

RoheTeh. Keskkonnateadlikkuse ja rohetehnoloogiate õpiõu

TEEMA 1. ÕHK JA SELLE KVALITEET. ÕHU MÕÕTMINE. KANTAVA AKUPANGA KASUTAMINE.

Miks?

Ebakvaliteetne sise- ja välisõhk vähendab eluiga ning põhjustab terviseprobleeme. Õppeprogrammis tutvustame ja katsetame välisõhu kvaliteedi mõõtmise sensoreid jm seadmeid siseõhu ja välisõhu omaduste määramiseks.

Pane tähele!

Mõõtmiseks kasutame kaasaskantavat ilmajaama, näitude lugemiseks näidikupaneeli ning näidikupaneeli tabloo valguse tagamiseks kaasaskantavat akupanka.

Õpetajale:

1. Paigalda ilmajaam. Selleks löö maasse u 1 m kõrgune ja 50mm läbimõõduga vai, mille tippu kinnita klambritega ilmajaam. Jälgi, et ilmajaama keskel tähistatud märgis „NORTH“ osutaks põhjasuunda. Vajadusel kasuta kompassi põhjasuuna määramiseks. Samuti jälgi, et ilmajaama vesilood (punase ringi sees olev õhumull) näitaks, et ilmajaam on horisontaalselt tasakaalus.
2. Ühenda näidikutabloo. Selleks ühenda näidikutabloo pistik kaasaskantava akupanga esiküljel olevasse 220-voldi pistikupessa (ükskõik kumb pesa). Käivita akupank, vajutades nupule „AC“. Kiri nupul peab hakkama põlema roheliselt. Vajadusel reguleeri ilmajaama näidikutabloo heledust tabloo esiküljel raami alumises paremas ääres olevast puutenupust.
3. Tutvusta õpilastele seadmete tööpõhimõtteid.

Seadmete kirjeldus

Ilmajaam ja näidikutabloo suhtlevad omavahel WiFi võrgu kaudu. Ilmajaama mõõdetud näidud kuvatakse näidikutablool.

Näidikutabloo vajab 220-230 V vahelduvvoolu. Seetõttu kasutame õues töötamiseks kantavat akupanka, mis võimaldab saada vajalikku vahelduvvoolu. Akupangal on ka USB liidesed seadmete laadimiseks ning valgustid pimedal ajal töötamiseks.

Mõõda!

Ilmajaam mõõdab ja näidikutabloo kuvab järgmisi andmeid:

- ❖ Õhutemperatuur ja õhuniiskus („outdoor“)
- ❖ Õhurõhk
- ❖ Tuule kiirus ja suund
- ❖ Sademete hulk (päeva jooksul, võimalik on kuvada ka muu ajaperioodi jooksul)
- ❖ UV-indeks
- ❖ Valgus (W/m²)

Lisaks kuvab näidikutabloo ka „indoor“ temperatuuri ja õhuniiskust, mida mõõdetakse näidikutabloo enda tagaküljelt. Selle näidu puhul on eeldatud, et tabloo asub siseruumis. Väljas asudes võib see näit erineda tegelikust näidust, kuna on mõjutatud tabloole langevast otsesest päikesekiirgusest.

Uuri ja nuputa!

- ❖ Milline on õhutemperatuur? Õhuniiskus? Õhurõhk? UV indeks? Valgus (W/m²)?
- ❖ Milline on tuule kiirus ja tuule suund? Milline on sademete näit?
- ❖ Jälgi, kuidas näidud muutuvad, näite uuesti märkima ei pea.
- ❖ Kui suurt päikesepaneeli vajaksime veekeedukannu pidevaks töös hoidmiseks (1500W), kui paneel suudaks kasulikult koguda ja edastada kogu energia?

RoheTeh. Keskkonnateadlikkuse ja rohetehnoloogiate õpiõu

TEEMA 2. ENERGIA. PÄIKESEPANEELI, KONTROLLERI, AKU JA TARBIJA ÜHENDAMINE.

Miks?

Asendame fossiilseid kütuseid ja kasvuhoonegaase tekitavad energiatootmise tehnoloogiad taastuvenergiaga. Õpime päikeseenergiat koguma, salvestama ja kasutama ning kasutame selleks päikesepaneeli, kontrolleri, akut ja LED-valgustit. Paneme kokku vajaliku ühendusskeemi, viime läbi katsed ja mõõtmised päikesepaneeli, salvestusseadmete ja valgustitega.

Pane tähele!

