



הדפיוסו בבית

מסע המחקר בחלל מגיע אליכם הביתה

אם אתם מחזיקים את החוברת הזאת בידכם והדפסי הצבע בגודל A3 נמצאים ממש לידכם – זה אומר שאתם כמעט מוכנים לגמרי לגלות את היקום וגם איך מעצבים תערוכות.

תצטרכו גם:

- סרט דבק
- מספריים ועפרונות צבעוניים
- מחשב נייד, טלפון חכם או מחשב לחקירה נוספת, אם תרצו

הצרפו למשימות "קפצו לביקור בחלל" ותיהנו!

התכוננו!

Welcome to the "קופצים לביקור בחלל", תוכלו לקרוא את הטקסט "space exploration trip" (ברוכים הבאים למסע המחקר בחלל) וכן "אודות spaceEU" בתערוכה שלכם. לאחר מכן תוכלו להתחיל עם המשימה הראשונה.

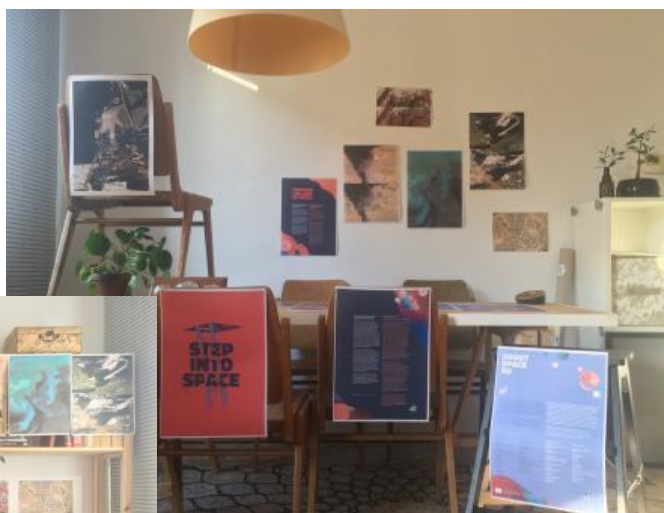
המשימה:

בנו תערוכה בעצמכם!

קחו את סרט הדבק ואת הפוסטרים הצבעוניים בגודל A3 ותלו אותם על הקיר בסלון שלכם, על חוטי כביסה, על הגדר בגינה או בכל מקום שנראה לכם מעולה לתליית הפוסטרים האלה. תכננו את התערוכה שלכם.

וואו, התערוכה שלכם נראית נהדר. שלחו לנו תצלומים של תערוכת "קופצים לביקור בחלל" שלכם אל laura.welzenbach@ars.electronica.art או פרסמו אותם אונליין תחת האשטג [#stepintospace](https://twitter.com/stepintospace).

הנה כמה דוגמאות למה ששלחו לנו...



מה יצרנו הודות לחלל

תוכלו לגלות עד כמה חקר החלל עזר לנו בחיי היומיום שלנו. הפוסטר "מה יצרנו הודות לחלל" בתערוכה יספר לכם קצת יותר.

המשימה:

מה יצרנו הודות לחלל?

הסתכלו בפוסטרים הסגולים. אלה הם סמלים של חפצים כגון טלפון נייד, משקפי שמש ומחבט טניס. כמה מהדברים האלה יש לכם בבית? למה שלא תביאו אותם לתערוכה?

בדפים הבאים תוכלו לגלות איך החפצים האלה קשורים למדעי החלל.

המשימה:

אפליקציות GPS בטלפון החכם

האם אתם יכולים לחשוב על שימוש אחר במערכות ניווט כמו GPS (מערכת איכון עולמית) באפליקציות כגון Google Maps בחיינו היום? בדקו את הדפים הבאים, שבהם תמצאו עוד כמה דברים שנעזרים ב-GPS. תוכלו למצוא עוד שימושים מלבד אפליקציות כמו Google Maps.



8 אובייקטים מתחנת החלל



טלפון חכם (סמארטפון)

אנחנו משתמשים בטלפונים שלנו כל יום – אבל האם ידעתם שתכונות רבות בטלפון שלכם פותחו הודות למדעי החלל.

מצלמה

איך אנחנו משתמשים בזה על כדור הארץ: תצלומים וסרטונים הפכו לדרך הכרחית לשתף סיפורים ולזכור את העבר.

