

KOSE KUNSTIKOOLI ROBOOTIKA ÕPPEKAVA

ÕPPEKAVA EESMÄRGID JA KESTVUS. ÕPPEKAVA LÜHIKIRJELDUS.

ÕPPEESMÄRGID

1. Robootika kaudu huvi äratamine tehnika- ja teadusvaldkonna vastu.
2. Õpilaste erinevate huvide integreerimine ja erinevate tehnikaalaste teadmiste ühendamine.
3. Anda õppijatele oskusi ja kogemusi erinevatel tehnikaaladel ning selle kaudu tutvustada õpilastele võimalikke tulevikusuundi.
4. Anda õpilaste võimalus erinevate tehnikavaldkondade koosmõjul arendada oma oskust mõelda, tuletada, analüüsida ja planeerida, mõistmaks protsesside põhjus-tagajärg seoseid.
5. Arendada õpilaste käelisi oskusi erinevate seadmete projekteerimise ja kokkupaneku kaudu.
6. Anda õpilastele teadmisi lihtsamat sorti programmide koostamiseks.
7. Erinevate meetodite ja tegevuste kaudu teadusprojektide koostamine.
8. Suurendada õpilaste meeskonnatöö ja kaasõpilastega arvestamise oskuste kujunemist.
9. Võistlustel osalemise kaudu pakkuda õpilastele teadmiste kontrolli võrdlemist ning oskust tunda rõõmu kaotusest ja võitudest.

ÕPPETÖÖ KESTVUS

Robootika õppe nominaalne õppeaeg on 7 aastat: algaste 2 aastat, keskaste 2 aastat, vanem aste 3 aastat.

Ühes õppenädalas on robootika tunde 2X45 minutit (1 õppepäev).

ÕPPEKAVA LÜHIKIRJELDUS Tehnikaaladel on oluline koht õpilase praktiliste tööoskuste ja maailmapildi kujunemises.

Tehnikaalade kaudu kujunevad õpilastel mitmed elutähtsad pädevused nagu loogiline mõtlemine, planeerimine ja planeeritu rakendamine, analüüsivõime ning koostööoskus. Tekkinud pädevuste kaudu omandatakse püsivad positiivsed hoiakud tehniliste alade vastu, mis aitavad tulevikus kaasa elukutse valikul. eesmärgiga suunata noori inimesi huvituma ja osalema teaduses ja tehnoloogias. Robootika arendab igapäevase eluga seonduvate tehniliste seadmete ja konstruktsioonide kasutamise ning hoidmise oskust. Lisaks areneb õpilasel keerukate ülesannete ja probleemsituatsioonide lahendamise oskus, mis aitab

kaasa põhjendatud ja kompetentsete otsuste tegemise kõigis eluvaldkondades sh sotsiaalsetes suhetes.

Käesoleva ainekava alusel toimub õppetöö tehnikavaldkonna robotika huviringides. Ainekava alusel toimuv õpe on mõeldud tehnikahuvilistele õpilastele, kes on huvitatud tehnika valdkonnast, robotikast, programmeerimisest ja mehhatroonikast. Silmas peetakse maksimaalselt iga õppuri võimeid, loovust ja koostöövalmidust.

Meie iga-aastase ainekava aluseks robotikaõppes on ülemaailmsed programmid:

- *FIRST* LEGO League (FLL) 9-16 aastastele õpilastele
- Scratch programmis programmeerimine (9-16 aastastele)
- Junior *FIRST* LEGO League (FLL Jr.) kuni 9 aastastele lastele.

Suur osa õppetööst moodustab ka teadusprojekti tegemine FLL ja FLL Jr. programmi järgi.

ÕPINGUTE ALUSTAMISE TINGIMUSED

Robotika õppesse võetakse õpilasi vastu avalduse alusel.