Päikesepaneel, aku, controller ja tarbija töötavad alalisvoolul. See tähendab, et skeemi ühendamisel on oluline jälgida + ja – polaarsust. Tähistamiseks on kasutatud eri värvi tähiseid:

- ❖ Punane märk (kleebisriba vm tähis) tähistab „+“ ühendusi.
- ❖ Must, sinine või hall tähistavad “ – “ ühendusi.

Komplekti kuuluvad: aku, päikesepaneel, karbile kinnitatud LED-lambid, punane juhe punase näpitsaga, punane juhe musta näpitsaga, kruvikeeraja-pingetester

Koosta skeem

Skeemi tööle hakkamiseks tuleb komponendid ühendada juhtmetega kontrolleri (sinine karp) külge õigesti pesadesse õiges järjekorras.

1. Ühenda aku (aku on tähistatud numbriga “1”), selleks:
 - 1.1. Võta punane juhe, millel on ühes otsas must näpits. Juhe on mõlemast otsast tähistatud kollasel taustal oleva musta numbriga “1”. Ühenda juhtme teine ots kontrolleri külge aku ühenduskohta (keskmine klemmipaar) “ – “ tähisele. Vastavalt vajadusele keera kruvikeerajaga kontrolleri küljel olev juhtmepesa lahti ja kinni kontrolleri ülemisel paneelil oleva kruvi abil.
 - 1.2. Võta punane juhe, millel on ühes otsas punane näpits. Juhe on mõlemast otsast tähistatud kollasel taustal oleva musta numbriga “1”. Ühenda juhtme teine ots kontrolleri külge aku ühenduskohta (keskmine klemmipaar) “ + “ tähisele. Vastavalt vajadusele keera kruvikeerajaga kontrolleri küljel olev juhtmepesa lahti ja kinni kontrolleri ülemisel paneelil oleva kruvi abil.
 - 1.3. Ühenda juhtme otsas olev must näpits aku musta “ – “ klemmiga.
 - 1.4. Ühenda juhtme otsas olev punane näpits aku punase “ + “ klemmiga.
2. Ühenda päikesepaneel, selleks:
 - 2.1. Ühenda päikesepaneelist lähtuva valge paarisjuhtme sees olev sinine juhe (tähistatud kollasel taustal oleva musta numbriga “2”) kontrolleri külge päikesepaneeli ühenduskohta (rööpküliliku tähis, vasakpoolne klemmipaar, tähistatud numbriga “2”) “ – “ tähisele.
 - 2.2. Ühenda päikesepaneelist lähtuva valge paarisjuhtme sees olev pruun juhe (tähistatud kollasel taustal oleva musta numbriga “2”) kontrolleri külge päikesepaneeli ühenduskohta (rööpküliliku tähis, vasakpoolne klemmipaar, tähistatud numbriga “2”) “ + “ tähisele.
3. Ühenda tarbija (4 väikest LED-valgustit hallik karbil, tähistatud numbriga “3”), selleks:
 - 3.1. Ühenda LED-tarbijatega karbist lähtuv punase-musta paarijuhtme must juhe (tähistatud kollasel taustal oleva musta numbriga “3”) juhe kontrolleri külge tarbija ühenduskohta (lambipirni tähis, parempoolne klemmipaar, tähistatud numbriga “3”) “ – “ tähisele.
 - 3.2. Ühenda LED-tarbijatest lähtuv punase märgendiga valge juhe kontrolleri külge tarbija ühenduskohta (lambipirni tähis, parempoolne klemmipaar) “ + “ tähisele.

Uuri ja nuputa!

- ❖ Jälgi, kuidas skeem töötab. Proovi tarbijat sisse ja välja lülitada (parempoolne nupp kontrolleriil).
- ❖ Mida teevad nupud kontrolleriil? Proovi! Kas akut laetakse? Milline on aku laetuse tase?
- ❖ Kas valgusti töötab päikesepaneelilt või akult?

RoheTeh. Keskkonnateadlikkuse ja rohetehnoloogiate õpiõu

TEEMA 3. VESI JA KAUGSEIRE VEEKOGUS.

Miks?

Ebakvaliteetne vesi põhjustab keskkonnareostust ja terviseprobleeme. Õppeprogrammis tutvustame ja katsetame vee mõõtmisi (pH, karedus, lisainete sisaldus) ning filtreerimist.

Mitmesugused seireprotsessid nõuavad praktikas kohapealset vaatlust, mis võib olla suure keskkonnajalajäljega, näiteks metsatulekahju ennetusseire, võimaliku merereostuse seire jms, mistõttu kaugseire - droonide või satelliitide - kasutamine võib olla keskkonnasäästlikum. Õppeprogrammis tutvustame ja katsetame praktilisi kaugseire võimalusi ja infotöötlust väikese drooni ja rajakaameratega.