איך משתמשים בזה בחלל: לאסטרונוטים חשוב לצלם תמונות במשימות שלהם בחלל, ולמדענים חשוב לחקור ולהכיר את החלל טוב יותר. הצילומים האלה הם גם הוכחה להישגים של בני האדם. המשמעות הייתה שהחוקרים היו צריכים ליצור מצלמות קטנות וקלות יותר – והפיתוחים האלה מצאו את דרכם לטלפונים החכמים של כולנו.

אפליקציות GPS

איך אנחנו משתמשים בזה על כדור הארץ: כמה זמן ייקח לכם למצוא את הדרך בלי להשתמש בניווט GPS? Google Maps ושירותים אחרים עוזרים לנו למצוא מהי הדרך הכי קצרה בין מקומות שונים. משתמשים ב-GPS גם במשחקים כמו **Pokémon GO** למשל. הוא גם עוזר **למטוסים לנווט בשמים, לבצע פעולות חיפוש והצלה, למצוא בעלי חיים שהלכו לאיבוד, לתייג בעלי חיים בסיכון** ועוד הרבה יותר!

איך משתמשים בזה בחלל: יש בחלל מערכת של יותר מ-30 לוויינים ששולחים אותות למקלט ה-GPS שלכם על כדור הארץ כדי לחשב מיקומים באופן מדויק ביותר.

יש כיום הרבה יותר אפליקציות שמשתמשות בטכנולוגיות החלל. ביניהן אפשר להזכיר אפליקציות של מזג אוויר ושירותי וידאו-לפי-דרישה כגון YouTube, נטפליקס וטיקטוק.





אריזות של חטיפים

איך יודעים היצרנים לוודא ששקית הצ'יפס שלנו לא תהפוך לשקית של פירורים? לטכנולוגיות החלל מגיעה על זה תודה ענקית!

איך משתמשים בזה על כדור הארץ: צ'יפס קראנצ'י הוא חטיף אהוב. אבל קל נורא לשבור את הצ'יפסים האלה. הם נארזים במפעל על ידי מכונות אוטומטיות שעובדות במהירויות עצומות. לטכנולוגיות החלל מגיעה על זה תודה ענקית!

איך משתמשים בטכנולוגיות החלל: יצרני הצ'יפס הבינו שהשחלת צ'יפסים בודדים לתוך שקית היא משימה עדינה בדיוק כמו הנחתת חללית על כוכב לכת אחר. הנתונים שקובעים אם החללית תגיע ליעד באופן בטוח הם מהירות הנחיתה, התנאים האטמוספריים וזרימת האוויר. אחת מיצרניות המזון בגרמניה פנתה לסוכנות החלל האירופית (ESA) בבקשת עזרה. הודות לכך שהם חקרו איך הצ'יפסים מתנהגים בזמן הנפילה שלהם לשקית, הם יכלו לתכנן מערכת חדשה לאריזת מזון. המשמעות של "הנחיתות הרכות" היא שרק מעט צ'יפסים נשברים בדרך לשקית למרות המהירות העצומה של פעולת מכונות האריזה. היום מוכרים את מכונות האריזה עם "הנחיתות הרכות" למפעלי ייצור חטיפים בכל העולם.



עפרונות עם אירוג'ל

אירוג'ל הוא חומר עם מבנה כימי דומה לזה של זכוכית, אבל במקום נוזלים הוא מכיל בנקבוביות שלו גז או אוויר. כך אפשר להשיג בידוד מעולה בסביבות קרות או חמות במיוחד.

איך משתמשים בזה על כדור הארץ: אירוג'ל הוא אחד החומרים המוצקים הכי קלים שניתן למצוא בכדור הארץ. קוביית אירוג'ל בגודל 15 ס"מ מעוקב מספיקה כדי לכסות מגרש כדורגל שלם. החומר הזה חסין בפני אש ומסוגל 'לנשום', וגם סופג שמן ומים. אירוג'ל הוא גם חזק להפליא בהתחשב במשקלו הנמוך. הוא אחד מהחומרים המבודדים הכי טובים שיש, ויש גם גרסאות שלו שיכולות לתפקד כמוליכים חשמליים. כל התכונות האלו עובדו למגוון רחב של מוצרים על פני כדור הארץ. ניתן למצוא אירוג'ל בחליפות של לוחמי אש, בחליפות צלילה ובחלונות, וגם במוצרי קוסמטיקה ובעפרונות צבעוניים.

