

Tartu Ülikool  
Sotsiaalteaduste valdkond  
Haridusteaduste instituut  
Koolieelse lasteasutuse õpetaja õppekava

Olena Shanina  
ROBOOTIKAVAHENDILE TOETUVAD TEGEVUSKONSPEKTID 6–7-AASTASTE  
LASTE OSKUSTE KAARDISTAMISEKS MATEMAATIKA VALDKONNAS  
Bakalaureusetöö

Juhendaja: matemaatika didaktika nooremlektor Maarja Sõrmus

Tartu 2024

### **Kokkuvõte**

Robotikavahendile toetuvad tegevuskonspektid 6–7-aastaste laste oskuste kaardistamiseks matemaatika valdkonnas

Alushariduses on haridusrobotika nüüdisaegse õpikeskkonna osa ning Eesti lasteaedades kasutatakse robotikavahendeid laste oskuste arendamiseks erinevates valdkondades. Õpetaja ülesanne on pöörata tähelepanu sobiva õppevara valimisele ning eesmärgipärasele kasutamisele. Bakalaureusetöö eesmärk on luua robotikavahendile toetuvad tegevuskonspektid, mis aitavad kaardistada 6–7-aastaste laste oskusi matemaatika valdkonnas ning välja selgitada laste arvamused läbiviidud tegevustest kasutades Makeblock mTiny robotikavahendit. Töö teoreetilises osas antakse ülevaade õppevara vajalikkust, vaadeldakse uuringuid robotikavahendite kasutamise kohta koolieelses lasteasutuses ning tuuakse välja robotikavahendite rakendamise võimalused matemaatika valdkonnas. Uurimismeetodiks valiti tegevusuuring ning koostati seitse tegevuskonspekti ja viidi need tegevused lastega läbi. Tulemustest selgus, et lastele meeldis Makeblock mTiny-ga mängida ning robotikavahendi kasutamine aitas mängulisel viisil kaardistada laste omandatud ja arendamist vajavad oskused matemaatika valdkonnas.

**Võtmesõnad:** õppevara, koolieelne lasteasutus, haridusrobotika, robotikavahendid, matemaatika.

### **Abstract**

Activity notes for mapping mathematical skills of 6–7-year-old children based on robotics tool

Educational robotics in early childhood education is the part of modern learning environment, and Estonian kindergartens use robotics tools to develop children's skills in various fields. Teacher's task is selecting appropriate courseware and using it purposefully. The aim of the bachelor's thesis is to create activity notes based on robotics tool, which help to map mathematical skills of 6–7-year-old children and to find out children's opinions about activities performed using the Makeblock mTiny robotics tool. The research method was action research; seven activity notes were used to conduct the activities with children. Results showed that children enjoyed playing with Makeblock mTiny and that the use of the robotics tool helped in a playful way to map the children's acquired and mathematical skills to be developed.

**Keywords:** courseware, preschool, educational robotics, robotics tools, mathematics.

## Sisukord

Sissejuhatus .....	4
1. Teoreetiline ülevaade.....	5
1.1 Õppevara mõiste.....	5
1.2 Robotikavahendite kasutamine koolieelses lasteasutuses.....	5
1.3 Robotikavahendite kasutamine matemaatika valdkonnas.....	7
1.4 Uurimuse eesmärk ja uurimisküsimused.....	8
2. Metoodika.....	9
2.1 Valim.....	9
2.2 Tegevuskonspektide koostamine.....	9
2.3 Andmekogumine.....	10
2.4 Andmeanalüüs.....	11
3. Tulemused.....	12
4. Arutelu.....	14
Tänu sõnad.....	16
Autorsuse kinnitus.....	16
Kasutatud kirjandus.....	17
Lisad	
Lisa 1. Nõusoleku vorm lapsevanematele	
Lisa 2. Tegevuskonspekt “Kuusepuu kaunistamine”	
Lisa 3. Tegevuskonspekt “mTiny sisustab magamistuba ja kööki”	
Lisa 4. Küsimused lastele	

## Sissejuhatus

Maailmas toimub kiire tehnoloogia areng ja robotika on muutunud populaarseks, mis viib robotikavahendite üha suurema kasutusele ühiskonnas. Üks peamisi sektoreid, kus robotikavahendid oma potentsiaali näitavad, on haridus (Bettelani *et al.*, 2021).

Robotikavahendite abil saavad lapsed õppida ja mõista sündmusi ja asju, mis on nende igapäevaeluga seotud (Papadakis, 2020). Tänu robotikavahenditele toimub õppimine atraktiivses keskkonnas (Chan, 2020) ning lapsed tunnevad positiivseid emotsioone ja neil tekib soov edasi õppida (Zviel-Girshin *et al.*, 2020).

Lasteaiaõpetaja mängib suurt rolli laste kooliks ettevalmistamisel (Neudorf *et al.*, 2017) ning enda töös lähtub koolieelse lasteasutuse riiklikus õppekavas (2008) väljatoodud 6–7-aastase lapse eeldatavatest oskustest ja lapse arengu hindamise põhimõtetest. Õpetaja peab valima ning hindama õppimiseks ja õpetamiseks sobiva õppevara, arvestades laste vajadusi ning eesmärgi (Digipädevus, *s.a.*). Õppevara loomisel tuleb arvesse võtta selliseid aspekte nagu eakohasus, mitmekesisus, atraktiivsus, arusaadavus ja huvi (Taimalu *et al.*, 2020). Eesti lasteaedades on aina rohkem hakatud kasutama erinevaid robotikavahendeid ning 99% lasteaedu on liitunud ProgeTiigri programmiga, mille kogumik sisaldab tegevuskonspekte õppijate digipädevuste arendamiseks (ProgeTiiger, *s.a.*).

Robotikavahendite kasutamine loob võimalusi loimida erinevaid valdkondi ning aidata lastel arvutamisoskusi, arvutuslikku ja ruumilist mõtlemist arendada (Angeli & Valanides, 2020; Brainin *et al.*, 2022; Yang *et al.*, 2022b). Matemaatika valdkond on vajalik maailma paremini mõistmiseks ning matemaatikaõpetuse eesmärk on toetada last maailmas orienteeruma (Nugin & Õun, 2018). Robotikavahendite rakendamine avaldab positiivset mõju matemaatika valdkonnale (Lundqvist *et al.*, 2023; Mangina *et al.*, 2024; Muñoz *et al.*, 2020) ning seejuures saavad lapsed uusi teadmisi õppida mängulisel viisil (Jung & Won, 2018; Uğur-Erdoğan, 2021).

Õpetajatel on soov robotikavahendeid kasutada (Schina *et al.*, 2020), kuid seda takistab õppevara ja aja puudus (Leppik *et al.*, 2017). Sealjuures rõhutavad õpetajad vajadust õppematerjalide järgi matemaatika valdkonnas (Leoste & Heidmets, 2020).

Robotikavahendid toetavad laste arengut ja annavad võimalusi uusi õpetamisviise proovida (Chan, 2020), kuid nende kasutamine lasteaialastega on vähe uuritud (Mangina *et al.*, 2024). Sellest tulenevalt on bakalaureusetöö eesmärk luua robotikavahendile toetuvad tegevuskonspektid, mis aitavad kaardistada 6–7-aastaste laste oskusi matemaatika valdkonnas ning välja selgitada laste arvamused läbiviidud tegevustest kasutades Makeblock mTiny robotikavahendit.

## 1. Teoreetiline ülevaade

### 1.1 Õppevara mõiste

Lasteaia kontekstis on õppevara üldistatud ning õpetajad kasutavad õppevara laste arengu toetamiseks (Taimalu *et al.*, 2020). Koolieelse lasteasutuse riiklikus õppekavas (2008) ning kutsestandardis (tase 6) ei ole õppevara mõiste defineeritud, kuid määratletud on õpetaja kohustuslikud kompetentsid: arvestades õpieesmärke ja õpilaste arengutaset valida sobiv õppevara; märgata õppevara puudusi ja teha juhtidele ettepanekuid õppevara koostamiseks ja kohandamiseks; otsida ja levitada digitaalset õppevara ja digitehnoloogiaid (Kutsestandard. Õpetaja..., 2020). Ühtlasi hõlmab uuenduslik ja kaasaegne õppevara seadmeid, õppevahendeid, õppematerjale, mis toimivad koos digitehnoloogiaga või selle abil ning toetavad riiklikus õppekavas seatud tulemuste saavutamist (Kaasaegse ja uuendusliku õppevara..., 2017). Haridussüsteemis on õppevaral oluline roll, mistõttu peab see olema eetilisel, keelelisel, meetodilisel ja sisulisel täiuslik.

2020. aastal Eestis läbiviidud uuringust selgus, et enamikul lasteaiaõpetajatest on võimalus ise valida ja otsustada, millist õppevara nad kasutavad õppetöös keel ja kõne ning matemaatika valdkonnas, seejuures on lasteaiaõpetajatel rohkem valikuvabadust kui klassiõpetajatel (Taimalu *et al.*, 2020). Lasteaiaõpetajal on suur roll laste kooliks ettevalmistusel (Neudorf *et al.*, 2017), seega peavad lasteaiaõpetajad enam tähelepanu pöörama õpitegevusele ja õppevarale. Õpetajatel on rohkem vabadust ja võimalusi teha otsuseid õppevara valimisel (Loogma *et al.*, 2020) ning kõige suuremat rolli mängivad õppevara eakohasus, lõimitus, mitmekesisus ja ülesannete valik, huvi, arusaadavus, ülesannete tööjuhised ja atraktiivsus (Taimalu *et al.*, 2020).

