



INTO ORBITSM

FIRST[®] LEGO[®] League 2018/19
INTO ORBITSM

—

KUTATÁSI PROJEKT



HANDS ON
TECHNOLOGY



TARTALOM

1. Kutatási projekt.....	3
1.1. Ismerd meg a témát!.....	3
Tortillák a világűrben	3
A Mikrogravitációs Maraton.....	3
1.2. A probléma azonosítása	6
1.3. Hozzatok létre egy innovatív megoldást	8
1.4. Oszd meg másokkal	9
1.5. Mutassátok be a megoldásokat egy versenyen	9
2. KÉRDEZZ MEG EGY SZAKEMBERET!.....	11
2.1. Példák szakemberekre	11
2.2. Kik ismertek?	13
2.3. Hogyan kérdezzetek?	14
2.4. Mit kérdezzetek?.....	14
3. SZÓSZEDET	15
4. Források	21
4.1 Videók.....	21
4.2 Weboldalak & cikkek.....	22
4.3 Könyvek.....	23

1. KUTATÁSI PROJEKT

1.1. Ismerd meg a témát!

Tortillák a világűrben

Dr. Rodolfo Veri Vela hihetetlen karriere, mint mérnök és tudós új magasságokba tört, amikor 1985-ben Ő lett az első mexikói, aki feljutott az űrbe. Amíg az Atlantis űrhajó fedélzetén volt, segített kommunikációs műholdak telepítésében, űrsétákra ment és számos kísérletet végzett. Azonban az általa választott menü volt az, ami forradalmasította, hogy hogyan étkeznek az asztronauták az űrben! Dr. Neri Vela egyszerű kérése a NASA élelmiszer szakértői felé, hogy a tortilla is a menü részét képezze, azt jelentette, hogy ez a Latin Amerikai kultúra alapvető étele először került fel a világűrbe.



Miért is volt ez akkora áttörés?

Étel az űrben nagyon fontos több okból kifolyólag is: természetesen, ez táplálja az asztronautákat, de ezen felül egy kis darabot is felidéz az otthonból egy elzárt környezetben. Sok asztronauta mondja, hogy nem érzik úgy az ízeket az űrben, ezért az étvágygerjesztő ételek segíthetnek, hogy az űrkutatók eleget egyenek ahhoz, hogy egészségesek maradjanak. De nem az íz az egyetlen gond. Az olyan ételek, melyek biztonságosak mind a személyzet és az űrhajó számára kritikus lehet. Hogyan árthat egy étel egy űrhajónak?

Gondolj bele mi történne, ha apró lebegő morzsák belekerülnének az érzékeny elektronikába. A tortilla egy hatalmas áttörés volt: Az asztronautáknak most már volt egy olyan kenyere, ami nagyon kicsit morzsálódott, és ami alkalmasnak bizonyult egyéb ételek felszolgálására is, mint például a tojás vagy a mogyoróvaj és lekvár. Azonnali sikert aratott. „Egy „szelet” otthon nagyon fontos lehet az űrben több szempontból is. De minden döntés amit a csapattal és az űrhajóval kapcsolatban hozol óriási következményekkel járhat.

A Mikrogravitációs Maraton

Sunita „Suni” Williams egy amerikai asztronauta hozzá van szokva az extrém kihívásokhoz. A Haditengerészeti Akadémián végzett, tapasztalt pilóta, aki már több mint 30 féle repülőgéppel repült, sikeres sportoló, és több száz napot töltött az űrben több különböző küldetésen. Tehát már mindent kipipál, igaz? Nos, 2007-ben, volt még egy rekord amit megdönthetett. Ki tudná lefutni a maratont az űrben? Így van, április 26-án Suni lefutotta a 42.2 km (26.2 mérföld) Boston Maraton távot a Nemzetközi Űrállomáson egy futógépen. Kulcsfontosságú, hogy az asztronauták naponta használják a csontjaikat és izmaikat csökkentett gravitációban és mikrogravitációban. Máskülönb az izmaik veszítenének erejükből és a csontjaik törékennyé válnának.



A legtöbb asztronauta napi 2 órát edz naponta, hogy megakadályozza a csont- és izomvesztést, Suni maratonja kicsit több mint 4 órát vett igénybe, ami kimondottnak jónak tekinthető, ha figyelembe vesszük, hogy óriási gumiszalagokkal volt a futó-

padhoz kötve, hogy ne repüljön el! Míg a futók a Földön szeles, 9 Co-os időben futották le a versenyt, addig Suni egy légkondicionált űrállomáson tette ezt, miközben a Föld körül keringett 27.000 kmh-val. Suni több mint kétszer ment körbe a Földön, amíg a testvére Dina Pandya, és asztronauta társa Karen Nyber a Földön futott. Suni maratonja nem csak reklámfogás volt: A fitt életmód az űrben nem opcionális, Suni üzenete mindenki felé az, hogy a sport fontos a Földön és az űrben is.

Gondolkodtál már valaha is azon, milyen lehet egy űrjármű, a nemzetközi űrállomás, a Hold vagy egy másik bolygó felszínén élni? Mi lenne, ha egy évig vagy még tovább lennél ott? Csapatoddal együtt gondold végig, mire lenne szükségetek ahhoz, hogy életben maradjatok, egészségesen és boldogan éljétek és dolgozzatok a világűrben. Ne felejtsetek el, hogy az világűr egy *nagyon* zord hely: nagy része csaknem tökéletes vákuum, ami azt jelenti, hogy nincs levegő, és a naprendszer többi bolygójának vagy azok holdjainak atmoszférája sem belélegezhető az emberek számára.



Az űrkutatásban nagyon sok sajtóságos fogalmat használnak. Egy szószedetbeli kifejezés első előfordulásánál rá lehet arra kattintani a meghatározás megjelenítéséhez.



A Robotverseny számos példával szolgál azon fizikai és társadalmi kihívásokról, amelyekkel az emberi fajnak szembe kell néznie az űr felfedezése során.

Azt se felejtjük el, hogy a világűrbe vezető út nagyon sokáig tart: egy, a Marsra és onnan vissza vezető út az emberek számára akár három évet is igénybe vehet. Így mindennek, amit megtervezünk és megépítünk csaknem tökéletesen kell működnie, vagy biztonsági rendszerrel is kell rendelkezniük. A berendezéseket többször is le kell tesztelni és azt is végig kell gondolni, hogy mire van szükség a javításhoz, ha valami a Földtől egymillió kilométer távolságban elromlik!

Ez egy nagyon összetett feladatnak tűnik... és az is! Több ezer ember – mérnökök, matematikusok, tudósok és technikusok – munkája kell ahhoz a Földön, hogy néhány embert a világűrbe eljuttassunk. Csapatmunkára és nemzetközi együttműködésre van szükség, mivel az űrben való élet és munka rendkívül összetett és költséges.

Az elérhető eredmények azonban hatalmasok! Amikor az emberek olyan kihívásokat vállalnak fel, mint az űrutazás, mindenféle új ismeretekre teszünk szert, amelyek segítsenek abban is, hogy jobban élhessünk itt a Földön, valamint rendkívül fontos tudományos ismereteket szerezhetünk Naprendszerünkre vonatkozóan is.

A csapatod projektfeladata ebben az évben, hogy azonosítsatok egy olyan fizikai vagy társadalmi problémát, amellyel szembe kell néznie az embereknek egy hosszú időtartamú űrutazás során naprendszerünkön belül, és tegyetek javaslatot a megoldására.

Meghatározás: A FIRST Lego League® IN ORBITSM kihívás: Naprendszerünk a világűr azon területe, beleértve az ott található összes égitestet is, amelyek ötven csillagászati egységen csillagászati egység (AU), azaz kb. 7.4 milliárd kilométer távolságon belül található a Naptól.

