

# LEGO Education komplektid *MoreToMath, StoryStarter, WeDo, LearnToLearn, BuildToExpress, Simple&Powered Machines*



Euroopa Liit  
Euroopa Sotsiaalfond



Eesti  
tuleviku heaks



Õppevahendi sihtrühm: eelkool ja algklassid

Autor: Future Robotics OÜ

Koolitaja: Janika Leoste [janika.leoste@gmail.com](mailto:janika.leoste@gmail.com)

Käesolev õppevahend on litsentseeritud Creative Commons 3.0 Eesti litsentsiga (autorile viitamine, mitteäriline eesmärk, jagamine samadel tingimustel). Õppevahendi valmistamist toetas HITSA  
Materjal on uuendatud 28.02.2016



# Sisukord

1. Õpieesmärk 1.1 Alushariduse õppevaldkonnad 1.2 Põhikooli õppevaldkonnad	2. Õpiprotsess 2.1 Õpimoodulite struktuur	3. Õpitulemused
<b>4. LEGO MoreToMath</b> 4.1 Õppevahendi eesmärk 4.2 Õppevahendi koosseis 4.3 Tegevuspaketis sisalduvad ülesanded 4.4 Komplekti tutvustav video 4.5 Kasutajakogemus 4.6 Praktiline töö 4.6.1 Mao tööleht nr .1 4.6.2 Mao tööleht nr. 2 4.6.3 Mao tööleht nr. 3 4.7 Rühmatöö 4.8 Lisamaterjalid	<b>5. LEGO StoryStarter</b> 5.1 Õppevahendi eesmärk 5.2 Õppevahendi koosseis 5.3 Tegevuspaketis sisalduvad ülesanded 5.4 Komplekti tutvustav video 5.5 Kasutajakogemus 5.6 Praktiline töö 5.6.1 Muinasjutu loomine 5.6.2 Koomiksi tarkvara 5.6.3 Muinasjutu esitamine 5.7 Rühmatöö 5.8 Lisamaterjalid	<b>6. LEGO WeDo</b> 6.1 Õppevahendi eesmärk 6.2 Õppevahendi koosseis 6.3 Tegevuspaketis sisalduvad ülesanded 6.4 Komplekti tutvustav video 6.5 Kasutajakogemus 6.6 Praktiline töö 6.6.1 Komplekti detailidega tutvumine 6.6.2 Programmeerimistarkvara 6.6.5 Teaduskulgur Milo ehitamine 6.7 Rühmatöö 6.8 Lisamaterjalid
<b>7. LEGO BuildToExpress</b> 7.1 Õppevahendi eesmärk 7.2 Õppevahendi koosseis 7.3 Tegevuspaketis sisalduvad ülesanded 7.4 Komplekti tutvustav video 7.5 Kasutajakogemus 7.6 Praktiline töö 7.6.1 Mudel 1 7.6.2 Mudel 2 7.6.3 Mudel 3 7.6.4 Mudel 4 7.7 Rühmatöö 7.8 Lisamaterjalid	<b>8. LEGO LearnToLearn</b> 8.1 Õppevahendi eesmärk 8.2 Õppevahendi koosseis 8.3 Tegevuspaketis sisalduvad ülesanded 8.4 Komplekti tutvustav video 8.5 Kasutajakogemus 8.6 Praktiline töö 8.6.1 Mudeli loomine 8.6.2 Mudeli selgitamine 8.7 Rühmatöö 8.8 Lisamaterjalid	<b>9. LEGO Simple &amp; Powered Machines</b> 9.1 Õppevahendi eesmärk 9.2 Õppevahendi koosseis 9.3 Tegevuspaketis sisalduvad ülesanded 9.4 Komplekti tutvustav video 9.5 Kasutajakogemus 9.6 Praktiline töö 9.6.1 Mudeli loomine ja testimine 9.6.2 Mudeli muutmine ja testimine 9.7 Rühmatöö 9.8 Lisamaterjalid <b>10. Kokkuvõte</b>

# 1. Õpieesmärk

Koolituse eesmärk on anda õpetajatele ideid, kuidas mitmekesistada ainevaldkonnapõhist\* õpet alushariduses ja põhikooli esimeses astmes läbi harivate klotside, tarkade vidinate ja robotiliste seadmete kasutuselevõtu.



*\*Ainevaldkonnad on toodud slaididel jaotuses 1.1-1.2*

## 1.1 Alushariduse õppevaldkonnad\*

Alushariduse õppevaldkonnad on:

1. mina ja keskkond;
2. keel ja kõne;
3. eesti keel, kui teine keel;
4. matemaatika;
5. kunst;
6. muusika
7. liikumine.



\* Riigiteataja <https://www.riigiteataja.ee/akt/13351772> § 16 - § 23

## 1.2 Põhikooli õppevaldkonnad\*

Põhikooli õppevaldkonnad on:

1. keel ja kirjandus;
2. võõrkeeled;
3. matemaatika;
4. loodusained;
5. sotsiaalsained;
6. kunstained: muusika, kunst;
7. tehnoloogia: tööõpetus, käsitöö ja kodundus, tehnoloogiaõpetus;
8. kehaline kasvatus.



\* Riigiteataja <https://www.riigiteataja.ee/akt/129082014020> § 1

## 2. Õppeprotsess

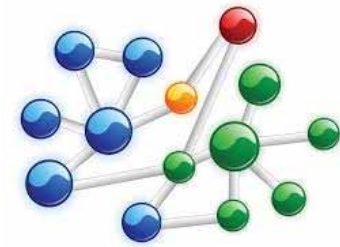
Koolitus viiakse läbi auditoorselt, kasutades: loengut; videovaatamist; praktikumi; iseseisvat rühmatööd.

Õppematerjal on jaotatud õpitavate komplektide põhjal sõltumatuteks mooduliteks.

Moodulite juures on toodud täiendavad lingid, mida võib lisateadmiste saamiseks vaadata, kuid mis ei ole kohustuslikud koolituse läbimiseks.



## 2.1 Õpimoodulite struktuur



Iga moodul on rühmitatud kolme faasi:

1. **avasta** – loeng ja video annavad ülevaate komplekti otstarbest, minimaalsest vajalikust koosseisust õppetöö läbiviimiseks, kasutamise põhiainevaldkonnast, õpetajamaterjalist ja näidistunnikavadest, vajadusel tarkvara kasutamise õpetusest;
2. **loo** – praktikumi käigus luuakse füüsiline (programmeeritav) mudel või õpetamise abivahend (matt vms), mis täiendab konkreetset õppevaldkonna teemat;
3. **jaga ja peegelda** – rühmatöö käigus töötatakse välja õpiloo kavand vabalt valitud täiendavale ainevaldkonnale, mille õppega komplekti lõimida saab ning jagatakse seda teiste õppijatega.

### 3. Õpitulemused

Koolituse läbinu teab koolitusel tutvustatud komplektide otstarvet ja tunneb võimalusi nende rakendamiseks alushariduse või põhikooli õppevaldkondades täiendava õppevahendina.

Samuti oskab koolituse läbinu leida koolitusmaterjalis toodud linkide abil lisaõppematerjale, mille läbivaatamine suurendab tema oskusi komplektide reaalseks kasutuselevõtuks.





## 6. LEGO WeDo 2.0 Robotikakomplekt

LEGO WeDo 2.0 on õppeprojektidega varustatud robotikakomplekt lastele alates 7. eluaastast.



## 6.1 Õppevahendi eesmärk

Õppevahendi eesmärk on arendada õpilaste matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogiaalast pädevust läbi reaalsuse modelleerimise ja uurimistööde läbiviimise robotiliste mudelite abil.

Iga õppeprojekti saab seostada ühe konkreetse õppevaldkonnaga või lõimida mitme erineva õppevaldkonnaga.

Komplekti kasutamine toetab järgnevate teadusharjumuste väljakujundamist: loovus, optimism, koostöö, kommunikatsioon, eetilised kaalutlused.



## 6.2 Õppevahendi koosseis

Õppevahend koosneb

- LEGO klotside karbist, kus on 2 õpilase ühisõppeks 280 klotsi, sh nutikeskus (aju), mootor, liikumisandur, kallutusandur (159.64 EUR\*);
- tasuta tarkvarast (sisaldab 1 õppeprojekti);
- digitaalsest allalaaditavast tegevuspaketist, mis sisaldab õpetaja tunnikavasid kokku 17 õppetegevuse jaoks, installeerub koodi abi tasuta tarkvara sisse (302,43 EUR\*\*).

Andureid ja nutikeskust on võimalik ka eraldi osta.

28 õpilasega klassiõppeks on vaja soetada 14 komplekti ja 1 tegevuspakett.

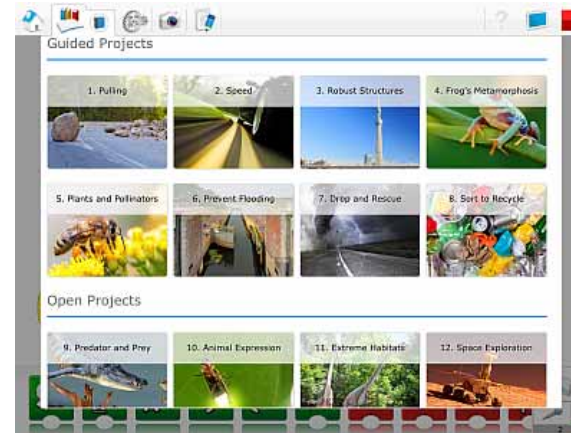


\* <http://www.rekato.ee/et/product/lego-education-wedo-20> (27.01.16 seisuga)

\*\* <http://www.rekato.ee/et/product/lego-education-wedo-20-tegevuste-pakett> (27.01.16 seisuga)

## 6.3 Tegevuspaketis sisalduvad õppeprojektid

Tasuta tarkvara sisaldab ühe sissejuhatava projekti 4 ülesandega: teaduskulgur Milo, liikumisandur, kaldeandur ja koostöö.



8 ehitusjuhisteaga õppeprojekti:

1. asjade vedamine;
2. kiirus;
3. tugevad konstruktsioonid;
4. konna areng;
5. taimed ja tolmutajad;
6. üleujutuste ärahoidmine;
7. inimeste päästmine;
8. prügi sorteerimine.

8 ehitusideedega õppeprojekti:

1. saakloom ja kiskja;
2. loomade eneseväljendus;
3. äärmuslikud elukeskkonnad;
4. kosmose uurimine;
5. ohuhäire;
6. ookeanide puhastamine;
7. ülekäik loomadele;
8. materjalide liigutamine.

## 6.4 Komplekti tutvustav video

Õppevahendit tutvustav video\* pikkusega 4:31

<https://youtu.be/GAl44hLPtng>



\* Video paikneb Youtube internetikeskkonnas ja video vaatamiseks on vaja internetiühendusega arvutit või nutiseadet.

## 6.5 *WeDo* kasutajakogemus

*WeDo*-d kasutan matemaatika-loogika tundides. Saab lõimida paljude teiste õppeainetega (loodusõpetuse, käeline tegevus, matemaatika). Õpivad juhenditest aru saama. Samas olen lasknud oma loovust kasutada ja ise robot välja mõelda. Arenevad rühmatöökused. Lastele väga meeldib!