### 1.2 Robotikavahendite kasutamine koolieelses lasteasutuses

Inimeste ja masinate suhtlus on muutunud ning haridusvaldkonnas on suurenenud huvi robotika ja robotikavahendite vastu (Bettelani *et al.*, 2021). Haridusrobotika on uus arengusuund hariduses, mis soodustab abstraktset õppimist ja keerukaid kontseptsioone ning selle vahendeid kasutatakse õpikeskkonna rikastamiseks ja tegevuste edendamiseks (Papadakis, 2020). Robotika rakendamine tekitab lastel positiivset hoiakut ning innustab neid õppimist jätkama (Zviel-Girshin *et al.*, 2020). Õpetajad töid ka välja, et haridusrobotika võib õpilaste elukestva õppe oskusi edendada (Schina *et al.*, 2020). Uurides just neid õpetajaid, kellel oli kogemus haridusrobotika kasutamisel, selgus, et haridusrobotika kasutamisel parenevad lastel probleemilahendamise oskus, loovus ja koostööoskus (Schina *et al.*, 2020). Õpetajad, kellel puudub kogemus robotikavahendite kasutamisel, usuvad, et need

parentavad laste õpitulemusi (Papadakis *et al.*, 2021) ning aitavad lastel õpimotivatsiooni tõsta, erinevaid teadmisi ning mõtlemisoskust arendada (Uğur-Erdoğmuş, 2021).

Eesti haridus- ja teadusstrateegia 2021–2035 „Tark ja tegus Eesti 2035“ kohaselt on haridussüsteemi ülesanne arendada tehnoloogiliselt kirjaoskajaid inimesi ja muuta õppekeskkonda tehnoloogiarikkaks ning uute teadmiste omandamine peaks toimuma oskustena või lõimituna teistesse ainetesse (Haridus- ja Teadusministeerium, 2019). Eesti haridusvaldkonna arengukavas 2021–2035 on toodud välja, et haridustöötajad on kursis uute tehnoloogiate arengusuundadega ja kasutavad tehnoloogiat eesmärgipäraselt ning nutikas õppevara muudab õpetamise ja õppimise tulemuslikumaks (Haridus- ja Teadusministeerium, 2021). Kutsestandard (tase 6) sätestab, et õpetaja suunab lapsi digitehnoloogiat kasutama (Kutsestandard. Õpetaja..., 2020) ning laste digipädevuste olemasolu toetab õpetajaid õpetamisprotsessis (Nugin & Õun, 2018). Viimastel aastatel on lasteaiasõpetajad hakanud robotikavahendeid aina rohkem kasutama ja lõimima erinevate valdkondadega.

Robotikavahendid võib liigitada robotika ehituskomplektideks (näiteks KIBO, Lego WeDo 2.0, Sphero mini, Robo Wunderkind jne), kus robotit saab kokku panna ehitusklotsidest, ja Logo keeles programmeeritavateks robotiteks (näiteks Dash ja Dot, TTS Bee-Bot, TTS Blue-Bot, Makeblock mTiny, Matatalab, Evo-Bit jne) (Papadakis, 2020). Logo- ja taolised programmeeritavad robotid on kokkupandavad põrandarobotid, mida juhib kasutaja erinevate käskude jada sisestades (Papadakis, 2020). KIBO komplekti kasutamine muutis laste huvi ja suhtumist robotikasse (Sullivan & Bers, 2019). Lego WeDo 2.0 kasutamisel paranesid laste loovmõtlemine, probleemide lahendamise oskus ning oskused keele- ja joonistusvaldkondades (Çakır *et al.*, 2021). Läbi mängulise TTS Blue-Bot-i kasutamise arenesid lastel loovus, teadmised programmeerimise kohta, kognitiivsed ja suhtlemisoskused ning paranes probleemide lahendamise oskus (Christidi & Christopoulou, 2022). Kuuenädalases juhtumiuuringus, kus lisaks põhitegevustele oli lastel võimalus kasutada veel ka robotikomplekte enda valitud õppekeskuse tegevustes, analüüsiti andmed, mis olid saadud mitte ainult vaatluste jooksul, vaid ka laste hinnangute ja õpetajate intervjuude kaudu (Yang *et al.*, 2022a). Uuringust selgus, et laste tegutsemine Matatalab robotikomplektiga muutis laste eneseregulatsiooni, soodustas laste loovust ning arendas laste arvutuslikku mõtlemist (Yang *et al.*, 2022a).

Eestis loodud ProgeTiigri kogumik sisaldab erinevaid materjale kolmes valdkonnas: programmeerimine ja robotika, disain ja 3D-printimine (ProgeTiiger, *s.a.*). Kõige populaarsemad on Matatalab Pro Set, TTS maastikurobot, Qobo ning Makeblock mTiny. TTS maastikurobot on robot, mida saab juhtida nii nuppude kui ka tahvelarvuti abil ning mida on

võimalik kasutada mitte ainult toas, vaid ka õues (Insplay, *s.a.*). Qobo on eestikeelne robottigu, mille laiendustega saab õpetada lastele arvutamist (Insplay, *s.a.*). Makeblock mTiny on kaasahaarav robotpanda (Di Donato, & Mattioli, 2022) ning selle abil saab loovat ja integreerivat mõtlemist arendada ning laste elukestvat õpet toetada (Insplay, *s.a.*). Eestis on 99% lasteaedu liitunud ProgeTiigri tegevustega ning tänu sellele programmile osalevad igal aastal alus- ja üldharidusasutused taotlusvoorus, mis annab neile võimaluse toetust saada, et soetada vajalikke seadmeid (Haridus- ja Noorteamet, *s.a.*).

### 1.3 Robootikavahendite kasutamine matemaatika valdkonnas

Matemaatika on tihedalt seotud teiste valdkondadega ja on aluseks koolis toimetulekule (Sikka, 2009), seejuures aitab matemaatika lapsel paremini maailma tundma õppida ning kujundada oskusi ja loogilist mõtlemist (Nugin & Õun, 2018). Koolieelse lasteasutuse riiklikus õppekavas (2008) on välja toodud eeldatavad tulemused matemaatika valdkonnas, mida 6–7-aastased lapsed peaksid enne kooliminekut teadma ja oskama. Matemaatika õpetamiseks sobib haridusrobotika ja selle võimalused ning robootikavahendid näitavad positiivset mõju matemaatikaoskuste arendamisele (Mangina *et al.*, 2024; Muñoz *et al.*, 2020). Lasteaias on matemaatika mängulisem kui koolis ning robootikavahendite kasutamine soodustab matemaatiliste oskuste omandamist (Lundqvist *et al.*, 2023).

2018. aastal viidi Eestis läbi pilootuuring, mille eesmärk oli välja selgitada robotika kasulikkus matemaatika valdkonnale (Leoste & Heidmets, 2019). Pilootuuringus, kasutades haridusrobotika erinevatel platvormidel loodud tegevuskonspekte, võrreldi katserühma ja kontrollrühma tulemusi. Tulemused näitasid, et selliste robootikavahendite abil nagu Edison robot, Lego Mindstorms EV3 ja Lego WeDo 2.0 saab õpetaja matemaatikat näitlikumaks ja arusaadavamaks muuta. Robootikavahendid muudavad klassiruumi innustavamaks, aitavad lastel matemaatilisi oskusi arendada ning toovad õppimisprotsessi motivatsiooni (Leoste & Heidmets, 2019).

Uuringus (Yang *et al.*, 2022b) võrreldi tulemusi, kus lapsed pidid programmeerima klotsipõhist programmeeritavat robootikavahendit Matatalab Pro Set-i, mille programmeerimine toimus käsuklotside kokkupanemise abil, nende lastega, kes kasutasid tavalist klotsimängu, mille käigus lapsed pidid mänguklotse kasutades midagi ehitama. Nende laste tulemused, kes kasutasid robootikavahendit, olid teise rühma lastest paremad. Koolieelikutel paranes arvutuslik mõtlemine ja järjestamisoskus ning nad oskasid paremini suunakäsklusi kasutada. Uuring näitas, et eakohased robootikavahendite programmeerimise tegevused edendavad koolivalmidusoskuste arengut (Yang *et al.*, 2022b). Teisest uuringust,

kus osales 50 last, selgus, et programmeeritavat pörandarobotit TTS Bee-Bot-i kasutades arenes lastel mitte ainult ruumiline mõtlemine, vaid ka arvutamisoskus, mis on mõlemad väga olulised komponendid matemaatika valdkonnas (Angeli & Valanides, 2020). Uuring, mis koosnes kümnest õppetükist, mille jooksul pidid lapsed erinevaid marsruute läbima, näitas, et programmeeritava roboti TTS Bee-Bot-i kasutamisel paranes lastel ruumiline mõtlemine (Brainin *et al.*, 2022).