Meghatározás: Az INTO ORBITSM kihívásban emberi fizikai problémának tekinthető minden olyan probléma, amely hatással van az űrutatók egészségre vagy biztonságra, például a levegő, víz, táplálék vagy a testmozgás szükségessége. Emberi társadalmi problémának tekinthető minden olyan probléma, amely hatással lehet az emberek hosszú távú munkavégzési képességére az űrben. Olyan kérdések tartoznak ide mint az elszigeteltség vagy az unalom. „Hosszú időtartamú” űrutazás alatt értendő egy év vagy annál hosszabb idő eltöltése a világűrben.

Emberek biztonságos eljuttatása a világűrbe akár csak *rövid* időre is rendkívül nehéz feladat. A rakéták, űrhajók és az alapvető életfenntartó rendszerek létrehozása a legösszetettebb feladatok közé tartozik, amit az emberek képesek. Azonban csak képzeljünk el egy olyan, a naprendszerünk felfedezését megcélzó küldetést, amely *egy évig vagy még tovább* tart. Hogyan fogunk megbirkózni a felmerülő fizikai problémákkal?

Az emberek megfelelő egészségi állapotban tartása a világűrben nagyon bonyolult feladat lehet. Attól függően, hogy hol vagyunk, találkozhatunk nagyon hideg vagy rendkívül forró környezettel. Az emberi test ki van téve a mikrogravitáció vagy csökkent mértékű gravitáció, *valamint* a napsugárzás – amely ártalmas lehet hosszabb távon. Magunkkal kell vinnünk az életben maradáshoz szükséges minden ellátmányt, így levegőt, vizet és élelmiszert, vagy elő kell tudnunk állítani ezeket, miután magunk mögött hagytuk a Földet. Ezen kívül az űrutatóknak testmozgásra van szükségük, hogy csontjaik és izmai erősek maradjanak. Ez azt jelenti, hogy speciális edzőberendezésekre van szükség, amelyek képesek kis vagy nulla gravitáció mellett is működni. Továbbá szükség van egy olyan rendszerre, amely áramot állít elő az űrhajó vagy az élőhely számára, hogy rendelkezünk elegendő energiával a munkához, kutatáshoz és az életben maradáshoz. Megoldandó feladat még a hulladék vagy akár az emberi ürülék megfelelő módon történő kezelése vagy újrahasznosítása is.



A hosszú idejű űrutazások során nem csak fizikai problémákkal kell szembenézni. 1961 óta folynak űrutazások, és a tudósok azóta nagyon sokat megtudtak arról, hogy miképpen reagálnak az emberek arra, amikor heteket, hónapokat vagy akár éveket töltenek el egy űrhajón. Tudjuk, hogy az emberek boldogabbak és hatékonyabbak az űrben, ha úgy érzik, kapcsolatban lehetnek a Földön maradt barátaikkal és rokonaikkal. Ez azt jelenti, hogy szükség lehet rá, hogy magukkal vihessék az útra kedvenc játékukat vagy hobbiukat, arra, hogy kapcsolatban lehessenek a tőlük akár sok millió kilométerre levő emberekkel, vagy a jövőben akár arra is, hogy magukkal

vihessenek egy házikedvencet az űrbe! Ezen kívül az űrutazóknak élelmiszerre is szükségük van, amely kellően ízletes ahhoz, hogy szívesen fogyasszák azt és fenn tudják tartani erejüket.

Az űrutazással kapcsolatos ilyen bonyolult kihívások megoldása során felfedezett dolgok segítenek néha azon problémák megoldásában is, amelyekkel a Földön szembesülünk. Tudtad például, hogy az olyan találmányok, mint a vezeték nélküli szerszámok, orvosi CT-berendezések és a szatellit (azaz műholdas) televízió mind-mind az űrkutatásban gyökereznek? Ezek az ún. „spinoff” technológiák annak révén jöttek létre, hogy valaki meglátta az eredetileg az űrkutatás számára kidolgozott eszköz földi használatában rejlő lehetőséget. Ki tudja, lehet, hogy a Te csapatod innovatív megoldása is segítségére lehet a jövő űrkutatóinak és Földön élő embereknek is!

Próbáld meg a lehető legtöbbet megtudni az „Élet és utazás az Űrben” területről, mielőtt elkötelezed magad egy konkrét téma mellett. Használj különböző forrásokat, például híreket, dokumentumfilmeket vagy mozifilmeket, interjúkat az ezen a területen dolgozó szakemberekkel, kérd a helyi könyvtárosod segítségét, olvass könyveket, nézz online videókat, látogass el weblapokra vagy menj el tanulmányi kirándulásra, hogy többet megtudhass a témáról.

Ne felejtse el tanulmányozni a már létező találmányokat. Néha nagy előrelépés érhető el annak révén is, amikor a mérnökök egy már évtizedek óta meglévő ötleten kezdenek el dolgozni, tökéletesíteni azt!

1.2. A probléma azonosítása

Nem tudod, hogy kezdj hozzá? Próbáld ki ezt a folyamatot, melynek révén csapatod kiválaszthat és megvizsgálhat egy fizikai vagy társadalmi problémát, amellyel az emberek szembesülnek a hosszú időtartamú űrutazások során:

Kérd meg a csapatodat, hogy rajzoljon fel vagy állítson össze egy ábrát, amelyen feltüntetitek az összes olyan dolgot, amelyre szükség van ahhoz, hogy az űrben hatékonyak és egészségesek maradjanak az emberek. Fontold meg, hogy felhasználod a Projekt Források egyes részeit azon kérdés feltérképezéséhez, hogy mire van szükség az emberek életben és jó állapotban tartásához egy, a naprendszerbeli űrutazás során.



Tipp: A csapat használhatja a tudományos módszert vagy mérnöki tervezési folyamatot a probléma megoldásának érdekében. A mérnöki tervezési folyamatról többet is megtudhattok **olyan oldalakon, mint ez**, vagy végezzetek saját kutatást arra vonatkozóan, hogy miként segíthetnek ezen megközelítések alkalmazása a problémamegoldásban.

Fontoljátok meg az olyan kérdéseket, mint például:

- Honnan jutnak hozzá az asztronauták, kozmonauták és taikonauták a szükséges oxigénhez és vízhez, amikor az űrhajó vagy űrállomás fedélzetén vannak?
- Hogyan esznek az emberek az űrben? Milyen típusú ételt lehet az űrbe magunkkal vinni?
- Mit lehet hulladékkal és az emberi ürülékkel kezdeni az űrben?

- Milyen kihívásokkal nézünk szembe annak kapcsán, hogy embert kívánunk a Marsra eljuttatni és ott kutatásokat folytatni?
- Mit csinálnak az asztronauták, kozmonauták és taikonauták annak érdekében, hogy egészségesek és boldogok maradnak, amikor hosszú ideig tartózkodnak az űrben?
- Hogyan kommunikálnak az űrhajósok a Földön maradt földi irányítók családtagjaikkal és barátaikkal?
- Milyen hatással van a mikrogravitáció, a csökkent mértékű gravitáció és a sugárzás az emberi szervezetre? Hogyan csökkenthetjük a mikrogravitáció, a csökkent mértékű gravitáció és a sugárzás emberi szervezetre gyakorolt hatását?
- Milyen energiatermelő és életfenntartó rendszereket használtak a múltban és milyen módszereket használnak jelenleg az űrhajókon és űrállomásokon?
- Milyen energiaellátó és életfenntartó rendszereket terveznek a jövő űrjárműveire és más bolygókon kialakítani tervezett emberi élőhelyekre?
- Az ember 1961 óta utazik az űrben. Miként bővültek az űrbeli életre és munkavégzésre vonatkozó ismereteink azóta?
- Kik végeznek kutató és fejlesztő munkát az emberi űrutazásra vonatkozóan itt a Földön?
- Mi kell ahhoz, hogy valaki asztronauta, kozmonauta és taikonauta lehessen?
- Hogyan készülnek fel az asztronauták, kozmonauták és taikonauták, valamint a földi irányító személyzet az űrrepülésre?
- Miért van szükség űrsétákra, és hogyan lehet azokat biztonságosabbá tenni az emberek számára?
- Milyen sajátos kihívásokkal kell szembenézni az űrhajó javítása során mikrogravitációs vagy alacsony gravitációs környezetben?