איך משתמשים בזה בחלל: אירוג'ל מספק בידוד מעולה בסביבות קרות או חמות במיוחד. בחקר החלל משתמשים בו כדי להגן על מצברים, מכשירים אלקטרוניים או מחשבים מפני הקור העצום השורר בחלל. הוא גם משמש ללכידת חלקיקי אבק שעלולים לגרום נזק לחללית.



זכויות חוסמות-קרינה אולטרה סגולה ועמידות בפני

שריטות



משקפי שמש הם אביזרי אופנה פופולריים, ובמקביל הם מגנים על עיניכם מפני קרניים אולטרה סגולות מזיקות.

איך אנחנו משתמשים בזה על כדור הארץ: למשקפי שמש מודרניים יש ציפוי שמגן על העיניים מקרניים אולטרה סגולות. בנוסף לכך, הציפוי העמיד בפני שריטות, שקיים גם במשקפי ראייה, מגיע מטכנולוגיית החלל.

איך משתמשים בזה בחלל: האטמוספירה של כדור הארץ מחזירה את הקרניים האולטרה סגולות המזיקות של השמש, אבל בחלל אין מה שיגן על האסטרונאוטים מפניהן. הקרינה הזו יכולה לגרום נזק רב לעיניים שלהם. חוקרים פיתחו צבעים מסנני-אור שבהם הם השתמשו כדי לצפות את מגני השמש המהווים חלק מקסדות האסטרונאוטים. הצבעים האלה גם משפרים את הראייה בכך שהם חוסמים אור מסנוור. מגני השמש של האסטרונאוטים גם מצופים בשכבה דקיקה של פחמן דמוי-הלום (DLC) שהופך אותם לעמידים בפני שריטות.

סקוץ'



ז'ורז' דה מסטרל הוא ממציא הסקוץ' (צמדן בעברית). הסקוץ' מכיל שני סוגי בד זה מול זה. בד אחד מכיל בצפיפות המון לולאות ניילון זעירות, והבד בצד השני מכיל המון קרסים צפופים – ושני הבדים האלה ננעלים חזק כשלוחצים אותם זה אל זה.

איך אנחנו משתמשים בזה על כדור הארץ: אנחנו משתמשים בזה לרכיסת נעליים וביגוד, ובכל מקום שצריך להדק משהו היטב. שיטת ההצמדה הזו מכונה בעברית סקוץ'.

איך משתמשים בזה בחלל: הסקוץ' הפך לרכיב חיוני של הטיסה בחלל, ומשמש שם כדי להתגבר על קשיי החיים במצב של מיקרו-כבידה. האסטרונאוטים בתחנת החלל הבינלאומית מצמידים את שקיות המזון, הציוד וכלי העבודה שלהם לקירות החללית בעזרת סקוצ'ים. לולא הסקוצ'ים, כל הפריטים האלה היו מרחפים להם בתוך החללית. לפעמים האסטרונאוטים מצמידים פיסות של סקוץ' לחלק הפנימי של הקסדה כדי שיוכלו להתגרד בנוחיות!





מחבט טניס המורכב ממתכות נוזליות

מתכות נוזליות הן חומרים חדשים שהם קלים, עמידים, חסינים-לחלודה וקלים לייצור בתבניות.

איך אנחנו משתמשים בזה על כדור הארץ: התכונות האלו חשובות לתעשיית ציוד הספורט, שהחלה לעשות שימוש בחומר הזה לייצור פריטים כגון מגלשי סקי ומחבטי טניס.

איך משתמשים בזה בחלל: יש צורך בחומרים חזקים ועמידים כדי לעמוד בסביבה הקיצונית בחלל. חוקרים הצליחו ליצור מתכת מסוג חדש שמסוגלת לעבור ממצב נוזלי למצב מוצק בטמפרטורת החדר. הנוזל הזה מכיל מספר יסודות: זירקוניום, טיטניום, ניקל, נחושת ובריליום. הסגסוגת החדשה חזה יותר מפי שניים וניתן לייצר אותה בתוך תבנית ממש כמו פלסטיק.