#### 1.4 Uurimuse eesmärk ja uurimisküsimused

Koolieelses lasteasutuses on lapse põhitegevuseks mäng, mille kaudu laps omandab ja kinnistab uusi teadmisi, oskusi ja kogemusi ning tänu sellele areneb lapse isiksus tervikuna (Koolieelse lasteasutuse riiklik..., 2008; Ugaste *et al.*, 2009). Robootikavahendid loovad lastele võimaluse mõista praktikas asju, mida nad igapäevaelus kohtavad (Papadakis, 2020) ning saada reaalne kogemus käegakatsutavate objektidega (Chan, 2020). Õpetajad soovivad haridusrobotika vahendeid kasutada ja õppekavasse integreerida (Schina *et al.*, 2020), kuid neil puuduvad mitte ainult vajalikud teadmised vaid ka infrastruktuur (Papadakis *et al.*, 2021). ProgeTiigri kogumik annab õpetajatele ideid konkreetse robootikavahendi kasutamisevõimalustest (ProgeTiiger, *s.a.*), kuid tegevuskonspekte, mis sisaldavad matemaatika valdkonna tegevusi 6–7-aastastele lastele, on vähe ja seega peab õpetaja neid ise välja mõtlema või kohandama olemasolevaid.

Eestis on loodud õpetaja digipädevusemudel, mis toob välja, et õpetaja otsib, hindab ja valib õppevara, samal ajal arvestades konkreetseid õppe-eesmärke (Digipädevus, *s.a.*). Hariduse Infotehnoloogia Sihtasutuse tellimisel Eesti üldhariduskoolides ja lasteaedades läbiviidud uuringust selgus, et õpetajate hinnangul on digioskuste (info- ja kommunikatsioonitehnoloogiaga ning tehnoloogiaharidusega seotud oskused) õpetamisel peamiseks takistuseks õppevara ja aja puudus (Leppik *et al.*, 2017). Robootikavahendite abil saavad õpetajad uusi õpetamisviise katsetada (Chan, 2020) ning üheks mõjutavaks faktoriks matemaatika valdkonnas on õppematerjalide vajadus (Leoste & Heidmets, 2020). Robootika kasutamiseks vajavad õpetajad koolitusi, õppekava muudatust ning materjale (Uğur-Erdoğmuş, 2021). Haridusrobotika toetab laste arengut, kuid robootika kasutamist lasteaialastega on vähe uuritud (Mangina *et al.*, 2024).

Eeltoodust tulenevalt on bakalaureusetöö eesmärk luua robootikavahendile toetuvad tegevuskonspektid, mis aitavad kaardistada 6–7-aastaste laste oskusi matemaatika valdkonnas ning välja selgitada laste arvamused läbiviidud tegevustest kasutades Makeblock mTiny robootikavahendit.

Töö eesmärgi saavutamiseks sõnastan kaks uurimisküsimust:

- 1) Millised on 6–7-aastaste laste oskused matemaatika valdkonnas?
- 2) Millised on laste arvamused robotikavahendile toetuvatest läbiviidud tegevustest?

## **2. Metoodika**

Bakalaureusetöö eesmärgist ja uurimisküsimustest lähtudes valisin uurimismeetodiks tegevusuuringu, mis võimaldab praktilisi küsimusi lahendada ning mille teostavad praktikud ise (Löfström & Areskoug, 2020). Uurimismeetodi valikut toetas isiklik vajadus luua õppevara, mille abil ma saaksin kaardistada enda rühma laste oskusi matemaatika valdkonnas enne kooliminekut.

### **2.1 Valim**

Uuringus kasutasin mugavusvalimit, mille järgi uurija kaasab uuritavaid, kes on talle kergesti kättesaadavad (Rämmer, 2014; Õunapuu, 2014). Kuna töotan lasteaiaõpetajana rühmas, kus käivad 6–7-aastased lapsed, moodustasid valimi minu rühma lapsed. Juhtkonna poolt sain suulise nõusoleku enda rühmas käivate lastega uuringu läbiviimiseks. Lapsevanematelt küsisin kirjaliku nõusoleku laste uuringus osalemiseks, nendega intervjuu läbiviimiseks, nende filmimiseks ja nende vastuste salvestamiseks. Lapsevanemad said nõusoleku vormi (Lisa 1), kuhu nõustumise puhul pidid oma nime, lapse nime ja enda allkirja panema. Iga nõusoleku küsisin isiklikult ning lisaks kirjutatud tekstile kirjeldasin lapsevanematele suuliselt uuringu läbiviimise käiku. Kokku sain 19 nõusolekut. Laste puudumise tõttu osales igas tegevuses erinev arv lapsi. Esimeses, neljandas, viiendas, kuuendas ja seitsmendas tegevuses osales 14 last, teises 18 last ning kolmandas 16 last.

### **2.2 Tegevuskonspektide koostamine**

Õppevara koostamisel ja valimisel tuleb hinnata selle eakohasust lastele (Koolieelse lasteasutuse riiklik..., 2008; Kutsestandard. Õpetaja..., 2020). Kuna lasteaias toimub õppimine mängu kaudu (Nugin & Õun, 2018), siis peab õppevara olema eakohane, atraktiivne ja mitmekülgne ning arvestama laste arengutaset. Tegevuskonspektide koostamisel võtsin arvesse koolieelse lasteasutuse riiklikus õppekavas (2008) välja toodud 6–7-aastaste laste eeldatavaid oskusi matemaatika valdkonnas. Robotikavahendiks valisin Makeblock mTiny, kuna selle võimalused olid mulle kõige rohkem tuttavad, see oli mulle kättesaadav ning uuritavad on selle robotikavahendiga varem kokku puutunud ja oskavad seda kasutada.

Kokku koostasid seitse tegevuskonsepti ning igas tegevuskonseptis on välja toodud tegevuse teema, 2–4 eesmärki, mis annavad võimaluse läbi mängu laste oskusi kaardistada, vajalike vahendite loetelu koos väljaprintitavate materjalidega, ettevalmistused õpetajale ning tegevuse käigu kirjeldus. Kaks tegevust kaasavad lapsed ettevalmistuste tegemisse.

Tegevuskonseptide loomisel jälgisin, et iga tegevus oleks mänguline ning vajadusel kohandatav, teemad oleksid erinevad ja mitmekesised ning kirjeldus oleks teistele kasutajatele arusaadav. Bakalaureusetöö lisades tõin välja kaks tegevuskonsepti: „Kuusepuu kaunistamine“ (Lisa 2) ja „mTiny sisustab magamistuba ja kööki“ (Lisa 3).

### 2.3 Andmekogumine

Tegevused viisin läbi detsembris 2023 ja jaanuaris 2024. Enne igat tegevust mõtlesin erinevate aspektide peale: milliseid ettevalmistusi on vaja teha, kuidas kõike mugavalt paigutada, kuidas toimub intervjuu ning millal seda läbi viia. Kõik tegevused ja intervjuud toimusid rühmaruumis ning see andis võimaluse tegevusuuringu läbi viia loomulikus keskkonnas, mis on tegevusuuringu oluline komponent (Löffström & Areskoug, 2020). Kuna olen ise selle rühma juhtivõpetaja, siis oli iga tegevus nädalakavas kirjas ning toimus peale hommikuringi, kus andsin lastele teada, kuidas ja mida me teeme.

Andmete kogunemiseks kasutasin intervjuusid, videosalvestusi ja nende analüüsi ning uurijapäevikut. Tegevusuuringu usaldusväärsust suurendas triangulatsioon (Löffström & Areskoug, 2020), kuna ühe uurimisküsimuse vastuse otsimiseks andmete kogunemiseks kasutasin erinevaid meetodeid. Iga tegevuse juures tegin järgmised sammud: tegin ettevalmistused ning seadsin mänguala korda; viisin tegevuse lastega läbi ja samal ajal toimus telefoniga filmimine; peale tegevust intervjuerisin lapsi ja lindistasin telefoniga vastused; salvestasin telefoniga kõikide etappide jooksul tekkinud mõtted uurijapäevikusse.

Lähtudes bakalaureusetöö teisest uurimisküsimusest koostasid poolstruktureeritud intervjuu jaoks küsimused (Lisa 4), mis olid lühikesed ja lapsesõbralikud. Poolstruktureeritud intervjuu puhul on võimalik küsimuste järjekorda muuta ning vajadusel lisaküsimusi esitada (Lepik *et al.*, 2014; Õunapuu, 2014). Otsustasin, et viin intervjuud läbi kohe peale tegevust, kuna lapsed mäletavad paremini neid asju, mis on nendega hiljuti juhtunud ja sel hetkel ei ole nende arvamused teistest tegevusetest saadud kogemustega segatud. Esimese tegevuse ja intervjuu viisin läbi terve rühmaga ning märkasin, et see võttis liiga palju aega, lapsed olid väsinud ning intervjuu käigus oli mul raske jälgida, kes sai võimaluse vastata ja kes mitte. Lähtudes sellest tegin otsuse, et järgimised tegevused toimuvad kahes grupis. Ülejäänud kuus tegevust toimusid niimoodi, et alguses viisin tegevuse läbi ühe rühmaga ja kohe peale

tegevust tegin intervjuu ning pärast seda sama teise rühmaga. Sel hetkel, kui üks rühm osales tegevuses, oli teisel rühmal vabamäng või nad osalesid teises tegevuses, mille viis läbi minu assistent.