Kaire Kukk  
Pelgulinna Gümnaasiumi klassiõpetaja

Koolid käivad meil Innokas usinalt õppepäevi läbi viimas, kasutades just LEGO *WeDo*-d, mis aitab noortel hästi keskenduda ja paaristunnid lähevad lennates. Mänguliselt pildikesi/programmijupikesi kokku sobitada on neile mõnus loominguline mäng. Fantaasia hakkab vabalt lendama.

Loomulikult meeldib õpetajatele LEGO komplektide juures see, et noored teevad märkamatult koostööd, paarikaupa töötades/õppides.



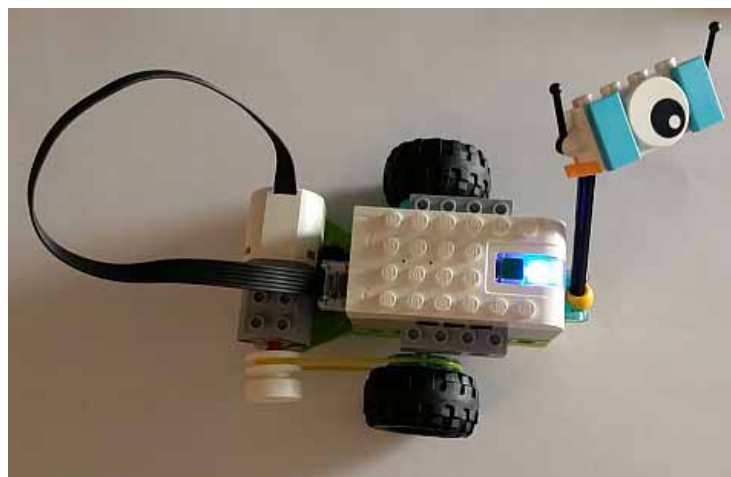
Angela Leppik  
Innovatsioonikeskuse INNOKAS juhataja

## 6.6 Praktiline töö: liikuv teaduskulgur Milo

Praktiliseks tööks on:

1. teaduskulgur Milo ehitamine;
2. näidise põhjal programmi loomine;
3. programmi abil Milo juhtimine.

Enne praktilise tööga alustamist tutvume komplekti detailide ja Milo juhtimiseks vajaliku tarkvaraga, samuti õpime programmeerima.



## 6.6.1 Komplekti detailid

Komplektis on:

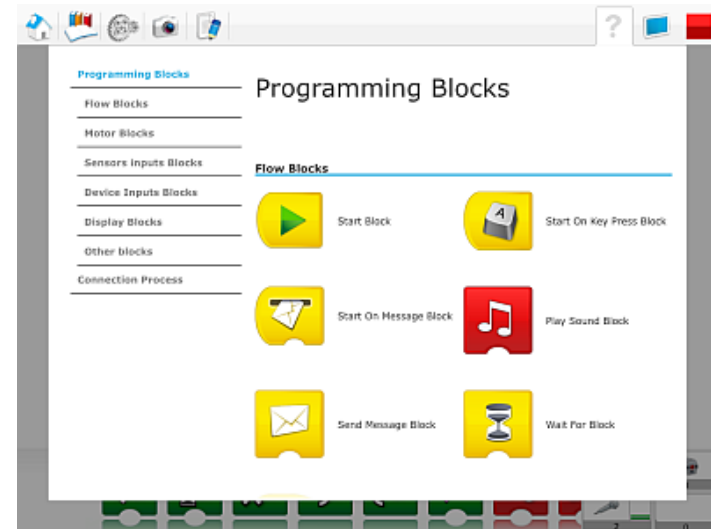
- Ehitusklotsid.
- Nutikeskus (aju), mis saab toidet keskuse sees olevatest patareidest (akust).  
Keskuse peal on andurite ühendamiseks kaks pesa.
- Liikumisandur, mis reageerib anduri ees olevale liikumisele: kas liikumine toimub või mitte ning kas liikumine on lähenev või kaugenev.
- Kallutusandur, mis registreerib 6 kallutussuunda: ülesse, alla, vasakule, paremale, ei kallutata, kallutatakse.
- Kahes suunas liikuv mootor, tarkvara abil saab määrata selle võimsust ja töötamisaega.





## 6.6.2 Tarkvaraga tutvumine

- Tarkvara töötab tahvelarvutitel ja lauaarvutitel. Tarkvara vajab targa keskusega suhtlemiseks *Bluetooth 4.0* versiooni.
- Tarkvarast on olemas tasuta versioon ja tasuline versioon, mis sisaldab tegevuspaketi projekte.
- Tarkvaras on ligipääs digitaalsele õpetajajuhendile ja programmeerimisblokkide nimetused.



# Tarkvara käivitamine



*Käivita WeDo 2.0 äpp!*

## Uue projekti loomine

See on esimene vaade, mis programmi käivitades avaneb (saad siia mujalt vaadetest alati tagasi, vajutades majakese pildile).



Selles vaates saad:

- avada, paljundada, kustutada ja nimetada ümber olemasolevaid faile:  
hoia sõrm pikalt peal faili kaustalt paljundamiseks või kustutamiseks;  
hoia sõrm pikalt peal faili nimel selle muutmiseks;
- luua uusi faile valides plussmärgiga raamatu;
- avada õpetajajuhendi.

***Kliki avatud raamatule, mille peal on plussmärk!***



## Kõikide projektide sirvimine

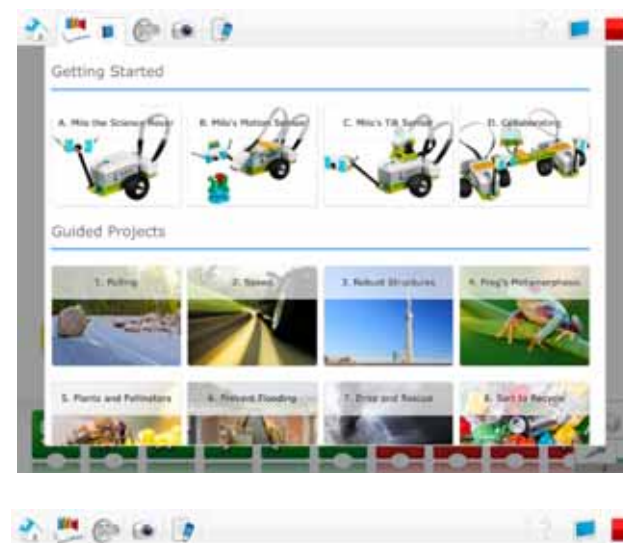
See on tööakna vaade koos töövahenditega. Teistkordne töövahendi pildile vajutamine suleb vaate ja muudab aktiivseks programmeerimisakna.

Tööakna vaates leiad:

1. tee tagasi avalehele, kus on failid;
2. kõikide projektide loetelu, tasuta versioonis on võimalik kasutada ainult Milo projekte;
3. disaini-ideede kausta;
4. pildistamise ja filmimise valiku;
5. dokumenteerimise vahendi;
6. programmeerimisblokkide nimetused;
7. programmi pildiakna valiku;
8. kõikide programmide sulgemise.

***Vali ülevalt menüüst raamatutega pilt!***

1 2 3 4 5 6 7 8



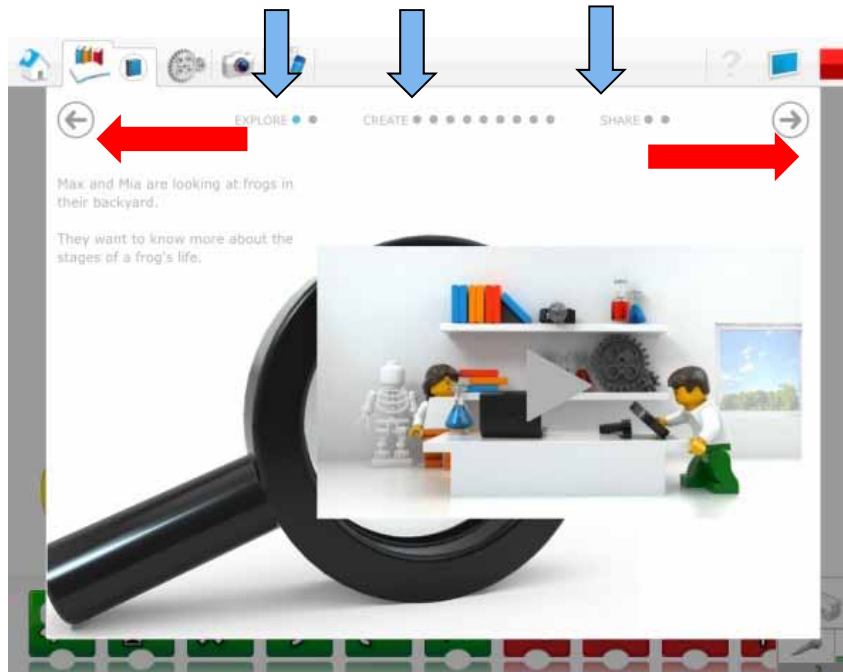
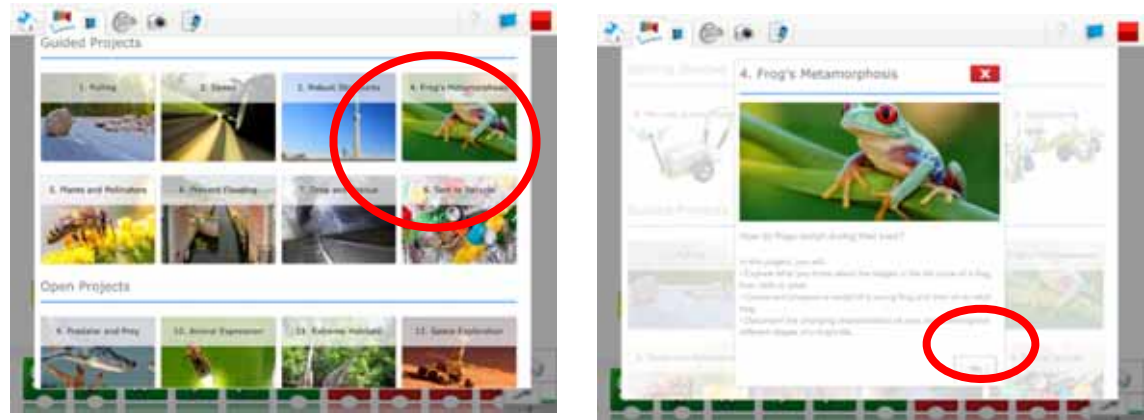
# Projekti kasutamine

Juhendatud ja avatud projektid on avatud ainult täisversioonis.

**Liigu soovitud projektile ja vali see välja, seejärel vali Go!**

Igal projektil on *Explore* (avasta), *Create* (loo, programmeeri) ja *Share* (jaga) peatükid.