שתלים קוכליאריים

שתלים קוכליאריים (שבוליים) הם עזרי שמיעה. על פני כדור הארץ, הקול מתקדם בדרך כלל בצורת גלים, ע"י תנודות של אטומים ומולקולות בתוך מדיום נתון (כגון אוויר או מים). בחלל, בהיעדר אוויר, אין לסאונד שום דרך לנוע.

איך אנחנו משתמשים בזה על כדור הארץ: בכדור הארץ הקול מתקדם בדרך כלל בצורת גלים, ע"י תנודות של אטומים ומולקולות באוויר או במים. עזרי שמיעה רגילים מגבירים את הקולות כדי שהאוזניים יוכלו לזהות אותם. שתלים קוכליאריים מגרים את עצב השמיעה באופן ישיר בעזרת דחפים חשמליים. כך נשלחים אותות קול למוח ומאפשרים לאנשים כבדי שמיעה לשמוע.

איך משתמשים בטכנולוגיות החלל: היות ובחלל אין אוויר, לקול אין דרך להתקדם. הבעיה המתגרת הזו הביאה לפיתוח שתלים קוכליאריים, שדרכם האות נשלח ישירות לעצב השמיעה על ידי גירוי אלקטרוני.



מבט עלינו מהחלל

מההשפעות של מחקר החלל על חיי היומיום שלנו נבחן כעת את כדור הארץ עם הטכנולוגיה של חוקרי החלל. בפוסטר "מבט עלינו מהחלל" תוכלו לראות על מה מדובר.

המשימה:

מה קרה באירופה בקיץ 2018?

בדקו את צילומי הלוויןנים בתערוכה שלכם וחפשו את הפוסטר שעליו שתי תמונות של אירופה. גלו מה קרה ומדוע שתי התמונות האלו כל כך שונות זו מזו כאשר רק חודש אחד מפריד ביניהן. בדקו את התמסיר כדי להבין מה קרה.

המשימה:

חוזה סולרית – מה הצורה שלה?

אחת מהחוות הסולריות בסין נבנתה בצורה מיוחדת מאוד. את הצורה הזו אפשר לראות רק מהחלל. בדקו את תמונות הלוויןנים בתערוכה וחפשו את החוזה הסולרית. האם תוכלו לגלות מה הצורה שהם יצרו?



המשימה:

תכנון לוויין יצירתי משלכם

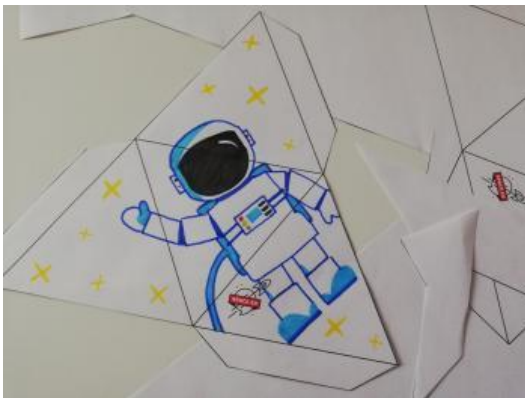
חפשו באינטרנט תמונות של לוויינים, או הורידו את אפליקציית Copernicus Sentinel של ארגון החלל האירופי (ESA) לטלפון הנייד שלכם. איך נראים לוויינים?

תכנון לוויין יצירתי משלכם. בין התדפיסים בגודל A3 יש גם דפים עם הרבה משולשים. גזרו את הצורות על הקו שמקיף אותן וצבעו אותן כרצונכם. הקווים האחרים נועדו לקיפול. אם תקפלו את כל הקווים, תוכלו ליצור מה שמכונה טטרהדרון (פירמידה משולשת). בנו את הלוויין היצירתי שלכם עם טטרהדרון אחד או יותר.

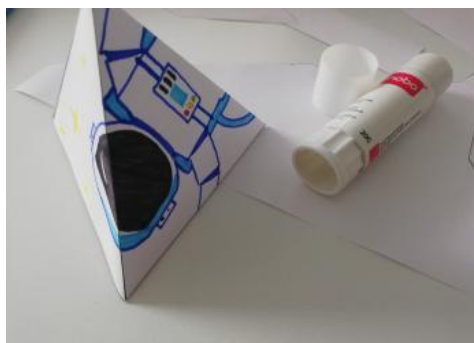
מידע נוסף על אפליקציית ESA: אפליקציית ESA היא חינמית וזמינה ברשת. בתפריט שבתחתית האפליקציה יש כרטיסייה בשם "3D Model" (דגם תלת-ממדי). לחצו על המודלים השונים ולמדו להכיר את הלוויינים.