Ez egy kiváló alkalom lehet a csapat számára, hogy interjút készítsen egy szakemberrel. Ez elsősorban nagy kihívásnak tűnhet, hacsak nem lakunk pont olyan hely közelében, ahonnan a rakéták kilövése vagy ahol a asztronauták, kozmonauták és taikonauták kiképzése folyik, de ahogy látni fogjátok, nagyon sok szakértő van a világ minden pontján, akik segíteni tudnak az űrkutatásra vonatkozó információkkal. Ezen kihívási útmutató “Kérdezz meg egy szakembert” fejezetében adunk egy pár tippet az elinduláshoz, de beszélhetek tudományos és technikai témákkal foglalkozó múzeumokban, főiskolákon vagy egyetemeken dolgozókkal, vagy akár orvosokkal és pszichológusokkal is.

Kérd meg a csapatot, hogy válassza ki a problémát, amelyet szeretne megvizsgálni és megoldani. Kiválaszthatok egy problémát az alábbi területek valamelyikéről (vagy akár más témákkal is kiegészíthetitek a listát):

- Testmozgás az űrben
- Élelmiszertermesztés az űrben
- Szabadidős tevékenységek az űrben
- Oxigénellátás és víz-újrahasznosítás az űrben
- Védelem az emberek és az űrhajó számára a sugárzással vagy a mikrometeoroidokkal szemben
- Hulladék-újrahasznosítás az űrben

- Az élőhelyként legalkalmasabb pont megtalálása a Holdon vagy egy másik bolygón
- Energiatermelés az űrhajó vagy az élőhely ellátásához
- Egy űrhajó vagy élőhely karbantartási munkái

Kérdezd a csapatot olyan kérdésekről, mint: Miért áll fenn ez a probléma? Miért nem elégségesek a jelenlegi megoldások? Mit lehetne javítani?



A tanulmányi kirándulások nagyszerű alkalmat kínálnak egy új témával való megismerkedésre. A [planetáriumok](#) vagy a [csillagászatra](#) specializálódott természettudományi múzeumok kiváló kiindulási helyek lehetnek. A világ különböző pontjain több tucatnyi repülési és űrhajózási múzeum található, amelyek szintén segítségetekre lehetnek. Ezen kívül beszélhetek a helyi [tudományos központtal](#) vagy felvehetitek a kapcsolatot egy [űrhajózási mérnökkel](#) egy főiskolán vagy egyetemen, vagy akár az interneten.

1.3. Hozzatok létre egy innovatív megoldást

Következő lépésként csapatotoknak egy megoldást kell terveznie a problémára. Bármilyen megoldás jó kiindulási pont. A végső cél egy olyan **innovatív** megoldás megtalálása, amely értéket hoz létre a társadalom részére azáltal, hogy **egy már létező dolgot továbbfejleszt vagy új használati módot talál hozzá, vagy akár valami teljesen új dolgot hoz létre.**

Kérd meg a csapatot, hogy gondolkozzatok ez az alábbiakról:

- Mit lehetne jobban csinálni? Mit lehet tenni új módon csinálni?
- Mi lehet egy olyan probléma, amelyet felismerve és megoldva jobba tehetjük az emberek űrbeli életét?
- Milyen módon tud a megoldásunk segíteni a Földön élő emberek számára is?

Kérd meg a csapatodat, hogy a problémára úgy tekintsenek, mint egy kirakós játékra. Ötleteljetek! Fordítsátok a problémát a feje tetejére és gondolkodjatok róla teljesen újszerű módon. Használjátok a képzelőerőtöket! Ne féljetez akár butaságokat felvetni! Még egy butának tűnő ötlet is inspirációt nyújthat a tökéletes megoldáshoz. Bátorítsd a csapat tagjait arra, hogy teszteljetez le egy (vagy akár több) ötletet, de legyetek rá felkészülve, hogy minden ötletet esetleg tovább kell még fejleszteni.

Mindenképpen gondolkozzon el a csapat azon, hogy a megoldási ötletet miként lehetne megvalósítani. Tegyetek fel olyan kérdéseket, mint például:

- Mitől működhetne a mi megoldásunk, miközben a másoké nem működött?
- Milyen információkra lenne szükségünk a költségek megbecsléséhez?
- Szükséges-e valamilyen speciális technológia a megoldáshoz?
- Képesek lennénk-e a használni azt?

Ne felejtsetek el, hogy a csapat megoldásának nem kell teljesen újnak lennie. A feltalálók gyakran tovább tökéletesítenek egy már meglévő ötletet vagy új felhasználást találnak már meglévő dolgokhoz.

1.4. Oszd meg másokkal

Ha a csapat kidolgozott egy megoldást, a következő lépés, hogy megossza azt!

Kérd meg a csapatot, hogy gondolkozzatok el rajta, kin segíthet a megoldásotok. Lehetséges-e, hogy a megoldás segíthet az űrhajósoknak és a Földön élő embereknek is? A közösségekben milyen típusú emberek tudnának visszajelzést adni számotokra? Legyetek kreatívak! Bár az űrkutatás egy hatalmas méretű témának tűnhet, számos, az űr kapcsán felmerülő probléma hasonló lehet azokhoz, amelyekkel a Földön is szembesülünk. Hogyan tudnánk a megoldásunkat megosztani olyanokkal, akiknek esetleg javaslataik lehetnek az ötletek tökéletesítésére?

- Van-e rá lehetőségünk, hogy a kutatásainkat és a megoldásunkat személyesen megosszuk tudósokkal és mérnökökkel?
- El tudjuk küldeni az ötleteket e-mailben vagy Skype-on?
- Meg tudjuk azokat osztani olyasvalakivel, akitől először hallottunk magáról a problémáról?
- Ötleteljetez arra vonatkozóan, hogy kit lehetnek megkérdezni, akivel általában nem szoktatok az űrre vonatkozó kérdésekről beszélni, például más diákokkal, tanárokkal vagy a helyi közösség tagjaival.



Segíthet, ha olyasvalakinek mutatjátok be a megoldásotokat, aki elmélyültebb visszajelzést tud adni. A jó javaslatok elfogadása és a javítások elvégzése része annak a folyamatnak, amelyen keresztül minden feltaláló dolgozik. Azzal sincs semmi gond, ha egy szakértő visszajelzése alapján el kell vetni egy ötletet.

1.5. Mutassátok be a megoldásotokat egy versenyen

Minden feltalálónak be kell mutatnia az ötleteit olyan embereknek, akik segíthetnek azt valóra váltani, így például mérnökök, befektetők, illetve gyártók részére. A felnőtt feltalálókhoz hasonlóan a projektprezentáció a ti csapatotok lehetősége arra, hogy nagyszerű projektmunkátokat bemutassátok a zsűrinek.

A projektprezentáció tetszőleges formában megtartható, az egyetlen feltétel, hogy a csapat mutassa be az alapvető projektinformációkat. Gondoljátok végig, hogy a csapattagok miben tehetségesek. Elő tudtok adni egy jelenetet? Készíteni egy honlapot? Összeállítani egy képregényt? Tudtok esetleg rappelni? Verset, dalt vagy történetet írni? A prezentáció során használhattok posztereket, diavetítést, maketteket, multimédiát, a kutatási anyagokat, és így tovább. Legyetek kreatívak, de figyeljetez oda arra, hogy az összes lényeges információ bemutatásra kerüljön.