**Liigu vasakule-paremale nooltega avatud projekti peatükkide ja slaidide vahel!**



## Ehitusideede kasutamine

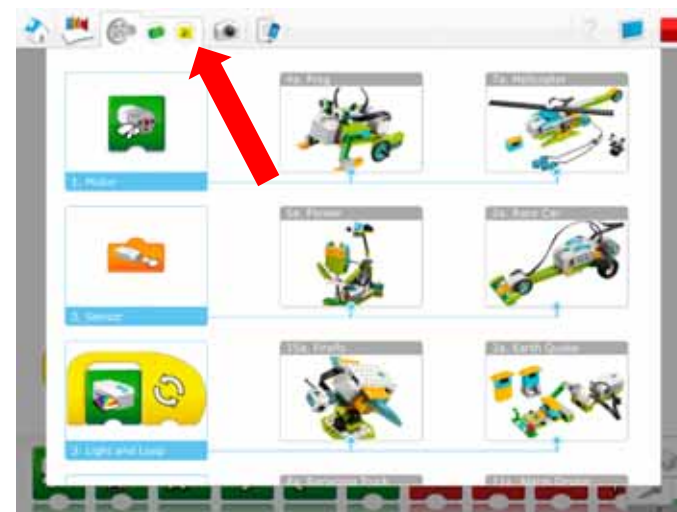
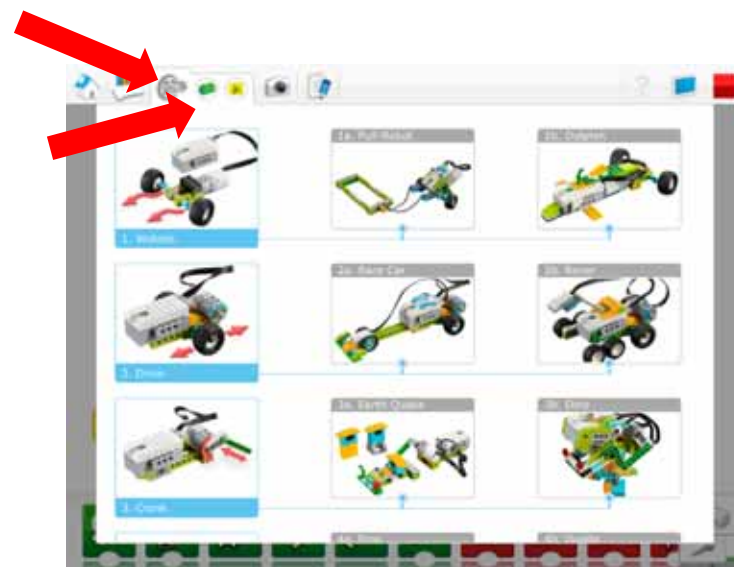
Ehitusideed asuvad hammasratta pildi all. Kõikidel vasakus veerus toodud mudelitel on olemas ehitusjuhised, ülejäänud mudelitel on tähtsamate sõlmede seletavad pildid ja näidisprogramm.

Rohelise klotsi pildi all on ideed rühmitatud mudeli tegevuste järgi: värisemine, sõitmine, väntamine, jalutamine, keerutamine, painutamine, vänderdamine, tõstmine, haaramine, lükkamine, pöörlemine, roolimine, pühkimine, liikumine, kallutamine.

***Vajuta roheline klotsi pildile!***

Käivitusnupu pildi all on ideed rühmitatud programmeerimisvõimaluste järgi: mootor, andurid, valgus, kordus, heli pilt.

***Vajuta käivitusnupu pildile!***

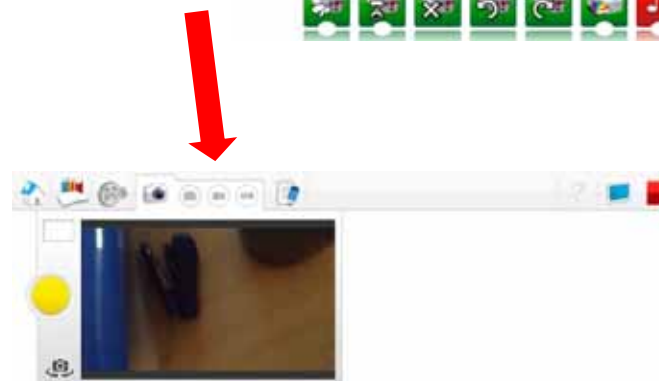
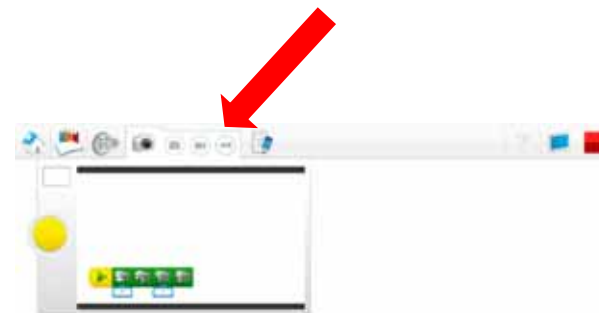




## Pildistamine ja filmimine

Pildistamine ja filmimine asuvad fotoaparaadi nupu all. Seal on kolm valikut: kõige parempoolsem nupp pildistab programmi, keskmine nupp teeb video ja vasakpoolne teeb foto.

***Vali ülevalt menüüst fotoaparaat!***  
***Tegevuse sooritamiseks tee valik ja vajuta kollasele nupule!***



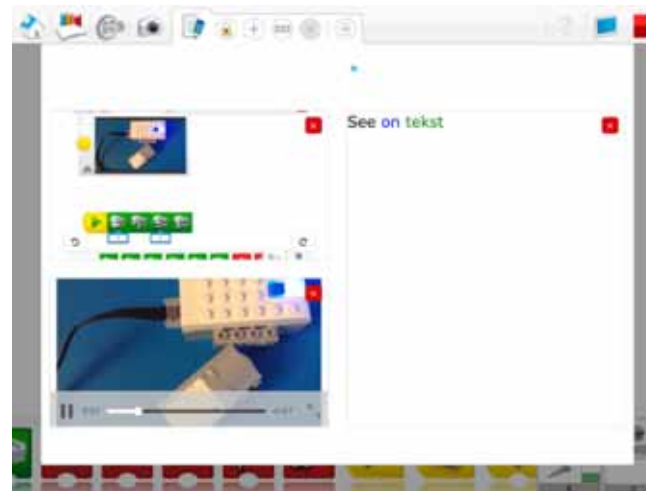
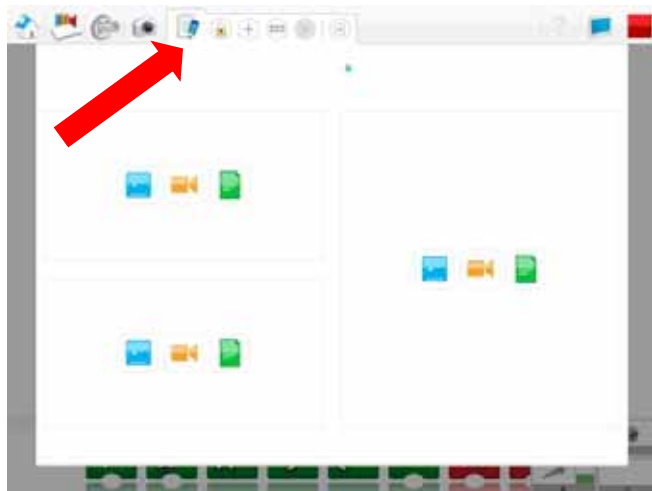
## Dokumenteerimine

Dokumenteerimine asub pliiatsi menüüs. Plussiga saad teha järgmise lehe, ristiga kustutada ja noolega teha oma dokumendist pildi või PDF dokumendi, mida jagada või printida.

***Vali menüüst pliiatsi ja paberiga pilt!***

***Vali 6 ruudu pealt lehekülje jaotus, näiteks 3 osaline!***

***Vali igasse osasse erinev tegevus: pilt (sinine), video (oranž) või tekst (roheline)!***





## 6.6.3 Tarkvara ja nutikeskuse (aju) ühendamine

WeDo nutikeskus suhtleb tahvlis oleva tarkvaraga Bluetooth ühenduse abil. Suhtlemise aktiveerimiseks on vaja luua ühendus. Samaaegselt saad ühendada kuni 3 aju, mis juhivad kuni 6 seadet: mootoreid ja/või andureid.

***Vajuta tarkvaras paremal all nutikeskuse pildile!***

***Vajuta targa keskuse rohelisele nupule!***

***Kliki ekraanile ilmuvale nutikeskuse nimele, et toimuks ühendumine!***

Õnnestunud ühendamist kinnitab see, et nutikeskusel hakkab sinine tuli pidevalt põlema.

***Hoia sõrme pikalt keskuse nime peal, kui soovid seda muuta!***

***Kustuta „tagasi“ klahvi abil vana nimi ja sisesta uus!***

NB! Nutikeskuse väljalülitamiseks hoia sõrme senikaua rohelisel nupul, kuni see hakkab piuksuma ja lõpetab töö.



## 6.6.4 Programmeerimine






Roboti programmeerimine on tarkvaras korralduste ahela koostamine, mis edastatakse robotile täitmiseks. Ahel algab käivitamisega, sellele järgnevad kohe tegevused või toimub ootamine, et andurid või keskkond (aja möödumine) annaks soovitud sisendi. Tegevusi saab panna korduma.

*WeDo 2.0* tarkvaras edastatakse programm roboti nutikeskusesse juhtmevabalt *Bluetooth* ühenduse abil.



## Programmi koostamine

Programmi koostamine toimub värviliste piltblokkide abil:

-  – kollased blokid käivitavad programmi, ootavad või kordavad;
-  – punased blokid käivitavad erinevaid tegevusi;
-  – rohelised blokid juhivad mootorit või nutikeskuse valgusriba;
-  – oranžid blokid käivad kollase liivakellabloki juurde ja täpsustavad, millise anduri sisendit oodatakse;
-  – sinised blokid käivad kollaste või punaste blokkide juurde, et täpsustada sisendi parameetrit või tegevuse esitamist.

