

TARTU ÜLIKOOL

Pärnu kolledž

Ettevõtlusosakond

Kadi Raudsepp

**TULEVIKUOSKUSTE ARENDAMINE LASTELE  
SUUNATUD MITTEFORMAALSE HARIDUSE  
TOEL**

Magistritöö

Juhendaja: Sigrid Solnik, MA

Kaasjuhendaja: Gerda Mihhailova, MBA

Kaasjuhendaja: Mari-Liis Lind, MA

Pärnu 2023

Soovitan suunata kaitsmisele

(allkirjastatud digitaalselt)

Sigrid Solnik

(allkirjastatud digitaalselt)

Gerda Mihhailova

(allkirjastatud digitaalselt)

Mari-Liis Lind

Kaitsmisele lubatud

TÜ Pärnu kolledži programmijuht

(allkirjastatud digitaalselt)

Gerda Mihhailova

Olen koostanud töö iseseisvalt. Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, põhimõttelised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on viidatud.

(allkirjastatud digitaalselt)

*Kadi Raudsepp*

## SISUKORD

Sissejuhatus.....	4
1. Tulevikuoskuste omandamine mitteformaalse hariduse toel.....	9
1.1. Olulised tulevikuoskused ja MATIK oskuste omandamist soodustavad tegurid	9
1.2. Mitteformaalse hariduse roll lastes MATIK alade vastu huvi tekitamisel ja säilitamisel .....	15
1.3. Lapsevanemate roll MATIK oskuste omandamise toetajana .....	20
2. Eestis MATIK oskusi arendavate mitteformaalse hariduse organisatsioonide ökosüsteemide uuring .....	28
2.1. Ülevaade mitteformaalse MATIK hariduse olukorrast Eestis ning MATIK oskusi arendavate mitteformaalse hariduse organisatsioonidest.....	28
2.2. Eestis MATIK oskusi arendavate mitteformaalse hariduse organisatsioonide ökosüsteemide uuringu meetodika .....	34
2.3. Eestis MATIK oskusi arendavate mitteformaalse hariduse organisatsioonide ökosüsteemide uuringu tulemused.....	39
2.4. Järeldused ja ettepanekud .....	56
Kokkuvõte.....	65
Viidatud allikad.....	69
Lisa 1. Intervjuu kava ja teoreetiline taust.....	75
Lisa 2. Ettepanekud koos selgitustega .....	80
Lisa 3. Intervjuude läbiviimine.....	84
Lisa 4. Väljavõtted laste vastustest tulevikuinimese osas.....	85
Summary.....	86

## SISSEJUHATUS

Üheks olulisimaks tulevikuoskuseks, mis loob head eeldused ka tuleviku tööturul edukalt toime tulemiseks, peetakse loovust, mille arengut soodustab tegelemine matemaatika, teaduse, tehnoloogia, inseneeria, kunsti (edaspidi MATIK) aladega ning probleemipõhiste ülesannete lahendamise kaudu õppimine (Weng jt, 2022, lk 1).

Eestis on tänaseks tänu startup ettevõtetele ning startup valdkonnas tegutsevatele organisatsioonidele välja kujunenud hästi toimiv startup ökosüsteem, mille tööjõu vajaduse kasv on aastas keskmiselt 30%. See omakorda tähendab, et sektor vajab kiiresti lisatööjõudu, mida Eesti tööturg ja haridussüsteem aga hetkel sellises mahus pakkuda ei jõua (Startup Estonia, 2020, lk 13, 14). Probleemi lahendamiseks on Startup Estonia (2020, lk 24) hinnangul vaja teha süstemaatilist koostööd nii startup ettevõtete, hariduse ja teaduse valdkondade vahel, et kutsuda ellu erinevaid MATIK aladele keskenduvald haridusalgatusi.

Lastes teadushuvi tekitamine võimalikult varases eas loob eeldused, et tulevikus oleks tänasega võrreldes oluliselt rohkem noori, kes otsustaksid langetada teadliku valiku MATIK erialade kasuks (Nugent jt, 2015, 1082). Teadushuvi tekitamisel on formaalhariduse kõrval oluline roll aga ka mitteformaalsel haridusel. Mitteformaalse hariduse tähtsust formaalhariduse kõrval märgitakse ka Haridusvaldkonna arengukavas 2021–2035 (Haridus- ja Teadusministeerium, lk 5). Robnett ja Leaper (2013, lk 652–653) rõhutavad samuti mitteformaalse hariduse tähtsust formaalhariduse kõrval tuues välja, et lapsed võimendavad üksteise huvisid, mistõttu on soovitatav, et lapsed osaleksid lisaks koolile ka MATIK valdkonna huvitegevustes, mis aitavad kaasa sarnaste huvidega sõprade vaheliste sidemete ehitamisele, millest omakorda võib saada mõjuv tegur eriala valimisel.

Kaalukat rolli laste tulevaste karjäärivalikute kujundamisel omavad ka lapsevanemad, kellel on oluline mõju laste huvitegevuste valikute üle otsustamisel ning nende rahastamisel. Otsus, millises ringis või huvitegevuses laps käima hakkab, on suuresti

lapsevanema teha. Vanemate otsuseid mõjutab aga nende teadlikkus MATIK alaste huvitegevuste osas (Kivistik jt, 2019, lk 48). Määrava tähtsusega lastes teadushuvi äratamisel ja hoidmisel on siinjuures vanusevahemik 10–14 eluaastat, mil huvi teaduse ning MATIK alase tulevase võimaliku karjäärivaliku osas hakkab välja kujunema (Archer jt, 2010, lk 617-618). Seetõttu on käesoleva magistr töö fookuses nii lapsevanemad, kes laste hoiakuid ning huvitegevuste valikuid kujundavad kui ka MATIK oskusi arendavat mitteformaalset haridust pakuvad organisatsioonid, kes aitavad lastel tulevikuoskusi, sealhulgas MATIK oskusi arendada ning loovad seeläbi ka eeldused, et lapsed tulevikus MATIK erialade valikuni jõuaksid.

Eestis käib MATIK oskusi arendavates huviringides vähem lapsi kui teiste huvialade ringides ning seetõttu jääb paljudel lastel kasutamata võimalus mitteformaalse tegevuse kaudu MATIK aladega kokku puutuda ning MATIK oskusi seeläbi omandada. Käesoleva magistr töö uurimisprobleemiks on selgitada välja, kuidas tõsta ja säilitada 10-14 aastaste laste huvi MATIK alade vastu. Vaadeldes tänast olukorda Eesti huvihariduses (Eesti Hariduse Infosüsteem, *s.a.*), joonistub välja tendents, et 2022. aastal osales spordi huviringides 93 469 last, muusika- ja kunstiringides 44 224 last ning looduse ja tehnika ringides kokku 8870 last. Kuna MATIK huviringe eraldi kategooriana Eesti Hariduse Infosüsteemis ei kajastata, on autor käsitlenud MATIK oskusi edendavate huviringidena looduse ja tehnika valdkonna huviringe. Eeltoodud andmetest nähtub seega, et looduse ja tehnika valdkonna ehk MATIK oskusi arendavates huvitegevustes osaleb oluliselt vähem õpilasi, kui teiste valdkondade huvitegevustes. Võttes arvesse, et tehnoloogia eriala valikule avaldab mõju, kas huvi selle valdkonna vastu on tekkinud juba lapsepõlves (Stringer jt 2020, lk 518; Kesar 2017, lk 12; Sahin, 2013, lk 5), võib MATIK aladega seotud huvitegevustes mitte osalemine viia selleni, et noored ei jõua MATIK erialade valikuni ülikoolis ning ka tulevikus jääb lahendamata nii startup sektorit kui ka laiemalt Eesti tööturгу iseloomustav probleem, kus puudu on MATIK oskustega inimestest.