A projektdíjakra való jogosultsághoz és a továbbjutáshoz a csapatnak az alábbi alapvető projektinformációkat kell bemutatnia:

1. Egy olyan probléma azonosítása, amely megfelel az idei év kritériumainak.
2. A megtalált innovatív megoldás bemutatása.
3. Beszámoló arról, miként osztottak meg információkat másokkal a verseny előtt.
4. A különböző típusú kutatási források bemutatása (offline, online, szakértők stb.)
5. A prezentációs követelményeknek való megfelelés:
 - Minden csapatnak élőben kell prezentálnia. A csapat média eszközöket (ha rendelkezésre állnak) csak az élő prezentációjuk kiegészítéseként használhatnak.
 - Be kell vonni minden csapattagot. Minden csapattagnak részt kell vennie a projektértékelő bemutatón.
 - A prezentációra való felkészülésre és megtartására legfeljebb 5 perc áll rendelkezésre. Felnőttek segítsége nem vehető igénybe.

Kérdésetek van a kutatási prezentációra vonatkozóan? Küldjétek egy e-mailt erre a címre: fill@hands-on-technology.org. A fontos kérdésekre adott válaszokat a honlapon, a „Q&A” (kérdések és válaszok) szakaszban közzé is tesszük www.first-lego-league.org/en/faq/fragen.html.

Érdekes linkeket, potenciális szakértőket és háttérinformációkat találhattok a „HIDRODINAMIKASM” kutatási témáról az alábbi honlapon: www.first-lego-league.org/en/fll/research-project.html.



2. KÉRDEZZ MEG EGY SZAKEMBERT!

([vissza a szöveghez](#))

A szakemberekkel (az idei versenytéma szakterületén dolgozó emberekkel) való beszélgetés nagyszerű módszer a csapatotok számára ahhoz, hogy:

- többet megtudjatok az idei év témájáról;
- ötleteket találjatok az INTO ORBITSM problémára vonatkozóan;
- olyan forrásokat találjatok, amelyek segíthetnek a kutatásotokban;
- visszajelzéseket kaptok az innovatív megoldásotokra.

2.1. Példák szakemberekre

Fontoljátok meg, hogy kapcsolatba léptek az alábbi szakmák valamelyikében dolgozó szakemberekkel. Gondoljátok végig, hogy ki tudnátok-e más szakmákkal is egészíteni még ezt a listát. Számos cég, szakmai szervezet, kormányzati és egyetemi honlap tartalmaz elérhetőségi adatokat szakemberekre vonatkozóan.

Foglalkozás	Mit csinálnak	Hol dolgoznak
repülő- és űrhajózási mérnök (vissza a szöveghez)	A repülő- és űrhajózási mérnökök űrjárműveket, rakétákat és műholdakat terveznek. Ezen kívül szimulálják és tesztelik ezen járművek repülését, hogy meggyőződjhessenek arról, megfelelően és biztonságosan működnek.	nemzeti vagy nemzetközi űrügynökségek; repülés- és űrtechnikai vállalatok; főiskolák és egyetemek
repülés- és űrtechnikai oktatási szakember	A repülés- és űrtechnikai oktatási szakemberek szakterülete az űrkutatásra és a repülésre vonatkozó ismeretek megosztása diákokkal, tanárokkal és a nagyközönséggel.	nemzeti vagy nemzetközi űrügynökségek; múzeumok és tudományos központok
asztrogeológus (és geológus)	A geológusok a talajt, a sziklákat és a folyékony anyagokat tanulmányozzák a Föld. Az asztrogeológusok ugyanezen kérdésekkel foglalkoznak, ám figyelmük fókuszában a Hold, más bolygók és azok holdjai, <u>üstökösök</u> , az <u>aszteroidák</u> , valamint a meteoritok állnak. <i>Amennyiben a projektetek valamely másik világ geológiájának vizsgálatát érinti, ettől függetlenül érdemes beszélgetek a Földre fókuszáló geológussal is.</i>	nemzeti vagy nemzetközi űrügynökségek, főiskolák és egyetemek, állami szervezetek
asztronauta (vissza a szövegbe)	Az asztronauta szót használják az USA-ban és számos európai országban olyan emberekre, akik a világűrbe utaznak.	nemzeti vagy nemzetközi űrügynökségek: NASA, az Európai Űrügynökség (ESA), a Japán Űrkutatási Ügynökség (JAXA) stb.

csillagász (asztronómus)	Olyan tudós, aki a <u>csillagokat</u> , holdakat, bolygókat, galaxisokat, üstökösöket és más, a világűrben található objektumokat tanulmányozza.	nemzeti vagy nemzetközi űrügynökségek; főiskolák és egyetemek; múzeumok és tudományos központok
kozmonauta (vissza a szöveghez)	A kozmonauta szót használják Oroszországban és számos más egyéb, korábban a Szovjetunióhoz tartozó országban olyan emberekre, akik a világűrbe utaznak.	Roszkoszmosz, vagy Orosz Űrügynökség
repülőorvos (orvos); repülőorvosi asszisztens (asszisztens)	A repülőorvosok felügyelik a pilóták és űrhajósok egészségét, valamint figyelemmel kísérik azokat az egyedi hatásokat, amelyeket a repülés és az űrutazás gyakorol az emberi szervezetre. Űrutazással járó küldetések esetén a repülőorvosok a földi irányítóközpontban dolgoznak, hogy választ tudjanak adni bármely esetlegesen felmerülő egészségügyi jellegű kérdésre. <i>Az INTO ORBIT téma szempontjából amennyiben nem tudtok a Projektről egy repülőorvossal konzultálni, akkor más egészségügyi szakemberrel is érdemes lehet beszélni, aki szintén megfelelő szakértelemmel rendelkezik a kutatási területeken.</i>	nemzeti vagy nemzetközi űrügynökségek, főiskolák és egyetemek; orvosi egyetemek; kórházak és klinikák
életfenntartási specialista	Olyan tudós, kutató vagy technikus, akinek a szakterülete az embereket zord környezetekben egészségesen és produktívan tartó rendszerek tanulmányozása. Ha egy életfenntartási specialista az űrparban dolgozik, akkor számos különböző területtel foglalkozhat, mint például a levegő- és vízminőség, az emberi fiziológia, az <u>űrélémiszerek</u> előállítás, az <u>űrruhák</u> fejlesztése és karbantartása, a hulladékgazdálkodás stb.	nemzeti vagy nemzetközi űrügynökségek, főiskolák és egyetemek, orvosi egyetemek
gépész	Speciális szerszámokkal dolgozó technikus, aki elsősorban fém alkatrészeket készít. A gépészek szerepe kritikus fontosságú a repülőgépiparban és űrkutatásban, mivel a modern légi és űrjárművek jelentős mértékben fémekekből, például alumíniumból készülnek.	nemzeti vagy nemzetközi űrügynökségek; repülés- és űrtechnikai vállalatok; fémszerkezetgyártó vállalatok
matematikus	Tudós, aki szerteágazó ismeretekkel rendelkezik a számokra, a matematikai műveletekre, a geometriai alakzatokra és az adatgyűjtésre vonatkozóan. A matematikusok gyakran segítik más tudósokat és mérnököket a munkájukban, és különösen nagy a jelentőségük a repülés- és űrtechnikai területeken.	nemzeti vagy nemzetközi űrügynökségek, főiskolák és egyetemek