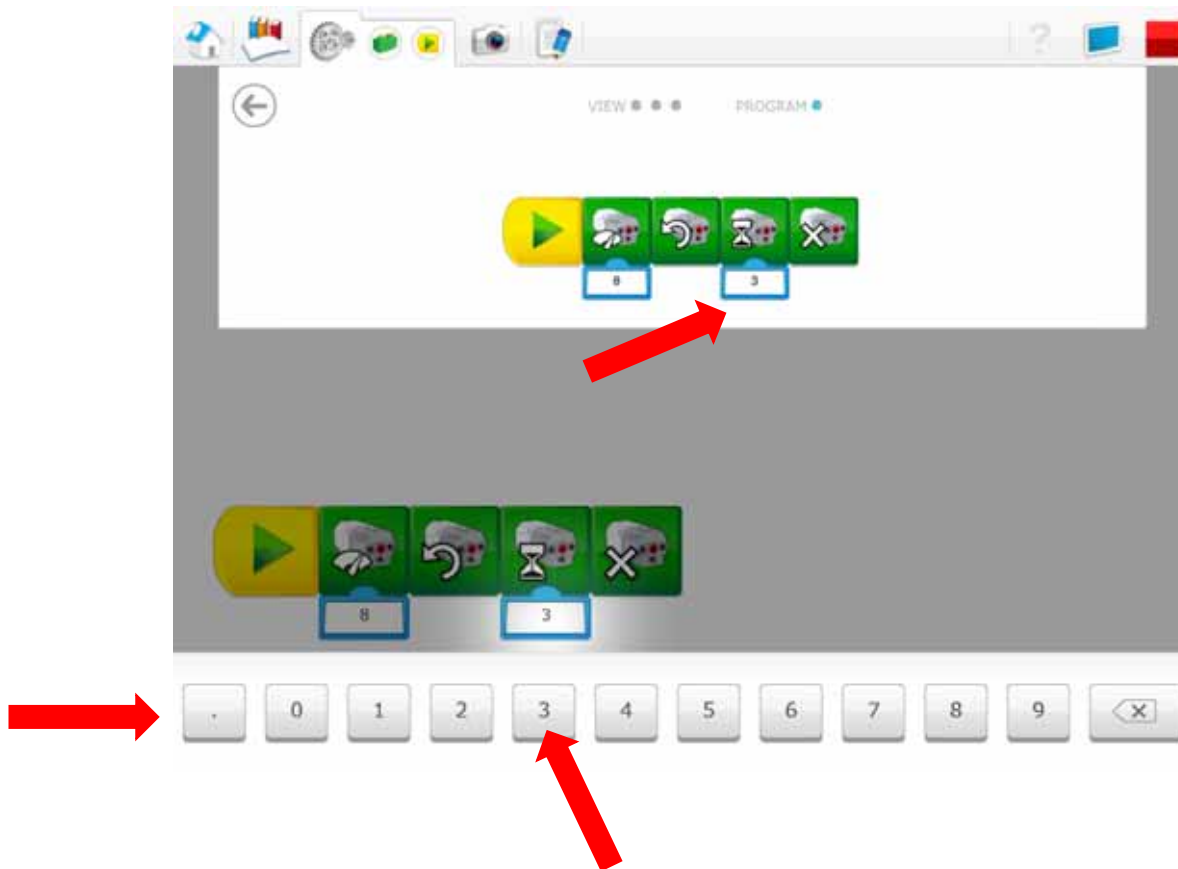
Programmiblokid tuleb üksteisega kokku tõsta. Lahtilõhkumiseks võta näpuga kinni sellest blokist, mille koos sellest paremalejäävate blokkidega soovid lahti võtta.

Blokkide äraviskamiseks lohista need blokkide ribale tagasi.

Korruga võib ekraanil olla palju programme.




## Programmiblokki täpsustava numbri muutmine

Vajuta sõrmega numbri kohale, alla ilmub numbrite valikmenüü. Vali sobiv number ja vajuta hallile alale, et liikuda tagasi programmi loomise juurde.

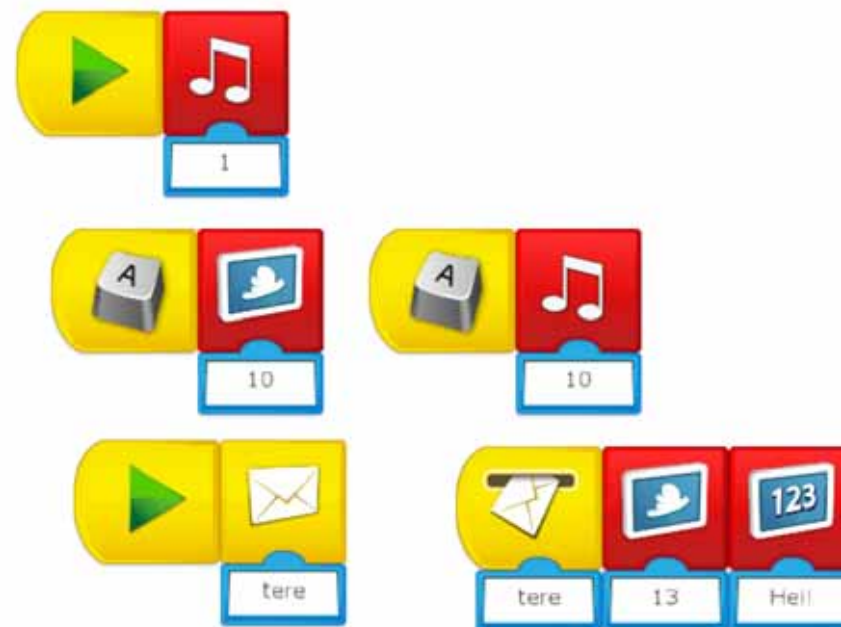


## Programmi käivitamise blokid

Programmi käivitamise blokid:

-  – programm läheb käima, kui blokile vajutatakse
-  – kõik selle blokiga algavad programmid lähevad käima;
-  – kõik programmid, mis algavad selle sõnumiga lähevad käima (on vaja veel ühte programmi, mis saadaks sõnumi)






***Kirjuta need programmid järgi\* ja vaata, mis juhtub!***



\* Ei ole kohustuslik

## Tegevuste käivitamise blokid

### Tegevuste käivitamise blokid:

-  – mängi heli (täpsustav valik 1-20, saad eelkuulata, kui valid numbrit);
-  – näita ekraanil pilti (täpsustav valik 1-20, saad eelvaadata);
-  – näita ekraanile täpsustavasse valikusse kirjutatud teksti või numbrit (tuleb ise sisestada);
-  – tee ekraanil näidatav pilt suureks, väikeseks või pane kinni (proovi ka ekraani parema ülaserva sinist ruutu)
-  – tee mälumuutujas oleva numbriga liitmis-, lahutamise-, korrutamise- või jagamise tehe all täpsustuses toodud teguriga.

NB! Nupu olekut saad muuta nii, et vajutad nupul mitu korda.

***Kirjuta need programmid järgi\* ja vaata, mis juhtub!***



\* Ei ole kohustuslik

## Mootori ja värviriba käivitamise blokid

Mootori käivitamise blokid:




– mootor liigub edasi;




– mootor liigub tagasi;



– mootori võimsus (1-10), võid sisendiks anda ka juhusliku arvu (täringublokk), müra ruumis (mikrofoniblokk) või mälu muutujas oleva arv (1-2-3-blokk); 



– mootori töötamise aeg sekundites (kui ei määra, töötab lõpmatuseni);

– mootor seisma 



Värviriba valguse blokk (sisesta värvinumber 1-10, võimalik värvide eelvaade)

***Kirjuta need programmid järgi\*  
ja vaata, mis juhtub!***

NB! Mootori suunda saad muuta nii, et vajutad nupul mitu korda.

Kui soovid, et Sinu robot liiguks paremale ja vasakule, tuleb mõlema ratta külge ühendada oma mootor (vajad selleks lisamootorit). Kui soovid vasakule pöörata, tee programm nii, et vasak ratas seisab ja parem pöörab ning paremale pööramiseks vastupidi. Kui soovid paigal pöörata, pane samal võimsusel üks ratas edasi ja teine tagasi sõitma.



\* Ei ole kohustuslik



## Ootamise ja kordamise blokid

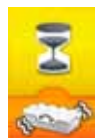
Ootamisblokk:



– oota, kuni möödub kindel aeg sekundeid, mis on määratud täpsustusega;



– oota, kuni liikumisandur registreerib liikuva takistuse või kaugusanduri režiimis läheneva takistuse, kaugeneva takistuse või läheneva/kaugeneva takistuse;



– oota, kuni kallutusandur registreerib ülesse, alla, vasakule, paremale, ükskõik millise kallutuse või kalde puudumise.

Kordamisblokk:



– korda kindel arv kordi, mis on määratud täpsustusega;

– korda juhuslik arv kordi (vahemikus 1-10);



– Korda lõpmatuseni (lõpeta programm vajutades ekraani paremas üleservas punasele nupule).

NB! Kui proovid kallutusanduri või kaugusanduriga programmi, siis jälgi, et vastav andur oleks enne nutikeskuse pesasse ühendatud.



***Kirjuta need programmid järgi\* ja vaata, mis juhtub!***

*\* Ei ole kohustuslik*



## Sisendi täpsustamise blokid

Sisendi täpsustamise blokid:

- määratase ruumis (võimalik väärtus 1-10);
- numbri sisestamine bloki täpsustamiseks;
- teksti sisestamine bloki täpsustamiseks;
- mälu muutujas olev väärtus;
- juhuslik arv (võimalik väärtus 1-10).



***Proovi ise kirjutada programm(-id), kasutades neid blokke\* ja vaata, mis juhtub!***

\* Ei ole kohustuslik

## Andurite kasutamine

- Liikumisandur, sealhulgas kaugusanduri režiim (reageerib kuni 15 cm kaugusele takistusele):

- toimub liikumine;
- toimub takistuste lähenemine;
- toimub takistuse kaugenemine;
- toimub takistuse lähenemine või kaugenemine.



- Kallutusandur:

- on kallutatud ülesse;
- on kallutatud alla;
- on kallutatud paremale;
- on kallutatud vasakule;
- on kaldes ühel neljal eelpool loetletud viisil;
- kallutamist ei toimu.



***Proovi ise kirjutada programm(-id), kasutades neid blokke\* ja vaata, mis juhtub!***

\* Ei ole kohustuslik

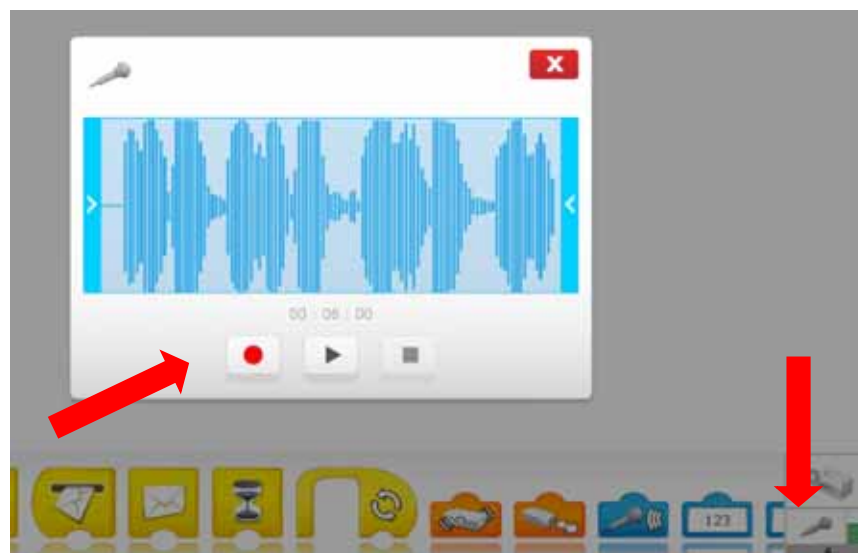
## Oma heli salvestamine

Võimalik on salvestada kuni 6 sekundi pikkust heli. Helifail salvestatakse heli nr 21 alla.

