



STEAM-projekt

Telefoni laadiv tuulik

Õpetaja juhend III kooliastmele



Kokkuvõte

Õpilaste väljakutseks on disainida tuuliku mudelile tiiviku labad, eesmärgiga saavutada telefoni laadimiseks piisav tiiviku võlli pöörlemiskiirus. Inseneridest meeskonnad alustavad disainiprotsessi probleemi defineerimisega ning lõpetavad uurimistulemuste esitlemisega. Õpetaja juhendamisel omandavad õpilased teadmisi tuulest ja tuuleenergia kasutamisest tehnoloogias. Eksperimentide käigus püstitatakse hüpoteese, koostatakse mõõtmistulemustele tuginedes andmetabeleid ning konstrueeritakse graafikuid, et mõista tiiviku labade erinevate parameetrite mõju tuuliku võlli pöörlemiskiirusele. Omandatud teadmisi ja oskusi rakendatakse meeskonnana tiiviku labade prototüüpide disainimisel ja valmistamisel mudel tuulikule.

Ülevaade

Vanuserühm: 13–16aastased (7.–9. klassid)

Õppeained: Füüsika, loodusõpetus, matemaatika, tehnoloogia- ja kunstiõpetus

Ajakulu: u 10–11 akadeemilist tundi

Sõnavara: tuul, tuulik, tuuleenergia, taastuvenergia, hüpotees, pindala, mass, tuule kiirus, nurgakraad, pöörlemiskiirus, disainiprotsess, anemomeeter, tahhomeeter, laba, rootor, insener, mudel, prototüüp, eskiis

Projekti väljundid

Individuaalne: Noore inseneri märkmik (projekti õppematerjalid, eksperimendid, ülesanded)

Meeskondlik: Tuuliku mudeli labade prototüübid, projekti tulemuste esitus

Avalik: Õpetaja ja õpilastega kokku lepitud vormis ja ajal. Näiteks kutsuge külla tuule ekspert, kaasake projekti insener

Autorid: Marko Reedik, Laura Herm, Jana Liiv

Õpetajale

- Projekti soovituslik õppeprotsessi kirjeldus
- Ainetundide ja õppetegevuste kirjeldused
- Joonis "Disainiprotsess inseneerias"
- Projekti hindamismudel

Projekti edasiarenduse võimalusi

- Tuuleenergia ammutamine koolihoovist
- Miks osta koolile tuulik? Pakkumine koolijuhile.
- Millise pindalaga tuulik toodab kõige rohkem energiat?
- Tuulepargi rajamine lähikonda – kui võimsa pargi saaks rajada ilma naabrite vastuseisuta?
- Toote disaini spetsifikatsioon tuuliku näitel

Vajaminevad vahendid

Tuuliku komplekt: tuuliku mudel, anemomeeter, tuuliku jalg, eri pikkuse ja kujuga labad millimeeterpaber, puupulgad tiivikute disanimiseks; USB-laadija, liimpüstol, kirjutamisalus, lõikamisalus

Lisatavad vahendid: joonlaud, mobiiltelefon/nutiseade, papp vm materjal, paberinuga, käärid, liim, teip, kaal (valikuline)

Õppematerjalid

- I. Probleemi defineerimine
 - II. Tuuleenergia uurimine ja avastamine
 1. **eksperiment:** tuule kiiruse mõõtmine
 2. **eksperiment:** tiiviku labade erinevad parameetrid ja tuuliku võlli pöörlemiskiirus
 - III. Andmete analüüs: tiiviku labade erinevate parameetrite seos tuuliku võlli pöörlemiskiirusega
 - IV. Ajurünnak: telefoni laadiva tuuliku labade parameetrid
 - V. Tiiviku labade prototüüpide kavandamine ja valmistamine
 3. **eksperiment:** tiiviku labade prototüüpide testimine
 - VI. Tiiviku labade prototüüpide täiustamine
 - VII. Enesehindamine
- Lisaülesandeid tuuleeksperdile**

- Loovus ja ettevõtlikkus ✓
- Probleemide lahendamine ✓
- Kriitiline mõtlemine ✓
- Suhtlemine ja koostöö ✓
- Infokirjaoskus ✓
- Meediataip ✓
- Paindlikkus ja kohanemisvõime ✓
- Eesmärkide seadmine ✓
- Vastutus ✓

Õpieesmärgid

STEAM-valdkond	Õpitulemused
<p>S <i>science</i></p> <p>Loodus- teadused</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Selgitab mõistet kineetiline energia ja mõistab, et keha saab teha tööd ainult siis, kui tal on energiat; • Teab, et tuule kineetiline energia muundub tiiviku pöörlemise energiaks; • Püstitab probleemist lähtuvalt uurimisküsimused, plaanib ja korraldab eksperimendid ning teeb mõõtmistulemuste põhjal järeldused, et suurema pindala ja väiksema massiga keha mõjutab tuul kõige rohkem - ning rakendab neid teadmisi tiiviku labade disainis.
<p>T <i>technology</i></p> <p>Tehnoloogia</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Arvestab tiiviku labade disainimisel erinevate parameetrite mõjuga tuuliku mudeli võlli pöörlemiskiirusele; • Kasutab IKT-vahendeid uurimisküsimustele vastamiseks, projekti läbiviimiseks ja uurimistulemuste esitlemiseks.
<p>E <i>engineering</i></p> <p>Inseneeria</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Valmistab disainiprotsessis koostöös meeskonnaga kõige kiiremini pöörlevad tiiviku labade prototüübid, rakendades matemaatilisi ja teaduslikke arusaamu ning kasutades taaskasutatavaid materjale.
<p>A <i>arts</i></p> <p>Kunstid</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Joonistab tiiviku labade eskiisi; • Kasutab uurimistulemuste ja prototüübi esitluse koostamisel, struktureerimisel ja ettekandmisel tõhusaid suhtlemismeetodeid ja digitaalset meediat.
<p>M <i>athematics</i></p> <p>Matemaatika</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tunneb matemaatilisi mõisteid nagu pindala, mass, nurga kraad, pikkus ja keskmine kiirus; • Esitab eksperimentide käigus kogutud mõõtmisandmed tabelitena ning konstrueerib nende põhjal graafikud.