Missio Marssiin

Yhteenveto

Age category
9 - 12 vuotta
Topic
Tilastot ja data
Geometria
Mittaaminen
Total duration
540 minutes

Oppilaat rakentavat vesiraketin, joka voidaan laukaista niin korkealle kuin mahdollista.

Käsiteltävät ongelmat:

Oppilaiden haasteena on mahdollisimman korkealle laukaistavan vesiraketin rakentaminen. Vesiraketin laukaisemiseen liittyy paljon tekijöitä. Tässä projektissa keskitymme kaikkein tärkeimpiin tekijöihin: veden tilavuuteen, siipiin ja nokkaan.

Oppilaat työskentelevät rajallisilla resursseilla joten heidän täytyy suunnitella ja miettiä budjettia ennen raketin rakentamista.

Motivointi

Real world motivation

2000-luvulla monet valtiot ja avaruusjärjestöt yrittävät lähettää luotaimia ja laskeutumisluotaimia Marsiin. Mars on mielenkiintoinen planeetta, koska olosuhteet sen pinnalla saattavat olla olleet hyvin samanlaiset verrattuna maapalloon.

ESA (Euroopan avaruusjärjestö) lähetti Marsiin lasketumisluotaimen nimeltään Schiaparelli vuoden 2016 alussa. Lokakuussa Schiaparelli saapui Marsiin mutta jotain laskeutumisessa meni vikaan. Valitettavasti luotain tuhoutui täysin.

Tämä uutisvideo kertoo enemmän tapauksesta: Schiaparelli reached Mars.

Tavoitteet

Taidot

Yleistaidot:

- Kysymysten kysyminen ja ongelmanratkaisu (esim. muuttujien hallinta parhaan rakettimallin löytämiseen)
- Suunnittelu ja budjetointi
- Tiedon kerääminen, analysointi ja tulkinta (esim. miksi on tärkeää mitata jotain useita kertoja?)
- Tiedon raportointi (esim. selittää miten eri muuttujat vaikuttavat raketin lentoon)
- Pohdinta (esim. millaisen prosessin läpi kävimme etsiessämme ja tehdessämme parhaan mahdollisen raketin?)

Matematiikka:

stem4math
Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

- Mittakaavan muuttaminen.
- Keskiarvojen laskeminen.
- Isojen lukujen laskeminen pysyäksemme budjetissa.
- Veden tilavuuksien laskeminen.
- Mittasuhteiden kanssa työskenteleminen.

Tiede

- Raketin lentoon vaikuttavien muuttujien tutkiminen.

Teknologia - Tekniikka:

- Parhaan mahdollisen (vesi)raketin suunnittelu ja rakentaminen.

Tiedot

Matematiikka

- Mittakaava.
- Vesimäärän mittaaminen.
- Mittasuhde.

Tiede:

- 'Rehellinen tutkimus' (miksi on tärkeää mitata jotain useita kertoja, muuttujien hallinta)

Teknologia – Tekniikka

- Raketti (parhaan mahdollisen raketin kriteerit). Siivet. Kartio.

Metodologia

Part	Kuvaus	Timing
1	**Introduction: class discussion** Discussing space, rockets and space research with the whole class. Teacher tells students about how this activity is assessed.	45'
2	**Veden määrän tutkiminen: ryhmätyö** Oppilaat tutkivat kuinka paljon vettä he haluavat laittaa rakettiinsa.	90'
3	**Siipien ja nokan suunnittelu: ryhmätyö** Opettaja kertoo budjetista siipiin ja nokkaan ja antaa oppilaille 1,5 litran pullon. Oppilat suunnittelevat siivet ja nokan rakettiinsa.	45'

