

אפולו 13

מטרות השיעור

התלמידים יציעו פתרון קבוצתי משותף לבעיה מורכבת ויציגו אותו בדגם שיבנו ובפרוטוקול שיכתבו.

סקירה

משימת "אפולו 13", היתה המשימה השלישית, שהיתה אמורה לנחות על פני הירח. ביום השלישי למשימה, תקלה באחד ממכלי החמצן גרמה לפיצוץ. אספקת החמצן, הדלק והחשמל נפגעו באופן חמור. על מנת להנצל ולחזור לכדה"א, צוות המשימה נאלץ לעבור לרכב הנחיתה על הירח ולשהות בו. רכב הנחיתה תוכנן והותאם לשני אנשים בלבד למשך יומיים. כעת שהו בו שלושה אנשים למשך ארבעה ימים, מצב שיצר מספר בעיות, שהקריטית שבהן היתה ניקוי האוויר מפחמן דו חמצני. למרות זאת, האסטרונוטים הצליחו להתגבר על בעיה זו ועל אחרות וחזרו לכדה"א בריאים ושלמים, בעזרת צוות הבקרה שעל הקרקע, קור רוח, ניסיון ותושייה.

שיעור זה מתמקד בפתרון בעיית סינון הפחמן הדו חמצני לה נדרש הצוות של נאס"א למצוא פתרון מהיר, יעיל ובזמן אמת, תוך העברת פרוטוקול הביצוע המדוייק בקשר, לא תמיד רציף, לאסטרונוטים. השיעור מתקיים במתכונת של סדנת עבודה במהלכה התלמידים נחשפים לסיפור המקרה האמיתי ונדרשים לתכנן פתרון משלהם לבעיה בה נתקלו האסטרונוטים. על התלמידים להציג את הפתרון שלהם הן בפרוטוקול והן בבניית דגם. הנושא והרעיון של השיעור ניתן ליישום במגוון דרכים ואפשרויות. ניתן ללמד את התלמידים את המיומנויות השונות הקשורות ל**תהליך התיכון** ואת מיומנות כתיבת פרוטוקול. אפשר לקיים את השיעור ברצף יחיד, לפרוס אותו על פני מספר שיעורים או לקיים יום מיוחד שיוקדש לנושא.

מקורות

[Universe Today](#), "13 דברים שהצילו את אפולו 13". סקירה אודות המשימה, התנאים, הארועים החפצים והאנשים שתרמו לחילוצם בשלום של האסטרונוטים מ"אפולו 13" [שמייים וארץ-אסטרונומיה, יהדות ועוד](#) בלוג העוסק בעניינים שונים, מציג בסדרת רשומות את תקציר הסקירה מתורגם לעברית מהאתר Universe Today. [Apollo 13 Rescue Exercise](#), מערך שיעור המבוסס על ארועי "אפולו 13". הסרט "אפולו 13" בבימויו של רון הווארד.

אמצעים

הערה: לכל אחד מהחומרים ניתן למצוא חלופה, בהתאם לתקציב ולהיקף הפעילות.
מייבש שיער (פן, מדמה את המאוורר המזרים אוויר דרך המסנן), כבל מאריך.
לכל צוות עבודה: קופסת נעליים מקרטון, צינור גינה באורך 1 מטר, 2 גרביים, סרט הדבקה עבה, גליל קרטון המתאים בקוטרו למייבש השיער (המייבש צריך להכנס בתוכו), מספריים, 3 שקיות עם סגירה, 5 אזיקוני פלסטיק קטנים.

מהלך השיעור

- פתיחה:** הצגת משימת "אפולו 13", תיאור המקרה והבעיה שנוצרה בעקבות המעבר לרכב הנחיתה על הירח, חלוקה לקבוצות עבודה וחלוקת החומרים והציוד. כדאי לעשות שימוש בקטעים ערוכים מהסרט, חלקם זמינים ב- [YouTube](https://www.youtube.com/watch?v=Ug8111111111). ניסוח משימה לדוגמה מופיע בהמשך.
- עבודה בקבוצות:** במהלך שלב זה המורה עובר בין הקבוצות השונות ומפנה את תשומת לב התלמידים לתהליכי העבודה בקבוצה. במידה ויש מאפיינים כלליים החוזרים על עצמם בכל הקבוצות, רצוי לעשות "עצירה כיתתית" ולהפנות את תשומת לב כל התלמידים לכך. נקודות למחשבה ולביקורת:
 - האם המשימה מובנת? האם התוצרים הנדרשים בסיומה מובנים?
 - האם נערך דיון קבוצתי/סיעור מוחות?
 - האם הוצעו מספר פתרונות לבעיה?
 - האם יש חלוקת עבודה מוסכמת בקבוצה?
 - האם מישהו משרטט את הדגם הרצוי?
 - האם מישהו כותב את שלבי העבודה, שישמשו מאוחר יותר לפרוטוקול?
 - מה הנתונים הידועים לקבוצה? מה לא ידוע? איך מתגברים על הפער?
- הצגת תוצרים:** עורכים תערוכה או שכל קבוצה עולה ומציגה את הדגם שלה ואת הפרוטוקול. רצוי בשלב זה להשוות בין פתרונות דומים ושונים של הקבוצות, על אילו היבטים כל קבוצה שמה דגש. כדאי לשאול את התלמידים אודות הקשיים אותם חוו במהלך המשימה וכיצד התגברו עליהם.
- סיכום:** מסכמים את עיקרי הפעילות. רצוי להתייחס לתופעות שהתרחשו במהלכה- שיתוף פעולה בתוך כל קבוצה, "גניבת רעיונות" בין קבוצות, הפיכת הדגם המוחשי לפרוטוקול כתוב (האם באמת מישהו יוכל לשחזר את הדגם שבניתם על פי ההוראות הכתובות בלבד?), התגברות על קשיים. כדאי להקרין את הקטע מהסרט בו המהנדסים יוצאים מהחדר עם הדגם של המסנן שבנו.

אפולו 13- משימה לצוות הקרקע (לתלמידים)

במהלך משימת החלל "אפולו 13", בעת התנועה לכיוון הירח, חלה תקלה באחד ממכלי החמצן והוא התפוצץ. על מנת להציל את שלושת האסטרונאוטים, הם עזבו את רכב הפיקוד ועברו לרכב הנחיתה על הירח. התכנית היא להמשיך לנוע לכיוון הירח, להקיף אותו ולחזור לכיוון כדה"א. לפני הכניסה לאטמוספירה, יחזרו האסטרונאוטים לרכב הפיקוד, יתנתקו מנחתת הירח ויבצעו נחיתה בתוך האוקיינוס, לפי התכנית המקורית, עם תיקוני מיקום שיילקחו בחשבון.

מכיוון שהנחתת תוכננה עבור 2 אנשים ליומיים, נוצרה בעיה בסילוק הפחמן הדו חמצני עבור 3 אנשים השוהים בה ארבעה ימים. המסננים אינם מתפקדים יותר ויש להחליפם! ברכב הפיקוד יש מסננים בשפע, אך הם מרובעים ולכן אינם מתאימים לפתחי האוורור העגולים שבנחתת...

משימתכם היא לרבע את המעגל!

עליכם לתכנן מסנן מרובע (קופסת הקרטון) שיתאים לפתח האוורור העגול (הגליל), כך שלא יהיו דליפות.

1. בנו דגם של המסנן שתכננתם.
2. כיתבו פרוטוקול עבור האסטרונאוטים שבחללית.

לרשותכם ציוד וחומרים שנמצאים בחללית.

בהצלחה!