Käesoleva magistr töö eesmärgiks on töötada välja ettepanekud, kuidas lapsevanemad ja MATIK alased populariseerivad mitteformaalse hariduse organisatsioonid saaksid toetada 10–14 aastaste laste huvi MATIK aladega tegelemisel. Uurimisobjektiks on Eestis MATIK alaste teadmiste edendamisele suunatud edukalt tegutsenud ning Eestis mitmeid auhindu pälvinud mitteformaalse hariduse organisatsioonid Vivita, HK

Unicorn Squad ning Rakett69 Teadusstudiod, nende organisatsioonide tegevustes osalevad 10–14 aastased lapsed, lapsevanemad ning valdkonna eksperdid.

Käesolev magistritöö lähtub järgnevatest uurimisküsimustest:

- millised on MATIK oskuste omandamist soodustavad tegurid;
- milline on mitteformaalse hariduse roll lastes MATIK alade vastu huvi tekitamisel ja säilitamisel;
- kuidas saavad lapsevanemad lastes MATIK alade vastu huvi tekitada ning huvi säilimist toetada?

Käesoleva magistritöö uurimisülesanneteks on

- sünteesida teoreetiline raamistik MATIK oskuste omandamist soodustavate tegurite, mitteformaalse hariduse ning lapsevanemate rolli uurimiseks;
- anda ülevaade MATIK oskuste edendamisele suunatud mitteformaalse hariduse tegevustest Eestis Vivita, Rakett69 Teadusstudiod ja HK Unicorn Squad näitel;
- viia läbi kvalitatiivne uuring lapsevanemate, mitteformaalse hariduse organisatsioonide, laste ning ekspertide seas;
- tuginedes olemasolevatele teoreetilistele käsitlustele ning uuringu tulemustele teha järeldusi ja ettepanekuid, kuidas lapsevanemad ja MATIK alad populariseerivad mitteformaalset haridust pakkuvad organisatsioonid saavad toetada 10–14 aastaste laste huvi MATIK erialadega tegelemisel.

Magistritöö koosneb kahest peatükist. Esimeses peatükis analüüsitakse tulevikuoskuste omandamise, mitteformaalse hariduse ning lapsevanemate rolli teoreetilisi käsitlusi MATIK oskuste omandamisel ning luuakse teoreetiline raamistik kvalitatiivse uuringu läbi viimiseks. Magistritöö teises peatükis ehk empiirilises osas antakse ülevaade mitteformaalse MATIK hariduse hetkeseisust Eestis ning MATIK oskusi arendavate mitteformaalse hariduse organisatsioonidest, tuues täpsemalt välja kolme organisatsiooni (Vivita, Rakett69 Teadusstudiod ja HK Unicorn Squad) näited. Antud kolm organisatsiooni ning nendega seotud ökosüsteemid on ka käesoleva magistritöö raames läbi viidava kvalitatiivse uuringu objektiks.

Uuringu teoreetiliseks aluseks on MATIK oskuste õppimise ökoloogia raamistik, mille kohaselt toimub õppimine pidevalt ning erinevates kohtades ja kontekstides (nii

füüsilises, sotsiaalses kui kultuurilises kontekstis). MATIK alade õppimist toetava ja hästi toimiva õppimise ökosüsteemi loob ökosüsteemi ülene toimiv koordinatsioon ja partnerlus nii hariduse andjate, organisatsioonide kui ka poliitikakujundajate ning õpilaste ja nende perede vahel (Bevan, 2016). Õppimise ökoloogia raamistikule tuginedes on oluline sidemete loomine ja hoidmine kõikide ökosüsteemi osaliste vahel, mis omakorda aitab luua vastastikku kasulikke suhteid kõigi osapoolte jaoks (Falk ja Dierking, 2018, lk 9). Ökosüsteemi mõiste on käesoleva töö kontekstis kasutusel seega tulenevalt õppimise ökoloogia teoreetilisest raamistikust ning tähendab süsteemi, kus lapse õppimisega seotud osapooled mõjutavad üksteist ning omavad mõju sellele, kui tõhusalt ja edukalt õppimine toimuda saab. Seetõttu on uuringu keskmes eelnimetatud kolme organisatsiooniga seotud ökosüsteemid ehk nii mitteformaalset MATIK haridust pakuvad organisatsioonid, valdkonna eksperdid, lapsed ja lapsevanemad ning uuringu oluline fookus on lapsevanematel kui laste huvitegevuste alaste valikute suunajatel ning õpihuvi toetajatel. Kvalitatiivse uuringu andmekogumismeetodina kasutatakse poolstruktureeritud intervjuusid (nii individuaal-, paaris- kui ka fookusgruppiintervjuusid). Uuringu tulemuste analüüsi põhjal (võttes aluseks ka magistr töö teoreetilist raamistikku) formuleeritakse ettepanekud, kuidas lapsevanemad ja MATIK oskusi arendavat mitteformaalset haridust pakuvad organisatsioonid saavad toetada 10–14 aastaste laste huvi MATIK aladega tegelemisel.

Varasemalt on mitteformaalse hariduse toel MATIK oskuste omandamise teemat uurinud Rakendusliku Antropoloogia Keskus ning Eesti Uuringukeskus (2023) uuringu „Tuleviku tegija teekond: kas homsed oskused tulevad koolist, huviringist või YouTube'ist?“ raames. Oma magistr töö on antud teemat käsitlenud Liina Mugu (2022), keskendudes eelkõige küsimusele, kas tehnoloogiarings osalemine suurendab tüdrukute huvi tehnoloogia vastu ning mõjutab soovi end tulevikus tehnoloogiavaldkonnaga siduda. Teadust ja tehnoloogiat populariseerivate tegevuste analüüsi viis 2019. aastal läbi Balti Uuringute Instituut (Kivistik jt, 2019) ning 2018. aastal analüüsis Rakendusliku Antropoloogia Keskus (2018) tuleviku tegija teekonda startup ökosüsteemi. Käesolev magistr töö arendab edasi eelpool nimetatud töödes välja toodud järeldust, et vanematel on oluline roll huvitegevuste valikul, kuid samas vähene teadlikkus MATIK aladest huvitegevustest. Samuti on käesoleva magistr töö panuseks ettepanekud, kuidas vanemad oma lastes MATIK alade suhtes huvi tekitada ja säilitada

saavad ning kuidas mitteformaalse hariduse pakkujad ja vanemad koostöös lapsi MATIK alade juurde saavad suunata.