földi irányító	Olyan tudós vagy technikus, aki figyeli a személyzettel ellátott vagy személyzet nélküli űrbeli küldetéseket felügyel a Földről annak érdekében, hogy például a navigációs, az energiaellátó, az életfenntartó és a kommunikációs rendszerek megfelelően működjenek.	nemzeti vagy nemzetközi űrügynökségek
fizikus	Tudós, aki az energia és az anyag kölcsönhatásait vizsgálja. Vannak olyan fizikusok, akik az univerzum építőelemeit vizsgálják, mint például az atomok vagy az elemi részecskék, míg megint mások szakterülete a kozmológia, az univerzum, a csillagos és a galaxisok szerkezete és eredete.	nemzeti vagy nemzetközi űrügynökségek, főiskolák és egyetemek
pszichológus	A pszichológus az emberi viselkedést tanulmányozó tudós. Mivel az asztronauták rendkívül szokatlan és kihívást jelentő környezetekben élnek és dolgoznak, alapvető fontosságú az arra vonatkozó képességük, hogy pozitív pszichológiai attitűdöt és társaikkal jó kapcsolatokat tartsanak fenn. Az űrprogramokban a pszichológusok és más szakemberek annak módjait tanulmányozzák, hogy az űrutasok miként tudják pozitív mentális egészségi állapotukat fenntartani.	nemzeti vagy nemzetközi űrügynökségekkel, főiskolák és egyetemek; iskolák és szociális intézmények; magánpraxis
taikonauta (vissza a szöveghez)	A taikonauta szót használják Kínában olyan emberekre, akik a világűrbe utaznak.	Kínai Nemzeti Űrügynökség
hegesztő	Két vagy több munkadarab hegesztési eljárásokkal történő egyesítésére specializálódott technikus. A hegesztők gyakran hő alkalmazásával egyesítenek fém munkadarabokat, de újabb anyagok – például szén kompozitok, műanyagok és egyéb polimerek – esetében más technikákat használnak. A képzett hegesztők szerepe alapvető fontosságú az űrjárművek építése során.	nemzeti vagy nemzetközi űrügynökségek; repülés- és űrtechnikai vállalatok; fémszerkezetgyártó vállalatok

2.2. Kit ismertek?

Használjátok a fenti listát ötletek generálására. Gondoljátok végig, hogy kiket ismerhettek, akik a repülés- és űrtechnikai iparhoz kapcsolódó területen dolgozhatnak, vagy olyan tudósok vagy kutatók, akik szakértők lehetnek az idei év INTO ORBITSM Kihíváshoz kapcsolódó területeken.

Az egyik legjobb kiindulási pont a megfelelő emberek felkutatására a Projekthez a saját csapatotok. Gondoljátok végig! Kit ismertek? Jó esély van rá, hogy valaki a csapatotokból ismer valakit, aki repülés- és űrtechnikai területen dolgozik vagy aki választ tud adni az emberi egészségre vonatkozó kérdésekre. A csapat tagjai gondolják végig, hogy családtagjaik, barátaik vagy mentoraik között ki lehet az, aki a fenti kritériumoknak megfelel. Érdeemes lehet azt is átgondolni, hogy tudtok-e egy olyan tudóst vagy mérnököt találni, aki hajlandó a csapattal e-mailen vagy akár internetes videokonferencia formájában kommunikálni. Ezután állítsatok össze egy listát azokról, akikkel a csapat interjút szeretne készíteni.

2.3. Hogyan kérdezzetek?

Beszélgétek meg a csapatban a potenciális jelöltek listáját és válasszatok ki egy vagy két olyan személyt, akik szerintetek tudnának segíteni többet megtudni az űrkutatás témájáról. A csapat végezzen némi háttérkutatást mindegyik szakemberre vonatkozóan. Tudjátok meg, hogy milyen szempontból foglalkoztak az általatok kiválasztott személyek az idei év témájával, és állítsatok össze azon kérdések listáját, amelyeket fel szeretnétek tenni nekik az interjú során.

Következő lépésként a csapattagok vegyék fel a kapcsolatot a kiválasztott szakemberekkel. Magyarazzátok el nekik röviden, hogy mi az a FIRST® LEGO® League. Mondjátok el a szakembernek, hogy mik a csapat kutatási céljai és kérdezzétek meg, hogy hajlandók lennének-e egy interjúra.

2.4. Mit kérdezzetek?

A csapat állítsa össze az interjúkérdések listáját. Amikor a kérdéseken gondolkoztok:

- Használjátok fel a csapat által már elvégzett kutatások eredményeit ahhoz, hogy kérdéseket generáljatok az adott interjúalany szakterületére vonatkozóan. Fontos, hogy olyan kérdéseket tegyetek fel, amelyre az adott személy tud válaszolni.
- Mindig tartsátok szem előtt a Projekt céljait. Olyan kérdéseket tegyetek fel, melyek révén a csapat többet tudhat meg az adott témáról és innovatív megoldást tud megtervezni.
- A kérdéseitek legyenek rövidek és specifikusak. Minél konkrétabbak tudtok lenni, annál valószínűbb, hogy hasznos válaszokat kaptok.
- A szakértőtől NE azt kérjétek, hogy tervezzen meg egy innovatív megoldást a csapatotok részére. A megoldásnak a csapat munkája eredményeként kell előállnia. Amennyiben azonban már van ötletek valamilyen innovatív megoldásra, akkor ki lehet kérni erre vonatkozóan a szakember véleményét.

Az interjú végén kérdezzétek meg a szakembertől, hogy máskor is kapcsolatba léphet-e vele a csapatotok. Előfordulhat, hogy a későbbiekben újabb kérdéseitek merülnek fel. Az is lehet, hogy az adott szakember hajlandó személyesen is találkozni a csapattal, vagy a helyszínen mutatja be számotokra a munkáját vagy szívesen átnézi veletek a javasolt megoldásokat. Ne féljétek kérdezni!

Végezetül, az interjú során mutassátok ki a szakember felé az Udvarias Professzionalizmus® értékét és köszönjétek meg a rátok szánt idejét!

3. SZÓSZEDET

([vissza a szöveghez](#))

Szó vagy kifejezés	Meghatározás
INTO ORBIT operatív meghatározások	
világűr (vissza a szöveghez)	A Föld és az univerzumban található más égitestek közötti terület; a Föld vonatkozásában a világűr a tengerszint felett kb. 63 mérföld (100 km) magasságban kezdődik.
naprendszer (vissza a szöveghez)	Az INTO ORBITSM Kihívás vonatkozásában: A világűr azon része – beleértve az ott található minden égitestet is – amely ötven csillagászati egységnyi (50 AU), azaz kb. 4,6 milliárd mérföldnyi (7,5 milliárd km) távolságon belül található a Naptól. Naprendszerünk részének tekintünk általában minden olyan tárgyat, amely a Nap gravitációs hatásába tartozik, valamint azon objektumokat, amelyeket befolyásol a Nap sugárzása. A helioszféra hatáira vonatkozó adatok hiányában azonban nincs pontos egyetértés arra vonatkozóan, hogy hol ér véget a Naprendszer.
Csillagászat	
aszteroida (vissza a szöveghez)	Legalább egy és legfeljebb ezer kilométer átmérőjű szilárd anyagú égitest az űrben. Naprendszerünkben a legtöbb aszteroida a Mars és a Jupiter bolygók közötti övben kering a Nap körül.
csillagászati egység (AU) (vissza a szöveghez)	A csillagászatban és az űrutatásban távolság mérésére használt mértékegység. Egy csillagászati egység a Föld és Nap átlagos távolsága, ami kb. 93 millió mérföld (150 millió km).
csillagászat (vissza a szöveghez)	A nap, hold, csillagok, bolygók, üstökösök, galaxisok és a világűrben található más, nem földi eredetű testek tanulmányozásával foglalkozó tudomány.
atmoszféra (vissza a szöveghez)	A Földet vagy más bolygókat körülvevő gázréteg. A föld atmoszférája (léggöze) különböző jellegű héjak vagy rétegek soraként írható le.
üstökös (vissza a szöveghez)	Megfagyott gázokból, kőzetdarabokból és porból álló, a Nap körül keringő égitest. Az üstökösök a Földről is látható, gázokból és porból álló hosszú csóvát hagynak maguk mögött.
magminta	Henger alakú kőzet- vagy talajminta, amelyet egy terület geológiai történetének vagy a felszín alatti anyagok összetételének vizsgálata érdekében hoznak fel. A bolygók kutatása során a magminták azért fontosak, mert segítségükkel a tudósok tanulmányozni tudják az életre utaló esetleges jeleket, fel tudják tární a különböző bolygók eredetét, valamint olyan erőforrások után tudnak kutatni, amelyek az életfenntartás vagy energiatermelés szempontjából hasznosak lehetnek.
elektromágneses sugárzás	Az elektromágneses (EM) energia hullámok vagy részecskék formájában terjed. A „sugárzás” kifejezés jelentésébe beletartoznak például a röntgensugártól kezdve a