ÕPPEAINETE LOEND

Robotika õppes on integreeritud erinevad valdkonnad nagu programmeerimine, robotika ja mehhatroonika, mida õpetatakse ühtse tervikuna. Seda käsitletakse ühtse robotika ainekavana.

AINEKAVAD

ROBOOTIKA

WE DO PROGRAMMI ÕPPE AINEKAVA (algaste)

1. Robotika mõisted
2. Tutvumine baaskomplektiga ja lisakomplektiga.
3. Programmeerimisakna tutvustus
4. Piltide seletused tarkvaras
5. Roboti aju ehk LEGO® USB klotsi tööpõhimõtted ja iseloomustus
6. Andurite kasutamine
 - 6.1 Liikumisandur
 - 6.2 Kaldeandur
7. Taustapildid tarkvaras
8. Mootorid, nende töö ja ühendamine. Mootori juhtimise käsud.

9. Masinaehitus
 - 9.1 Hammasratasülekaned
 - 9.2 Lintülekaned
10. Programmeerimine
11. Teematiliste multikate ja esitluste vaatamine
12. We Do lauamängu mängimine

EV3 PROGRAMMI ALGÕPPE AINEKAVA (keskaste+ vanem aste)

1. LEGO klotside mõõtkava ja sorteerimine
2. Aju sisse-väljalülitamine ja navigeerimine - LEGO EV3 Brick
 - 2.1 Kinnijooksud aju ja tühi aju
 - 2.2 Aju ühendamine arvutiga
 - 2.3 Aju ühendamine klotsidega, kõlar, USB port ja SD kaardi port
 - 2.4 Aju ühendamine anduritega
3. EV tarkvara käivitamine
4. Robotõpetaja e. Robot Educator
 - 4.1 põhitõed tarkvara kohta - Basics,
 - 4.2 natuke rohkem tarkvara kohta - Beyond Basics,
 - 4.3 aju, andurite jms selgitused - Hardware,
 - 4.4 andmete logisüsteem - Data Logging
 - 4.5 töövahendid heli ja pildi muutmiseks ning oma programmiblokkide loomiseks - Tools
 - 4.6 ehitusjuhised (kasutad alguses palju) - Building Instructions
5. Ehitusjuhised
6. Programmeerimisaken
7. Programmiblokkide paletid
 - 7.1 Tegevuste palett
 - 7.2 Suunamiste palett
 - 7.3 Andurite palett
 - 7.4 Andmetöötamise palett
 - 7.5 Edasijõudnute palett
 - 7.6 Ise-tegin-blokkid palett
8. Riistvara nurk programmeerimisknas
9. Abi ehk HELP
10. Projekt ja programm
11. Programmeerimisbloki häälestamine
 - 11.1 P-blokkide programmiks kokkupanemine
 - 11.2 P-blokkide kustutamine ja liigutamine
12. Heli, heliblokk
13. Ekraaniblokk
14. Mootorid
 - 14.1 Mootoriblokk ühe mootoriga
 - 14.2 Mootoriblokk kahe mootoriga
15. Värviaundur

16. Puuteandur
17. Kaugusandur (ultraheliandur)
18. Temperatuuriandur
19. GÜroandur
20. Infrapunaandur ja pult
21. Heliandur
22. EV3 baasroboti ehitamine
23. Robottanki ehitamine
24. Znap-i ehitamine

Kasutatud Janika Leoste koolituselt saadud „EV3_algõppe“ materjale.

SCRATCH PROGRAMMI AINEKAVA

Scratch programmi saab õpetada igas vanuses õpilastele, sõltumata sellest, millises robotikaõppe astmes nad on.

Tundides pööratakse tähelepanu järgnevale:

Mis on Scratch? Kuidas Scratch töötab. Tüüpiline Scratchi programm.

Scratchi paigaldamine ja käivitamine. Konto loomine. Scratchi eri versioonid.

Scratchi kasutajaliides.

Spraidid, nende loomine ja muutmine. Mida spraidid teha oskavad?

