

1. Robotikakomplekti WeDo tutvustus

Firma LEGO tõi 2008.aasta suvel turule uue lastele mõeldud robotikakomplekti WeDo. Toode on arvuti abil juhitud 7-11 aastastele lastele mõeldud konstruktor. Komplekt aitab arendada laste peenemoorikat ja teadmisi sellistes valdkondades nagu tehnika, matemaatika, keel, loodus. WeDo on sobilik just eelkõige noortele, alles alustavatele robotikahuvilistele. Peamiseks eeliseks on lihtsus, selgus ja seoste tekkimine reaalse eluga.

WeDo sisaldab järgmisi komponente (joonis 1):

- üle 160 LEGO värvilise mänguklotsi - valminud robotid näevad välja ilusad ja tõetruud ning tekitavad seetõttu selgema sideme ehitatud objekti ja reaalse maailma vahel.
- hammasrattad ja ülekannete süsteemid - aitavad konstrueerida keerukamaid roboteid ning mõista, kuidas erinevad mehhaanilised masinad töötavad.
- mootor - annab robotile liikumisvõime.
- kallutus-ja liikumisandur - aitavad robotil tunnetada ümbritsevat keskkonda.
- LEGO jaotur (ingl.k. *hub*) - ühendab USB kaabli abil robotit ja arvutit. Selline pidev ühendus aitab lastel siduda virtuaalse (arvutid ja programmeerimine) ja füüsilise maailma (LEGO mudeli esitus).



Joonis 1.1. WeDo robotikomplekt koos selles sisalduvate detailidega.

Robotite programmeerimine toimub spetsiaalselt WeDo komplektile mõeldud graafilise programmeerimiskeskonnaga WeDo, mille abil on programmide loomine ja käivitamine lihtne ning kiirelt õpitav.

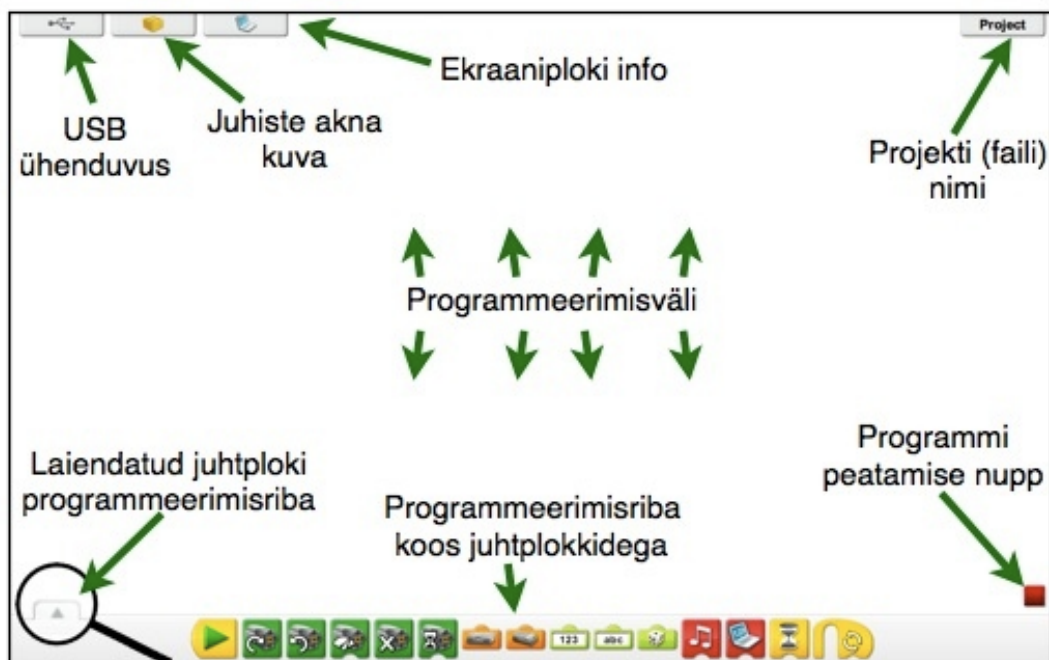
WeDo abil on võimalik õpetada järgmisi valdkondi:

- Keeleline osaoskus: selgituste andmine, jutustamine, lugemisoskus.
- Matemaatika: aja ja teepikkuse mõistmine, liitmine, lahutamine, juhuslik suurus.
- Tehnoloogia: töötamine lihtsamate masinate, hammasrattaste, ülekannete ja plokkidega.
- Infotmatika: arvuti kasutamine, programmeerimine.

2. Graafilise programmeerimiskeskonna WeDo tutvustus




Graafiline programmeerimiskeskond WeDo on mõeldud spetsiaalselt robotikakomplektile WeDo. Tarkvara on analoogselt WeDo komplektiga mõeldud kasutamiseks 7.-11. aastastele. Programm omab intuitiivset kasutajaliidest ning selle kasutamine on tehtud võimalikult lihtsaks.

Keskond kujutab endast ühte suurt programmeerimisvälja (joonis 2).



Joonis 2. Programmeerimiskeskonna põhiaken ja sellel asuvad nappud.