Magistritöö peamine lugejaskond on Eestis MATIK alade edendamise tegelevad organisatsioonid, kes mitteformaalse hariduse tegevuste korraldamist eest veavad ning organisatsioonid, riigi- ja kohaliku omavalitsuse asutused, kes MATIK alade populariseerimistegevusi kavandavad ja ellu viivad. Uuringu tulemusi saab kasutada selleks, et tõsta lapsevanemate teadlikkust MATIK alaste mitteformaalse hariduse tegevuste olulisusest ja kättesaadavusest Eestis, kavandada senisest paremini lapsevanematele suunatud teavitus- ja tugitegevusi, soodustada lapsevanemate ja huviringide koostööd ning anda soovitusi MATIK alasid populariseerivate mitteformaalse hariduse tegevuste loomiseks või ümberkujundamiseks selliselt, et need oleksid lastele huvipakkuvad.

Autor soovib tänada magistritöö juhendajat ning kaasjuhendajaid konstruktiivse ja põhjaliku tagasiside, toetuse ning väärtuslike nõuannete eest. Autor on väga tänulik uuringus osalenud organisatsioonide esindajatele, lastele, lapsevanematele ja ekspertidele. Tänuõnad kuuluvad ka toetavatele pereliikmetele ja sõpradele. Samuti tänab autor retsensenti, kelle tähelepanekud, soovitused ja kommentaarid aitasid tööd edasi arendada.

# **1. TULEVIKUOSKUSTE OMANDAMINE MITTEFORMAALSE HARIDUSE TOEL**

## **1.1. Olulised tulevikuoskused ja MATIK oskuste omandamist soodustavad tegurid**

Käesolevas alapeatükis antakse ülevaade tulevikuoskuste ja MATIK (matemaatika, teadus, tehnoloogia, inseneeria, kunst) oskuste mõistetest ning analüüsitakse, millised tegurid aitavad kaasa MATIK oskuste omandamisele.

„Oskustest on saanud 21. sajandi valuuta“ (OECD, 2012, lk 3) ning 21. sajandi ehk tulevikuoskuste komplekti on vaja selleks, et teadmuspõhises ühiskonnas edukalt toime tulla. Oskused on “osa pädevuse terviklikust kontseptsioonist, mis sisaldab teadmisi, oskusi, hoiakuid ja väärtusi, mis on vajalikud selleks, et tulla toime komplekssete ülesannetega” (OECD, 2019, lk 4). Hilt jt (2019, lk 384) määratlevad tulevikuoskustena kriitilist mõtlemist, koostöö- ning kommunikatsiooni oskusi, otsustusvõimet, probleemilahendamise oskust, vastutustundlikkust ning loovust. Weng jt (2022, lk 1) toovad välja, et loovus on 21. sajandi oskuste üks kõige olulisemaid nurgakivisid ning loovuse arendamisele annab olulise panuse just MATIK alade õpetamine probleemipõhiste ülesannete lahendamise kaudu. Ka Ozkan & Topsakal (2019, lk 113) rõhutavad loovuse olulisust, tuues välja, et õpetajad peaksid tuleviku hariduskeskkonnas üha enam võtma teejuhi rolli, aidates õpilastel jõuda õige infoni, selle asemel, et seda infot õpilastele ise kätte toimetada. Õpilaste loovust ei tohiks piirata, vaid vastupidiselt tuleks neile anda võimalikult palju vabadust, et ise lahendusteni jõuda, pakkudes selleks toetavat ümbritsevat keskkonda (Ozkan ja Topsakal, 2019, lk 113). Lapek (2018, lk 66) toob samuti välja, et tähelepanu tuleb pöörata õppimiseks loodud keskkondade ülesehitusele, et see toetaks õppimist ning oleks tegevusteks sobiv ja probleemipõhise lähenemist soodustav (nagu näiteks meisterdamiskojad või laborid, kus MATIK ainetega tegeleda).

2008. aastal defineeris MATIK (*STEAM*) mõiste Yakman, määratledes, et „MATIK on arenev haridusmudel, mille kohaselt on võimalik traditsioonilisi akadeemilisi eraldiseisvaid aineid nagu loodusteadused, tehnoloogia, inseneeria, kunstid ja matemaatika struktureerida üheks raamistikuks, mille abil planeerida integreeritud õppekava“ (Yakman, 2008, lk 355). Kui varasemalt kasutati (Bautista, 2021, lk 756) mõistet „STEM“ ehk kontseptsiooni olid kaasatud loodusteadused, tehnoloogia, inseneeria ja matemaatika, siis kunsti ehk tähe „A“ lisandudes STEM kontseptsiooni, kujunes mõisteks „STEAM“ ehk juurde tuli ka humanitaarainete, sotsiaalteaduste ning kaunite kunstide aspekt, mis omakorda rõhutas innovatsiooni ja loova lähenemise olulisust.

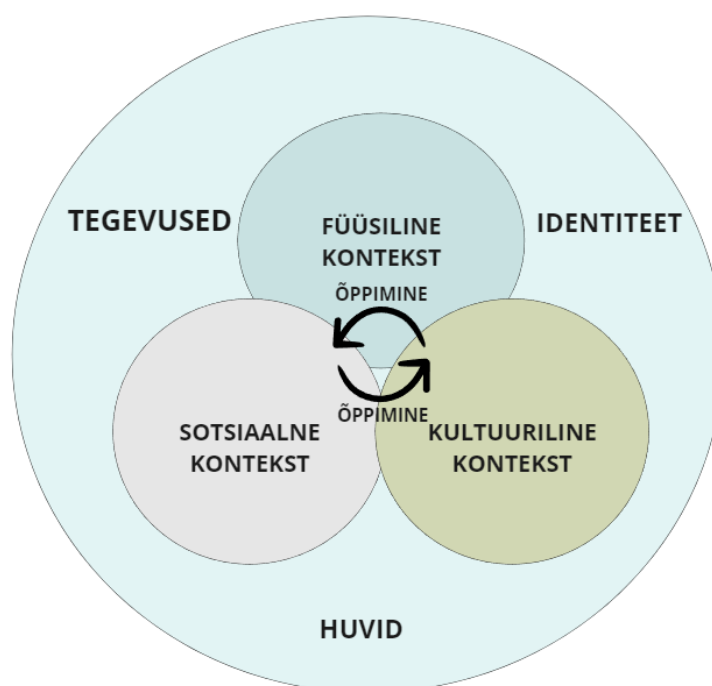
Pellegrino ja Hilton (2012, lk 5-6) on välja toonud, et MATIK alade eraldiseisvalt õpetamine ei aita kaasa süvitsi teadmiste omandamisele, kuna õpilastel ei teki sel viisil õpetamisel seoseid ümbritsevaga ning nad ei suuda omandatud teadmisi siduda erinevate eluliste olukordadega, mistõttu ei pruugi nad ka suuta pakkuda lahendusi keerulistele probleemidele. Ka Krajcik ja Delen (2017, lk 22) ning Tang jt (2020, lk 1) rõhutavad probleemipõhise lähenemise olulisust MATIK alade õpetamisel, tuues välja, et võtmetähtsusega on seoste loomine õpilaste igapäevase konteksti, igapäevaste kogemuste ning õpitava vahel, et tekiks huvi õppimise vastu ja vajadus midagi uut teada saada. Siinjuures on üheks heaks viisiks õpilasi innustada pakkudes neile võimalust kogeda mõnda huvipakkuvat päriselust tulenevat nähtust ning luua seeläbi huvi seda probleemi lahendama asuda (Bautista, 2021, lk 756; Krajcik ja Delen 2017, lk 22). Üheks oluliseks võimaluseks lastes MATIK alade vastu huvi tekitada ning seda ka hoida on käsitletavate probleemide konteksti asetamise õpetamine ehk teisisõnu seoste tekitamine tegeliku eluga ning „miks?“ küsimuste küsimine (Potvin ja Hasni, 2014, lk 112). Ka Klageri jt (2017, lk 22) hinnangul aitab õpilasi aktiveerida ja probleemidele loovalt lahendusi genereerima innustada küsimuste küsimine, mis jätab kõrvale võimaluse, et õpetaja või juhendaja lihtsalt lahenduse või vastuse ette annaks. Integreeritud MATIK ainete õpe arendab seega hulka oskusi, kuna pakub võimaluse luua seoseid erinevate kontseptsioonide vahel ning arendada kriitilist mõtlemist, koostööd loovust ja probleemi lahendamise oskusi ehk kooslust tulevikuoskustest.