Pane tähele ja mõõda!

Vee omaduste mõõtmine

Valmista ette kaks katsepudelit – ühte vala kraanivesi ja teise vei lähedal asuvast tiigist, jõest, ojast või merest.

Võrdle mõlema vee omadusi visuaalselt. Seejärel kasuta ühte testriba kraanivee jaoks ja teist veekogu vee jaoks. Võrdle tulemusi. Mida märkad ja sellest järeldad?

Vee-elustiku vaatlemine

Vaatle vee-elustikku. Ohutu veekogu korral ning uurimisvõrgu ja veega täidetud purgi olemasolul kogu näidiseid ning uuri neid luubiga. Seejärel vabasta näidised tagasi nende loomulikku keskkonda.

Veealuse maailma uurimine veedrooniga

Valmista droon ette veeskamiseks. Selleks ühenda juhtmega pult ja droon. Hoida drooni kaablikinnituse kaitsekorki hoolikalt ja aseta see tagasi peale drooni kasutamise lõppu ja kaabli eemaldamist.

Ühenda tahvelarvuti või nutitelefoni puldiga, kinnitades ta haaratsite vahele.

Lülita pult sisse ja ole kindel, et drooni mootorid oleksid lukustatud (põleb punane tabalukk). Ühenda tahvelarvuti või nutitelefoni drooni WiFiga, kontrolli, et pilt tuleks ette.

Veeska droon, asetades ta u 1 m kaugusele ja 0,5..1m sügavusele. Jälgi, et kaablit oleks poolilt piisavalt järele antud ning edasine kaabli järele andmine toimuks kergelt (vaata, et poolilt pulti tuleks kaabel oleks pooli all, nii on kaabli teist otsa drooni jaoks hea järele anda).

Võta pult ja vabasta mootorid, seejärel täida etteantud ülesanne. Vasak juhik viib drooni edasi ja tagasi ning pöörab drooni vasakule või paremale, parem juhik viib drooni pinnale või sügavmale. Puldi tagaküljel vasakus nurgas oleva rullikuga saab muuta drooni sukeldumis- ja tõusunurka. Täitmise käigus võid pildistada või filmida (vasak klahv tagaküljel või vastav puutenupp ekraanil).

Kui droon takerdub või käitub veidralt (nt kaldub viltu, liigub vaid ühes suunas), võivad tiivikud olla ummistunud. Lukusta mootorid ja näita olukorda juhendajale. Vajalik on juhendaja poolt tõmmata droon õrnalt kaablist tagasi kaldale ning puhastada propellerid takistusest.

RoheTeh. Keskkonnateadlikkuse ja rohetehnoloogiate õpiõu

TEEMA 4. KAUGSEIRE KAAMERAGA. LOODUSKAAMERA ÜLESPANEK, FOTODE EDASTAMINE JA VAATAMINE.

Miks?

Mitmesugused seireprotsessid nõuavad praktikas kohapealset vaatlust, mis võib olla suure keskkonnajalajäljega, näiteks metsatulekahju ennetusseire, võimaliku merereostuse seire jms, mistõttu kaugseire - droonide või satelliitide - kasutamine võib olla keskkonnasäästlikum. Õppeprogrammis tutvustame ja katsetame praktilisi kaugseire võimalusi ja infotöötlust väikese drooni ja looduskaameratega.

Pane tähele!

Kasutame looduskaameraid, mis käivituvad liikumisanduriga ja salvestavad pildi või olenevalt seadistusest koos videoga või ainult video oma mälukaardile ja saadavad vähendatud formaadis pildi ja/või video e-posti aadressile. Õppeprogrammis kasutatavad kaamerad on seadistatud tegema automaatselt pilti ja saatma selle e-posti aadressile, mis saab vaadata tahvelarvutist.

Komplekti kuuluvad: looduskaamera koos antenniga, kaameras on mälukaart, SIM-kaart piltide edastamiseks ja patareid. Kaamerat saab kasutada ka akutoitel vm välise toiteallikaga. Samuti on võimalik kaamera asetada turvapuuri. Kaamera kinnitatakse puu külge kinnitusrihma abil.

Õpetajale:

Käivita looduskaamera. Selleks ava kaamerakarp ja lükka käivituslüli alumisest asendist keskmisesse asendisse. Sisesta kood ja oota, kuni ekraanilt kaob teade „otsin võrku“. Seejärel lükka käivituslüli ülemisse asendisse. Rajakaamera on töövalmis ja aktiveerub liikumisele.

Tee kaugseiret!