stem4math

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

4	**Raketin rakennus: ryhmätyö** Opettaja hyväksyy oppilaiden suunnitelman. Suunnitelmista voidaan keskustella luokassa. Oppilaat aloittavat vesiraketin rakentamisen. Budjetti myönnetään heille vasta hyvän suunnitelman jälkeen.	45'
5	**Rakettien testaus: ryhmätyö** Kun ensimmäiset versiot raketeista ovat valmiit, niitä voidaan testata. Testauksen jälkeen raketteja voidaan parannella. Jokainen ryhmä voi testata maksimissaan kolme kertaa. When the first versions are complete, the rockets can be tested. After the tests, changes can be made. Each team can test their rocket a maximum of three times (each test launch costs money).	90'
6	**Lisähaaste: ryhmätyö** Nopeimmille ryhmille opettaja voi antaa lisähaastetta: rakettiin voi rakentaa laskuvarjon, raketti täytyy nimetä ja siitä täytyy tehdä hieno.	90'
7	**Suuri laukaisupäivä** Jokainen joukkue laukaisee raketin ja mittaa kuinka monta sekuntia se menee ylös päin.	90'
8	**Arviointi: ryhmäkeskustelu** Jokainen ryhmä miettii omaa työskentelyään ja kertoo mikä meni hyvin ja mitä olisi voinut parantaa.	45'

Organization

Materiaalit

Per ryhmä:

- 1,5 l pullo
- Pahvi (ohut)
- Paperi

stem4math

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

- Teippi ja liima
- Sakset, harpit, kynät, viivoittimet
- Leikkirahaa
- Vaihtoehtoisesti: lego astronautteja, jotain pehmeää käytettäväksi lisäpainona, muovipusseja ja köyttä laskuvarjon tekemiseen...

Yksi koko luokalle:

- Polkupyörän pumppu
- Korkki ja venttiili
- Vesiraketin laukaisualusta (katso laukaisualustan lomake)

Printables

- Oppilaan opas
- Laukaisualustan teko
- Toinen ohje laukaisualustaan löytyy esim: https://www.wikihow.com/Launch-a-Water-Rocket

Ryhmät

- Ryhmät muodostuvat kahdesta tai kolmesta oppilaasta.
- Ryhmät tulisi järjestää ottaen huomioon oppilaiden matemaattiset- ja kädentaidot..

Budjetti

Oppilaiden tulee pysyä budjetissa. Tämä pistää heidät suunnittelemaan ja ajattelemaan eikä vain tekemään ja testaamaan ajattelematta. Jokainen ryhmä saa €10,000 suunnitteluun, rakentamiseen, testaamiseen ja raketin optimointiin. Hinnat ovat:

- A4 paperi siipien ja kartion suunniteluun on ilmainen
- A4 pahvi 3.500€
- Tunti liiman käyttöä 1.500€
- Metri teippiä 1.500€
- Raketin testilaukaisu 1.000€

Valmennus

Useful questions

1. Johdanto

- Luuletko, että Marsissa on ollut elämää? Luuletko että elämää löytyy mistään maapallon ulkopuolelta?
- Mitä osia tarvitsemme raketin valmistamiseen? Miksi raketissa on siivet ja nokka?
- Mitä tiedät avaruustutkinnasta? Mitä olet kuullut kuuhun laskeutumisista? Onko sinun mielestäsi viisasta tutkia aurinkokuntaamme? Miksi tutkimme avaruutta?
- Arvioinnista: Miten hyvä ryhmä toimii? Mikä on tärkeää?

2. Veden määrän tutkiminen

- Kuinka monta millilitraa mahtuu 1,5 litran pulloon?
- Miksi laitamme vettä raketin sisälle?
- Mitä luulet että tapahtuu, jos emme laita vettä ollenkaan rakettiin?
- Kuinka voimme arvioida sen kuinka korkealle raketti lentää?

stem4math

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

- Miten voimme laskea keskiarvon?

4. Raketin rakentaminen

- Tosi elämässä,rakentamisella on aina budjetti. Kuinka voit käyttää budjettia viisaasti?
- Miten voimme tehdä kartion kartongista?
- Mikä on paras vaihtoehto siipien määrälle?
- Mikä on ilmanvastus ja kuinka voimme pienentää sitä mahdollisimman paljon?
- Miten muunnat kartion ja siivet suhteeseen 1:3 (katso oppilaan ohje)?

5. Rakettien testaaminen

- Mitä tapahtuu? Mitä näet?
- Mikä raketin ongelma on?
- Miksi raketti ei lennä korkealle?
- Mitä mielestäsi täytyy muuttaa että raketti pääsee korkeammalle?