Kunstide lisamine MATIK kontseptsiooni tõi õppimisse ja õpetamisse juurde loovust ning disainmõtlemist ning andis ka õpetajatele ja juhendajatele juurde hulga võimalusi, kuidas nõ käed-külge tegevuste kaudu MATIK alade teadmisi omandada ja midagi ise valmis ehitada (DeJarnette, 2018, lk 2). Ka Krajcik ja Delen (2017, lk 10) märgivad, et „õpilaste kaasamine STEM-valdkonda tähendab nende kaasamist disainiprotsessi, STEM-maailmas on disain õpilaste mõttemaailma lahutamatu osa“ ning lisavad, et “samuti võimaldab STEM-haridus motiveerida õpilasi, et neil tekiks omanikutunne ning vajadus oma ideid tutvustada ja tulemuslikult tegutseda. Enamgi veel, STEM-õpikeskkonda kaasatud õpilased saavad arendada selliseid 21. sajandil vajalikke oskusi nagu probleemilahendus- ja suhtlemisoskus ning koostöövõime.“. Seega pakub MATIK alade õppimine õpilastele võimalust kogeda disainiprotsessis osalemist, omandada seeläbi disainmõtlemise põhitõed, rakendada erinevaid MATIK alade teadmisi ning arendada ettevõtlikkust, kuna probleemile lahenduse otsimine eeldab nõ omaniku rolli võtmist, eestvedamist ja vastutust tulemuseni jõudmise nimel tegutsemiseks. Lisaks eeldab hea tulemuseni jõudmine muuhulgas ka suhtlemist ja koostööd meeskonnakaaslastega ehk oskusi, mis tulevikus näiteks ettevõtjana tegutsedes on vältimatult vajalikud. MATIK mõiste moodustavate erinevate distsipliinide koos käsitlemine on seega tinginud vajaduse ka hariduse andmise viisides uute ja innovaatiliste hariduslahenduste disainimiseks, kuna senine praktika nende ainete õpetamisel ei toeta sageli mitme distsipliini teadmiste omavahelist kombineerimist mingi konkreetse probleemi lahendamiseks.

Laiem süstemaatiline käsitlus, milles õppimist, sealhulgas MATIK alade õppimist analüüsida, on õppimise ökoloogia raamistik. Raamistiku juured ulatuvad 1980-ndate aastate keskpaika, mil sotsiaalteadustes analüüsis Bateson (1987) inimkäitumist oma töös „Steps to an Ecology of Mind“, tuues sisse ökoloogilise vaatenurga. 1994. aastal sõnastati ökoloogilise süsteemi teooria (Sangrá jt, 2019, lk 4), mille kohaselt õppimine toimub erinevatel sotsiaalsetel tasanditel toimuva suhtluse kaudu ning inimesed kasutavad õppimiseks erinevaid selles ökosüsteemis olemasolevaid võimalusi ning oluline roll arengu suunamisel on just inimesel endal. Õppimisele ja uute teadmiste omandamisele aitab kaasa informaalsete, mitteformaalsete ja formaalsete õppekontekstide koosmõju (Sangrá jt, 2019, lk 4). Tuginedes eeltoodud lähenemisele, saab ka MATIK alade õppimise ökosüsteemi määratleda selliselt, et õppimine ei toimu

mitte ainult koolis, vaid hõlmab endas kõiki paiku ja keskkondi, milles õppija viibib, sealhulgas kodu, kool, muuseumid, klubid jne (Wade-Jaimes jt, 2022, lk 15). Seega eeldab tulemuslik õppimine inimese enda aktiivset rolli ning olles teadlik, et õppimise võimalused ei ole piiritletud ainult formaalse haridusega, on võimalik oma oskusi ja teadmisi täiendada väga erinevates keskkondades ja viisidel.

MATIK alade õppimise ökoloogia raamistiku kujunemisse on olulise panuse andnud USA arengusühholoog Barron, kelle seisukohtadest lähtuvalt soosib tehnoloogiliste pädevuste omandamist õppimine mitmetes erinevates kontekstides (nii füüsilistes kui virtuaalsetes), mis hõlmavad endas ka erinevaid ressursse, tegevusi ja suhteid, mis kõik soodustavad õppimist (Pitt jt, 2018, lk 90). Barroni õppimise ökoloogia hõlmab endas inimese identiteeti, huvisid ja tegevusi, mis toimuvad väljaspool koolikonteksti ning mida kujundavad ja millele avaldavad mõju perekonnad, kohalikud institutsioonid ning ümbritsev kultuurikontekst (sh vaadatud filmid ja digitaalne meedia) (Pitt jt, 2018, lk 90). Sarnaselt Barronile, toob kontekstide mõju MATIK alade õppimisele välja Bevan (2016), kes rõhutab, et õppimine toimub pidevalt ning erinevates kohtades ning kontekstides. Bevan liigitab õppimise ökoloogia füüsiliseks, sotsiaalseks ning kultuuriliseks kontekstiks (vt joonis 1).



