



STEAM-projekt

Tuuleenergiaal töötav klassiruum

Õpetaja juhend II kooliastmele



Kokkuvõte

Õpilased tutvuvad erinevate tuule kui loodusvara kasutusvõimalustega ning analüüsivad levinumaid väärarusaamu tuuleenergia kasutamise ja elektrituulikute kohta. Seejärel asuvad nad uurima, milliste teguritega tuleb arvestada, kui tahta koolimaja ümbrusse paigutada tuulik, et selle abil oma klassiruumi elektriga varustada. Katseliselt uuritakse koolimaja ümbruse tuuleolusid ning võrreldakse neid ilmaportaalide andmetega ja viiakse läbi lihtsam meelsusuuring kooli erinevate sihtrühmade seas. Inseneride kombel disainitakse tuulikule labad ning katsetatakse nende töö efektiivsust. Viimaks hinnatakse klassi elektritarbimise vajadust võimsuse alusel ning arvutatakse, mitu tuuliku mudelit selle vajaduse katmiseks on vaja ning kuhu sellise tuulepargi kooli ümbrusesse võiks rajada.

Ülevaade

Vanuserühm: 10–13aastased (4.–6. klassid)

Õppeained: loodusõpetus, matemaatika, ühiskonnaõpetus, kunstõpetus, eesti keel, inglise keel, tehnoloogiaõpetus.

Ajakulu: 12–18 akadeemilist tundi

Sõnavara: tuul, kineetiline energia, elektrienergia, molekul, tuulik, tuuleroos, meelsusuuring, raport, ajurünnak, sihtgrupp, tuuliku laba, tiivik, rootor, ühikruudu meetod, efektiivsus, võimsus, vatt, väärarusaam, visand, tuulepark

Projekti väljundid

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

Meeskondlik: Meelsusuuringu raport, tuuliku mudeli tiiviku prototüüp, tuulepargi plaan

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

Autorid: Laura Herm, Jana Liiv

Õpetajale

Projekti soovituslik õppeprotsessi kirjeldus

- Ainetundide ja õppetegevuste kirjeldused
- Joonis "Disainiprotsess inseneerias"
- Projekti hindamismudel

Projekti edasiarenduse võimalusi

- Kogukonna konverents tuuleenergia teadlikkuse tõstmiseks
- Tuulepargi rajamise plaan lähikonda
- Erinevate võimsustega tuulikute disainimine
- Kuidas olla edukas tuuleenergia müügiesindaja?



Vajaminevad vahendid

Tuuliku komplekt: tuuliku rootor, anemomeeter, tuuliku jalg (kokkukäiv), eri pikkuse ja kujuga labad, millimeeterpaber, puupulgad tiivikute disainimiseks; USB-laadija, liimipüstol, kirjutamisalus. lõikamisalus

Lisatavad vahendid: joonlaud, mobiiltelefon/nutiseade, papp, plastik, liim, teip, käärid

Õppematerjalid

- I. Probleemi määratlemine
- II. Kuidas tuul liigutab asju?
1. eksperiment: kuidas tuul liigutab asju?
- III. Tuuleenergia ja sellega seotud müüdid.
- IV. Mida on vaja teada, et hakata kooliõuele tuulikut planeerima?
2. eksperiment: kohalikud tuuleolud
- 3. eksperiment:** kuidas suhtub kogukond tuuliku ehitamisse?
- 4. eksperiment:** tuuliku laba omadused
- V. Kuidas disainida tuuliku labasid?
5. eksperiment: kuidas töötavad disainitud labad?
- VI. Kas meie tuulik suudab klassi elektrienergiaga varustada?
- VII. Uurimistulemuste esitlemine
- VIII. Enesehindamine
- Lisaülesanded:** peamurdmist tuuleinsenerile

Õpieesmärgid

21. sajandi oskused

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

STEAM-valdkond	Õpitulemused
<p>S <i>science</i></p> <p>Loodus- teadused</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Defineerib koos kaasõppijatega probleemi, sõnastades sellest lähtuvalt uurimisküsimused ja eesmärgi; • Leiab infot tuuleenergia kohta ning hindab õpetaja abiga kriitiliselt kasutatud allikate usaldusvärsust; • Vaatleb ja kirjeldab tuule mõjul liikuvate looduslikest ja tehisojektidest tuuliku, käitumist; • Kogub andmeid tuuleolude ja tiiviku labade efektiivsuse hindamiseks ja rakendab analüüsiks ja koostöökis ilmaportaale ning tehnoloogiavahendeid; • Mõistab, et klassiruumi tuuleenergiaga varustamiseks on tarvis koguda tõenduspõhiseid andmeid ja korraldada korduvaid eksperimente – ning et inseneride ja teadlaste lahendused tuginevad süsteemsel uurimistööol; • Mõistab tuuliku rajamise näitel inimtegevuse ja keskkonna seoseid kogukonnas.
<p>T <i>technology</i></p> <p>Tehnoloogia</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kasutab labade meisterdamisel sobilikke taaskasutatavaid materjale; Järgib paberinoa, käärde, kuumliimi ja teibi kasutamisel ohutu töötamise reegleid; • Rakendab labade disainimisel teadmisi tuulest ja kineetilisest energiast, kohalikest tuuleoludest, kooli territooriumist ja kogukonna meelsusest.
<p>E <i>engineering</i></p> <p>Inseneeria</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kavandab ja meisterdab koos kaasõppijatega lihtsama disainiga labad tuuliku mudelile, rakendades disainmõtlemist ja korraldab prototüübi testimise; • Esitleb meeskonnatöö tulemusena valminud tiivikut ja demonstreerib selle töövõimet, leiab edasiarenduse võimalusi ning vajadusel täiustab.
<p>A <i>arts</i></p> <p>Kunstid</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Joonistab grupi arutelu tulemusena üles labade disaini; • Mõtestab tuuliku sobivust kohaliku keskkonda, mh disaini kaudu ning arutleb loodu üle, hinnates tuuliku sobivust kooli territooriumile; • Väljendab uurimistulemusi esitles end selgelt ja arusaadavalt ning kasutab sobivat sõnavara.

M *athematics*

Matemaatika

- Koostab kogutud andmete põhjal tuuleroosi graafiku;
- Arvutab tuuliku labade pindala ühikruudu meetodil;
- Võrdleb klassiruumi elektrienergia tarbijate ja tuuliku mudeli võimsusi ning arvutab, kui mitu tuuliku mudelit läheb tarvis klassiruumi energiaga varustamiseks.