קרדיט על הצילומים: Ars Electronica Veronika Krenn

1. גזרו וציירו
2. קפלו



3. הדביקו

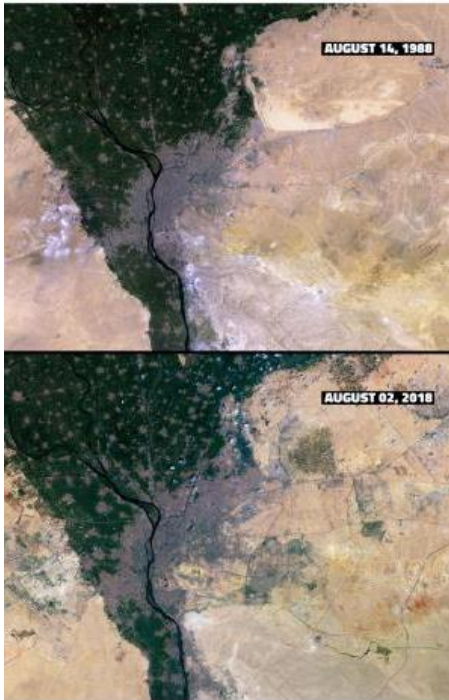


תמונות הלוויינים בתערוכה שלכם

אפריקה

צמיחתה של קהיר מ-1988 עד 2018

ניתן להשתמש בלוויינים כדי לעקוב אחר צמיחתן של ערים עם הזמן. שני התצלומים האלה, שביניהם מפרידים 30 שנה, מציגים את קהיר בירת מצרים. האם אתם יכולים לראות את ההבדל בגודל? התצלום הראשון צולם על ידי הלוויין האמריקאי Landsat-5 ב-1988, והשני – על ידי הלוויין Copernicus Sentinel-2 ב-2018.



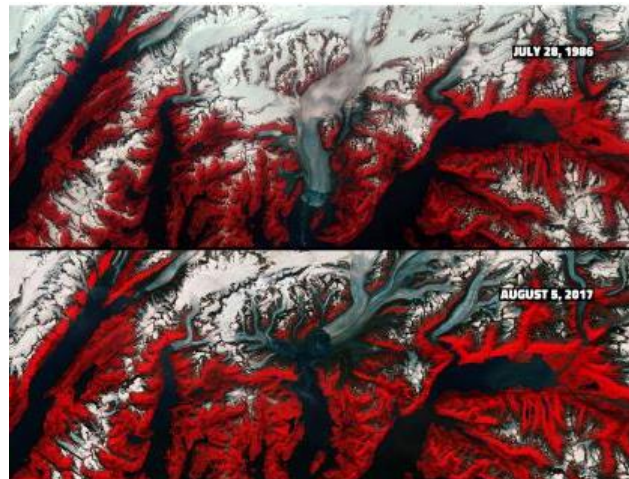
קרדיט על הצילומים: ESA עם נתונים מעובדים מלוויין Copernicus Sentinel (2018) ו-NASA עם נתוני Landsat-5 האמריקאי (1988)

צפון אמריקה

קרחון קולומביה מ-1986 עד 2017

במהלך 30 השנה האחרונות נסוג קרחון קולומביה באלסקה למרחק של יותר מ-20 ק"מ. בשנות ה-80, האקלים המשתנה הסיג אותו לאחר, דבר שגרם לקצה שלו להישבר. הקרחון היחיד הזה אחראי כמעט על חצי מאובדן הקרח בהרי צ'וגאץ'. עם זאת, חוקרים סבורים שקרחון קולומביה יתייצב שוב – כנראה תוך מספר שנים – ברגע שהקצה המוביל שלו ייסוג לאחר לתוך מים רדודים יותר ויתפוס אחיזה טובה יותר בקרקע שמתחתיו. חשוב לעקוב אחר קרחונים כגון קרחון קולומביה כדי שמדענים יוכלו לחזות שינויים במפלס הים.