**Joonis 1.** Õppimise ökoloogia kontekstide kaudu toimuv õppimine (autori koostatud, Bevan 2016; Pitt jt, 2018 põhjal)

MATIK alade õppimise vaates võivad füüsilisteks kontekstideks olla näiteks muuseumid, või loodusainete õpetamisele keskendunud programmid, millest õpilastel on võimalik osa võtta või vastupidiselt, millele neil ligipääsu ei ole, mis omakorda mõjutab nende õpivõimalusi. Väga olulist rolli mängivad õppimisel aga ka sotsiaalsed ja kultuurilised kontekstid, milles inimesed igapäevaselt viibivad, mis hõlmavad selle konteksti (nt kool, huviring, töökoht) ajalugu, kultuuri, käitumistavasid, mis selle sotsiokultuurilise ruumi on loonud. Õpilaste roll oma õppimise teekonna kujundamises vanuse kasvades suureneb, mis tähendab, et õppiija saab ise erinevate organisatsioonide ja kontekstide vahel rohkem liikuda ning sõltuvalt oma huvist seda õppimise teekonda kujundada. (Bevan, 2016)

Teadmiste ja oskuste omandamisel on väga oluline roll ka õpetajatel kui suunanäitajatel ning formaalse kui ka mitteformaalse hariduse institutsioonidel, kes saavad omavahelise koostöö kaudu suurendada võimalusi, et last, kel avaldub huvi MATIK alade vastu oleks ümbritsemas toetav ökosüsteem, mis soodustab igakülgset huvi säilitamist ja edasi arendamist (Wade-Jaimes jt, 2022, lk 2, 23). Ito jt (2013, lk 46) aga toovad välja, et suunates fookuse õpilastes huvi tekitamisele keskkonnas, mis on informaalne ning kus õpilane saab õppimisega tegeleda koos kaaslastega, tekib sel viisil tihti motivatsioon ka formaalse hariduse raames seda huvi edasi arendada. Bevan (2016) rõhutab, et MATIK alade õppimist toetava ja hästi toimiva õppimise ökosüsteemi loob ökosüsteemi osapoolte ülene toimiv koordineatsioon ja partnerlus nii hariduse andjate, organisatsioonide kui ka poliitikakujundajate ning õpilaste ja nende perede vahel. Ka Falk ja Dierking (2018, lk 9) toovad MATIK alade õppimise ökosüsteemi vaates välja sidemete loomise ja hoidmise olulisuse kõikide ökosüsteemi osaliste vahel, mis aitavad luua vastastikku kasulikke suhteid kõigi osapoolte jaoks. Siin avaldub seos ka ökoloogia kui loodusteaduse mõistega – ökosüsteemi heaolu ja eduka toimimise aluseks on hästi toimiv kooslus, kus kõik ökosüsteemi osalised on omavahel seotud ning mõjutavad üksteist (Hecht ja Crowley, 2020, lk 273). Seega hästi toimiv koostöö kõigi ökosüsteemi osaliste vahel ning sellest tulenev tugi õppiija jaoks on MATIK oskuste omandamisel määrava tähtsusega.

Oluline aspekt MATIK aladega tegelemisel on ka ligipääsetavus (seda nii rahalise, logistilise kui ka ruumilise konteksti vaatest). Kekelis ja Sammet (2017, lk 1-2)

märgivad, et kõik MATIK õppimise ökosüsteemi osalised saavad anda panuse sellesse, et ebapiisavad võimalused ei piiraks laste ligipääsu MATIK aladega tegelemisele. Logistilise ja ruumilise konteksti osas on Wade-Jaimes jt (2022, lk 7) märkinud, et ühelt poolt on perede jaoks logistika korraldamise vaatest lihtne, kui mitteformaalset haridust pakkuv MATIK tegevus asub koolimajas, kuid teisalt tuleb arvestada, et sel juhul võivad õppijate jaoks seguneda mitteformaalse ja formaalse hariduse mõisted ning kaasa tulla ka negatiivsed praktikad ja diskursused, mis formaalse haridusega seostuvad. Seetõttu on väga oluline, et kõik MATIK ökosüsteemi osalised panustavad sellesse, et negatiivseid diskursuseid lammutada, mis muudab kokkuvõttes ka juurdepääsu MATIK aladele kõigile võrdsemaks (Wade-Jaimes jt, 2022, lk 7). Seega on oluline mitteformaalseid MATIK tegevusi kooli hoones korraldades seista hea selle eest, et neis tegevustes ei kajastuks tavapärase koolitööga kaasnevad reeglid ja käitumismustrid, mis võivad lapsi negatiivselt mõjutada ja kaotada huvi neis MATIK tegevustes osalemise vastu. Seda eriti juhul, kui lapse jaoks ei seostu koolikontekst millegi positiivsega. Samuti võib koolikonteksti tavapärastest käitumispraktikatest tuleneda, et lapsed asetavad end ka mitteformaalses tegevuses sisseharjunud õpilase rolli. Sel juhul on mitteformaalse tegevuse juhendajal võimalus neid rolle MATIK tegevuses ümber kujundada.

Võttes arvesse eeltoodut, loob MATIK oskuste omandamise analüüsimiseks olulise aluse õppimise ökoloogia raamistik, mille kohaselt toimub õppimine nii füüsilise, sotsiaalse kui ka kultuurilise konteksti kaudu. Tähtis on seejuures aidata õppijal näha seoseid ümbritsevate nähtuste vahel, et seeläbi uusi teadmisi omandada. Oluline on ka õppimise ökosüsteemi osaliste omavaheline koostöö, mis aitab õppijal huvi MATIK alade õppimise vastu säilitada. Hästi toimiv koostöö võimaldab õppijal liikuda erinevate formaalsete ja mitteformaalsete õpivõimaluste vahel ning saada õpetajatelt ja mitteformaalsete õppetegevuste juhendajate käest tuge ning juhiseid, kuidas ja milliste tegevuste kaudu MATIK huvi edasi arendada. Samuti on kaalukas roll perekonnal kui õppimise ökosüsteemi ühel olulisel osalisel, kes saab lapse MATIK huvi tekkimist ja hoidmist omalt poolt toetada. Käesoleva magistritöö fookuses on eelkõige ökosüsteemis tegutsevate mitteformaalse hariduse pakkujate ning perekonna roll lastes MATIK alade vastu huvi tekitamisel ja säilitamisel.

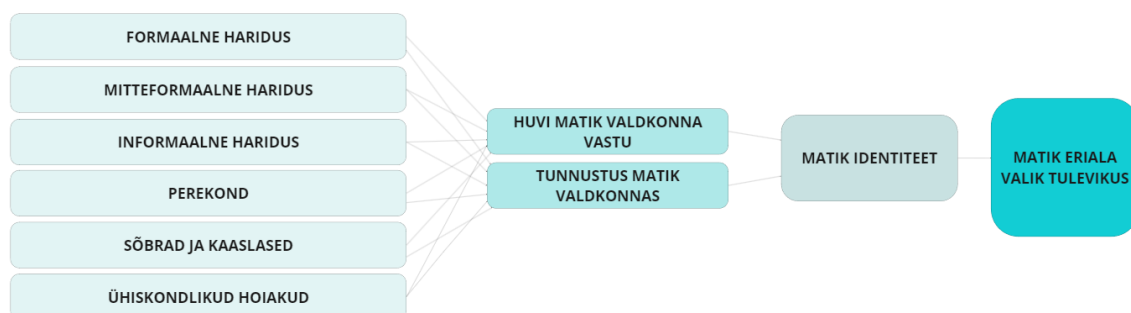
## 1.2. Mitteformaalse hariduse roll lastes MATIK alade vastu huvi tekitamisel ja säilitamisel

Käesoleva alapeatüki eesmärgiks on keskenduda mitteformaalse MATIK hariduse rollile lastes huvi tekitamisel ja säilitamisel, vaadeldes täpsemalt MATIK identiteedi kujunemist, meisterdamise olulisust MATIK oskuste omandamisel, õppija soost lähtuvaid erisusi ning MATIK aladega tegelemisel tõhusa mitteformaalse MATIK õppeprotsessi ja õppekeskkonna ülesehitust.