	látható fényen keresztül a rádióhullámok. Az elektromágneses sugárzás bizonyos formái – például a röntgen- és a gammasugárzás — rendkívül káros lehet az emberekre.
galaxis	A galaxisok gázból, porból, valamint sok billiónyi csillagból és azok naprendszereiből álló hatalmas rendszerek. A tudósok véleménye szerint az univerzumban akár több milliárdnyi galaxis is lehet.
heliopauza	A Nap körüli régió, amely a helioszféra végét és a naprendszerünk határait jelöli ki.
helioszféra (vissza a szöveghez)	A Nap körüli terület, amelyet érint a napszél.
meteoroid	Egy méter átmérőnél kisebb méretű, szilárd test az űrben. Ha egy meteoroid belép a Föld atmoszférájába, akkor felizzik és fényes csíkot húz maga után, ezt nevezzük meteoroknak. Ha szilárd állapotban eléri a Föld felszínét, akkor meteoritról beszélünk.
mikrometeoroid (vissza a szöveghez)	A mikrometeoroidok nagyon kis méretű meteoroidok, amelyek azonban súlyosan károsíthatják az űrjárműveket. Sebességük gyakran eléri vagy meghaladja a 10 km/s-ot (36 000 km/h-t).
hold (vissza a szöveghez)	Holdaknak nevezzük a bolygók vagy kisbolygók körül természetes szatellitként keringő égitesteket.
a Hold (vissza a szöveghez)	A Hold a Föld egyetlen állandó természetes szatellitjének neve. Holdunk a Naprendszer ötödik legnagyobb természetes szatellitje.
keringési pálya	Egy égitest – például egy bolygó vagy hold – útja egy másik égitest körül. Naprendszerünkben például a bolygók a Nap körüli keringési pályán mozognak, valamint számos hold kering bolygók körül. Az ember alkotta szatelliteket és űreszközöket szintén a Föld és más bolygók körüli keringési pályára szokták állítani.
bolygó (vissza a szöveghez)	A bolygó egy nap körül keringő égitest, amelynek tömege elég nagy ahhoz, hogy saját gravitációja gömb alakúvá formálja, és amelynek keringési pályája nem keresztezi más nagy naprendszerbeli objektumokét. A bolygók tömege <i>nem</i> elég nagy ahhoz, hogy termonukleáris fúzió induljon be és nappá váljanak.
planetárium (vissza a szöveghez)	A planetáriumban oktató, szórakoztató előadásokat nézhetsz meg az asztronómiával, éjszakai égbolttal kapcsolatban, vagy a mennyezeti égbolt segítségével akár képezheted is magad.
regolit	A naprendszer minden Föld-szerű bolygóján a regolit egy olyan viszonylag laza szerkezetű talajból és apróbb kőzetekből álló réteget jelent, amely az alatta található szilárd alapkőzet réteget borítja. A Naprendszer belső bolygói – a Merkúr, a Vénusz, a Föld és a Mars – mind rendelkeznek regolit réteggel, valamint holdakkal.
távérzékelés	Információgyűjtés egy helyről vagy dologról anélkül, hogy fizikailag ott lennénk. A szatelliteket és az űrszondák távérzékelés útján történő adatgyűjtésre használják szerte a naprendszerben, míg a sokféle eszközzel és szenzorral felszerelt bolygókutató „rover” -ek révén szintén információkra tehetünk szert a bolygókra, például a Marsra vonatkozóan.

szatellit (vissza a szöveghez)	Szatellit alatt általában a Föld, a Hold vagy egy másik bolygó körüli pályán keringő ember alkotta vagy természetes objektumokat értünk. Az ember alkotta szatelliteket információk gyűjtésére vagy kommunikáció céljára használják. A szatellit szót használják a Föld vagy egy másik bolygó körül keringő égitestre is.
Tudományos központ (vissza a szöveghez)	A tudományos központ hangsúlyozza a gyakorlati megközelítést, interaktív kiállításokon keresztül, amelyek arra ösztönzik a látogatókat, hogy kísérletezzenek és felfedezzenek.
napsugárzás (vissza a szöveghez)	A Nap felső atmoszférájából kibocsátott nagy energiájú elektromágneses (EM) sugárzás. Ez a sugárzás veszélyes lehet az űrben tartózkodó emberekre, megrongálhatja a keringési pályán levő szatelliteket vagy akár működésképtelenné teheti a földi villamosenergia-rendszereket.
bolygókutató „rover” (vissza a szöveghez)	Félig autonóm robot, amely naprendszerünk valamely más bolygójának felszínét járja és kutatja.
űrszonda (vissza a szöveghez)	Személyzet nélküli űreszköz, amely a világűrben haladva információkat gyűjt naprendszerünkről.
csillag (vissza a szöveghez)	Gáz halmazállapotú égitest, amely fényt és energiát bocsát ki a benne zajló nukleáris reakciók eredményeképpen. A csillagok valószínűleg a leginkább felismerhető objektumok az éjszakai égbolton. A csillagászok és a fizikusok becslése szerint egy tipikus galaxisban akár kétbilliónyi csillag is lehet.
a Nap (vissza a szöveghez)	A Földhöz legközelebb eső csillag, egyszersmind a legnagyobb égitest Naprendszerünkben. A Nap egyszersmind a legfontosabb energiaforrás a földi élet számára.
teleszkóp	Olyan eszköz, melynek révén az emberek bizonyos típusú távérzékelést végezhetnek az elektromágneses sugárzás, például a látható fény vagy rádióhullámok érzékelésével, valamint képeket alkothatnak az égitestekről. A látható fényt érzékelő, más néven optikai teleszkópokban tükrök és lencsék segítségével láthatunk távoli bolygókat, csillagokat és galaxisokat. A rádió-, röntgen és gammasugár teleszkópok segítségével a csillagok, galaxisok, sőt akár fekete lyukak által kibocsátott láthatatlan elektromágneses hullámok érzékelhetők.
Fizika, erők és mozgás	
gyorsulás	A <u>sebesség</u> változásának gyorsasága. Az SI rendszerben a gyorsulás mértékegysége a méter/másodperc a négyzetten (m/s^2), míg az angolszász mértékegység-rendszerben a láb/másodperc a négyzetten (ft/s^2). A gyorsulás lehet lineáris, ha a test egyszerűen felgyorsul vagy lelassul, vagy nem-lineáris, ha a test mozgásának iránya változik.
erő	Az erő egy testnek egy másik testtel való kölcsönhatása során jelentkező toló vagy húzó (gyorsulást vagy lassulást okozó) hatás. Az erő SI-beli mértékegysége a newton (N), az angolszász rendszerben pedig a font (lb.).
gravitáció (vissza a szöveghez)	A gravitáció, más néven tömegvonzás egy kölcsönhatás, amely bármilyen két, tömeggel bíró test vagy részecske között fennáll. Gravitáció alatt tehát nem csupán a Föld és más testek közötti vonzóerőt értjük, hanem az univerzumban található minden test objektum