Oma heli salvestamine:

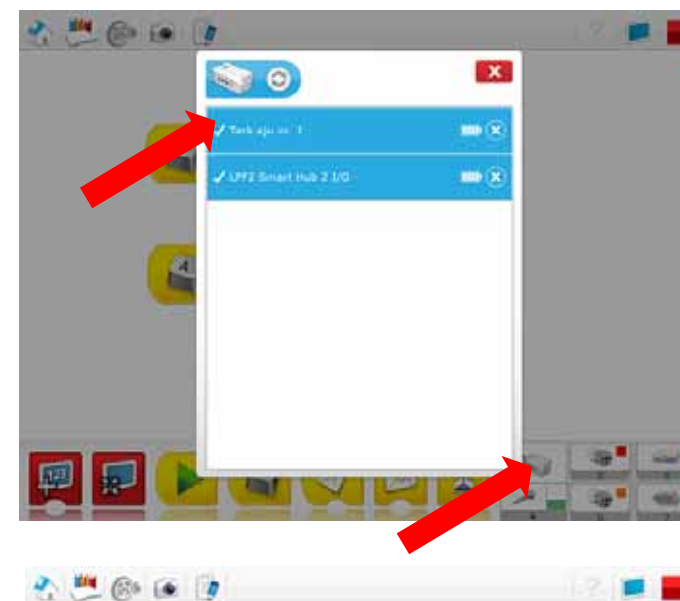
- vajuta paremal all nurgas mikrofoni märgile;
- vajuta ekraanile ilmunud aknas punasele ringile salvestuse alustamiseks;
- vajuta mustale ruudule salvestamise lõpetamiseks;
- vajuta noolele salvestuse kuulamiseks.

***Kirjuta see programm järgi\*  
ja vaata, mis juhtub!***



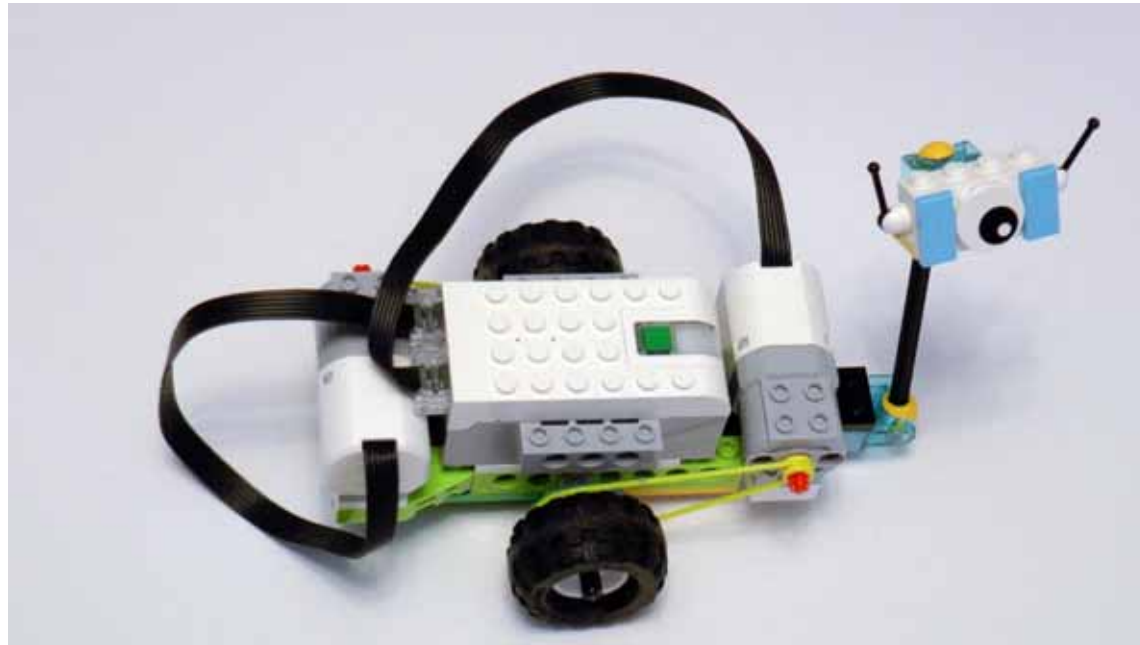
## Mitme aju ja/või sama tüüpi anduri kasutamine

- Kuni kolme nutikeskuse ühendamiseks tarkvaraga vajuta paremal allservas nutikeskuse pildile ja ühenda soovitud nutikeskused.
- Tarkvara annab mitme nutikeskuse või mitme sama tüüpi anduri korral neile paremal allservas värvikoodid.
- Kui vajutada pikalt mootori või anduri märgile, ilmub sinna juurde ruudustik, kus veerud tähistavad nutikeskuseid vasakult paremale ühendamise järjekorras ning read tähistavad vastavalt nutikeskuse esimest või teist pesa. Vali õige ruut, sest tarkvara seda ise ära ei tunne.
- Kahe ajuga saad ehitada näiteks ühest nutikeskusest juhtimispuldi, mis saadab teisele nutikeskuse anduritele või mootoritele käivituskorraldusi.



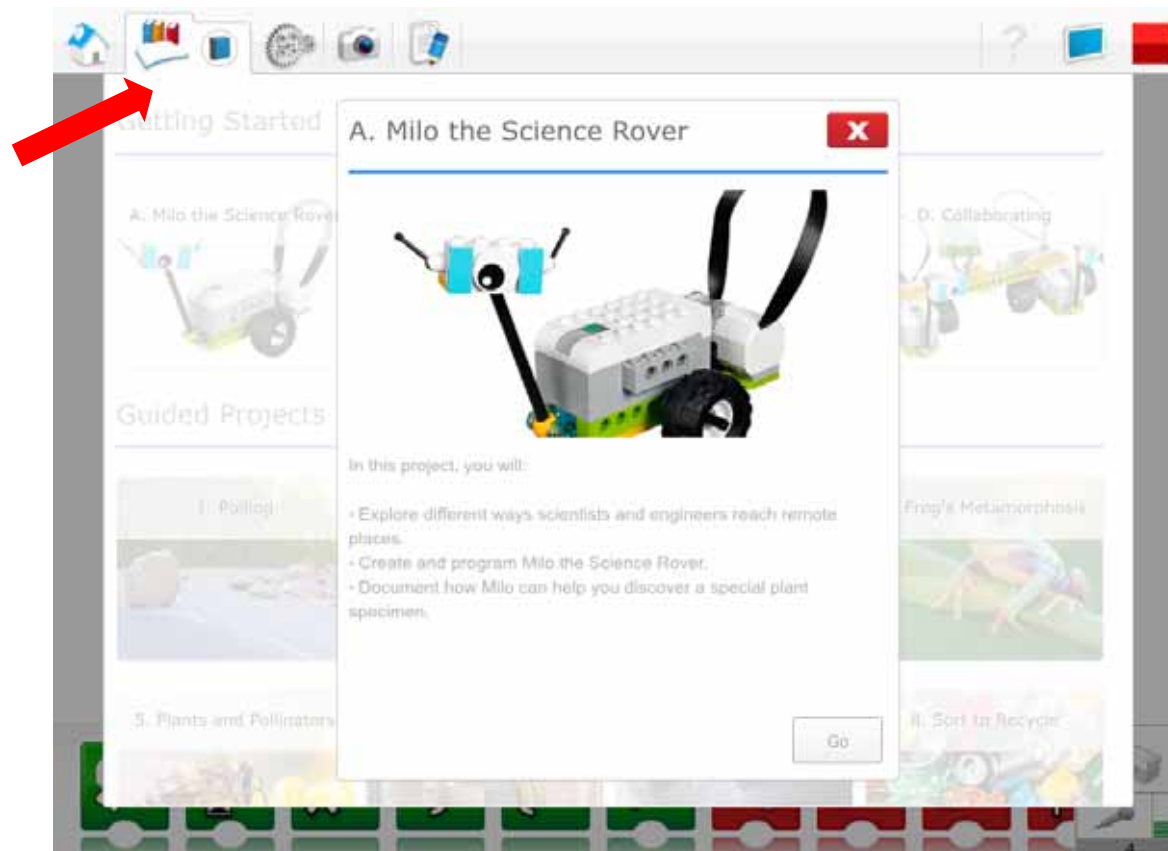
## 6.6.5 Milo ehitamine

Algab teaduskulgur Milo ehitamine. Milo on tasuta tarkvaras sisalduv projekt. NB! Pildil on muudetud Milo, millele on lisatud teine mootor. Mootor on lisatud selleks, et saaks mõlemaid rattaid eraldi juhtida ja läbi selle panna kulgur sõitma nii paremale kui vasakule.



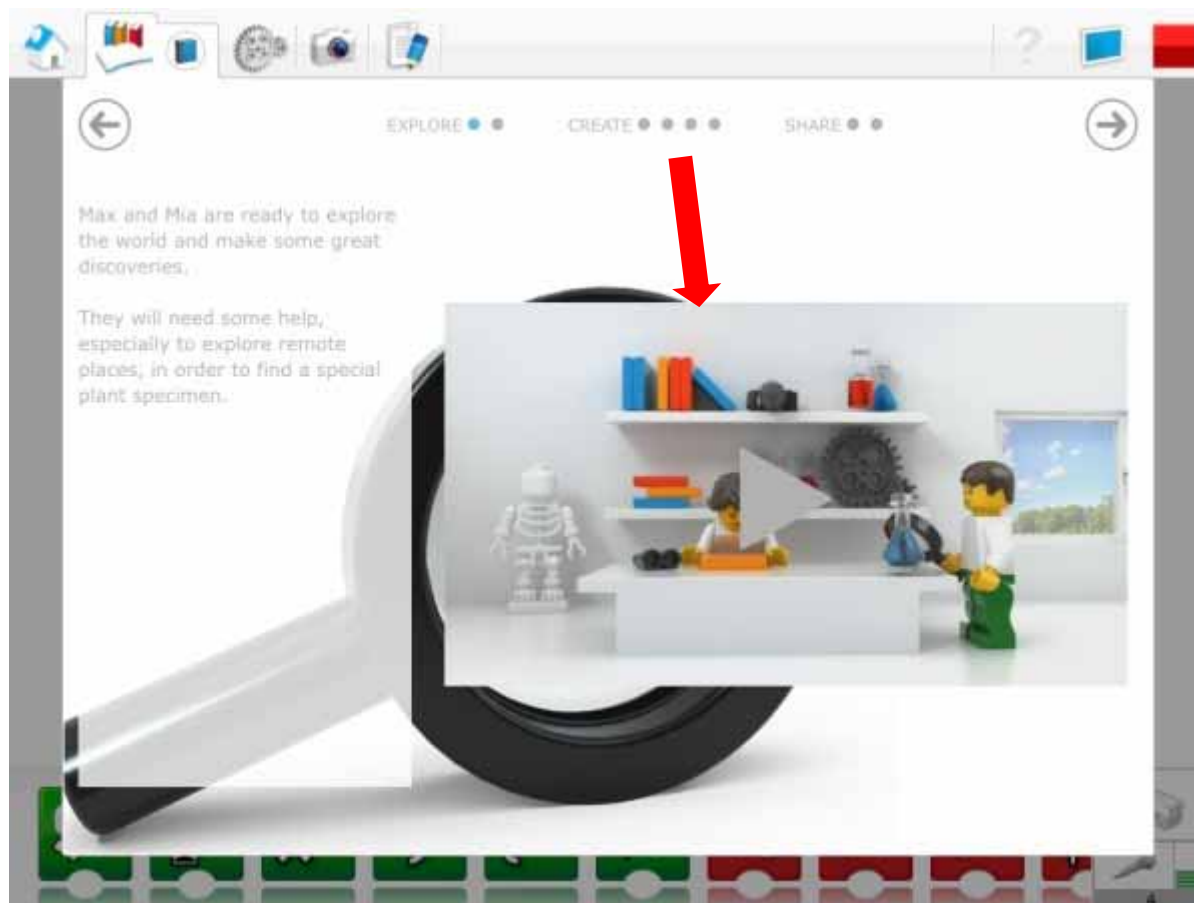
## Projekti valimine

Vali *Getting Started* → *Milo the Science Rover*  
(hakkame pihta → teaduskulgur Milo).