Selleks, et analüüsida, kuidas kujuneb välja inimese eelistus ülikoolis MATIK erialadele spetsialiseeruda, pakub võimaluse MATIK identiteedi teoreetiline raamistik (Dou jt, 2019, 625). Tytler (2014, lk 89) märgivad, et MATIK identiteedi raamistiku näol on tegemist konstruktsiooniga, mis rajaneb nii psühholoogia kui sotsioloogia distsipliinidele ning võtab arvesse kompleksseid protsesse, mille toel õppija läbib teekonna, mille vältel tekivad tal kokkupuuted teadusega nii koolis kui elus laiemalt. Üheks inimese karjäärivaliku otsuse mõjutajaks on MATIK identiteedi kujunemine ehk kui inimene identifitseerib end kui "teadusinimest", on tema identiteedi üheks osaks ka MATIK identiteet ja on tõenäolisem, et ta valib selle valdkonnaga seotud karjääri (Dou jt, 2019, lk 625). Kane (2011, lk 457) on välja toonud, et identiteedi kujunemine sõltub sellest, kuidas inimene määratleb ennast seoses mingi konkreetse distsipliiniga. Dou jt (2019, lk 632) käsitluses on MATIK identiteet ühe distsipliini või teadusvaldkonna identiteet, mille kujunemist mõjutab interaktsioon mitmete teiste identiteetidega, mis inimesel on välja kujunenud. Dou ja Cian (2022, lk 480-481) märgivad, et enda identifitseerimine nõ MATIK inimesena ei tähenda, et inimene ei näeks oma identiteeti ka näiteks matemaatikuna või füüsikuna.

Oluline on ka teadmine, et kui inimene näeb end näiteks matemaatikuna, siis võib ta end samal ajal identifitseerida ka füüsiku või insenerina ehk teisisõnu toimub ülekanne erinevate MATIK rollide vahel. Kui inimesel oli võimalus kasvada üles keskkonnas, milles teadusel oli oluline roll ning võimalus tunnetada enda identiteedi osana erinevaid MATIK aineid nt end seostada nii matemaatiku, füüsiku kui inseneri identiteediga, siis Dou ja Ciani (2022, lk 480-481) kohaselt võib ühe MATIK distsipliini identiteedi arendamine positiivselt mõjutada ka teiste MATIK alade identiteetide välja kujunemist.

Goldwini jt (2016, lk 312) toovad välja, et matemaatiku, füüsiku ja inseneri elukutse kasuks valiku tegemist mõjutavaks oluliseks faktoriks on matemaatiku või füüsiku identiteet, mis põhineb nii huvidele kui tunnustusele neis valdkondades. Ka Calabrese Barton jt (2013, lk 37) rõhutavad, et teistelt saadav tunnustus aitab kaasa identiteedi kujunemisele ning asjaolule, kas inimene kujutab end tulevikus teadusvaldkonnas töötamas (vt joonis 2).



**Joonis 2.** MATIK identiteedi kujunemine (autori koostatud, Calabrese Barton jt 2013; Goldwin jt, 2016; Van Meter-Adams jt, 2014 põhjal)

Vaadeldes lähemalt, kuidas MATIK identiteedi kujunemine ajas välja näeb, saab tõdeda, et määrava tähtsusega perioodiks on teismeiga, mil lapsepõlves tekkinud huvi MATIK alade vastu võib kas kaduda või nõrgeneda. Archer jt (2010, lk 617) uuringu tulemuste kohaselt on valdav osa lastest 10. aastasena MATIK alade suhtes positiivselt meelestatud, kuid seejärel toimub positiivse hoiaku oluline langus ning 14. eluaastaks on valik selle kohta, kas MATIK alad oma tulevikuga siduda või mitte, juba langetatud. Potvin ja Hasni (2014, lk 98) toovad välja, et kooli keskastmes tavatseb motivatsioon MATIK aladega tegeleda langeda. Ka 12–16 aastaste laste seas läbi viidud longituuduuringu tulemusel selgus, et uuringus osalenud noorte plaanid seoses karjääri ning huviga teadusvaldkonna vastu olid suures osas välja kujunenud juba 13. eluaastaks, mistõttu on üle 13-aastaseid lapsi juba oluliselt keerulisem teaduse vastu huvi tundma panna Archer jt (2010, lk 618). Stringeri jt (2020, lk 518) hinnangul võiks aga põhikooli keskastmes aset leidvat MATIK alade motivatsioonilangust ära hoida osalemine koolvälistes MATIK huvitegevustes.

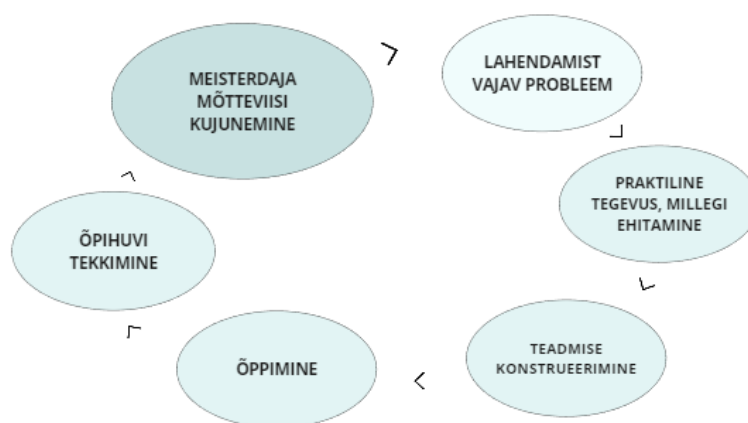
Järeldades eeltoodust on seega MATIK alade vastu huvi säilitamise vaatest väga oluline periood algkooli lõpu ning põhikooli keskastme vahel ehk vanusevahemik 10–14 aastat. Just see on aeg, mil erinevad sekkumised võivad laste tulevase erialavalikuid MATIK alade poole suunata. Seetõttu on käesoleva magistritöö fookuses just eelnimetatud kriitiline vanusevahemik ning võimalikud abinõud, mis võiksid aidata lastel MATIK alade vastu huvi säilitada ning MATIK identiteedi kujunemisele kaasa aidata.

Vaadeldes lähemalt, kuidas mitteformaalses õppes osalemine võib MATIK huvi positiivselt mõjutada, saab välja tuua, et mitteformaalses kontekstis millegi ise meisterdamine ning selle läbi MATIK alaste teadmiste omandamine on saanud suure kandepinna läbi nõ meisterdajate liikumise („*maker movement*“) populaarsuse kasvu. Meisterdajate liikumisele andis ühe olulise tõuke USA president Obama poolt Valges Majas 2014. aastal korraldatud *White House Maker Faire*, mis tõstis esile meisterdamise olulisust innovaatiliste lahenduste leidmisel ning rõhutas sõnumit, et maailma on võimalik muuta ise asju luues ja ehitades, mitte neid lihtsalt endale ostes (Litts, 2015, lk 8). Vossoughi ja Bevan (2014, lk 4) märgivad, et meisterdamine on suuresti õppija poolt juhitud protsess ning tegemist on ka mängulise protsessiga, mis tähendab, et sellist laadi MATIK alade õppimine on atraktiivne paljudele lastele.