## 2.4 Andmeanalüüs

Tegevusuuringu käigus tehtud videod ja salvestused on kättesaadavad ainult mulle. Neid hoian oma arvutis eraldi loodud kaustas parooliga kaitstult ning peale bakalaureusetöö kaitsmist kustutan need lõplikult. Andmete analüüsimiseks kasutasin kvalitatiivsest sisuanalüüsi, mille käigus toimub teksti sisu analüüs ja ei kasutata arvulisi andmeid (Kalmus *et al.*, 2015). Transkriptsioonis panin igale lapsele nime asemel „L“-tähe ja numbri, mis jääb kõikides tegevustes samaks.

Peale tegevust vaatasin video samal päeval uuesti üle ning transkribeerisin Word-i failis nähtu ja toimunu. Kuulasin intervjuu salvestust ning transkribeerisin kuuldu. Samuti kuulasin üle uurijapäevikusse tehtud sissekande ning panin kõik tekkinud mõtted kirja. Kõik saadud andmed panin kirja muutmata kujul. Kolme päeva pärast vaatasin ja kuulasin tehtud salvestused uuesti üle ja kontrollisin varem tehtud transkriptsiooni.

Tehtud videod aitasid mul leida vastuse esimesele uurimisküsimusele ning saada informatsiooni iga lapse oskuste kohta. Samuti sain näha laste hoiakuid, emotsioone, juhustest arusaamist, mis andsid mulle ülevaate nende suhtumisest ja hoiakutest, mis on seotud teise uurimisküsimusega. Lastega läbiviidud intervjuud aitasid mul leida vastuse teisele uurimisküsimusele, kuna esitatud küsimused andsid ülevaate laste poolt saadud kogemustest. Lapsed andsid oma hinnangu läbiviidud tegevustele ning soovitusel edaspidiseks muutmiseks.

Enda saadud kogemusi reflekteerisin kohe peale igat tegevust ning talletades tekkinud mõtteid uurijapäevikusse olin aus ja avatud. Sinna panin kõik mõtted, mis tekkisid mul mitte ainult tegevuste ja intervjuude käigus, vaid ka ettevalmistuste tegemisel. Näiteks peale esimest tegevust tehtud sissekanne ajendas mind jagama lapsi kaheks grupiks ning jälgima, et tagasihoidlikud lapsed saaksid ka võimaluse vestluses osaleda. Samas panin ka kirja, mis läks hästi ja mis mitte ning mida oleks vaja muuta. Märkasin, et kohati langesid laste poolt tehtud ettepanekud minu omadega kokku. Uurijapäeviku pidamine toetas mind mõlemale uurimisküsimusele vastusete leidmisel.

### 3. Tulemused

Lähtudes bakalaureusetöö uurimisküsimustest on tulemused välja toodud kahe plokina. Esimese uurimisküsimusega otsisin vastust küsimusele „Millised on 6–7-aastaste laste oskused matemaatika valdkonnas?“, toetudes väljatoodud koolieelse lasteasutuse riiklikus õppekavas (2008) eeldatavatele oskustele.

Lapsed teadsid mõisteid „rohkem, vähem, võrdselt“ ning hulkade võrdlemisel kasutasid neid mõisteid õigesti. Lapsed oskasid järjestada viit eset selliste tunnuste järgi nagu suurus, pikkus, kõrgus, raskus ja laius, kuid L1, L6, L8 alustasid järjestamist paremalt poolt.

Lapsed oskasid rohkem kui 12 piires loendada ning kõige suurem arv oli 18. Numbrite kirjutamisel kippusid L6, L8, L16 ja L19 numbreid peegelpildis kirjutama.

Matemaatiliste jutukeste koostamisel olid lapsed loovad ning koostasid erinevaid jutukesti.

*Robertil (nimi on muudetud) oli neli autot ja Keronil (nimi on muudetud) oli kolm autot. Keron võttis Robertilt ühe auto ära. Kui palju autot on Robertil? Neli miinus üks. (L16)*

*Sandral (nimi on muudetud) oli viis pirni ja Elsal (nimi on muudetud) oli kolm pirni. Elsa andis Sandrale 3 pirni. Kui palju on viis pluss kolm? (L6)*

L8 ei osanud jutukest koostada ning vajab abi. Kõige lihtsam oli laste jaoks liitmine.

Lahutamise juures läksid kohati laste vastused sassi ja nad pidid sõrmi abivahendina kasutama, kuid suunamisel oskasid lapsed end parandada.

*Seitse miinus kolm võrdub viis. (Kas oled kindel?) Oi, (mõtleb) ei tegelikult neli. (L9)*

Lapsed L3 ja L12 hakkasid lahutamistehte asemel tegema liitmistehet.

*Viis miinus kaks eee seitse. (suunasin, et tuleb maha võtta) aaa, siis kolm. (L3)*

L2, L6, L7, L11, L12, L18 oskasid liita ja lahutada rohkem kui 5 piires. L3 oskas viis korda arvu 3 liita ning L4 ja L16 oskasid viis korda arvu 2 liita. Nad ise avaldasid soovi keerulisi tehteid arvutada.

*Ostan viis kilogrammi keefirit ja üks kilo maksab 2 eurot. (Kui palju sa pead maksma?) oota, kas ma pean siis viis korda liitma. (jah) (mõtleb, paneb käe enda ette ning hakkab sõrmi kasutama. Sõrmi kasutab kordade loendamisel ning liidab peas) ma sain kümme. (L16)*

Lapsed oskasid rahaühikuid kasutada, kuid liitri ja kilogrammi nimetamine ning kasutamise osutus keeruliseks. L5, L12, L19 ei teadnud mõõtühikuid „kilogramm ja liiter“ ja seega ei osanud neid kasutada. Uurijapäevikust väljavõte:

*Lapsed ei osanud kohe öelda, milliseid mõõtühikuid kasutame, kui tahame osta näiteks piima või õunu. Lapsi toetas poenimekirjas iga toote juures mõõtühikute olemasolu ning antud juhul nad vastasid õigesti.*

Kella täistundides määramisel vastasid lapsed küsimusele „Mis kell on?“ ning õigesti ütlesid kellaega. Tasapinnaliste geomeetriliste kujundite ära tundmine ei vajanud mingit

pingutust. L8 nimetas ristküliku nelinurgaks, mis on ka õige. Ruumiliste kujundite nimetamine pani lapsed mõtlema ning alguses nad nimetasid kuupi ruuduks, kuid suunamisel lapsed nimetasid juba õigesti.

*See on ruut.* (Näitan ruutu ja küsin, mis kujund siis see on) *ei mäleta.* (annan vihje, et algab „K“-tähega) *aaa, kuup.* (L11)

Paberil orienteerumine osutus kohati keeruliseks, kuna lapsed kasutasid ainult selliseid mõisteid nagu „vasakusse“ ja „paremasse“ nurka, „peale“, „alla“, „keskele“, kuid mõiste „vahele“ tekitas raskusi. L5, L8, L14, L15 asjasid parema ja vasaku poole segamini. Samas lapsed oskasid loomi nende asendi järgi rühmitada.

*Konn on pingi peal. Panen pildi sinna.* (Miks?) *Sest seal on pall pingi peal.* (L17)  
Lapsed oskasid erinevaid tooteid võrrelda ning õigesti ühiseid tunnuseid välja tuua.

*Puuvili ja piimatoode. Banaanid ja õunad kasvavad puu otsas, aga (paus) keefir on tehtud piimast.* (L9)

Ruumis orienteerusid lapsed palju paremini kui paberil ning enda asukohta ümbritsevate esemete suhtes kirjeldasid konkreetset.

*Lähnen paremasse nurka roheline laua juurde ja ümbriku panen selle laua peale.* (L1)  
Teekonna läbimisel said lapsed enda tehtud samme ja roboti samme võrrelda ning mõõdulindi abil mõõta läbitud teekonda meetrites.

*Mina tegin kaks sammu, aga robot viis. Robot tegi rohkem.* (mõtleb) *Ma tean, mida sada tähendab. Eee see tähendab üks meeter.* (L16)

Lapsed teadsid aastaaegu ja nende tunnuseid, kuid kuude nimetamine tekitas raskusi. Ainult L1, L4, L17 nimetasid väljatõmmatud aastaaja kuid. Lapsed peale L13 ja L19 oskasid nädalapäevi nimetada. L10, L11, L13, L14, L15 ja L19 ei teadnud oma sünnikuud ega -päeva.

Teise uurimisküsimusega otsisin vastust küsimusele „Millised on laste arvamused robotikavahendile toetuvatest läbiviidud tegevustest?“. Lastega läbiviidud intervjuud andsid mulle ülevaate laste suhtumisest tegevustesse ja Makeblock mTiny robotisse. Laste vastustes kajasid tegevuse eesmärgid ning tegevuse käik. Iga tegevuse juures märkasin, et juhised olid lastele arusaadavad ning ma ei pidanud neid uuesti kordama ega meelde tuletama.