Värvilised blokid ja skriptid. Plokkide funktsioonid. Skriptide töö kulg ja käivitamine.

Algaste (2 aastat)

Pane asjad liikuma. Liikumisblokid.

Kostüümid. Kostüümi vahetus.

Peitusmäng. Spraitide peitmine. Efektne ilmumine.

Sündmused. Helisündmused.

Lihtsad tsüklid. Tsüklid tsüklite sees.

Pliiatsid ja kilpkonnad. Pliiatsiblokid.

Muutujad. Muutuja loomine. Muutuja kasutamine. Muutuja kustutamine.

Matemaatilised tehted. Arvutamine. Vastused muutujana. Juhuarvud. Keerulised tehted.

Sõned ja loendid. Töö sõnedega. Loendite tegemine.

Koordinaadid. Koordinaatteljestik. Spraidi liigutamine.

Teeme lärmi. Helindite lisamine spraitidele. Teeme ise muusikat. Muusika esitamine.

Keskaste (2 aastat)

Tõene või väär? Arvude võrdlemine. Muutujate võrdlemine. Küsimuste kombineerimine.

Otsused ja harud. Otsuste vastuvõtmine. Ploki „kui, siis“ kasutamine. Instruktsioonide hargnemine.

Andurid. Andurite ploki kasutamine.

Keerulised tsükliid.

Sõnumite saatmine. Teatamine. Vestlused.

Plokkide loomine. Kuidas teha omaenda ploki. Sisendiga plokid.

Vanem aste (3 aastat)

Hakkame mängima. Eksperimenteerimine keerulisemate funktsioonidega. Programmeerimine.

Scratchi programmi ainekava on koostatud Vorderman, C (2015). *Õpime üheskoos programmeerima* raamatut kasutades.

ÕPPEAINETE VALIKU VÕIMALUSED JA TINGIMUSED

Robotika keskmisesse astmesse võib asuda õpilasel õppima alates 11. eluaastast ka siis, kui ei ole eelnevalt läbinud noorema vanuseastme õpinguid.

ÕPIVÄLJUNDID

1. Mõtleb loovalt.
2. Oskab oma tegevust eesmärgistada, kavandada ja hinnata.
3. Mõistab protsesside põhjus-tagajärg seoseid.
4. Õpilase oskus oma hinnata töö protsessi ja analüüsida valminud lahendust - mis sai hästi, mis halvasti, mida oleks võinud teha teistmoodi, et tulemus tulnuks parem.
5. Oskab töötada nii individuaalselt kui meeskonnas.
6. Mõistab teadmiste ja pidevõppe tähtsust ning oskab õppida.

PÄDEVUSED

1. Tunneb robotika terminoloogiat, põhimõisteid ning alusprintsipi.
2. Tunneb, projekteerib ja oskab kasutada erinevaid mehhaanika- ja robotikasüsteeme.
3. Oskab oma loodud toodet kirjeldada, teab selle põhimõtteid ja oskab sellest ka teistele rääkida.
4. Oskab robotile lähtuvalt ülesannetest koostada sobilikke ja tõhusaid programme.
5. Tunneb erinevate andurite ehitust ja füüsikalisi toimimisprintsipi.
6. Teab teadusprojekti uurimismeetodeid.
7. Oskab koostada teadusprojekti ja seda esitleda.
8. Oskab Scratch programmis ette antud ülesandeid lahendada ja ka ise neid välja mõelda.

ÕPETAJA

Robotika õpetaja on kursis erinevate robotikaalaste teadmistega, on avatud ja õppimisvõimeline ning täiendab end ka sobivatel täiendkoolitustel. Robotika õpetaja on avatud mõtlemisega ning tema põhieesmärgiks on õppetegevuse koordineerimine ning õpilaste suunamine ning innustamine.

Robotika õpetaja mõistab, et antud aine puhul on temal eelkõige suunav roll.