Õppimine läbi tegutsemise ja meisterdamise on käsitlemist leidnud mitmete autorite poolt. Konstruktivismi teooria toob välja, et õppimine toimub läbi tegevuste, mis on õppijale tähenduslikud. Piaget kohaselt teadmist konstrueeritakse ja rekonstrueeritakse pideva suhtluse kaudu ümbritseva keskkonnaga (Kafai ja Resnick, 1996, lk 26) ehk õppimine ei toimu ainult õppija peas, vaid välised faktorid ja keskkond mõjutavad teadmise ehitamist (Litts, 2015, lk 14). Lisaks konstruktivismi teooriale toob Papert konstruktsionismi teooria esindajana välja, et õppimine toimub läbi tegemise („*learning-by-making*“) (Papert 1991, lk 6). Kafai ja Resnick (1996, lk 26) kohaselt on konstruktsionismi teooria üheks põhiteesiks, et läbi väliste objektide konstrueerimise muudab inimene oma sisemise teadmise („*implicit knowledge*“) väliseks teadmiseks („*explicit knowledge*“) ning see teadmiste konstrueerimise protsess ongi õppimine.

Paperti käsitluses vastandub konstruktsionism instruksionismile ehk Paperti hinnangul peaksid õpetaja või juhendaja rolli kandjad olema õppimisprotsessis teejuhid, kes

aitavad kaasa teadmiste loomisele ja ehitamisele, mitte ei kannu juba olemasolevaid teadmisi lihtsalt õpilastele üle. Sealjuures on oluline, et õppimine ei ole sirgjooneline ja lihtne protsess, vaid toimub spiraalse liikumisena, on iteratiivne, mille käigus teadmist konstrueeritakse ja rekonstrueeritakse korduvalt. Õppimise protsess aga tekitab inimeses huvi ning huvi on mõtestatud ja tähendusliku õppimise jaoks väga olulise tähtsusega. Huvi meisterdamise ja millegi loomise vastu areneb ajas ning selle tulemusel tekib nõ meisterdaja mõtteviis (*maker-mindset*) (vt joonis 3). (Litts, 2015, lk 21–23)



**Joonis 3.** Meisterdaja mõtteviisi kujunemisprotsess ja selle korduvus (autori koostatud, Kafai ja Resnick, 1996; Litts, 2015; Papert, 1991 põhjal)

Krajcik ja Delen (2017, lk 14-15) toovad samuti välja, et MATIK alade õppimine tähendab õpilaste jaoks disainiprotsessis osalemist, mis on oma olemuselt korduv ning nende iteratiivsete protsesside kaudu toimub õppimine. Paljude õpilaste jaoks võib korduv õppeprotsess osalemine tunduda ebaõnnestumisena, kuna lastel puudub harjumus sel viisil õppida ehk korduvalt sarnaseid lahendusi katsetada ning nende katsetuste teemal nii juhendajate kui kaasõpilastega reflekteerida, et hea tulemuseni jõuda (Krajcik ja Delen, 2017, lk 14-15). Õppijatel on tähtis mõista, et tagasiside saamine annab olulise panuse sellesse, milliseks kujuneb tulemus (Krajcik ja Delen, 2017, lk 15). Potvin ja Hasni (2014, lk 103) toovad samuti välja reflekteerimise olulisuse, märkides, et sel on MATIK alade vastu huvi tekitamisel positiivne mõju. Seega tuleb õppeprotsessi ülesehitamise puhul efektiivseks õppimiseks alati tähelepanu pöörata ka reflekteerimisele, õpitu selgitamisele ja mõtestamisele. Eeltoodust lähtuvalt on niisiis MATIK alade omandamisel määrava tähtsusega nii õpikeskkond, kui ka juhendaja kui teejuhi roll, mis koosmõjus peaksid looma toetava ja loovat mõtlemist

soodustava olustiku, mis tekitab huvi MATIK alasid õppida ning seda huvi ka ajas hoida ja kasvatada.

Potvin ja Hasni (2014, lk 112) märgivad, et huvi MATIK alade vastu on muuhulgas seotud enesetõhususega ehk huvi languse ära hoidmisele aitavad kaasa positiivsed kogemused, mida pakub näiteks suvelaagrites või teistes koolivälistes MATIK aladega seotud huvitegevustes osalemine. Nugent jt (2015, lk 1082) uurimuse tulemustest nähtub, et laste osalemine MATIK aladega seotud suvelaagrites on oluline mitteformaalne tegevus, mis mõjutab laste huvi kujunemist MATIK alade vastu ning mis annab tõuke, et MATIK valdkonnaga seotud tegevustega ka pärast suvelaagri toimumist edaspidi rohkem tegeleda. MATIK aladega seotud suvelaagrites või teistes mitteformaalsetes tegevustes osalemise olulisust MATIK alade vastu huvi säilitamisel terve koolitee vältel toovad välja ka Vela jt (2020, lk 111) rõhutades, et mitteformaalsed tegevused pakuvad võimalust mõista, millised MATIK erialad olemas on, mis on nende eelised ning milliste võimalusteni elus MATIK alade õppimine viia võib. Seesugused teadmised ei pruugi lasteni jõuda muud moodi kui just mitteformaalse hariduse kaudu, mistõttu suurendab mitteformaalsetes tegevustes osalemine tõenäosust teha oma karjäärivalik MATIK alade kasuks ka kõrghariduse astmel (Vela jt, 2020, lk 111). Ka Van Meter-Adams jt (2014, lk 687) märgivad, et MATIK alade vastu võivad aidata huvi tekitada ja säilitada koolivälised MATIK valdkonna huvitegevused, mis aitavad omandada MATIK alade teemalisi teadmisi ja oskusi praktiliste tegevuste kaudu, mis omakorda võimaldavad neid oskusi oma tulevases töös kasutada.

Sahin (2013, lk 5) toob välja, et osalemine MATIK valdkonna klubilistes tegevustes ja konkurssidel, mis on pühendatud teadusteamadele, loovad suurema tõenäosuse selleks, et noor valiks erialavalikut tehes MATIK valdkonna eriala ka ülikoolis. Siinjuures on oluline, et mida rohkemates huvitegevustes on noor osalenud, seda suurem on tõenäosus, et ta tulevikus MATIK eriala kasuks oma valiku teeb (Sahin, 2013, lk 5). Koolivälised tegevused, mis on suunatud MATIK alade käsitlemisele, tõstavad eriti tüdrukute huvi MATIK alade vastu ning neis tegevustes osalevatel tüdrukutel kolmveerand hindavad, et nad mõistavad, millistel elualadel nad tulevikus saaksid oma MATIK teadmisi kasutada (Kesar, 2017, lk 10). Stringeri jt (2020, lk 518) uurimus toob

samuti välja, et osalemine koolivälistes MATIK huvitegevustes avaldab positiivset mõju eriti tüdrukute MATIK karjääriidentiteedile ning ka nende MATIK alade õppimise motivatsioonile. Seega võib just MATIK huvitegevustes osalemine aidata kaasa MATIK identiteedi kujunemisele ning hiljem ka MATIK eriala valimisele ning siinjuures on eriti oluline tüdrukutele MATIK alaseid huvitegevusi pakkuda, et suurendada nende huvi ja võimalusi tulevikus MATIK eriala valikuni jõuda.

