביבה בחלל.

עמדת האגודה: יש לטפל בפסולת חלל כמה שיותר מהר.

. שופטים.

עליהם מוטל להכריע בוויכוח.

סקופית 15

הציגו לתלמידים את הגופים המתעמתים - ארגון פעילות החלל העולמי והאגודה לאיכות הסביבה בחלל וציינו שאלה גופים דמיוניים שהומצאו לצורך הדיבייט, ואינם קיימים באמת. הסבירו להם שלכל גוף יש עמדה ועליהם להציג אותה.

סקופית 16

נציג את הפרמטרים לשיפוט.

סקופית 17

1. חדדו עם התלמידים את כללי הדיבייט:
2. לאחר כל שאלה על כל נואם להציג את עמדתו ב-5 דקות לכל היותר.
3. אין להתפרץ לדברי הנואם ויש לכבד את מעמדו.
4. אם משתתף מהקבוצה השנייה רוצה לדבר באמצע דבריו של נואם, עליו לקום ולעמוד.
5. על הנואם להתייחס לבקשה זו ולאשר אותה: "כן, בבקשה", או לשלול אותה: "לא, תודה".
6. ניתן לבקש בקשה כזאת רק פעמיים בנאום אחד.
7. מותר לסרב לבקשה כזאת פעם אחת בלבד.
8. על השופטים לנקד את הנואם לפי הפרמטרים בטבלה.
9. על השופטים להרים שלט "נותרו עוד 2 דקות" בהתאם לזמנים.

סקופית 18

- הסבירו לתלמידים את כללי הזהב בנאום מול קהל:
1. לעולם אל תשתמשו ביותר מילים ממה שצריך כדי להעביר רעיון. היו קצרים ומדויקים.
 2. דברו בתשוקה ובהתלהבות תמיד.
 3. זכרו שאתם מעבירים לקהל דעה וידע, ולכן - היו ברורים כשאתם נואמים וקשובים כשמדברים אליכם.
- חלקו לתלמידים את העזרים השונים שנמצאים בקובץ הכרטיסיות - סט לכל קבוצה. לקבוצה השלישית, השופטים, חלקו גם כרטיסיות שופטים.

סקופית 19

נפעיל טיימר: נקציב 20 דק' לקריאת החומרים ולכתיבת נאומים.

סקופית 20

התחלת הדיבייט

הצגת הגוף המתעמת

4 דק' על הלוח לכל נציג 

סקופית 21

הזמינו את הנציגים לדון בסוגיה הראשונה:
**הפסקת כל פעילות בחלל (לרבות הפעלת לוויינים),
כדי להשקיע את המשאבים הכלכליים בטיפול בפסולת חלל.**
הציגו 2-3 טיעונים שמצדיקים את העמדה שלכם.
טיימר: 4 דק' על הלוח לכל נציג.

סקופית 22

הזמינו את הנציגים לדון בסוגיה השנייה:
האם אתם מאמינים כי מחובתנו לנקות את החלל מן הפסולת?
טיימר: 4 דק' על הלוח לכל נציג.

סקופית 23

הזמינו את הנציגים לדון בסוגיה השלישית:
לאן ראוי לדעתכם לפנות את פסולת החלל?
הציעו רעיונות לפתרון בעיית פסולת החלל

4 דק' על הלוח לכל נציג. 



סקופית 24

אספו את הניקוד מהשופטים ואמרו איזה גוף קיבל יותר נקודות. שאלו את השופטים מי לדעתם היה משכנע יותר, ולמה. שאלו את התלמידים מהי עמדתם בנוגע לפסולת חלל אחרי הדיבייט.

סכמו והסבירו כי הבעיה של הצטברות פסולת חלל מעסיקה מדענים ומהנדסים ברחבי העולם. היום אנו מודעים יותר לנזק שאנו יוצרים, כי כבר שנים רבות חוקרים את החלקים שנותרים בחלל. הפסולת שאנו משאירים בחלל מכילה חלקי טילים, לוויינים ישנים, חלקי חלליות שיצאו משימוש, שברים שנוצרו בהתנגשויות בין לוויינים או בין לוויינים לחלקי פסולת גדולים, ואפילו דלק שדלף מלוויינים וקפא בחלל. מעבר לכלוך החלל, חלקי פסולת עלולים לסכן את תחנת החלל, את הלוויינים, את החלליות המאוישות והלא מאוישות. התנגשות של שני חלקים גדולים דיים עלולה לגרום לפיזור של עוד שברים בחלל ולהחריף את הבעיה.

בשנים האחרונות התרבו הרעיונות והיוזמות לניקוי המסלול הנמוך סביב כדור הארץ מפסולת מסוכנת. בשנים האחרונות ניסו היפנים לשלוח לחלל לוויין שייצמד לפסולת ויאסוף אותה, אך הניסוי נכשל. מחקר באירופה ובארצות הברית בוחן שיטות אחרות למעקב אחר חלקי הפסולת, לכידתם וסילוקם מהמסלול באמצעות כיוונום לשרפה באטמוספירה או הרחקתם למסלול גבוה הרבה יותר. בינתיים, שום יוזמה לא הניבה פירות, ודאי לא כאלה שאפשר לממן.