Programmeerimisribal paiknevatest plokkidest on olulisimad käivitamiseks vajalikud plokkid (tabel 1).

	Stardiplokk, sellele plokkile vajutades käivitatakse kõik plokkide järgnevad plokkid.
	Klahvivajutuse stardiplokk. Plokil kuvatavale klaviatuuriklahvile vajutades käivitatakse plokkide järgnev programm. Kuvatava tähe muutmiseks tuleb hiire kursor liigutada ploki kohale ning vajutada sobivat tähte/numbrit. NB! Programm ei aktsepteeri täpitähti ning sümboleid.
	Teate stardiplokk. Kui plokk tuvastab sõnumi, mis on võrdne lisaploki sõnumiga, käivitatakse plokkide järgnev programm.

Tabel 1. Programmi käivitamiseks vajalikud plokkid.

Järgnevalt on ära toodud roboti liigutamiseks vajalikud mootriplokkid (tabel 2). WeDo komplekt sisaldab ühte alalisvoolu mootorit, mida on võimalik erineva kiirusega mõlemas suunas liigutada. Üldiselt on mootor kasutusel erinevate ülekannete juhtimiseks. Terve roboti paigalt liigutamiseks antud mootor väga hästi ei sobi, sest on võimsuselt küllaltki nõrk ja lubab ainult edasi-tagasi liikumist. Lisaks peab robot olema pidevalt arvutiga ühenduses ning liikumine on piiratud USB kaabli pikkusega.




Lähtuvalt asjaolust, et esimese kooliastme õpilased ei tea veel kümnendarve, toimub mootori töökestvuse mõõtmise kümnendiksekundites. Selline lähenemine võimaldab mootorit liigutada ka lühema aja jooksul kui üks sekund - mootori poolt sooritatud pöörete arv väheneb.

	Mootoriplokk - pööra paremale.
	Mootoriplokk - pööra vasakule.
	Mootori kiiruse plokk. Võimalus lisaploki abil valida järgmisena täidetava mootoriploki töökiirus vahemikus 1-10. Vaikimisi omab alati lisaplokki väärtusega 10 (maksimaalne kiirus).
	Mootori seiskamise plokk. Plokk peatab mootori töö.
	Mootori töö kestuse plokk. Ploki abil on võimalik määrata, kui kaua sellele eelnenud mootoriploki käsku täidetakse. Omab vaikimisi väärtust 10 (1 sekund) .

Tabel 2. Erinevad mootoriplokid koos seletusega.





WeDo komplekt sisaldab kahte andurit - kallutusandur ja liikumisandur. Esimesega neist on võimalik määrata roboti asend maapinna suhtes. Teine tuvastab andurist kuni 15cm kaugusel asuva objekti. Lisaks on võimalik andurina kasutada ka arvutiga ühendatud mikrofoni, mis annab väärtuseks sisendina tuleva heli detsibellides.

Programmeerimiskeskonnas on andurid saadaval lisaplokkidena (tabel 3), mida on võimalik kasutada koos erinevate põhiplokkidega.

	Kallutusandur. Lisaplokk, mis annab tõese väärtuse, kui kallutusandurilt on tulnud vastav signaal. Ploki vajutades on võimalik valida järgmiste signaali väljastamise juhtude vahel: horisontaal, suund ette, suund taha, suund paremale, suund vasakule, raputamine.
	Liikumisandur. Lisaplokk, mis annab tõese väärtuse, kui liikumisandurilt on tulnud vastav signaal.
	Heliandur. Lisaplokk, mille väärtus saadakse arvuti mikrofonilt.

Tabel 3. Andurite lisaplokid koos seletustega.

Lisaks eelpooltoodud anduritele saab kasutada veel nelja tabelis 4 kirjeldatud lisaplokki.

	Numbrikast. Lisaplokk, mis omab arvulist väärtust.
	Tekstikast. Lisaplokk, mis omab tekstilist väärtust.
	Juhuslik number. Lisaplokk, mis genereerib juhusliku arvu vahemikust 1-10.
	Ekraan. Lisaplokk, mille väärtus saadakse ekraanilt.

Tabel 4. Lisaplokid numbrikast, tekstikast, juhuslik number ja ekraan koos seletustega.

Programmi töös on tihtipeale vajalikud ka järgmised tabelis 5 kirjeldatud põhiplokid.

	Heli mängimise plokk. Plokk mängib vastavalt lisaploki väärtusele heli, mis väljastatakse arvuti kõlarite kaudu.
	Ekraanikuva plokk. Võimalik ekraaniploki infoaknas kuvada lisaploki oleva teksti/arvu, omab alati vaikimisi lisaploki väärtusega 'abc'.
	Ootamise plokk. Ploki abil on võimalik programmi tegevus seisata, omab alati vaikimisi lisaploki väärtusega 10 (võrdne ühe sekundiga).
	Korduse plokk. Ploki abil on võimalik korrata ploki vahele jääva programmi osa. Lisaploki abil on võimalik määrata korduste arv. Juhul, kui lisaplokk puudub, täidetakse kordust lõpmatult (seni, kuni vajutatakse programmi peatamise nuppu).
	Teate saatmise plokk. Ploki abil on võimalik saata sõnum teate käivitusploki. Sõnumi sisuks on lisaploki info.
	Ekraanikuva tausta plokk. Lisaploki numbriline väärtus määrab, millist taustapilti kuvatakse.
	Ekraanikuva opereerimise plokk. Ploki abil võimalik ekraanil kuvatava arvuga liita/lahutada/korrutada/jagada mingi teine arv. Parajasti teostatava tehte märki (+, -, ×, ÷) on võimalik vahetada, vajutades ploki.
	Kommentaariplokk.