קרדיט על הצילומים: ESA עם נתונים מעובדים מלוויין Copernicus Sentinel (2017) ו-1986



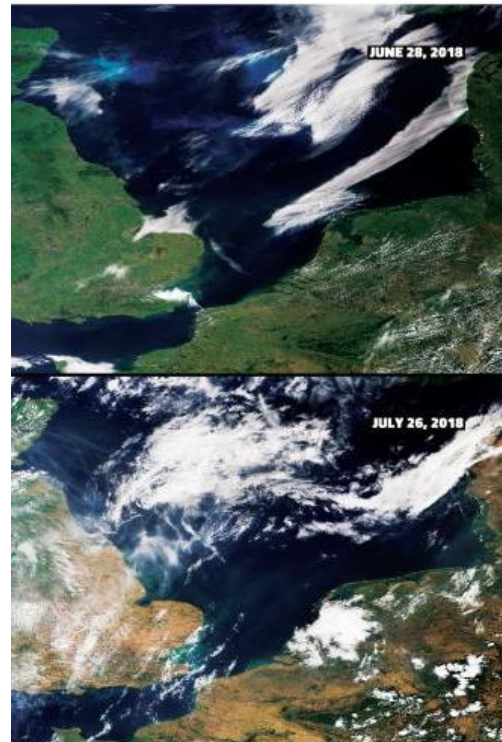
אירופה

מירוק לחום בחודש אחד

2018

התמונות מראות איך הצמחייה השתנתה תוך חודש אחד בלבד ב-2018. בשתי התמונות האלו ניתן לראות חלק מאירלנד, בריטניה, הולנד, בלגיה וחלקים מגרמניה ומצרפת. קשה לחשוב על הבדלים חדים יותר מאשר ההבדלים ביניהן. התמונה הראשונה, שצולמה ב-28 ביוני 2018, היא בגווני ירוקים עמוקים. התמונה השנייה, מ-25 ביולי 2018, היא בעיקר בצבע חום. שתי התמונות מראות לנו איך הצמחייה השתנתה במהלך עונת היובש הארוכה שסבלה אירופה.

קרדיט על הצילומים: ESA עם נתונים מעובדים מלוויין Copernicus Sentinel (2018)



הקוטב הצפוני

פריחת ים בארנץ באוקיינוס הארקטי

2016

זה אולי נראה לכם כמו ציור שמן מרהיב, אבל התמונה הזו היא צילום בצבעים טבעיים של פריחת הפלנקטון בים בארנץ. פלנקטון הוא שמם של צמחי ים מיקרוסקופיים שנסחפים עם הזרם על פני הים או מתחתיהם. צמחי הפלנקטון, שמכונים לעיתים "דשא ים", מכילים פיגמנטים שמעניקים להם צבע ירקרק. לאורגניזמים הפשוטים האלה יש בים תפקיד דומה לזה של צמחים ירוקים על פני הקרקע. הם מסירים כמות גדולה של פחמן דו-חמצני מהאטמוספירה, כמות שדומה לזו שמסירים הצמחים שעל האדמה. אך יש כמה מינים של אצות שהם רעילים או מזיקים. אם מינים אלה יוצאים משליטה, הם עלולים לדלדל את כמות החמצן במים ולגרום לחנק של דגים גדולים יותר.

קרדיט על הצילומים: ESA עם נתונים מעובדים מלוויין Copernicus Sentinel (2016)





אסיה

שדות סולריים בשם פנדה

בדאטונג, סין

2017

יכולים לראות דובי פנדה בתצלום הלווין הזה? ברוב החוות הסולריות התאים הסולריים מסודרים בשורות ובטורים כדי ליצור סוג של רשת – אך בחווה הזו החליטו להשתולל קצת עם סידור קולטי השמש. חוות

האנרגיה הסולרית הזו בגודל 1,000 דונם ששוכנת בדאטונג, סין, תכננה את התאים הסולריים שלה בכוונה כך שיזכירו את דוב הפנדה במבט מהחלל. הציפייה היא שהחווה הסולרית המיוחדת הזו תספק חשמל ליותר מ-10,000 בתים בשנה. החברה שמנהלת אותה מתכננת להקים עוד תחנות דומות ברחבי סין והעולם כולו.

קרדיט על הצילומים: CNES (2017) ו-Airbus DS



אנחנו יכולים לעשות את ההבדל!

כשאנו צופים על כדור הארץ מהחלל, אנחנו יכולים לראות מצד אחד שמשבר האקלים גורם לטבע להרבה צרות, ומצד שני, שחקר החלל יכול לעזור לנו להיות זהירים יותר בתצפית שלנו על מה שקורה. יש ארגונים רבים שפעילים בהגנה על האקלים. אחד מהארגונים האלה מוצג בתערוכה שלכם.