## Tutvustusvideo vaatamine

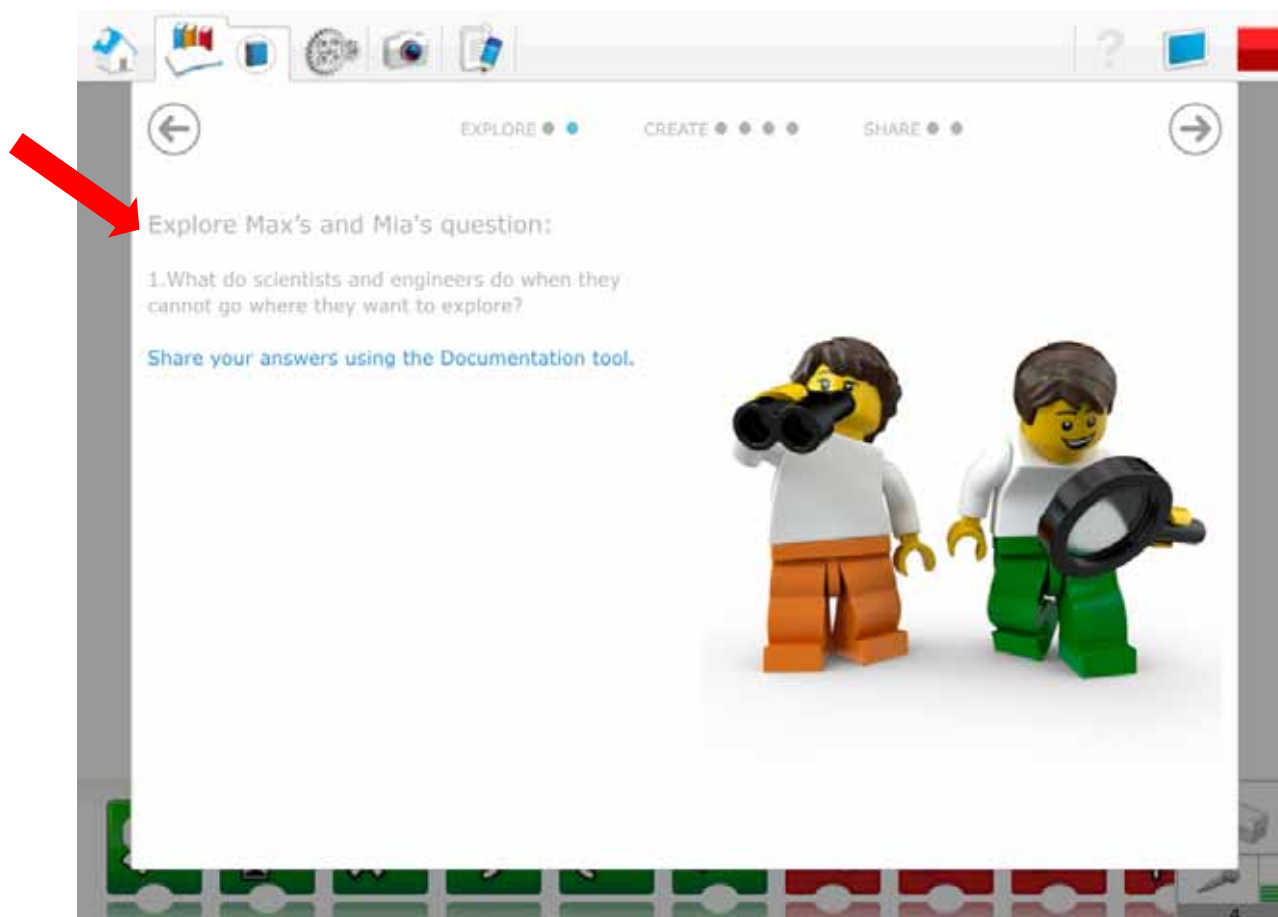
Vaata läbi esimese slaidi video\* ja liigu edasi *nool paremale* abil.



\* Ei ole kohustuslik

## Arutelu teadlaste teemal

Arutage oma pinginaabriga\*, mida teadlased teevad, kui nad ei saa minna sinna, kuhu nad soovivad. Liigu edasi.

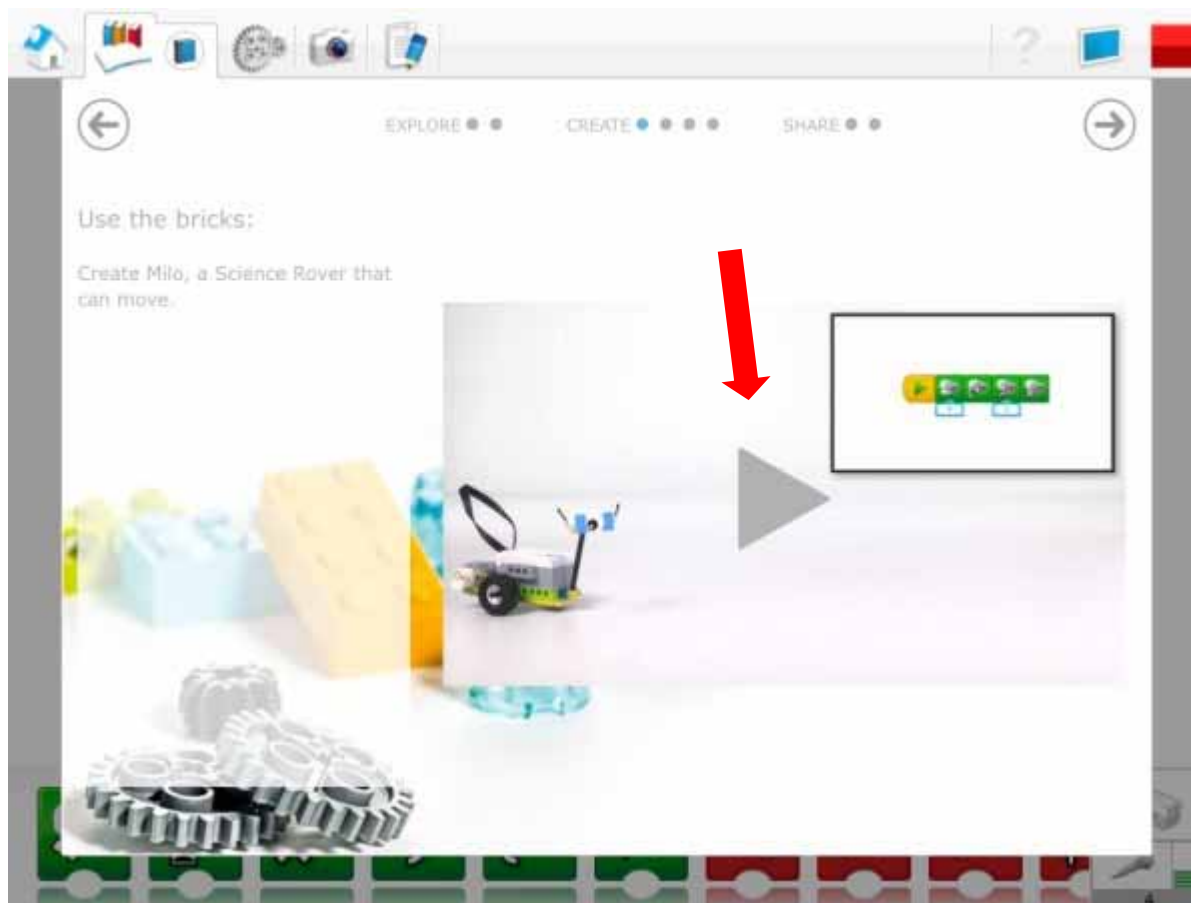


\* Ei ole kohustuslik



## Video vaatamine Milo liikumisest

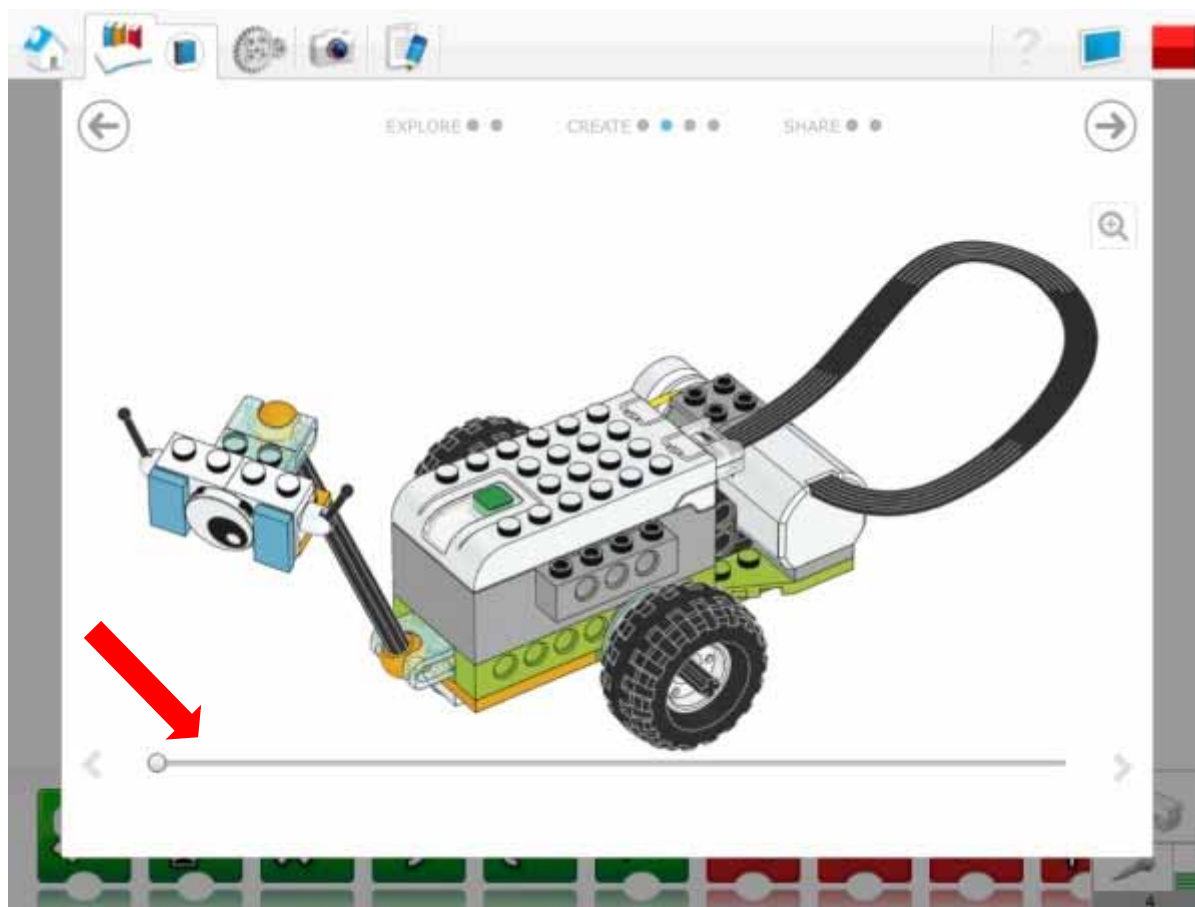
Vaata videot\* Milo liikumisest. Liigu edasi.