Tabel 5. WeDo programmeerimiskeskonnas kasutatavad põhiplokid koos eestikeelsete seletustega.

Programmi loomiseks tuleb suvalisse kohta programmeerimisväljal lohistada Stardiplokk ning selle järele kõik ülejäänud vajalikud plokkid (joonis 3). Plokkide ühendamisel on antud ka eksimisruum, mis on vajalik, kui lohistades vabaneb hiir enne plokkide kohakuti jõudmist. Programm korrigeerib asukoha automaatselt õigeks juhul, kui soovitud asukoha ja tegeliku asukoha vahe on alla poole ploki pikkuse.



Joonis 3. Programm, mis paneb mootori ühe sekundi (numbrikasti väärtus 10) jooksul paremale pöörama.

Programmeerimisväljale võib lohistada ka mitu Stardiplokki, sellisel juhul käivitatakse ainult see, millele kasutaja parajasti vajutas. Kui kasutusel on Teate või Klahvivajutuse stardiplokk, käivitatakse ainult õige sisendi saanud plokile järgnevad programmid- selliselt võib käivitada ka mitu programmi korraga. Näiteks, kui kasutusel on kaks Klahvivajutuse stardiplokki tähega A ja üks tähega B, siis, vajutades klaviatuuril tähele A, käivitatakse mõlemad A stardiplokkid (joonis 4).



Joonis 4. Programm, mis klaviatuuri 'A' vajutuse korral mängib heli ja samal ajal pöörab mootorit paremale.

Plokkide kustutamiseks tuleb need programmeerimisväljalt lohistada programmeerimis-ribale (erinevad kustutamise nupud ei tööta). Tähele tuleks panna asjaolu, et kui kustutada plokk, millele järgneb veel plokk, siis liiguvad ka kõik järgnevad plokkid kaasa ning ka need kustuvad.



Vile



Krooks



Musi



Maagika



Ping



Mullitamine



Keerlemine



Plärtsatus



Kriuksatus



Äiksetorm



Höiskamine



Villistamine



Zzz



Möirgamine



Mootor



Kolin



Krigin



Laperdamine



Siutsumine



Laser

Tundide ülesehitus ja tundide jaotus

Ühe tunni pikkuseks tuleks arvestada 45 minutit, millest umbes pool kulub roboti ehitusele ja pool programmeerimisele ning ülesannete lahendamisele. Vajadusel tuleks juurde arvestada aeg, mis kulub ehitatud roboti lahtimonteerimisele (5-10min). See aeg on vajalik kui sama robotit hakkab tegema teine grupp või õpetaja ei soovi ise kõiki roboteid hiljem lahti võtta. Juhul kui sama robotit enam uuesti ei ehitata, võib roboti jätta osadeks võtmata, kuid siis tuleb järgmisel tunnil ehitusele kuluvale ajale panna väike reserv (~5 minutit).

Tundides õpitav ja tundide nimetused on järgmised:

1. Sissejuhatav tund "Mis on robotid ja milleks nad on loodud?"
2. Ülesanded robotiga "Laulvad linnud" - õpime kasutama rihmülekanne
3. Ülesanded robotiga "Krokodill" - õpime kasutama liikumisandurit
4. Ülesanded robotiga "Trummar ahv" - õpime kasutama nukkülekandeid
5. Ülesanded robotiga "Vurr" - õpime aru saama erineva suurusega hammasrataste pöörlemiskiirustest
6. Ülesanded robotiga "Jalgpall - ründaja" - õpime teepikkuse mõõtmist
7. Ülesanded robotiga "Jalgpall - väravavaht" - õpime juhuslikkuse määramist
8. Ülesanded robotiga "Jalgpall - fännid" - õpime rahvarohkel üritusel käitumist
9. Ülesanded robotiga "Hiiglane" - õpime erinevate vahendite abil lugude rääkimist
10. Ülesanded robotiga "Tiibulehvitav lind" - õpime tundma lindude elu-olu
11. Ülesanded robotiga "Lennuk" - õpime intervjuu tegemist

Tunnid toimuvad, kasutades LEGO WeDo robotikakomplekti. Töö toimub paarides (vajadusel kolmikus), see tähendab, et iga paari peale on olemas peatükis WeDo robotikomplekt. Paaristöö on vajalik, kiirendamaks arusaamist, julgustamaks õpilasi katsetama uusi asju ning toetuma naabrile. Samuti on oluline oma ideede ja mõtete põhjendamine, mida on samuti hea teha naabrile, kuna õpetajal oleks kõigi kuulamine väga raske.