*Pidime kellaaegu ütleva ja robotiga sõitma, kuhu me tahame asja panna.* (L6)  
*Me pidime vaatama, et sealt võtsime ühe kella ning pidime vaatama, kus see kellaaeg on ka sinna tuppä panema need asjad ning ütleva, kuhu me paneme.* (L1)

Igas intervjuus lapsed rõhutasid, et neile meeldis robotiga sõita ning erinevaid ülesandeid täita.

*See, kus pidime panema, mis on piimatooted, puuviljad ja juurviljad.* (L9)  
*Robotiga sõitmine* (L1, L7, L10)  
*Kõige huvitavam oli ülesannete lahendamine, näiteks eee pikkuse järgi ja paksuse järgi panemine* (L2)

Igas tegevuses oli neid lapsi, kes ütlesid, et neile meeldis kõik. Selle vastuse juures esitasin täpsustava küsimuse „Mis täpselt sulle meeldis?“ ning lapsed täiendasid enda vastust.

*Kõik, et paned asjad, vaatad kellaaega, sõidad robotiga. (L12)*

*Kõik asjad, mida me tegime. (L16)*

Robotiga sõitmine osutus kõige lihtsamaks tegevuseks, kuid lapsed nimetasid ka mõningaid tegevuse etappe, mis on nende arvates olid lihtsamad.

*Arvutamine. (L2, L6, L14)*

*Liitmine, lihtsam oli see, kui sa pidid lugu jutustama. (L1)*

*Need... suunakartide panemine. Neid skännida. (L16)*

*Paigutada asju, samasuguse kella otsimine, robotiga sõitmine. (L2)*

Kõige keerulisemaks lapsed nimetasid neid tegevusi, kus neil tekkisid raskusi. Samas igas intervjuus oli ka neid lapsi, kes ütles, et midagi keerulist polnud.

*Arvutamine (L5, L3, L9, L11).*

*Lahutamine, kuna pidid palju mõtlema. Mul on lihtsam liita. (L1)*

*Raha maksmine. (L10)*

*Numbrite kirjutamine. (L6)*

*Liitmine ja liiter. (L18)*

*Kuude nimetamine (L1, L6, L18)*

Lapsed ei toonud ühtegi tegevust välja, mis neile ei meeldinud. Nad avaldasid suurt soovi robotiga uuesti sõita ja erinevaid ülesandeid lahendada.

*Tahaks uuesti nuputada, osta, maksta, robotiga sõita (L2)*

Viimasele küsimusele „Kas ja mida oleks vaja muuta?“ vastates lapsed olid avatud ning nende arvamused kohati langesid minu arvamustega kokku.

*Et oleks veel teisi asju. Näiteks maasikas, popkorn. (L15)*

*Asju jäi üle, tahaks neid ka sorteerida. (L1)*

*Raskus. (täpsusta palun, mis raskus) Raskust, et oleks raskem ja pikem. (Mis oleks keerulisem ja pikem?) Raja ehitamine oleks raskemaks ja rada on pikemaks. (L15)*

*Et saaks rohkem mändiga. Näiteks kaks korda. (L1)*

*Rohkem ümbrikuid ja raskemates kohtades. (L16)*

Laste poolt tehtud ettepanekud annavad ideid, mida saab tegevuste parendamiseks kasutada. Saadud tulemused näitavad, et lapsed osalesid igas tegevuses hea meelega, olid avatud ja küsimustele vastamisel ei vajanud julgustamist.

#### 4. Arutelu

Bakalaureusetöö eesmärk oli luua robotikavahendile toetuvad tegevuskonspektid, mis aitavad kaardistada 6–7-aastaste laste oskusi matemaatika valdkonnas ning välja selgitada laste arvamused läbiviidud tegevustest kasutades Makeblock mTiny robotikavahendit.

Tegevusuuringu raames koostasid seitse tegevuskonspekti ning viisin need lastega läbi.

Läbiviidud tegevused aitasid leida vastuse esimesele uurimisküsimusele „Millised on 6–7-

aastaste laste oskused matemaatika valdkonnas?“. Tulemused näitasid, mida lapsed oskavad matemaatika valdkonnas ning milliste oskuste arendamisele ja toetamisele tuleb tähelepanu pöörata. Loodud tegevuskonspektid rahuldasi minu isikliku vajaduse, kuna tundsin puudust õppevarast, mis aitaks mul lasteaiaõpetajana mängulisel viisil laste oskusi matemaatika valdkonnas kaardistada ning laste koolivalmiduskaarte täita. Kuna lasteaiaõpetaja valmistab lapsed ette kooliks (Neudorf *et al.*, 2017) ning on tähtis, et lapsel oleksid matemaatika valdkonnas oskused omandatud (Koolieelse lasteasutuse..., 2008), siis saadud tulemuste põhjal saan aidata lastel, kellel jäid mõned oskused omandamata või osaliselt omandatud, oskusi arendada.

Koolieelses riiklikus õppekavas (2008) on määratletud, et 6–7-aastane laps teeb 12 piires loendamise teel kindlaks esemete arvu. Selgus, et tegevustes osalenud lapsed oskasid esemeid 18 piires loendada. Samuti võrdlesid lapsed hõlpsasti hulki ja töid ühised tunnused välja ning mõisted „rohkem, vähem, võrdselt“ olid neil selged. Lastel on omandatud ka järgmised oskused: matemaatiliste jutukeste koostamine, esemete erinevate tunnuste järgi järjestamine ja rühmitamine, geomeetriliste kujundite nimetamine, kellaaja täistundides määramine, aastaegade ja nädalapäevade nimetamine, rahaühikute ja mõõduühikute kasutamine, ruumis ja paberil orienteerimine.

Enne kooliminekut peab laps oskama 5 piires lahutada ja liita (Koolieelse lasteasutuse..., 2008). Tulemused näitasid, et liitmise oskus on lastel omandatud ning lapsed oskavad rohkem kui 5 piires liita. Lahutamine osutus keeruliseks ning lapsed kippusid hoopis liitma. Lastel oli ka keeruline liitri ja kilogrammi mõiste kasutamine ning kuude nimetamine. Oluline on välja tuua, et tegevuskonspektid ei sisalda kahte oskust: laps rühmitab tegevusi ajatunnuse järgi ja laps orienteerub õuealal. Nende oskuste kaardistamiseks tuleb kasutada teisi võimalusi.

Tegevuste käigus olid lapsed väga motiveeritud, nende tähelepanu püsis kaua, nad olid loovad ning soovisid Makeblock mTiny-ga mängimist jätkata, mis on kooskõlas varasemate uuringutega (Schina *et al.*, 2020; Zviel-Girshin *et al.*, 2020; Uğur-Erdoğan, 2021). Minu poolt läbiviidud tegevusuuringust selgus, et lastel ei tekkinud raskusi Makeblock mTiny juhtimisega ning nad kasutasid probleemideta vabarežiimi ja ka suunakaarte.

Robotikavahendi kasutamine aitab matemaatikat näitlikumaks muuta (Leoste & Heidmets, 2019) ning lapsed said robotit programmeerida (Papadakis, 2020). Koostatud tegevused olid lastele arusaadavad, eakohased ja lapsed said juhistest aru (Taimalu *et al.*, 2020).

Teine uurimisküsimus oli „Millised on laste arvamused robotikavahendile toetuvatest läbiviidud tegevustest?“. Laste tagasisidest selgus, et neile meeldis Makeblock mTiny-ga

mängida. Tegevuste ajal lapsed kommenteerisid, et panda ehk Makeblock mTiny on armas ja tal liiguvad ka silmad. Samuti tahaksid lapsed uuesti mitte ainult Makeblock mTiny-ga mängida, vaid ka tegevuste erinevaid ülesandeid lahendada. See näitab, et koostatud õppevara on huvitav ja atraktiivne, mis on ka Taimalu jt (2020) uuringu kohaselt oluline kriteerium õppevara juures. Kõige rohkem ja konstruktiivsem oli laste tagasiside tegevuse muutmise kohta. Lapsed olid julged ja avaldasid oma arvamusi, mida saaks tulevikus tegevuste parendamiseks kasutada.

Töö piiranguks pean seda, et puudumise tõttu ei saanud igas tegevuses kõik lapsed osaleda ning ma ei saanud kõigi laste oskusi kaardistada. Töö tugevuseks on see, et tegevused ja intervjuud toimusid igal nädalal, mis tagas selle, et robootikavahend ei ole olnud lühikese perioodi jooksul liigkasutatud ning säilis vaheldusrikkus, kuid samaaegselt ei ununenud robootikavahendi kasutamise reeglid. Tänu sellele ei vajanud lapsed iga kord pikki seletamisi. Iga intervjuuga muutusid lapsed avatumaks ning nende vastused sisukamaks ja põhjalikumaks. Leian, et koostatud tegevuskonspektid on kasulikud ning lasteaiaõpetaja võib neid kasutada 6–7-aastaste laste oskuste kaardistamiseks matemaatika valdkonnas. Edaspidi võiks sarnaseid tegevusuuringuid läbi viia, kuna tulemuseks valmivad tegevuskonspektid, mis toovad kasu mitte ainult lasteaiaõpetajale vaid ka lastele. Lasteaiaõpetaja saab enda töös kaasaegset õppevara kasutada ning samal ajal pakkuda lastele mängulisel viisil tegutsemist.