\* Ei ole kohustuslik

## Milo ehitamine

Ehita juhiste järgi Milo. Juhised liiguvad alumisel ribal nooli valides. Liigu edasi.



## Nutikeskuse ühendamise seadmega

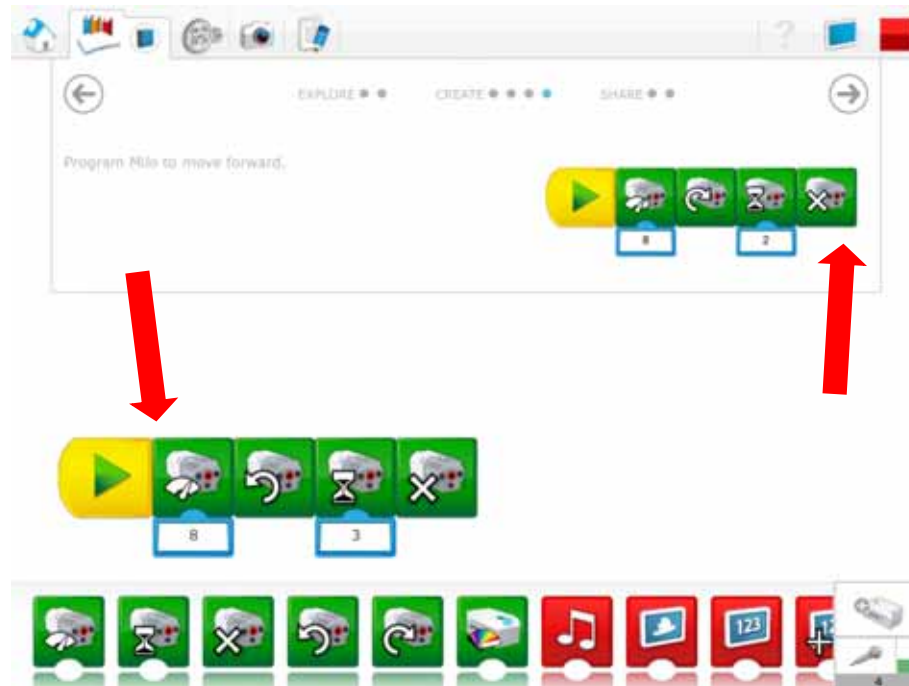
Vaata videot\*, kuidas nutikeskus seadmega ühendada. Veendu, et Sinu roboti nutikeskus on ühendatud. Liigu edasi.



\* Ei ole kohustuslik

## Programmi loomine ja roboti käivitamine

Loo tarkvaraaknasse programm näidise järgi. Käivita. Käivita veel. Ja veel üks kord. Muuda programmi\*, lisades sinna erinevaid tarkvarablokke: heli mängimine, nutikeskuse värviriba muutmine, tahvli ekraanile pildi esitamine, mootori kiiruse sõltuma panemine mürast vms. Liigu edasi.



\* Ei ole kohustuslik

## Tarkvaras pildistamine ja filmimine

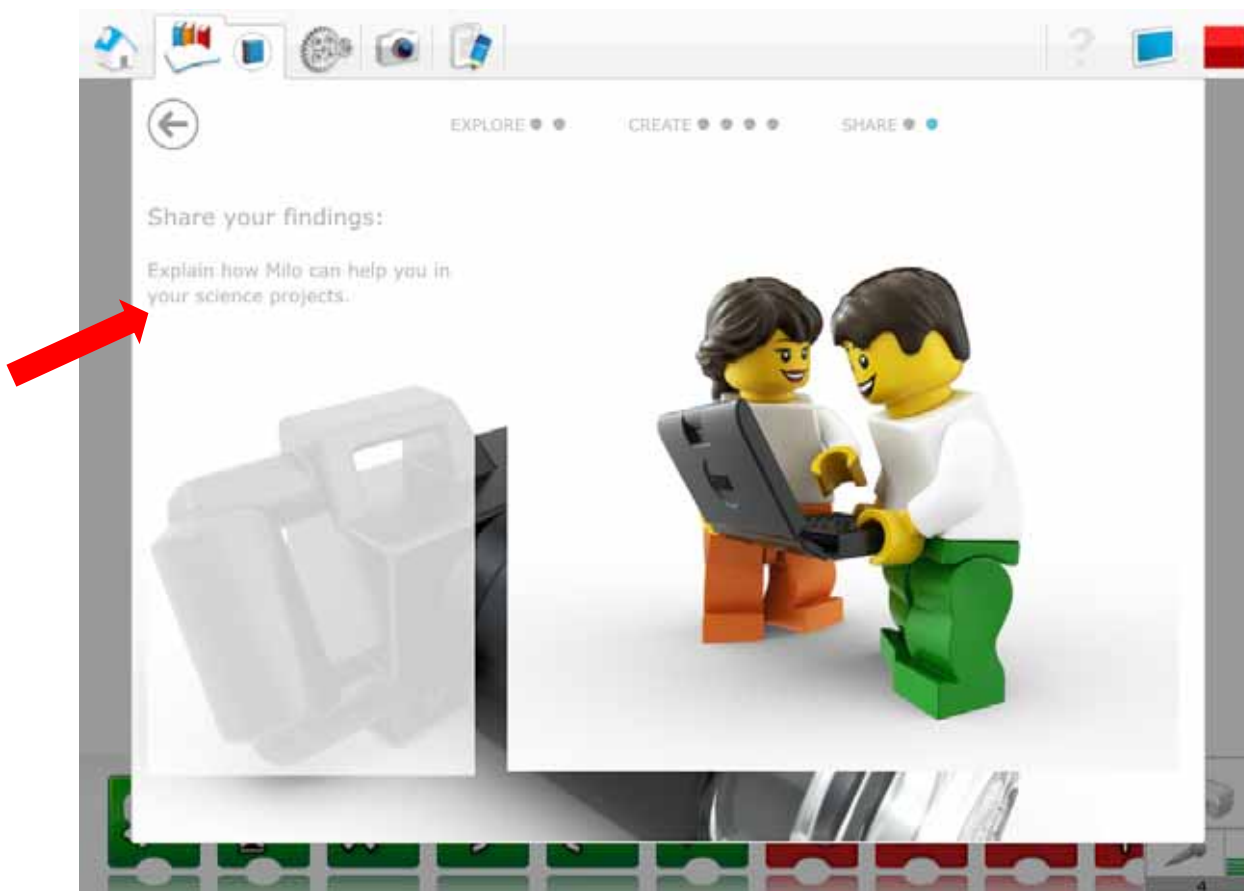
Tee Milost üks foto ja üks video\*. Liigu edasi.



\* Ei ole kohustuslik

## Arutelu pinginaabriga Milo kasutamisest

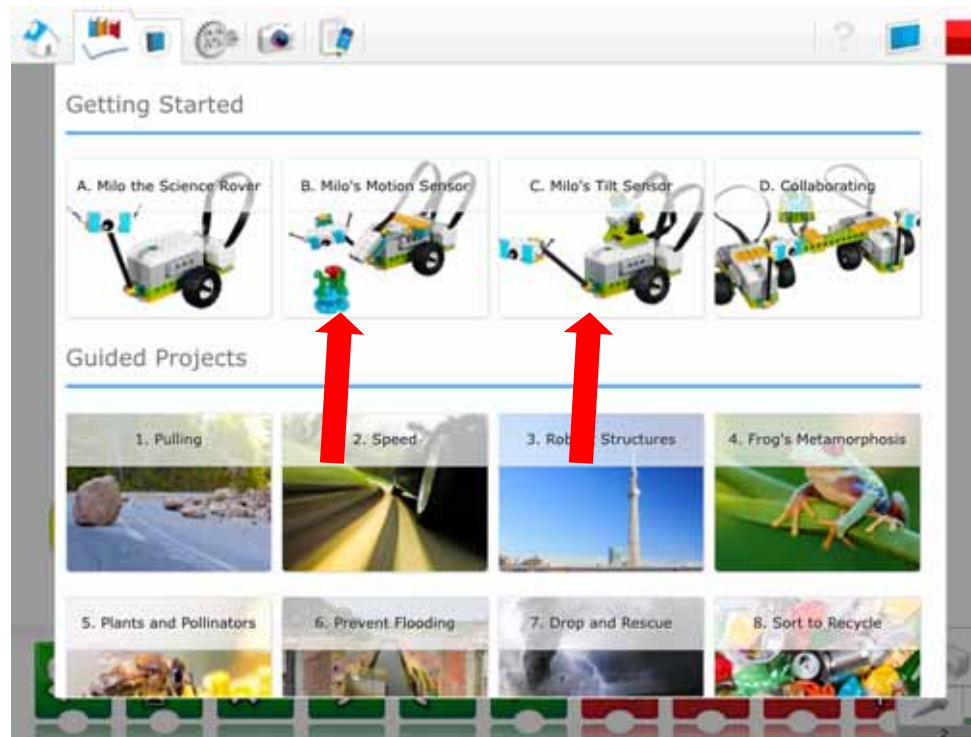
Aruta pinginaabriga\*, kuidas võiks Milost teaduseksperimentides kasu olla.



\* Ei ole kohustuslik

## Milole liikumisanduri ja kallutusanduri lisamine\*

Jätka Milo B ja C ülesannetega. Lahendamise käigus täiustad Milo ehitust, lisades sellele liikumisanduri ja kallutusanduri. Samuti lood uued programmid näidiste põhjal Milo toimimiseks.