Õpetaja ülesanneteks on:

1. tagada õpilastele sõbralik ja turvaline õpikeskkond
2. võimaldada igal õpilasel teha just temale sobivat ülesannet, meeskonnatöö puhul aidata meeskonnasiseselt määrata sobiv ja eakohane töö- ja rollijaotus
3. tunnustada õpilasi kõigi nende saavutuste eest, ka siis kui süsteemid ei tööta päris nii, nagu nad mõeldud olid
4. arvestada robotika eripärade, et 100% töötava tulemuseni jõudmine ei pruugi alati õnnestuda ning õpilased vajavad tihti innustust ning toetust
5. suunata õpilasi läbi erinevate tegevuste teadusprojekti koostama
6. õpetada õpilasi esitlema teadusprojekti
7. koostada tööjuhendid selliselt, et need oleks võimalikult kompaktsed ent piisavalt sisukad võimaldamaks õpilaste loovat lähenemist käsitletud probleemile
8. võimaldada õpilastel rõõmu tundmine pisiasjadest

ÕPPEAINETE LOEND JA MAHT ÕPPEPÄEVADES

ASTMED ROBOOTIKA ÕPPETÖÖS

Algaste, vanuses 7-10 aastased. Kestvus 2 aastat. Maht: üks õppepäev nädalas, mis sisaldab kahte akadeemilist tundi (aastas 56 akadeemilist tundi, kokku 112 tundi).

Antud aste on mõeldud alles alustavatele noortele robootikahuvilistele. Lähtuvalt asjaolust, et robootikahuviliste laste vanus muutub üha nooremaks, ei tohi antud astme puhul õpilastelt mingisuguseid varasemaid robootikaalaseid teadmisi eeldada ning see peaks olema jõukohane kõigile. Antud astme lõpuks peaksid õpilased koostöös õpetaja ja lapsevanemaga jõudma selgusele lapse robootika ja tehnoloogiaalases huvis ja võimekuses. Õpilane saab teada, mis on robot, andur ja mootor. Lisaks õpitakse erinevaid liikumismehhanisme ja tutvutakse lihtsa graafilise programmeerimiskeskonnaga.

Peale selle astme läbimist õpilane:

- teab, mis on robot ning oskab ära tunda tavaelus kasutatavaid roboteid
- oskab hinnata andurite vajalikkust ning teab nende üldisi tööpõhimõtteid
- oskab vastavalt ülesandele kasutada järgmisi liikumismehhanisme: rihmülekanne, hammasratasülekanne, tiguülekanne, nukkülekanne
- tunneb end kindlalt graafilise programmeerimiskeskonnas ning oskab kasutada lihtsamaid programmeerimise võtteid
- oskab programmeerida erinevate Scratch programmides.

Keskaste, vanuses 11-13 aastased. Kestvus 2 aastat. Maht: üks õppepäev nädalas, mis sisaldab kahte akadeemilist tundi (maht aastas 56 akadeemilist tundi, kokku 112 tundi).

Antud tase on kõigile juba robootika ja mehhaanika aluspõhimõtetega kursis olevatele õpilastele. Antud astme puhul saavad õpilased teada robootika põhilised teadmised ja oskused, mis võivad olla aluseks juba põhjalikumale robootikaalasele tegevusele. Õpilane omandab põhiteadmised robootikas ning erinevates mehaanikasüsteemidest.

Peale selle astme läbimist õpilane:

- oskab kirjeldada roboti üldist ülesehitust ning teab kuidas töötavad mootorid
- oskab kasutada ning teab erinevate andurite tööpõhimõtteid (kindlasti võiks teada järgmisi andureid: puuteandur, heliandur, kaugusandur, valgusandur/värviandur)
- oskab ehitada keerukaid roboteid ning koostada neile sobilike programme
- tunneb huvi robootika vastu ning suudab iseseisvalt hankida vajalikku informatsiooni sobiva roboti ehitamise kohta.