8. Loppuarviointi

- Kuinka ryhmäsi toimi yhdessä?
- Kuinka osallistuit ryhmätyöskentelyyn?
- Mitkä olivat suurimpia haasteita joita ryhmäsi kohtasi?
- Kuinka ryhmäsi selvisi haasteista?

Mukautus

- Nuorempien ikäryhmien ja luokkien kanssa, joilla on hankaluuksia, opettaja voi antaa esimerkkejä kartion taittelusta. Tämä vaihe voidaan tehdä ilman tehtäväpaperia 2 tai ilman mittakaavan muutamista.
- Vanhemmat ja lahjakkaat oppilaat voivat suunnitella rakettiin laskuvarjon
- Siivet (missä siivet ovat, minkä muotoiset ne ovat, kuinka suuret ne ovat ja kuinka monta niitä on) Oppilaat voivat käyttää tätä simulaatiota ottaakseen lisää selville siivistä https://spaceflightsystems.grc.nasa.gov/education/rocket/BottleRocket/wind_tunnel_fins.html)
- Kartio (minkä muotoinen, miten tehdään, oppilaat voivat käyttää tätä kaaviota selvitellessään ilmanvastuskerrointa https://en.wikipedia.org/wiki/Drag_coefficient)
- Lisäpaino (opettaja voi selittää, että raketti tarvitsee lisää massaa lentääkseen täydellisesti. Massan tulee olla kartiossa). Olisi hauskaa lisätä painoa kartion sisään laitettavilla Lego astronauteilla.
- Vanhempien oppilaiden kanssa voidaan käyttää monimutkaisempia simulaattoreita joista saadaan selville lisää lisäpainosta, tilavuudesta ja paljon muusta:http://cjh.polyplex.org/rockets/simulation/

Arviointi

Opettajan arviointi:

Arviointi tapahtuu formatiivisesti erityisesti seuraavien seikkojen osalta:

- Ongelmanratkaisu (esim. oppialaiden kyvykkyys rakentaa vesiraketti)
- Suunnittelu (esim. siipien ja kartion rakentamisen suunnittelu)
- Tietojen analysointi ja tulkinta (esim. johtopäätökset veden määrästä)
- Pohdinta (esim. vesiraketin luomisprosessin uudelleenarviointi)
- Oppilaiden motivaatio ja osallistuminen
- Ryhmätyöskentely
- Projektin esittely

stem4math

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Oppilaan arviointi:

Tärkein asia arvioinnissa on se, että oppilaiden täytyy tietää siitä jo toiminnan alussa. Tämän toiminnan arviointi voidaan tehdä monella eri tavalla.

1. Jos koululla on tietokoneita tai iPadeja, voidaan tehdä portfolio joka sisältää projektin kaikki vaiheet. Sen tulisi sisältää kuvia, videoita, tekstiä ja piirustuksia. Tehtäväpaperit voivat olla osana sitä.

2. Portfolio tehtäväpapereille voidaan myös tehdä ilman tietokoneita.

Oppilaat voivat myös vastata kysymyksiin toiminnan jälkeen. Esimerkiksi:

- Jos aloittaisit alusta, mitä tekisit toisin?
- Käytitkö matematiikkaa? Milloin?
- Miten ryhmäsi työskenteli yhdessä?
- Mitä teit ryhmäsi puolesta, jotta onnistuisitte
- Mitä muut tekivät ryhmäsi puolesta, jotta onnistuisitte?
- Mitkä olivat suurimmat haasteet?
- Miten ryhmäsi selvitti nämä haasteet?

Tips & tricks

Rakettien testaukseen liittyen (vinkit opettajalle)

Jos raketti:

- Pyörii villisti (optimoi siivet, normaalisti paras ratkaisu on kolme siipeä)
- Ei mene suoraan ylöspäin (optimoi siivet, suorista kartio tai tasapainota massa, massakeskipiste ei saisi olla liian takana)
- Jos vettä on liikaa tai liian vähän raketin sisällä, se ei lennä optimaalisesti. Optimaalinen määrä on noin kolmasosa pullon tilavuudesta.