План на Урока

**Проектиране на Астрочорапи за защита на краката на космонавтите в микрогравитация**

Космонавтите в Международната космическа станция живеят и работят в микрогравитационна среда. Ограничители за крака им помагат да стабилизират телата си, докато вършат ежедневни задачи. Докато космонавтите се захващат и държат по този начин, ограничителите упражняват натиск върху горната част на ходилата им. Те дори могат да причинят мазоли на краката.

По време на този урок, учениците ще влязат в ролите на биомеханични инженери, продуктови дизайнери и проучватели на потребителите. Те ще оценят различни обувки, за да установят ограничения и изисквания в създаването на прототипи за смекчаване на натиска върху горната част на ходилата на космонавтите. След това, ще построят сензори за натиск, и ще измерят натиска върху крака в симулация на микрогравитация. Най-накрая, ще използват аналитично проектно мислене, за да създадат прототипи за смекчаване на натиска и да сравнят ефикасността на различни проектни решения за намаляването на дискомфорта на краката на космонавтите. Тези проекти също могат да се използват на други дългосрочни космически полети до Луната и Марс.

* **6-12 клас,** 10-18 годишни
* **Работни роли**: биомеханични инженерни, продуктови дизайнери, потребителски изследователи
* **Дисциплини:** наука за живота, физическа наука, Земна наука
* **Стандарти:** NGSS, CCSS, ISTE

Моля имайте предвид, че всички дейности трябва да се извършват под постоянно наблюдение от възрастен.

**Цели на обучението**

* Учениците могат да обяснят микрогравитацията и как космонавтите стабилизират своите тела, докато извършват ежедневна работа на Международната космическа станция.
* Учениците могат да оценят дизайна на различни обувки, за да определят ограничения и критерии за проектирането на прототипи за смекчаване на натиска.
* Учениците могат да открият и надпишат анатомични части на човешкия крак, използвайки 3D модели.
* Учениците могат да подобрят дизайна на прототип, като анализират данни от опити.
* Учениците могат да използват FlipGrid, за да опишат процеса на проектиране, използван за разработката на прототип.

Дейност 1: Разбиране на задачите на космонавтите и дизайна на обувки

**План и дискусия**

1. [PowerPoint](https://aka.ms/astrosocks-ppt/en-us) презентация за Разбиране на задачите на космонавтите и дизайна на обувки: Тази презентация служи за помагало към урока, като осигурява контекст и информация как космонавтите стабилизират телата си в космоса, използвайки ограничители за крака. Може също да я използвате, за да опишете космическата станция и явлението микрогравиатция. Презентацията също включва 3D модел на крака с цел изучаване на анатомията му и наименованията на различните части.
2. Разбиране на дизайна на обувки: Тази дейност помага на учениците в процеса на разбирането на формата и функцията на обувките. Като анализират дизайна на обувки, учениците могат да започнат да мислят за функцията и формата на техните прототипи за смекчаване на натиска. Използвайте дейността, за да насочите учениците към идентифицирането на най-общите функции на обувките. Може да помолите учениците да използват тяхното изследване за форма и функция по време на процеса на проектиране и дизайн.

**Разширения**

Използвайте тези допълнителни ресурси, както и тези записани в секцията Препратки в страницата Начало, за да разширите дейностите:

[Прегледа на NASA на Международната космическа станция](https://www.nasa.gov/mission_pages/station/overview/index.html)

[КАК РАБОТИ: Международната космическа станция](https://www.youtube.com/watch?v=SGP6Y0Pnhe4)

Дейност 2: Разработване на сензори за натиск върху крака и Космически фитнес

**План и дискусия**

1. Изработване: За да спестите време, може да изработите Космическия фитнес, преди да преподадете урока в класната стая. Изработката на Космическия фитнес може да бъде извършена и в час по математика с фокус върху мерни единици.
2. Сензори за натиск върху крака: Въпреки че учениците могат да поставят сензорите на всякакъв материал, предлагаме използването на чорап с цел лекота на прикрепване и за по-добър контакт с крака. Използвайте работния лист за Изпробване на сензори в [работната книга](https://aka.ms/astrosocks-workbook), за да изпробвате всеки сензор след като го построите.