	közötti tömegvonzást. Egy bolygón megfigyelhető felszíni gravitáció függ a bolygó méretétől, tömegétől és sűrűségétől.
tömeg	Annak mértékegysége, hogy mennyi anyag található egy tárgyban. Egy tárgy tömege független attól, hogy hol helyezkedik el a naprendszerben vagy az univerzumban. A tömeg hivatalos, SI-rendszerbeli mértékegysége a kilogramm (kg), míg az angolszász rendszerben a „slug”.
mikrogravitáció (vissza a szöveghez)	A mikrogravitáció az a súlytalanságnak tűnő és (hétköznapi kifejezéssel így is nevezett) állapot, amelyet a Föld vagy más bolygók körüli pályán keringő űrjármű lehet meg tapasztalni. A mikrogravitáció hatását az okozza, hogy az űrjármű szabadesésben van a bolygó körüli keringés során, bár mindeközben továbbra is hat rá a bolygó gravitációs vonzása.
lendület	Egy test tömegének és sebességének szorzata.
Sir Isaac Newton	Angol matematikus, csillagász és fizikus, akinek „mozgástörvényeinek” segítségével megérthetők a Földet elhagyni és a naprendszer más részeibe is eljutni képes rakéták mozgását leíró fizikai elvek. Newton gravitációs elméleteket is kidolgozott, amikor még csak 23 éves volt.
Newton első törvénye	Az univerzumban minden – beleértve az embereket, egy rakétát, egy futball-labdát vagy akár egy szikladarabot is – nyugalmi állapotban vagy mozgásban marad, ha nincs kitéve erőhatásnak. Ezt nevezik „tehetetlenségnek” (inerciának) is.
Newton második törvénye	Ezen természeti törvény írja le az összefüggést egy testre ható erő, annak tömege és gyorsulása között. Az alábbi képlettel írható le: az erő egyenlő a tömeg és a gyorsulás szorzatával ($F = ma$).
Newton harmadik törvénye (vissza a szöveghez)	Newton harmadik, hatás-ellenhatás törvénynek is nevezett törvénye szerint az univerzumban két test kölcsönhatása során mindkét testre azonos nagyságú és ellentétes irányú erő hat.
csökkent mértékű gravitáció (vissza a szöveghez)	A Hold vagy a Mars felszínén tapasztalt gravitáció kisebb, mint a Földön. Amikor az emberek a Holdon vagy más bolygókon vannak, akkor csökkent mértékű gravitáció hat rájuk.
gyorsaság (vissza a szöveghez)	A gyorsaság egy tárgy által egységnyi idő alatt megtett távolság, például „10 méter/szekundum (m/s).”
sebesség (vissza a szöveghez)	A sebesség egy tárgy gyorsasága, valamint elmozdulásának iránya, például „10 méter/szekundum (m/s) észak felé”.
súly	A gravitáció által kifejtett egy testre gyakorolt erő mértékegysége. A súly SI-beli mértékegysége a newton (N), az angolszász rendszerben pedig a font (lb.).

Rakéták és űrjárművek	
üzemanyag	Egy rakétahajtóműben használt olyan anyag, amely kémiai reakció révén <u>tolóerőt</u> eredményez. A kerozin és a hidrogén gyakran használt folyékony tüzelőanyagok.
kilövés (vissza a szöveghez)	Egy rakéta útjának az a szakasza, amikor elhagyja a Föld vagy egy másik égitest felszínét.
folyékony üzemanyaggal működő rakétahajtómű	Olyan rakéta, amelyben külön tartályban található a folyékony üzemanyag és az az oxidálószer, amelyek robbanáspontra történő elegyítése állítja elő a rakétából kiáramló gáztömeget és így a tolóerőt.
oxidálószer	Az oxidálószer olyan vegyszer, amely a rakéta-üzemanyag égéséhez szükséges. A legtöbb égési folyamat a Földön oxigént használ, amely nagy mennyiségben jelen van az atmoszférában. Az űrben azonban nincs atmoszféra, ahonnan oxigént lehetne venni, ezért a rakétáknak magukkal kell vinniük saját oxidálószerüket.
visszatérés	Egy rakéta vagy űrjármű útjának az a szakasza, amikor visszatér a Földre vagy megkísérli a leszállást egy másik égitest felszínén. Ha egy űrjármű egy bolygó atmoszféráján keresztül halad, akkor a visszatérés során extrém hőhatásnak lehet kitéve, és ezért egy hőpajzsra van szükség a túlélés érdekében.
rakéta (vissza a szöveghez)	Általában egy magas, vékony, kerek formájú jármű, amelyet egy rakétahajtómű használatával kilőnek az űrbe.
rakétahajtómű	Olyan eszköz, amely valamilyen anyagot – rendszerint elégetett üzemanyagból származó forró gázokat – lövell ki, ezáltal létrehozva a tolóerőt, amely az adott tárgyat mozgatja a légkörben vagy a világűrben. A rakétahajtóművek működése <u>Newton harmadik törvénye</u> segítségével érthető meg. A rakétamotort és az űrjárművet az előbbiből kiáramló égéstermék-gázok hajtják előre ellenkező irányba. A rakétahajtóműnek nem szükséges a földhöz vagy az atmoszférához képest kifejeznie a tolóerőt, így tökéletesen működik a világűr vákuumában is.
napelem	Olyan eszköz, amely elnyeli a napfényt és azt elektromos energiává alakítja át. Napelemeket gyakran használnak elektromos áram termelésére olyan űreszközökön, amelyek a Nap közelében maradnak, mivel hatékonyan képesek megújuló energiaforrásként szolgálni.
szilárd üzemanyaggal működő rakétahajtómű	Olyan rakétahajtómű, amely viszonylagosan stabil, szilárd halmazállapotú üzemanyagot és oxidálószerrel használ.
űrkapszula	Személyzettel ellátott, egyszerű alakú űrjármű, amelyet egy rakéta tetejére illesztenek a világűrbe való kilövéshez. Az űrkapszuláknak tartalmazniuk kell alapvető életfenntartó rendszereket a személyzet részére, és gyakran használják őket a személyzet Földre való biztonságos visszajuttatására is.
űrállomás (vissza a szöveghez)	Olyan a Föld, vagy potenciálisan más bolygók körül keringő, lakó- és tudományos modulokból álló űreszköz, melyet hosszú távú űrkutatási és kísérletezési célokra használnak.