### **Tänuõnad**

Kõigepealt tahan tänada lapsi, kes osalesid tegevusuuringus ja mõtlesid minuga kaasa, ning nende vanemaid, kes andsid nõusoleku lapse tegevusuuringus osalemiseks. Kindlasti soovin tänada oma juhendajat, kes igati toetas mind oma konstruktiivse tagasisidega. Tänuõnu on ka väärt minu assistent, kes tegevusuuringu ajal aitas mind ning tegutses lastega teises toas. Tänan ka oma peret, kes andis mulle aega bakalaureusetöö kirjutamiseks.

### **Autorsuse kinnitus**

*Kinnitan, et olen koostanud ise käesoleva lõputöö ning toonud korrektselt välja teiste autorite ja toetajate panuse. Töö on koostatud lähtudes Tartu Ülikooli haridusteaduste instituudi lõputöö nõuetest ning on kooskõlas heade akadeemiliste tavadega.*

Olena Shanina

/allkirjastatud digitaalselt/

09.05.2024

### Kasutatud kirjandus

- Angeli, C., & Valanides, N. (2020). Developing young children's computational thinking with educational robotics: An interaction effect between gender and scaffolding strategy. *Computers in Human Behavior, 105*. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.03.018>
- Bettelani, G.C., Gabellieri, C., Mengacci, R., Massa, F., Mannucci, A., & Pallottino, L. (2021). Bringing Robotics in Classroom. In M. Merdan, W. Lepuschitz, G. Koppensteiner, R. Balogh, & D. Obdržálek (Eds.), *Robotics in Education* (pp. 43-51). Springer.
- Brainin, E., Shamir, A., & Eden, S. (2022). Robot programming intervention for promoting spatial relations, mental rotation and visual memory of kindergarten children. *Journal of Research on Technology in Education, 54*(3), 345-358. <https://doi.org/10.1080/15391523.2020.1858464>
- Çakır, R., Korkmaz, Ö., İdil, Ö., & Erdoğan, F. U. (2021). The effect of robotic coding education on preschoolers' problem solving and creative thinking skills. *Thinking Skills and Creativity, 40*, <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2021.100812>
- Chan, K. K. (2020). Using Tangible Objects in Early Childhood Classrooms: A Study of Macau Pre-service Teachers. *Early Childhood Education Journal, 48*, 441-450. <https://doi.org/10.1007/s10643-019-01011-w>
- Christidi, Z., & Christipoulou, E. (2022, September 23–25). Environmental Awareness in Preschool Education via Educational Robotics and STEAM Education. *2022 7th South-East Europe Design Automation, Computer Engineering, Computer Networks and Social Media Conference (SEEDA-CECNSM)*. <https://doi.org/10.1109/SEEDA-CECNSM57760.2022.9932911>
- Di Donato, D., & Mattioli, P. (2022). Beyond barriers. Inclusion and innovation through the use of educational robotic environments. In L. Zecca, & E. Datteri (Eds.), *Inclusive Science Education and Robotics* (pp. 159-172). FrancoAngeli.
- Digipädevus. (s.a.) <https://digipadevus.ee/opetaja-digipadevusmudel/>
- Haridus- ja Noorteamet. (s.a.) <https://harno.ee/progetiigri-programm>
- Haridus- ja Teadusministeerium. (2019). *Tark ja tegus Eesti 2035*. [https://haridusfoorum.ee/images/2020/Tark\\_ja\\_tegus\\_kokkuvote.pdf](https://haridusfoorum.ee/images/2020/Tark_ja_tegus_kokkuvote.pdf)
- Haridus- ja Teadusministeerium. (2021). *Haridusvaldkonna arengukava 2021–2035*. [https://www.hm.ee/sites/default/files/documents/2022-09/1.\\_haridusvaldkonna\\_arengukava\\_2035\\_kinnitatud\\_11.11.21.pdf](https://www.hm.ee/sites/default/files/documents/2022-09/1._haridusvaldkonna_arengukava_2035_kinnitatud_11.11.21.pdf)
- Insplay. (s.a.) <https://www.insplay.eu/progetiiger>

- Jung, S., & Won, E. S. (2018). Systematic Review of Research Trends in Robotics Education for Young Children. *Sustainability*, 10(4), 905. <https://doi.org/10.3390/su10040905>
- „Kaasaegse ja uuendusliku õppevara ühiskasutuskorralduse toetamine“ elluviimiseks struktuuri toetuse andmise tingimused ja kord (2017). *Riigi Teataja I 2017*, 7. <https://www.riigiteataja.ee/akt/105082020016>
- Kalmus, V., Masso, A., & Linno, M. (2015). Kvalitatiivne sisuanalüüs. K. Rootalu, V. Kalmus, A. Masso, & T. Vihalemm (toim), *Sotsiaalse analüüsi meetodite ja metodoloogia õpibaas*. <https://samm.ut.ee/kvalitatiivne-sisuanalüüs/>
- Koolieelse lasteasutuse riiklik õppekava (2008). *Riigi Teataja I 2008*, 23, 152. <https://www.riigiteataja.ee/akt/13351772>
- Kutsestandard. Õpetaja, tase 6*. (2020). <https://www.kutseregister.ee/ctrl/et/Standardid/vaata/10824210>
- Leoste, J., & Heidmets, M. (2019). The Impact of Educational Robots as Learning Tools on Mathematics Learning Outcomes in Basic Education. In T. Väljataga, & M. Laanpere (Eds.), *Digital Turn in Schools— Research, Policy, Practice* (pp. 203-217). Springer.
- Leoste, J., & Heidmets, M. (2020). Factors Influencing the Sustainability of Robot Supported Math Learning in Basic School. In M.F. Silva, J. L. Lima, L. P. Reis, A. Sanfeliu, & D. Tardioli (Eds.), *Robot 2019: Fourth Iberian Robotics Conference* (pp. 443-453). Springer.
- Lepik, K., Harro-Loit, H., Kello, K., Linno, M., Selg, M., & Strömpl, J. (2014). Intervjuu. K. Rootalu, V. Kalmus, A. Masso, & T. Vihalemm (toim), *Sotsiaalse analüüsi meetodite ja metodoloogia õpibaas*. <https://samm.ut.ee/intervjuu>
- Leppik, C., Haaristo, H.-S., & Mägi, E. (2017). *IKT-haridus: digioskuste õpetamine, hoiakud ja võimalused üldhariduskoolis ja lasteaias*. Praxis. [https://www.praxis.ee/wp-content/uploads/2016/08/IKT-hariduse-uuring\\_aruanne\\_mai2017.pdf](https://www.praxis.ee/wp-content/uploads/2016/08/IKT-hariduse-uuring_aruanne_mai2017.pdf)
- Loogma, K., Erss, M., Ümarik, M., & Aasa, M. (2020). Õpetaja professionaalsuse võimalikud tulevikustsenaariumid aastaks 2035. *Eesti Haridusteaduste Ajakiri*, 8(1), 183-212. <https://doi.org/10.12697/eha.2020.8.1.08>
- Lundqvist, J., Franzén, K., & Munter, A.-C. (2023). Early childhood mathematics: a case study. *Early Years*, 43(4-5), 763-777. <https://doi.org/10.1080/09575146.2021.2014404>
- Löfström, A., & Areskoug, L. (2020). *Taking action into research!* [https://edu.uu.se/digitalAssets/856/c\\_856734-1\\_1-k\\_takingactionintoresearch\\_201206.pdf](https://edu.uu.se/digitalAssets/856/c_856734-1_1-k_takingactionintoresearch_201206.pdf)