[Инструкции за разработване на сензор и Космически фитнес](https://aka.ms/astrosocks-instructions/en-us)

Дейност 3: Проектиране на прототип за смекчаване на натиск

**План и дискусия** 

1. Процес на проектиране: Използвайте процеса на проектиране и дизайн, за да насочите учениците към разработването на прототипи за смекчаване на натиска. Ако преподавате на ученици в гимназиален етап, може да разширите матрицата за оценка, като ги помолите да намерят свой собствен критерий за избор на най-добрия дизайн.
2. Изработване: Това е групова дейност, която може да бъде извършена от четирима ученика. За да осигури събирането на последователни данни по време на опитите, групата трябва да проектира механизма за смекчаване на натиска за крака на един член на групата.
3. Събиране на данни от опити: Когато провеждат опити за специфичен механизъм за смекчаване на натиска, учениците трябва да следват тази последователност: започване на опита, завършване на задачата с Космическия Фитнес, запазване на опита.

[Работна книга за Астрочорапи](https://aka.ms/astrosocks-workbook)

Дейност 4: Видео презентация

**План и дискусия**

1. Flipgrid: Ако нямате акаунт в Flipgrid, създайте такъв и потърсете дейността Астрочорапи в Disco Библиотеката. Можете да използвате Disco Библиотека, за да заредите предварително дейността в Flipgrid на вашия клас.
2. Flipgrid рекламата за Астрочорапи предлага възможност за междупредметна връзка с технологии, театър, и изобразително изкуство.
3. В подготовка на създаване на Flipgrid видеа, разгледайте тези съвети:
   * Може да запазите вашия Grid на класната стая сигурен и защитен. Преди да качите рекламите на вашите ученици за Астрочорапите онлайн, проверете политиките за поверителност на училището ви, и помолете учениците да вземат разрешение от родител според училищната политика.
   * Може да използвате уводното видео за Астрочорапи за вашият Grid или да запишете свое въведение.
   * Обмислете създаването на своя реклама, за да се запознаете с Flipgrid, преди да накарате учениците да запишат своите реклами. Flipgrid е удобен за ползване от ученици и учители, и включва много свойства, които насърчават учениците да се изразяват.
   * Помолете учениците си да напишат сценарий и да го репетират, преди записване.
   * Планирайте как ще използвате времето в класната стая за няколко видеозаписа. Може да пожелаете учениците да представят рекламите си на живо, група по група, пред целия клас, за да получат обратна връзка преди създаването на видео, което ще качат в Flipgrid.
   * Flipgrid видеата могат лесно да бъдат записани с камерите на лаптопите, както и с камерите на смартфоните.
   * Изберете място, където учениците могат да запишат своите видеа.

**Допълнителни ресурси**

* [Анатомия на крака](https://www.britannica.com/science/foot), Encyclopedia Britannica
* [Проект за работната станция на космонавти](https://pdfs.semanticscholar.org/24a3/87b37362cb5e1d9e41f4e37b5660d02f2ca5.pdf), Architecture and Vision, Munich
* [Ограничения и помощни средства за придвижване за МКС](http://www.hunchdesign.com/uploads/2/2/0/9/22093000/restraint_and_mobility_aids.pdf), Hunch Design
* [Егрономичност и човешки фактори за ограниченията и помощните средства на Международната космическа станция](https://ntrs.nasa.gov/archive/nasa/casi.ntrs.nasa.gov/20130013008.pdf), Robert Behrendsen
* [Как да оценим и предложим атлетични обувки](http://www.aapsm.org/pdf/articles/recommend-athletic-shoes.pdf), American Academy of Podiatric Sports Medicine
* [Подгответе се с правилните обувки за бягане](https://www.runnersworld.com/gear/a20842305/how-to-buy-the-right-running-shoes/), Runners World

Стандарти

**NGSS** 

**Очаквания за Изпълнени**

[*MS-ETS1-4.*](https://www.nextgenscience.org/pe/ms-ets1-4-engineering-design)*Разработете модел за генериране на данни за итерактивно тестване и модификация на предложен предмет, инструмент, или процес така, че оптимален дизайн да бъде достигнат.*

**Научни и инженерни практики**   
   
[*MS-ETS1-4*](https://www.nextgenscience.org/pe/ms-ets1-4-engineering-design)*Дейностите по изработване и използване на модели в VI – VIII клас надграждат над познанията и уменията, които учениците са формирали до V клас, и формират нови умения за изработване и подобряване на модели с цел да се опишат, изпробват и предсказват абстрактни феномени и проектни системи Проектиране и изработване на модел за генериране на данни с цел тестване на хипотези относно проектни системи, включително такива, които представят входящи и изходящи данни.*