űrjármű (vissza a szöveghez)	Bármely, a világűrben közlekedő jármű.
űrséta (vissza a szöveghez)	Amikor egy ember űrruha használatával rövid időre elhagyja az űrjárművet, hogy a világűr vákuumában dolgozzon vagy kísérletezzon.
tolóerő (vissza a szöveghez)	A tolóerő az az erőhatás, amely egy repülőgépet vagy rakétát a levegőben, illetve a rakétát az űrben mozgat.
Életfenntartó és kommunikációs rendszerek	
légszilip	Egy légmentesen zárható helyiség két ajtóval, amely lehetővé teszi, hogy a személy elhagyjon egy űrjárművet anélkül, hogy a levegő kiszökne.
ISRU	Az „In-Situ Resource Utilization” (kb. „helyi erőforrás-használat”) angol kifejezésből alkotott betűszó. Lényege, hogy egy bolygón vagy aszteroidon talált nyersanyagokat használnak fel az életfenntartáshoz vagy a további űrkutatási tevékenységekhez. Lehetséges példa a Holdon vagy a Marson talált víz felhasználása rakéta-üzemanyag (hidrogén) és oxidálószer (oxigén) előállítására a további űrkutatás folytatása céljából.
életfenntartó rendszer (vissza a szöveghez)	Az űrkutatásban életfenntartó rendszer alatt olyan eszközök és gépek összességét értjük, amelyek lehetővé teszik az emberek számára, hogy életben maradjanak távol a Föld erőforrásaitól, amilyen például a levegő, a víz és az élelmiszer.
földi irányítás (vissza a szöveghez)	A földi irányítóközpont egy olyan létesítmény, amely személyzettel ellátott vagy a személyzet nélküli űreszközök küldetéseit irányítja a Földről. A földi irányítóközpont figyelemmel kíséri az űrrepülés minden aspektusát az életfenntartó rendszerektől a navigáción keresztül a kommunikációig.
űrélelmiszer (vissza a szöveghez)	Olyan élelmiszer, amelyet kifejezetten az emberi űrrepülések során való fogyasztásra készítettek, gondosan ügyelve arra, hogy ne okozzon megbetegedést, viszonylag könnyen elkészíthető legyen, valamint ne okozhasson kárt az űrjármű berendezéseiben. Az élelmiszertudósok arról is igyekeznek gondoskodni, hogy az űrélelmiszer étvágygerjesztő legyen, mivel nagyon fontos, az űrhajósok megfelelő táplálkozása az űrben, hogy legyen elegendő energiájuk a munka elvégzésére.
űrruha (vissza a szöveghez)	Túlnyomásos ruha, amely lehetővé teszi, hogy az emberek űrsétát végezzenek. Az űrruhát robusztus életfenntartó rendszerekkel kell ellátni, amelyek belélegezhető levegőt, a sugárzás és a mikrometeoroidok elleni védelmet, valamint a testhőmérséklet szabályozásának lehetőségét is biztosítják.
spinoff (vissza a szöveghez)	Olyan, az űrkutatással kapcsolatosan kifejlesztett kereskedelmi termék, amely a földi élet során is alkalmazható. Ezek a termékek olyan innovatív technológiák eredményeképpen születnek, amelyekre az űrkutatás valamely egyedi aspektusa miatt volt szükség.

4. FORRÁSOK

[\(back to text in Section 1.2\)](#)

4.1 Videók

Business Insider Science: The Scale of the Universe

<https://www.youtube.com/watch?v=nxs5wye0JXs>

Smithsonian Channel: Space: Bots or Bodies (Full Episode)

<https://www.youtube.com/watch?v=fd4QD3jZzxo>

The Verge: Astronaut Scott Kelly on the Psychological Challenges of Going to Mars

<https://www.youtube.com/watch?v=OL9cpxuN7NY&feature=youtu.be>

Smithsonian Channel: Three Types of Food You Can Take to Space

<https://www.youtube.com/watch?v=JSAKd67K3rQ>

Smithsonian Channel: Mining for Minerals in Space

<https://www.youtube.com/watch?v=zHNjhOARJfo>

Smithsonian Channel: Martian Living Quarters

<https://www.youtube.com/watch?v=C5Uy97FR36o>

Smithsonian Channel: How Mission Control Saved the Apollo 13 Crew

<https://www.youtube.com/watch?v=lJiRA6GtxSA>

Space Safety Magazine: Micrometeoroid Hits ISS Cupola

<http://www.spacesafetymagazine.com/space-debris/kessler-syndrome/micrometeoroid-hit-iss-cupola/>

NASA eClips™

<https://nasaclips.arc.nasa.gov/>

Makers Profile: Katherine G. Johnson, Mathematician, NASA

<http://www.makers.com/katherine-g-johnson>

European Space Agency (ESA): International Space Station Toilet Tour

https://www.youtube.com/watch?v=C-65mBQ7s_Q

NASA-Johnson Space Center: Karen Nyberg Shows How You Wash Hair in Space

<https://www.youtube.com/watch?v=uljNfZbUYu8>

European Space Agency (ESA): Cooking in Space: Whole Red Rice and Turmeric Chicken

<https://www.youtube.com/watch?v=4exaXdPKS3Y>

PBS Learning Media: Life on the International Space Station: An Astronaut's Day

<https://pbslearningmedia.org/resource/nyis16-sci-lifeonboard/life-on-the-international-space-station-an-astronauts-day/#.WZ9XNz595hG>

PBS Learning Media: Running in Space!

<https://pbslearningmedia.org/resource/nyis16-sci-running/running-in-space/#.WZ9aTz595hG>

4.2 Weboldalak & cikkek

National Aeronautics and Space Administration (NASA)

<https://www.nasa.gov/>

National Aeronautics and Space Administration (NASA) – For Educators

<https://www.nasa.gov/audience/foreducators/index.html>

National Aeronautics and Space Administration (NASA) – For Students

<https://www.nasa.gov/audience/forstudents/index.html>

NASA Visitor Center Locations

<http://www.visitnasa.com/>

European Space Agency

<http://www.esa.int/ESA>

European Space Agency – For Educators

<http://www.esa.int/Education>

European Space Agency – For Kids

<http://www.esa.int/esaKIDSen/>

Japanese Aerospace Exploration Agency – JAXA

<http://global.jaxa.jp/>

ROSCOSMOS – The Russian State Space Corporation

<http://en.roscosmos.ru/>

China National Space Administration

<http://www.cnsa.gov.cn/>

Department of Space – Indian Space Research Organisation

<http://isro.gov.in/>

Brazilian Space Agency (AEB)

<http://www.aeb.gov.br/>

International Planetarium Society, Inc.

<http://www.ips-planetarium.org/>

International Planetarium Society – Directory of the World’s Planetariums
<https://c.ymcdn.com/sites/ips-planetarium.site-ym.com/resource/resmgr/pdf-dir/3-PlanetariumDirectory.pdf>

List of Aerospace Museums
https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_aerospace_museums

Association of Science –Technology Centers
<http://www.astc.org/>

NASA – Life Support Systems
<https://www.nasa.gov/content/life-support-systems>

NASA – What is a Spacesuit?
<https://www.nasa.gov/audience/forstudents/5-8/features/nasa-knows/what-is-a-spacesuit-58.html>

NASA – Space Food Fact Sheets
<https://www.nasa.gov/audience/formedia/presskits/spacefood/factsheets.html>

The American Institute of Aeronautics and Astronautics (AIAA)
<http://www.aiaa.org/>

Royal Aeronautical Society – Careers and Education
<https://www.aerosociety.com/careers-education/>

NASA – Spinoff
<https://spinoff.nasa.gov/>

Space.com – Best Space Books for Kids
<https://www.space.com/32987-best-kids-books.html>

Planetary Society – Emily Lakdawalla's Recommended Kids' Space Books
<http://www.planetary.org/blogs/emily-lakdawalla/2016/emily-lakdawalla-space-book-recommendations.html>

4.3 Könyvek

Chasing Space (Young Readers' Edition)
By Leland Melvin, Amistad (2017) ISBN-13: 978-0062665928

You Are the First Kid on Mars
By Patrick O'Brien, G.P. Putnam's Sons (2009) ISBN-13: 978-0399246340

Mission to Pluto: The First Visit to an Ice Dwarf and the Kuiper Belt
By Mary Kay Carson and Tom Uhlman, HMH Books (2017) ISBN-13: 978-0544416710

Chris Hadfield and the International Space Station
By Andrew Langley, Heinemann (2015) ISBN-13: 978-1484625224

Martian Outpost: The Challenges of Establishing a Human Settlement on Mars

By Erik Seedhouse, Praxis (2009) ISBN-13: 978-0387981901

Alien Volcanoes

By Rosaly M. C. Lopes, Johns Hopkins University Press (2008) ISBN-13: 978-0801886737

Welcome to Mars: Making a Home on the Red Planet

By Buzz Aldrin and Marianne Dyson, National Geographic Children's Books (2015) ISBN-13: 978-1426322068

Max Goes to the Space Station

By Jeffrey Bennett and Michael Carroll, Big Kid Science (2013) ISBN-13: 978-1937548285