המשימה:

אקטיביזם

על מה לוחמת קבוצת הפעילים המקומיים אצלכם? אחד החלקים בתערוכה שלכם מוקדש לנושא "להיות פעילים". מצאו את התשובה לשאלה הזו, ובדקו אם אתם יכולים להשתלב בפעילות של הקבוצה שמצאתם.

המשימה:

להיות פעילים

אם תרצו להיות פעילים בעצמכם, תוכלו להתחיל בכך שתעצבו פוסטר מחאה משלכם. קחו טוש ונייר ובואו נתחיל. פוסטר המחאה שעיצבתם יוכל להיראות טוב בתערוכה שלכם?



המשימה הושלמה!

זהו, הגענו לסוף המשימות שלנו. תודה לכם מכל הלב על שהשתתפתם איתנו במסע לחקר החלל! כאן תוכלו למצוא תשובות לשאלות המשימות שלכם, ואם תרצו להמשיך ולחקור דברים, נוכל להציע לכם כמה אפשרויות אונליין.

המשימה: בנו תערוכה בעצמכם?

כמובן שנרצה לראות את התערוכה שלכם! שלחו לנו תמונות אל laura.welzenbach@ars.electronica.art או פרסמו אותן אונליין עם ההאשטג #stepintospace.

המשימה: מה יצרנו הודות לחלל?

יש עוד המון אובייקטים שנכנסו לחיינו הודות לחקר החלל. בתערוכה הזאת הצגנו את הפריטים הבאים: טלפונים חכמים, אריזת צ'יפס (מי היה מאמין?), עפרונות צבעוניים, עדשות עמידות בפני שריטות עם הגנה מפני קרינה אולטרה סגולה, סקוץ', מחבטי טניס.

המשימה: אפליקציות GPS בטלפון החכם

למה עוד משמש ה-GPS? פוקימון GO, ניווט במטוסים, חיפוש והצלה, איתור חיות מחמד שאבדו, תיוג חיות בסיכון ועוד הרבה יותר.

המשימה: מה קרה באירופה בקיץ 2018?

עונת יובש.

המשימה: חווה סולרית – מה הצורה שלה?

(פנדה:)

המשימה: תכננו לוויין יצירתי משלכם

שלחו לנו תצלומים של הלוויין היצירתי שלכם אל laura.welzenbach@ars.electronica.art או פרסמו אותם אונליין תחת האשטג #stepintospace.

המשימה: אקטיביזם

ימי שישי למען העתיד

המשימה: להיות פעילים

שלחו לנו תצלומים של פוסטר המחאה שלכם אל laura.welzenbach@ars.electronica.art או פרסמו אותם אונליין תחת האשטג #stepintospace.



מחקר נוסף בחלל

רוצים להמשיך ולחקור את החלל? התערוכה זמינה גם אונליין החל מספטמבר 2020, עם עוד משחקים, יצירות אומנות ואינטראקציות. פשוט דפדפו בתערוכה ומצאו עוד פעילויות.

www.space-eu.org



spaceEU ממומנת על ידי European Union Framework Program for Research and Innovation ועל ידי Horizon 2020 תחת הסכם מתן מענק מס' 821832.

צוות התערוכה

מעצבת משותפת של התערוכה: Laura Welzenbach

ארכיטקטורה: Gerald Moser/ Wunderkammer und Zirup – Architektur & Design

תסריט/טקסטים: Niamh Shaw

תרגום לעברית: דורון גרינשפן

עיצוב גרפי: Rory McCormick

ייעוץ טכני: Bildwerk

חוקר ומתאם ראשי מטעם spaceEU: Pedro Russo

כמו כן תרמו: Suzana Filipecki Martins, Ryan Williamson, Grace Darcy, João Dias, Cristina Paca and

Veronika Liebl

שותפי spaceEU

Universität Leiden

Ars Electronica

Ecsite European Network for Science Centres Museums

EUN Partnership AISBL European Schoolnet

Science Gallery at Trinity College Dublin

Ellinogermaniki Agogi

Ciência Viva

Cit  de l'espace

Parque de las Ciencias

Universum® Bremen

SCIENCE IN

New Space Foundation

המשאבים תורגמו ע"י Scientix