**Основни дисциплинарни идеи**

[*ETS1.B*](https://www.nextgenscience.org/dci-arrangement/ms-ets1-engineering-design) *Разработване на възможни решения: Едно решение трябва да бъде изпробвано, и след това променено въз основа на резултатите на пробите, за да бъде подобрено.* [*MS-ETS1-4*](https://www.nextgenscience.org/pe/ms-ets1-4-engineering-design)

**Междусекторни концепции**

[*MS-ETS1-1*](https://www.nextgenscience.org/pe/ms-ets1-1-engineering-design) *Влиянието на науката, инженерството и технологиите върху обществото и природата: Използването на технологии и ограниченията на тяхното използване са управлявани от индивидуални или обществени нужди, желания, и ценности, от констатации от научни изследвания и от разлики във фактори като климат, природни ресурси, и икономически условия.*

**NGSS на гимназиално ниво**

[*HS-ETS1-3:*](https://www.nextgenscience.org/pe/hs-ets1-3-engineering-design) *Оценете решение на сложен проблем от реалния свят, базирано на приоритизирани критерии и компромиси, които вземат предвид диапазон от ограничения, включващи цена, сигурност, надеждност и естетика, както и възможни социални и културни влияния и въздействия над околната среда. Включва свързани научни и инженерни практики, основни дисциплинарни идеи и междусекторни концепции.*

**ISTE**

[*5d:*](https://www.iste.org/standards/for-students)*Учениците разбират как работи автоматизацията и използват алгоритмично мислене, за да разработят стъпки за създаването и изпробването на автоматизирано решение.*

*4c: Учениците изработват, изпробват и подобряват прототипи като част от цикличен процес на проектиране.*

**Често Срещани Основни Стандарти**

***ELA/Грамотност***

[*RST.11-12.7*](http://www.corestandards.org/ELA-Literacy/RH/11-12)*: Свържете и оценете няколко източника на информация, представени в различни формати и медия (т.е. количествени данни, видео, мултимедия), за да отговорите на въпрос или да разрешите проблем. (HS-ETS1-3)*

[*RST.11-12.8*](http://www.corestandards.org/ELA-Literacy/RH/11-12)*: Оценете хипотезите, данните, анализите и заключенията в научен или технически текст, проверявайки данните, когато е възможно и потвърждавайки или достигайки до заключения с други източници на информация. (HS-ETS1-3)*

[*RST.11-12.9*](http://www.corestandards.org/ELA-Literacy/RH/11-12)*: Синтезирайте информацията от разнообразни източници (т.е. текстове, експерименти, симулации), за да покажете, че разбирате процес, феномен, или концепция, анализирайки противоречива информация. (HS-ETS1-3)*

**Математика**

[*MP.2*](http://www.corestandards.org/Math/Practice/MP2)*: Разсъждавайте абстрактно и количествено. (HS-ETS1-3)*

[*MP.4*](http://www.corestandards.org/Math/Practice/MP4)*: Моделирайте с математика.. (HS-ETS1-3)*