- Mangina, E., Psyrra, G., Screpanti, L., & Scaradozzi, D. (2024). Robotics in the Context of Primary and Preschool Education: A Scoping Review. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 17, 342-363. <https://doi.org/10.1109/TLT.2023.3266631>
- Muñoz, L., Villarreal, V., Morales, I., Gonzalez, J., & Nielsen, M. (2020). Developing an Interactive Environment through the Teaching of Mathematics with Small Robots. *Sensors*, 20(7). <https://doi.org/10.3390/s20071935>
- Neudorf, E., Ugaste, A., Tuul, M., & Mikser, R. (2017). Lasteaiaõpetajate uskumused seoses laste üldoskuste arendamisega riikliku õppekava alusel: lisaseletus lasteaia koolistumise põhjustele. *Eesti Haridusteaduste Ajakiri. Estonian Journal of Education*, 5(2), 54-79. <https://doi.org/10.12697/eha.2017.5.2.03>
- Nugin, K., & Õun, T. (toim). (2018). *Õppe- ja kasvatustegevus lasteaias*. Atlex OÜ.
- Papadakis, S. (2020). Robots and Robotics Kits for Early Childhood and First School Age. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (iJIM)*, 14(18), 34-56. <https://doi.org/10.3991/ijim.v14i18.16631>
- Papadakis, S., Vaiopoulou, J., Sifaki, E., Stamovlasis, D., Kalogiannakis, M., & Vassilakis, K. (2021). Factors That Hinder in-Service Teachers from Incorporating Educational Robotics into Their Daily or Future Teaching Practice. In B. Csapó, & J. Uhomibhi (Eds.), *Computer Supported Education* (pp. 55-63). Springer.
- ProgeTiiger. (s.a.)* <https://www.progetiiger.ee/book>
- Rämmer, A. (2014). Valimi moodustmine. K. Rootalu, V. Kalmus, A. Masso, ja T. Vihalemm (toim), *Sotsiaalse analüüsi meetodite ja metodoloogia õpibaas*. <https://sisu.ut.ee/samm/valimid>
- Schina, D., Usart, M., Esteve-Gonzalez, V., & Gisbert, M. (2020). Teacher Views on Educational Robotics and Its Introduction to the Compulsory Curricula. In H. Chad Lane, S. Zvacek, & J. Uhomibhi (Eds.), *Computer Supported Education*, 147-154. Springer.
- Sikka, H. (2009). Valdkond „Matemaatika“. E. Kulderknap (koost), *Õppe- ja kasvatustegevuse valdkonnad* (lk 65-73). Studium.
- Sullivan, A., & Bers, M. U. (2019). Investigating the use of robotics to increase girls' interest in engineering during early elementary school. *International Journal of Technology and Design Education*, 29, 1033-1051. <https://doi.org/10.1007/s10798-018-9483-y>
- Zviel-Girshin, R., Luria, A., & Shaham, C. (2020). Robotics as a Tool to Enhance Technological Thinking in Early Childhood. *Journal of Science Education and Technology*, 29, 294-302. <https://doi.org/10.1007/s10956-020-09815-x>

- Taimalu, M., Uibu, K., & Leola, H. (2020). Eesti keele ja matemaatika õppevara valiku põhimõtted ja eesmärgid lasteaia- ja klassiõpetajate hinnangul. *Eesti Haridusteaduste Ajakiri*, 8(2), 164-191. <https://doi.org/10.12697/eha.2020.8.2.07>
- Ugaste, A., Tuul, M., & Väk, T. (2009). Mängu tähtsus lapse arengus ning mängu juhendamine. Kogumikus: E. Kulderknup (koost), *Üldoskuste areng koolieelses eas* (lk 44–62). Riiklik Eksami- ja kvalifikatsioonikeskus. Studium.
- Uğur-Erdoğmuş, F. (2021). How Do Elementary Childhood Education Teachers Perceive Robotic Education in Kindergarten? A Qualitative Study. *Participatory Educational Research*, 8(2), 421-434. <http://dx.doi.org/10.17275/per.21.47.8.2>
- Õunapuu, L. (2014). *Kvalitatiivne ja kvantitatiivne uurimisviis sotsiaalteadustes*. Tartu Ülikool.
- Yang, W., Luo, H., & Su, J. (2022a). Towards inclusiveness and sustainability of robot programming in early childhood: Child engagement, learning outcomes and teacher perception. *British Journal of Educational Technology*, 53, 1486-1510. <https://doi.org/10.1111/bjet.13266>
- Yang, W., Ng, D.T.K., & Gao, H. (2022b). Robot programming versus block play in early childhood education: Effects on computational thinking, sequencing ability, and self-regulation. *British Journal of Educational Technology*, 53(6), 1817-1841. <https://doi.org/10.1111/bjet.13215>

## Lisad

### Lisa 1. Nõusoleku vorm lapsevanematele

Lapsevanema nõusoleku vorm

Tere, hea lapsevanem.

Mina olen Olena Shanina ja kirjutan oma bakalaureusetöö teemal „Robootikavahendile toetuvad tegevuskonspektid 6–7-aastaste laste oskuste kaardistamiseks matemaatika valdkonnas“. Töö eesmärk on luua robootikavahendile toetuvad tegevuskonspektid, mis aitavad kaardistada 6–7-aastaste laste oskusi matemaatika valdkonnas ning välja selgitada laste arvamused läbiviidud tegevustest kasutades Makeblock mTiny robootikavahendit.

Maailmas toimub kiire tehnoloogia areng ja robootika on muutunud populaarseks. Robootika kiire areng viib robootikavahendite üha suurema osakaalu poole meie ühiskonnas. Üks peamisi sektoreid, kus robootikavahendid oma potentsiaali näitavad, on haridus. Robootikat kasutades kogevad lapsed matemaatikaga seotud mõisteid ning robootika annab lastele võimalusi neid mõisteid reaalses olukorras kasutada. Koolieelse lasteasutuse riiklikus õppekavas (2008) on välja toodud 6–7-aastase lapse eeldatavad oskused matemaatika valdkonnas ning lapse arengu hindamise põhimõtted.

Uuring toimub tegevusuuringuna, mille käigus mängin lapsega minu poolt koostatud tegevusi, kasutades Makeblock mTiny robootikavahendit. Andmete kogumiseks kasutan filmimist, et saaks uuringu käigus saadud andmeid hiljem analüüsida. Video analüüs annab võimaluse jälgida ülesannetest ja juhistest arusaamist, kaardistada laste oskusi ning hinnata huvi ülesannete lahendamisel. Peale igat tegevust toimub rühmaintervjuu, mille käigus avaldab laps oma arvamuse läbiviidud tegevusest.

Garanteerin Teie lapsele konfidentsiaalsuse, tehtud videoid näen ainult mina ning analüüsitud andmeid ei edasta kolmandatele isikutele. Saadud andmeid kasutan üldistatud kujul tegevusuuringu eesmärgil ning Teie lapse nime ei avalikusta. Peale bakalaureusetöö valmimist kustutan tegevusuuringu raames salvestatud videod.

Kui annate nõusoleku lapse tegevusuuringu osalemiseks, siis palun pange tabelisse lapse nimi, enda nimi ning Teie allkiri.



## **Lisa 2. Tegevuskonspekt “Kuusepuu kaunistamine”**

Teema: „Kuusepuu kaunistamine“

Vanus: 6–7-aastased

Laste arv: 20 last

Eesmärgid:

Laps võrdleb hulki, kasutades mõisteid „rohkem, vähem, võrdselt“.

Laps teeb 12 piires loendamise teel kindlaks esemete arvu.

Laps liidab ja lahutab 5 piires ning tunneb märke +, –, =.

Laps leiab erinevate kujundite hulgast ringi, kolmnurka, risküliku, ruudu ning kera ja kuubi.

Vahendid: Makeblock mTiny robotikavahend koos puldiga, Makeblock mTiny vabarežiimikaart, mängualus, kiletaskutega täring, väljaprintitud pildid (geomeetrilised kujundid, kaunistused), kuusepuu maalitud pilt, karp kaunistustega, 6 karpi tehtekaartide jaoks, teip.

Ettevalmistused õpetajale:

1. Üks päev enne seda tegevust rühmatööna toimub kuusepuu maalimine suurele paberile või tapeedirullile.
2. Mängualuse osade väljaprintimine ning soovi korral lamineerimine (lisa 1).
3. Mängualuse kokku panemine ning teibiga kinnitamine.
4. Piltide väljaprintimine, väljalõikamine ja soovi korral lamineerimine (geomeetrilised kujundid (lisa 2) – 2 komplekti, tehted (lisa 3) – 6 komplekti, kaunistused (lisa 4) – 20 komplekti).
5. Robotikavahendi ja puldi laadimine.
6. Geomeetrilistest kujunditest piltide täringu kiletaskutesse panemine.
7. Geomeetrilistest kujunditest piltide karpide külge kinnitamine.
8. Kaunistustest piltide vastavasse karpi panemine.
9. Tehtekaartide karpidesse panemine.

Tegevuse käik:

Õpetaja asetab Makeblock mTiny ringi peale, kus on temast pilt. Karbid koos piltidega asetab mängualuse lähedale. Lapsed istuvad ümber mängualuse. Laps veeretab täringut ning nimetab geomeetrilist kujundit. Laps otsib vastava geomeetrilise kujundi mängualuse pealt. Kasutades pulti, liigutab laps Makeblock mTiny vastava kujundi juurde. Kui Makeblock mTiny on vastava geomeetrilise kujundi juurde jõudnud, võtab laps karbist, mille küljes on sama geomeetiline kujund, ühe tehtekaardi. Laps arvutab (liidab või lahutab) ning ütleb vastuse. Seejärel võtab karbist koos kaunistusega vastava arvu kaunistusi ning annab puldi järgmisele

lapsel. Tegevus kestab senikaua kuni viimane laps saab Makeblock mTinyga mängida. Soovi korral võib mitu tiiru teha. Mängualus on tehtud niimoodi, et Makeblock mTiny võib ringiratast liikuda. See tähendab seda, et ei ole mingit lõpp-punkti. Õpetaja märguande peale ütleb iga laps, kui palju kaunistusi tal on. Laps võrdleb oma kaunistuste arvu teisel lapsel oleva kaunistuste arvuga ning ütleb, kas tal on rohkem, vähem või võrdselt. Õpetaja võib ise laste nimesid öelda, et kõik kolm mõistet saaksid kasutatud. Tegevuse lõpus paneb iga laps oma kaunistused varem maalitud kuusepuu peale.