1. Vali sobiv suund, kuhu kaamera paigaldada ja sobiv puu.
2. Paigalda kaamera puu külge ligikaudu 1 meetri kõrgusele selliselt, et kaamera ette jääks 5-10 meetrit vaba ala ja puu oksad ei segaks kaamera vaatevälja. Kasutusel on kitsas- ja lainurk kaamerad, mille vaateväli on vastavalt 60 ja 110 kraadi. Hiljem saab piltidelt proovida hinnata, kumba kaamera piltidega on tegemist.
3. Liigu kaamera ees lähemal ja kaugemal (ligikaudu 3–15 meetri kaugusel), et saada erinevaid pilte.
4. Vaata tulemust tahvlist. Selleks käivita Outlook ja vaata konkreetse kaamera pilte (vastavalt numbrile) või kõiki pilte koos. Pildi vaatamiseks ava e-kirja manus. Järgmise pildi vaatamiseks sule manus, vali järgmine e-kiri ja ava selle manus.

Uuri ja nuputa!

- ❖ Millised pildid õnnestusid kõige paremini?
- ❖ Kas tegemist oli kitsasnurk-kaameraga (60 kraadi) või lainurk-kaameraga (110 kraadi)?
- ❖ Mis juhtub, kui panna kaamera puu külge selliselt, et vaatevälja ees on oksad, põõsad või kõrge rohi?

RoheTeh. Keskkonnateadlikkuse ja rohetehnoloogiate õpiõu

TEEMA 5. KAUGSEIRE. KAUGSEIRE DROONIGA.

Miks?

Mitmesugused seireprotsessid nõuavad praktikas kohapealset vaatlust, mis võib olla suure keskkonnajalajäljega, näiteks metsatulekahju ennetusseire, võimaliku merereostuse seire jms, mistõttu kaugseire - droonide või satelliitide - kasutamine võib olla keskkonnasäästlikum. Õppeprogrammis tutvustame ja katsetame praktilisi kaugseire võimalusi ja infotöötlust väikese drooni ja looduskaameratega.

Pane tähele ja tegutse!

Aseta maha drooni maandumisplats.

Määra, millist drooni lennutad (drooni number on kleebitud drooni korpusele).

Käivita droon ja asetage see maandumisplatsile.

Vali tahvlis selle drooni numbriga WiFi võrk (võrgu kaks viimast numbrit peavad kokku langema numbritega drooni korpusel).

Ava Tello drooniprogramm tahvlis.

Ühenda droon ja programm. Kontrolli, et WiFi ühendus toimiks ja oleks ühendatud õige drooniga.

Jäta meelde ohutusnõuded lendamisel! Kontrolli, et lendamine oleks ohutu. Lendamise ajal kontrolli pidevalt ümbrust ja taga ohutus. Vajadusel maanda droon. Hoidu puudest ja muudest takistustest. Ära lenda inimeste kohal. Suure tuule korral või kui ootamatult selgub, et droon ei ole juhitav loobu drooni lennutamisest ja püüa droon ohutult maandada või tuua tagasi maandumisplatsile. Kui droon on takerdunud okstesse ja kaotanud propelleri, otsi see üles. Teiste droonidega võistelda ei ole lubatud.

Stardi drooniga ja tõsta see u 1,2 m kõrgusele, seejärel u 2,5 meetri kõrgusele. Täida programmi läbi viiva õpetaja poolt etteantud ülesanne. Maandu drooniga maandumisplatsile.

Kui salvestasid pilte, saad neid vaadata tahvlist.