Оценяване

Следната рубрика може да бъде използвана като ръководство за формираща или обобщаваща оценка:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Цел на обучението** | **4** | **3** | **2** | **1** |
| Учениците могат да обяснят микрогравитацията и как космонавтите стабилизират своите тела, докато извършват ежедневна работа на Международната космическа станция. | Ученикът може да обясни микрогравитацията и как космонватите стабилизират своите тела, докато извършват ежедневна работа на Международната космическа станция, без помощ от учителя. | С малко помощ от учителя, ученикът може да обясни микрогравитацията и как космонватите стабилизират своите тела, докато извършват ежедневна работа на Международната космическа станция. | С помощ от учителя, ученикът може да да обясни микрогравитацията и как космонватите стабилизират своите тела, докато извършват ежедневна работа на Международната космическа станция | Ученикът е неспособен да обясни микрогравитацията и как космонватите стабилизират своите тела, докато извършват ежедневна работа на Международната космическа станция. |
| Учениците могат да оценят дизайна на различни обувки, за да определят ограничения и да изработят компромисни критерии за проектирането на прототипи за смекчаване на натиска. | Ученикът може да оцени дизайна на различни обувки, за да определи ограничения и да изработи компромисни критерии за проектирането на прототипи за смекчаване на натиска без помощ от учителя. | С малко помощ от учителя, ученикът може да оцени дизайна на различни обувки, за да определи ограничения и да изработи компромисни критерии за проектирането на прототипи за смекчаване на натиска. | С помощ от учителя, ученикът може да оцени дизайна на различни обувки, за да определи ограничения и да изработи компромисни критерии за проектирането на прототипи за смекчаване на натиска. | Ученикът е неспособен да оцени дизайна на различни обувки, за да определи ограничения и да изработи компромисни критерии за проектирането на прототипи за смекчаване на натиска. |
| Учениците могат да открият и надпишат анатомични части на човешкия крак, използвайки 3D модели. | Ученикът може да открие и надпише анатомични части на човешкия крак, използвайки 3D модели. | С малко помощ от учителя, ученикът може да открие и надпише анатомични части на човешкия крак, използвайки 3D модели. | С помощ от учителя, ученикът може да открие и надпише анатомични части на човешкия крак, използвайки 3D модели. | Ученикът е неспособен да открие и надпише анатомични части на човешкия крак, използвайки 3D модели. |
| Учениците могат да подобрят дизайна на прототип като анализират данни от тестване. | Ученикът може да подобри дизайна на прототип като анализира данни от тестване. | С малко помощ от учителя, ученикът може да подобри дизайна на прототип като анализира данни от тестване. | С помощ от учителя, ученикът може да подобри дизайна на прототип като анализира данни от тестване. | Ученикът е неспособен да подобри дизайна на своя прототип като анализира данни от тестване. |
| Учениците могат да използват FlipGrid, за да опишат процеса на проектиране, използван за разработката на прототип. | Ученикът може да използва FlipGrid, за да опише своя процес на проектиране, използван за разработката на прототип. | С малко помощ от учителя, ученикът може да използва FlipGrid, за да опише своя процес на проектиране, използван за разработката на прототип. | С помощ от учителя, ученикът може да използва FlipGrid, за да опише своя процес на проектиране, използван за разработката на прототип. | Ученикът е неспособен да използва FlipGrid, за да опише своя процес на проектиране, използван за разработката на прототип. |
| Дневникът е попълнен с добре обмислени отговори и анотирани скици. | Дневникът е попълнен с добре обмислени отговори и анотирани скици. | Дневникът е попълнен почти изцяло с добре обмислени отговори и анотирани скици. | Дневникът е попълнен частично с непоследователни отговори и неанотирани скици. | Дневникът е непопълнен или показва значителна липса на разбиране на дейностите, проведени по време на урока. |

**Ръководство за Презентиране на FlipGrid Реклама**

За тази презентация, ще създадете реклама или „търговско представяне“ за прототипа, който сте разработили по време на този урок. Вашата публика ще бъдат главни инженери от NASA и космонавти от МКС.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Части на презентацията** | **4** | **3** | **2** | **1** |
| **Част 1**  Опишете важни свойства на вашия прототип. | Обяснението на проекта, както и най-важните характеристики на прототипа, са описани детайлно и ясно в презентацията. | Обяснението на проекта, както и най-важните характеристики на прототипа, са описани в презентацията. | Някои важни характеристики на прототипа са описани, но ролята им е нясна или несвързана с проектното предизвикателство. | Най-важните характеристики на прототипа не са описани и не са видими в презентацията. |
| **Част 2**  Използвайте експериментални данни, събрани по време на процеса на проектиране, за да покажете как вашия прототип смекчава натиска, свързан с ежедневни дейности на Международната космическа станция. | Пробните данни, визуализирани в Excel с използването на таблици и диаграми, ясно показват как прототипа смекчава дискомфорт, свързан с натиск върху крака. | Пробните данни, визуализирани в Excel с използването на таблици и диаграми, показват как прототипа смекчава дискомфорт, свързан с натиск върху крака. | Направен е опит за използването на пробни данни, за да се опише ефективността на прототипа, но данните са неясни или не са свързани с твърденията на групата. | Пробните данни, визуализирани в Excel с използването на таблици и диаграми, не показват как прототипа смекчава дискомфорт, свързан с натиск върху крака, или не присъстват. |
| **Част 3**  Покажете как работи вашия прототип. | Презентацията ви включва драматична, контекстуална демонстрация на вашия прототип, използван от член на групата ви, който играе ролята на космонавт в космическа станция. | Презентацията ви включва демонстрация на използването на прототипа. | Направен е опит за демонстрация на прототипа, но тя не е директно свързана с проектното предизвикателството, или е неясна. | Презентацията ви не включва демонстрация на използването на прототипа. |