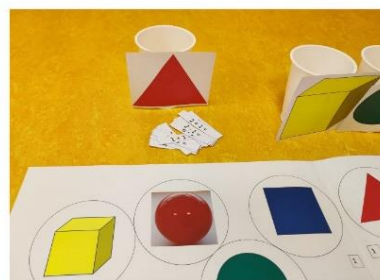
### Lisad

Lisa 1 Mängualus

Lisa 2 Geomeetrilised kujundid

Lisa 3 Tehtekaardid

Lisa 4 Kaunistused



Pildid on võetud:

<https://www.insplay.eu/web/image/product.template/4409/image>

[https://img.freepik.com/vector-premium/bolas-arbol-navidad-vector-juguetes-ano-nuevo-aislados-sobre-fondo-blanco\\_390775-303.jpg](https://img.freepik.com/vector-premium/bolas-arbol-navidad-vector-juguetes-ano-nuevo-aislados-sobre-fondo-blanco_390775-303.jpg)

[https://imgpng.ru/d/fir\\_tree\\_PNG3724.png](https://imgpng.ru/d/fir_tree_PNG3724.png)

### **Lisa 3. Tegevuskonspekt “mTiny sisustab magamistuba ja kööki”**

Teema: „mTiny sisustab magamistuba ja kööki“

Vanus: 6–7-aastased

Laste arv: 20 last

Eesmärgid:

Laps orienteerub paberil.

Laps ütleb kellaega täistundides.

Vahendid:

Makeblock mTiny robotikavahend koos puldiga, Makeblock mTiny vabarežiimikaart, varem tehtud pildid (magamistuba, köök ning esemed (lisa 1)), väljaprintitud kellapildid (lisa 2), 2 karpi esemetest piltide jaoks ja 1 karp kellapiltide jaoks.

Ettevalmistused õpetajale:

1. Nädal enne tegevust valmistab õpetaja koos lastega tegevuse jaoks vajalikud pildid:
  - õpetaja joonistab tühjad toad (magamistuba ja köök) ja lapsed värvivad need;
  - õpetaja prindib pildid (lisa 1) ning lapsed värvivad ja lõikavad need välja.
2. Piltide väljaprintimine, väljalõikamine ning soovi korral lamineerimine (kellapildid (lisa 2)) – 3 komplekti.
3. Robotikavahendi ja puldi laadimine.
4. Esemetest piltide vastavasse karpi panemine.
5. Kahe komplekti kellapiltide karpi panemine.

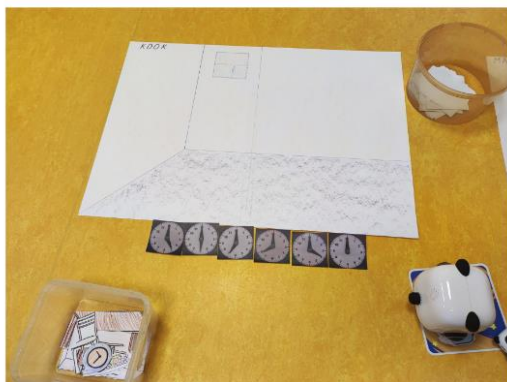
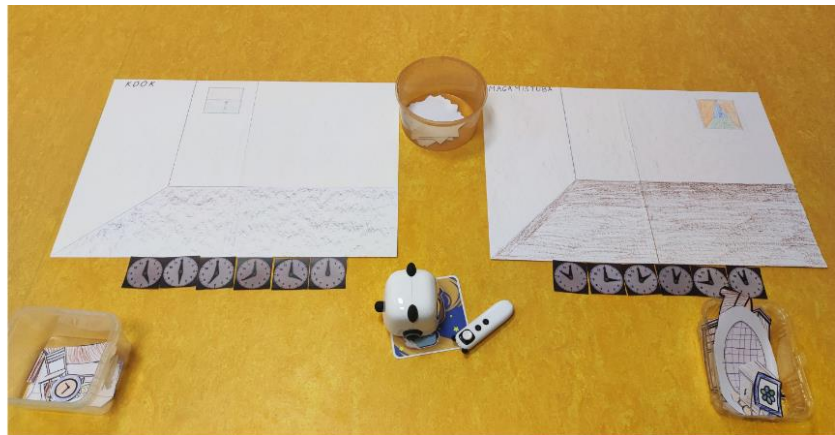
Tegevuse käik: Õpetaja asetab magamistoapildi ja köögipildi põrandale. Ühe kellapiltide komplekti jagab pooleks ja paneb ühed kellapildid magamistoapildi ja teised köögipildi kõrvale. Karbi koos kahe kellapiltide komplektiga ja varem tehtud esemetest piltidega paneb kuskile lähedale. Asetab Makeblock mTiny vabarežiimikaardi peale. Lapsed istuvad ümberringi, moodustades järjekorra. Laps võtab karbist kellapildi ning vastab küsimusele, mis kell on. Seejärel otsib sama kellapildi magamisto- või köögipildi kõrvalt üles. Kui sama kellaeg on leitud, siis nimetab laps, millist tuba hakkab Makeblock mTiny abil sisustama. Edasi võtab ta vastavast karbist ühe pildi, nimetab eset ning liigutades Makeblock mTiny, viib pildi vastava toa juurde. Laps ütleb, kuhu ta selle asetab (näiteks vaiba panen põrandale, puuviljad panen laua peale, voodi panen paremasse nurka jms). Vajadusel õpetaja ise ütleb, kuhu laps peab eseme panema. Kui pilt on ära pandud, siis liigutab laps Makeblock mTiny tagasi vabarežiimikaardi peale. Iga laps mängib 2–3 korda.

Enne seda, kui järgmine laps hakkab mängima, võib magamistoapildi ja köögipildi kõrval asuvaid kellasid vahetada.

## Lisad

Lisa 1 Esemed

Lisa 2 Kellapildid



Pildid on võetud:

<https://detskie-raskraski.ru/sites/default/files/detskie-raskraski-holodilnik21.jpg>

<https://www.shutterstock.com/image-vector/oven-dot-educational-game-kids-260nw-1252682278.jpg>

<https://drukowanka.pl/wp-content/uploads/2021/10/kolorowanka-zmywarka-dla-dzieci-do-druku.jpg>

<https://coloringonly.com/images/imgcolor/Easy-Table-coloring-page.jpg>

[https://www.indiaparenting.com/coloring-pages/uploads/7\\_627e5a3093bf9.jpg](https://www.indiaparenting.com/coloring-pages/uploads/7_627e5a3093bf9.jpg)

<https://drukowanka.pl/wp-content/uploads/2020/11/talerz-z-owocami-768x614.png>

[https://i.etsystatic.com/18986280/r/il/4b6513/2112484385/il\\_fullxfull.2112484385\\_5v3w.jpg](https://i.etsystatic.com/18986280/r/il/4b6513/2112484385/il_fullxfull.2112484385_5v3w.jpg)

<https://i.pinimg.com/originals/9e/6c/94/9e6c948112ac3f4739c6da77452f1ec4.png>

[https://img.freepik.com/premium-vector/single-cute-bedroom-coloring-page-kids-toddlers\\_398401-42.jpg](https://img.freepik.com/premium-vector/single-cute-bedroom-coloring-page-kids-toddlers_398401-42.jpg)

<https://i.pinimg.com/originals/39/37/c4/3937c42b54e356d45e37afc327477d5a.jpg>

[https://www.kids-n-fun.com/kleurplaatjes/speelgoed/thumb/speelgoed\\_10.gif](https://www.kids-n-fun.com/kleurplaatjes/speelgoed/thumb/speelgoed_10.gif)

<https://www.bestcoloringpagesforkids.com/wp-content/uploads/2017/12/Stuffed-Bear-Toy-Coloring-Page.jpg>

<https://i.pinimg.com/564x/0e/38/6b/0e386bd638337b6c5c66d313473f0379.jpg>

#### **Lisa 4. Küsimused lastele**

1. Mida te pidite tegevuses tegema?
2. Mis oli kõige huvitavam?
3. Mis oli kõige lihtsam?
4. Mis oli kõige keerulisem?
5. Mida teile ei meeldinud tegevuses teha?
6. Mida tahaksite uuesti teha?
7. Kas ja mida oleks vaja muuta?

## **Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks**

Mina, Olena Shanina,

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) minu loodud teose Robotikavahendile toetuvad tegevuskonspektid 6–7-aastaste laste oskuste kaardistamiseks matemaatika valdkonnas, mille juhendaja on Maarja Sõrmus, reprodutseerimiseks eesmärgiga seda säilitada, sealhulgas lisada digitaalarhiivi DSpace kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.

2. Annan Tartu Ülikoolile loa teha punktis 1 nimetatud teos üldsusele kättesaadavaks Tartu Ülikooli veebikeskkonna, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace kaudu Creative Commons'i litsentsiga CC BY NC ND 3.0, mis lubab autorile viidates teost reprodutseerida, levitada ja üldsusele suunata ning keelab luua tuletatud teost ja kasutada teost ärieesmärgil, kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.

3. Olen teadlik, et punktides 1 ja 2 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.

4. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei riku ma teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse õigusaktidest tulenevaid õigusi.

Olena Shanina

09.05.2023