Vanem aste, vanuses 14-19 aastased. Kestvus 3 aastat. Maht: üks õppepäev nädalas, mis sisaldab kahte akadeemilist tundi (maht aastas akadeemilist tundi, kokku 168 tundi).

Antud aste on mõeldud robotikaalaste kõrgemate teadmiste omandamiseks ning loob tugeva aluse hilisemaks robotika- ja tehnoloogiaalaseks õpingute jätkamiseks ning vastava elukutse omandamiseks. Õpilane omandab kõrgemad teadmised robotikast ja orienteerub peale selle astme läbimist robotika valdkonnas. Peale selle astme läbimist õpilane:

- oskab kirjeldada robotikasüsteemi (andur-kontroller-täitur)
- oskab kasutada erinevaid näidikuid ja ekraane ning teab nende tööpõhimõtteid
- tunneb ja teeb vahet erinevatel mootritel (servomootor, samm-mootor, lineaarmootor)
- suudab andureid liigitada (analoogandur, digitaalandur) ja tunneb sügavuti erinevate andurite tööpõhimõtteid
- tunneb erinevaid andmeside põhimõtteid ja oskab neid robotikas kasutada
- suudab koostada keerukaid programme ning kasutab ratsionaalseid programmeerimise võtteid

Lähtuvalt robotika spetsiifikast on järgnevalt toodud soovituslik ainemaht, mis võib sõltuvalt õpilaste edasijõudmisest ja arengust olla ka pisut erinev. Kõige suurema tähtsuse on põhiasemel, mille käigus omandatakse kõik robotikaalased põhioskused, samuti saavutab õpilane sellel astmel heal tasemel meeskonnatöö ning ajaplaneerimise oskuse.

ÕPPETÖÖ KORRALDUS

Õpe toimub 1 kord nädalas üks tund korraga (2x45 minutit).

Õppe peaks olema korraldatud paaristööna (vajadusel ka kolmikud) õpetamiseks õpilastele koostööd ning teistega arvestamise oskusi. Aeg-ajalt tuleks õppetöö korraldada suurema arvu meeskonnaliikmetega harjutamiseks erinevateks võistlusteks. Probleemi tekkimisel peaks õpilane esmalt küsima lahendust kaasõpilaselt ja alles siis pöörduma õpetaja poole - kõik õpilased on oma ala eksperdid ja saavad selliselt juurde tunnustust ja motivatsiooni.

Õppetund koosneb teoreetilisest ja sellele järgnevast praktilisest osast.

Õppegrupi maksimaalne suurus on 10 õppurit. Õpperuum peaks olema organiseeritud selliselt, et iga õpilase paari peale on umbes 40x60cm vaba ruumi ning kõigil õpilaste paaridel oleks ka arvuti kasutamise võimalus (maksimaalselt 2 õpilast ühe arvuti kohta). Scratch programmis üks õpilane ühe arvuti kohta. Õppetöös on soovitatav kasutada spetsiaalselt õpilastele mõeldud robotikakomplekte (nt LEGO WeDo, EV3 vms).

Iga tunni lõpus toimub koos õpetajaga ühine tunni analüüs ning hinnatakse koostatud süsteemide edukust ning võimalike probleemide lahendusi.

ÕPPEETAPPIDE (RÜHM, KLASS, KURSUS) LÕPETAMISE NÕUDED

Õppeastmete läbimine lõpeb alati suurema projekti/võistlusega, millele järgneb tulemuste analüüs ning hinnangute andmine. Projekti positiivselt läbinud õpilased viiakse edasi järgmisele astmele

Robotika õppes oleva õpilasel õpingute katkestamine toimub:

- kui õpilane on puudunud 60 % tundidest
- lapsevanema kirjaliku avalduse alusel, kus teatatakse õpingute poolelijätmisest