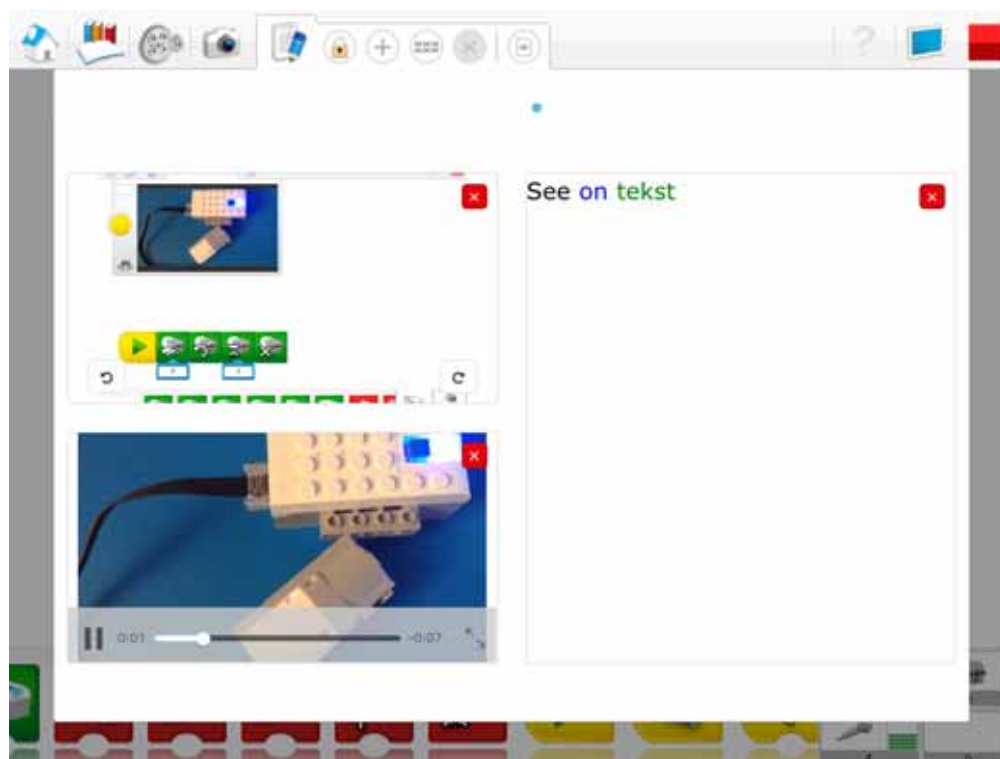


\* Ei ole kohustuslik



## Töö dokumenteerimine\*

Vajuta dokumenteerimisnupule (pliiats paberiga) ja loo kolmeosaline dokument, mis sisaldab videot, pilti ja ühte lauset tehtud tööst. Koosta sellest PDF ja jaga seda.



\* Ei ole kohustuslik

## Konna arengu projekt

Konna arengu projekt sobib hästi täiendama loodusteemalist tundi. Lapsed saavad konna arengi kullest nooreks konnaks ja noorest konnast täiskasvanuks ise läbi ehitada.

Pane tähele! Kullel ei ole programmi ja suur konn tuleb ise disainida, milleks saad ideid disainiraamatukogust (Walk → Frog).



Vaata videot, kuidas LEGO WeDo konn areneb:

<https://youtu.be/hQLoh95VZA4>



## 6.7 Rühmatöö

Koosta 10 minuti jooksul rühmatööna õpiloo kavand, kuidas lõimida *WeDo* komplekti teise ainevaldkonnaga. Vaata ainevaldkondi slaididel 1.1-1.2 või

<https://www.riigiteataja.ee/akt/13351772> § 16- § 23

<https://www.riigiteataja.ee/akt/129082014020> § 1

Valmista ette 1 minutiline esitlus. Esita.



# Õpiloo kavandi näide

Viiu Susi Esku- Kamari Kool klassiõpetaja

Kasutan antud teemat 1.-4. klassis loodusõpetuses, eesti keeles, kunstiõpetuses, matemaatikas.

## Mesilane Hubert

### 1. Legodest valmistame mesilase ja lendame edasi küsimustele vastama.

### 2. Kas lause on õige või vale? Tee lünka Õ või V

Mesilasema muneb kärjekannu muna.....Munast koorub vastne, keda nimetatakse ka vaglaks.....Mesilasel on 8 jalga.....21 päeva pärast ronib kärjekannust välja täiesti valmis mesilaselaps.....Mesilastel ei ole vaenlasi.....Kärjekannud on kuuekandilised.....Mesilasema elab kuus kuud.....Mesilane sureb, kui ta seejuures astla kaotab.....Mesilased on putukad.....

## Õpiloo kavandi näide

### 3. Värvide kastid õige värviga!

Putukad- kollasega, roomajad –sinisega, kalad- roosaga, linnud- punasega, kahepaiksed- rohelisega, imetajad- pruuniga . Kõiki on 5. Programmeeri mesilane nii, et ekraanile tulevad värvid.

HUNT	MUDAKONN	ÖÖBIK	ANGERJAS	NASTIK
SÄGA	RÄSTIK	MESILANE	ORAV	HARIVESILIK
HIIREVIU	HALLHÜLJES	KÕRE	KULDNOKK	KÄGU
ARUSISALIK	KIRP	KOBRAS	KIVISISALIK	TUUR
RABAKONN	VASKUSS	LATIKAS	LEPATRIINU	KUNINGKIIL
KARUKUKLANE	PÖIALPOISS	JÄRVEKONN	HAUG	NIRK

# Õpiloo kavandi näide

## 4. Loe intervjuud mesilasega.

Mina: Tere, mesilane!

Mesilane: Tere!

Mina: Kus sa elad?

Mesilane: Mesitarus.

Mina: Kas sul on pere?

Mesilane: On küll. Meil on suur pere. Minu peres on üks suur emane- mesilasema, 20- 250 isast-leske ja 30000-80000 töomesilast. Töomesilased on sigimisvõimetus, mesilasemast väiksemad emamesilased.

Mina: Mis tööd teil ema teeb?

Mesilane: Ema töö on, et ükski kärjekann tühi ei oleks, tema muneb sinna.

Mina: Mitu tütte päevas sünnib?

Mesilane: 2000 mesimaimu.

Mina: Millega imikuid söödetakse ?

Mesilane: Koorunud vastseid toidetakse esmalt toitepiimaga, hiljem mee ja õietolmu segu ehk suuraga.

Mina: Kes nende eest hoolitsevad?

Mesilane: Ammad.

Mina: Kui kaua läheb, et nad suureks saavad?

Mesilane: 21 päeva jutti magavad ja ongi mesilased valmis.

## Õpiloo kavandi näide

Mina: Kui kaua mesilased elavad?

Mesilane: 35 päeva, ema elab mitu aastat.

Mina: Mis tööd teevad töomesilased?

Mesilane: Töomesilased on kohastunud õietolmu kogumiseks ja kärjekannude ehitamiseks. Tarus teevad töomesilased vahakärgi, mis koosnevad paljudest kuuetahtulistest kärjekannudest. Nad käivad korjelennul- korjavad karvaste jalgade külge õite tolmukatelt õietolmu.

Mina: Kuidas mesi valmib?

Mesilane: Suistega imevad mesilased õitest nektarit. Õitelt imetud nektar läheb mahukasse pugusse ja segatakse pugunäärmete eritistega. Korjelennult naasnud mesilane asetab nektari vahast kärjekannudesse, kus see segu muutub meeks.

Mina: Mitu õit peab läbi lendama, et kärjekannud täis saaks?

Mesilane: 100 õit

Mina: Mitu õit aga siis, kui tahta 1 kg puhast mett?

Mesilane: 2 000 000 õit

Mina: Kui palju üks mesilane elu jooksul mett kogub?

Mesilane: 4-5 kärjekannu elu jooksul, 2 grammi inimese keeles.



## Õpiloo kavandi näide

Mina: Miks on mesi erinevat värvi?

Mesilane: Mett kogutakse erinevast kohast. Kanarbiku nestest tuleb tumedam mesi ja ristiku nestest heledam mesi.

Mina: Kuidas te talve üle elate?

Mesilane: Talvel koguneme kärkeledele kobarasse ja toitume suvel kogutud meest. Tavaliselt võtavad mesinikud suurema osa meie poolt kogutud meest ära ja annavad meile suhkru asemele.

Mina: Kas mesi on kasulik?

Mesilane: Mesi on kasulik. Peale mee saab tarudest veel mesilasvaha, millest tehakse küünlad, kriidid ja salvid. Suiiral on ravi otstarve. Omad väärtused on ka mesilasmürgil, mida kasutatakse reuma ja teiste haiguste raviks. Mesilased on tähtsad ka tolmeldajana.

Mina: Aitäh huvitava intervjuu eest!

Mesilane: Palun, palun.

- Mida sina tahaksid mesilase käest veel teada?

# Õpiloo kavandi näide

## **5. Ja nüüd valmista legost mesimaim.**

- Mesimaim Hubertikene jõuab mesitaru juurde ainult igale viiendale lilleõiele jõudes. Loenda arve ühest viieni ja värvi kõik viiendad lilleõied . Mitmele lilleõiele pidi Hubertikene jõudma?
- Programmeeri liikumisandur ja tee teekond läbi.

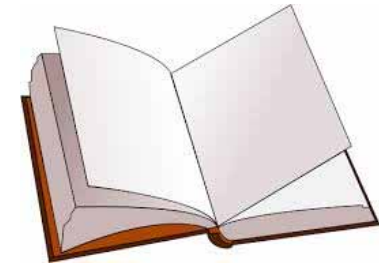
### **Iseseisev töö koju.**

### **Iseseisev töö Intervjuu**

**Valige intervjueeritavaks mõni loom või taim, keda mesilane Hubert teel mesitaruni kohtas. Mõelge, mida ta teie küsimustele tõenäoliselt vastaks.**

- 1.Mis on Sinu nimi?.....
- 2.Mis liiki Sa oled? .....
- 3.Kus Sa elad? .....
4. Mida Sa päeval teed? .....
5. Mida Sa sööd? .....
6. Kui suur on Su pere?.....
7. Kas Sul on vaenlasi ? .....
8. Kuidas Sa ennast kaitsed?.....
9. Mida Sa talvel teed? .....
10. Kas tohime Sinust või Sinu jälgedest pildi teha? (joonis või foto)

## 6.8 Lisamaterjalid



Komplekti\* kohta leiad täiendavad õppematerjalid:

- Iseõppeslaidid *Koolielu varamu* keskkonnas *WeDo 1.2* kohta [LEGO WeDo.pdf](#) (48 slaidi) 1,9 Mb. Autor: Future Robotics OÜ, 2015 a
- „Jänku-Juss ja robotika töövihik“ allalaadimiseks [http://www.lastekas.ee/e-punkt/robotika\\_raamat.pdf](http://www.lastekas.ee/e-punkt/robotika_raamat.pdf) 44,1 Mb. Autor: Future Robotics (Lasteveeb) OÜ, 2015 a
- Koolirobootika esitusloend *LEGO WeDo 2.0* YouTube keskkonnas <http://bit.ly/1NlyNpQ>
  1. *WeDo 2.0* komplekti tutvustus (4:31)
  2. Teaduskulgur Milo ehitamine ja testimine (2:28)
  3. Tõmbaja-roboti ehitamine ja testimine (1:47)
  4. Ralliauto-roboti ehitamine ja testimine (1:25)



\* LEGO Education komplektide maaletoojad Eestis <http://www.rekato.ee> ja <http://www.robomiku.ee>