RoheTeh

Keskkonnateadlikkuse ja rohetehnoloogiate õpiõu

JUHEND

ÕPPEPROGRAMMI VALDKONNAD JA TEGEVUSED

1. Mina ja keskkond. Koguneme õpiõue alal. Tutvume õppeprogrammiga ja tutvustame kasutatavaid õppevahendeid. Räägime ohutust viibimisest ja turvalisusest looduses. Lepime kokku käitumisreeglid õpperetkel. Jaguneme viieks tiimiks, kellega tihedamas koostöös õppeprogrammi ülesanded täidetakse. Läbitavad teemad: inimese ja keskkonna suhe, looduskasutuse eesmärgid, põhimõisted. Kasutatavad meetodid: arutelumeetod.
2. Loodus ja inimtegevus. Liigume õpialal ja tutvume keskkonnaga. Läbitavad teemad: säästlik looduskasutus, metsamajandamine, looduskooslused, elurikkus ja ökosüsteemid. Käsitletav probleem: intensiivne looduskasutus, põllumajandus, monokultuuride kasvatamine ning keskkonnaga mitteametav metsandus vaesustavad ökosüsteeme ja põhjustavad keskkonnaprobleeme, metsanduse puhul on mõju ka inimeste elukeskkonna kvaliteedi tajumisele. Kasutatavad meetodid: vaatlus, arutelumeetod.
3. Rohetehnoloogiad ja innovatsioon. Töötame rohetehnoloogia õppe- ja tegevuskohvritega. Kasutatavad meetodid: dialoogimeetod, heuristiline meetod, juhendusmeetod, praktikameetod. Koostame testlahendused järgmistes valdkondades (sulgudes antud põhjendus valdkonna valikul):
 - 3.1. Õhk (vaata juhendit eespool)
 - 3.2. Energia (vaata juhendit eespool)
 - 3.3. Vesi ja drooniga vaatlus (vaata juhendit eespool)
 - 3.4. Kaugvaatlus kaameraga (vaata juhendit eespool)
 - 3.5. Kaugvaatlus (vaata juhendit eespool)
 - 3.6. Ehitised. Ülemäärane ja ebavajalik energiakulu tulenevalt vigadest hoone soojustamisel ja kütte ning valgustuslahendustes: tutvustame hooneautomaatika ja hoonekliima mõõtmise ja juhtimise lihtsamaid näidisseadmeid - õhutemperatuuri ja -niiskuse mõõtmise seade, lüliti, liikumisandur, kontrollid, valgusti, täitur.
 - 3.7. Jäätmed. Tutvustame jäätmejaama ja jäätmete taaskasutuse võimaluste põhimõtteid ja näiteid (sh põlevkivituhk, kaevandusjäätmed jms).
 - 3.8. Transport. Transpordi keskkonnajalajale suurus on põhjustatud keskkonnavahenulikest transpordiliikidest ning suure keskkonnajalajega valgustuse kasutamisest tänavate ja teede valgustamisel. Õppeprogrammi raames kirjeldatakse nutikat tänavavalgustust ning vee elektrolüüsi vesiniku saamiseks, taoliste tehnoloogiate hetkeseisu ning rakendusprobleeme.
4. Taaskasutus, ringmajandus ja jätkusuutlik tootmine. Toome konkreetseid näiteid keskkonda arvestava tootmisest ja looduskasutusest ning arutleme ringmajanduse lahenduste ja kitsaskohtade üle. Täidame sellekohaseid töölehti. Kasutatavad meetodid: arutelumeetod, dialoogimeetod.
5. Keskkonnateadlik käitumine ja igaühe loodushoid. Arutame säästliku ja jätkusuutliku looduskasutuse ning loodushoiu olulisusest ja võimaluste üle igapäevases käitumises. Kasutatavad meetodid: arutelumeetod, dialoogimeetod, heuristiline meetod.
6. Teadmiste süstematiseerimine, kokkuvõtte ja tagasiside. Võtame kokku õppepäeval omandatu. Hindame õpiväljundite saavutamist (sh enesehinnang). Arutame, mida edaspidiseks teadmuseks kaasa võiksite võtta.

RoheTeh

Keskkonnateadlikkuse ja rohetehnoloogiate õpiõu

TEABEMATERJAL

ROHETEHNOLLOOGIATEST

Rohetehnoloogia on teadmised, meetodid ja vahendid, mille eesmärk on parandada keskkonda, vähendada inimtegevuse mõju loodusele, kasutades selleks taastuvaid energiaallikaid ja materjale (Eesti Keele Instituut, 2023. Sõnaveeb. <https://sonaveeb.ee/search/unif/dlall/dsall/rohetehnoloogia/1>).

Rohetehnoloogia ehk säästev/keskkonnahoidlik/puhas tehnoloogia (sustainable/environmental/clean/green technology) kirjeldab tehnoloogiat mis inimeste vajaduste rahuldamiseks ei ületa keskkonna taluvusvõimet. Tootmisprotsess ja sellest tulenev toode (teenus) on loodud nii kasutatud materjalide kui ka energia mõttes säästlikult (maksimaalselt on kasutatud taastuvaid energiaallikaid ja materjale, mille loomise energiamahukus on minimaalne ja/või loodud materjalid on taaskasutatavad). Oluline on loodavate toodete säästlik iseloom ka kasutamise ja kasutuselt kõrvaldamise etapis ehk kogu elutsükli ulatuses. Säästev tehnoloogia arvestab toote valmistamise asemel ka teenuse pakkumisega. (Allikas: Säästva Arengu Komisjon. Rohetöökohtade potentsiaal Eestis. 2012. Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium, 2023. Portaal Energiatalgud. <https://energiatalgud.ee/moisted/rohetehnoloogia>).