Eeltoodust nähtub käesoleva magistr töö fookuse seisukohalt oluline tõdemus, et huvi MATIK alade vastu aitavad lastes tekitada ja säilitada ning MATIK identiteeti kujundada mitteformaalsed tegevused, mis tutvustavad MATIK alasid ning on probleemipõhisele lähenemisele üles ehitatud. Ise millegi meisterdamise ning meisterdamise läbi õppimise olulisust toob välja nii konstruktivismi kui konstruktsionismi teooria. Tõhusaks õppimiseks loob eeldused see, kui tegevused on seostatud mingi elulise nähtuse või olukorraga, mis soodustavad loovat mõtlemist, kuhu on kaasatud meisterdamise või muu käelise tegevuse komponent. Samuti on oluline roll juhendajal, kes teejuhi rollis ei anna ette konkreetseid lahenduskäike, vaid loob lahenduste leidmiseks sobiva keskkonna ning aitab õppijal käsitletavate teemade üle reflekteerida.

### **1.3. Lapsevanemate roll MATIK oskuste omandamise toetajana**

Käesolevas alapeatükis käsitletakse lapsevanemate rolli MATIK oskuste omandamise toetajana ning analüüsitakse, millist mõju omavad lapsevanemad lapse hoiakute ja õpikeskkonna kujundamisele. Samuti tuuakse välja, millist tuge lapsevanemad ise vajavad, et oma lapsi MATIK oskuste omandamisel toetada.

Nagu eelnevates peatükkides välja toodud, mõjutavad laste ja noorte MATIK identiteedi kujunemist mitmed tegurid, sealhulgas omavad olulist rolli vanemad, kelle tugi ja suunamine võivad MATIK identiteedi kujunemist soodustada või vastupidiselt pärssida. Seetõttu on vajalik analüüsida, mida vanemad laste MATIK identiteedi kujunemiseks ning MATIK alade vastu huvi tekitamiseks ja selle säilitamiseks omalt poolt teha saavad. Nagu alapeatükis 1.2 märgitud, langeb 10. ja 14. eluaasta vahele väga oluline periood laste elus, kus positiivne hoiak MATIK alade vastu sh ka hoiak võimaliku

tulevase karjäärivaliku osas suures osas välja kujuneb (Archer jt, 2010, lk 617-618). Seega ajavahemik nende tegevuste elluviimiseks, mis aitavad MATIK huvi tekitada ning MATIK identiteeti kujundada, on küllaltki piiratud.

Aschbacher jt (2013, lk 49) märgivad, et väga heade MATIK ainete tulemustega keskkooliõpilased, kes soovivad ka tulevikus MATIK aladel karjääri teha, on kasvanud perekondades, kus on toetatud nende püüdlusi MATIK aineid õppida. Näiteks on perekond aidanud neil raskuskohtadest üle saada, pakkunud neile võimalusi koolivälistes MATIK aladega seotud tegevustes osaleda, pakkunud tuge karjäärivaliku osas ning andnud neile võimalusi eeskujudest õppust võtta (Aschbacher jt, 2013, lk 49). Nugent jt (2015, lk 1082) rõhutavad samuti vanemate rolli laste julgustamisel MATIK aladega tegeleda ning teadusteamade vastu huvi tekitamisel. Otsus suunata oma laps osalema mitteformaalsetes koolivälistes huvitegevustes annab panuse huvi kujunemisse MATIK alase karjääri vastu tulevikus (Smith ja Tyler-Wood, 2020, lk 207). Reeglina otsustavad vanemad, millistest koolivälisest huvitegevustest lapsed osa võtavad, mistõttu mängivad vanemate valikud olulist rolli laste huvide kujunemisel.

Selleks, et vanemad saaksid lastes MATIK alade vastu huvi tekitada ning neid vastavate mitteformaalsete tegevuste juurde suunata, on oluline, et vanemad ise oleksid teadlikud MATIK alade tähtsusest ning nende õppimise väärtusest lapse tulevikku silmas pidades. Harackiewicz jt (2012, lk 900–901) viisid oma uurimuse käigus USA-s läbi katse, mille raames saadeti keskkooli alustanud õpilaste vanematele brošüürid ning veebilehe link, kust vanematel oli võimalik lugeda infot selle kohta, kuidas aidata oma lastel teha valikuid tulevaste erialade osas ning kui olulised on matemaatika ja loodusteaduste õppimine. Samuti kajastati infomaterjalides, kuidas rääkida nende alade õppimise tähtsusest oma teismeliste lastega ning sellest, kuidas on matemaatika ja loodusteadused seotud igapäevase elu tegevustega (nt videomängud, auto juhtimine, mobiiltelefonide kasutamine) (Harackiewicz jt, 2012, lk 900–901). Harackiewicz jt (2012, lk 900–901) jõudsid oma uurimuse käigus tulemuseni, et ka lihtne sekkumine nagu seda on vanematele MATIK alade õppimise olulisust rõhutavate infomaterjalide jagamine, mis suurendas laste ja vanemate vahelist suhtlust MATIK alade valiku teemal, mõjutas positiivselt noorte valikuid ning kasvatas nende õpilaste hulka, kes valisid keskkooli kahel viimasel aastal MATIK aineid. See teadmine on aga olulise tähtsusega, kuna just

keskkoolis valikainetena valitud MATIK ained loovad tihti eelduse, et õpilased ka ülikoolis MATIK erialade valikuni jõuaksid.

Archer jt (2012, lk 2) ja Jones jt (2021, lk 951) on välja toonud, et juurdepääs erinevatele ressurssidele (sh aja- ja raharessurss ning huvitegevuste toetamise võimalused) suurendab võimalusi laste tulevase karjäärilaseid valikud MATIK alade suunas positiivselt mõjutada. Nende vanemate lastel, kellel oli vähe võimalusi või huvi oma laste MATIK aladega seotud huvitegevusi toetada, olid ka väiksemad ambitsioonid ja võimalused MATIK alaste karjäärivalikute osas tulevikus (Archer jt, 2012, lk 23-24). Jones jt (2021, lk 951) märgivad, et lastel kel puudub koduses keskkonnas kokkupuude teaduse ja teadusteemadega, kelle peres või lähikonnas ei ole olnud inimesi, kes MATIK valdkondades töötaksid või kelle kodus ei ole teadusega seotud materjale, tunnevad end selles valdkonnas ebakindlalt ning neil on ka raskem uskuda, et nad saavad MATIK alade õppimisega hakkama. Seetõttu on MATIK aladega seotud tuleviku valikute seisukohalt määrava tähtsusega, kuidas pere on väärtustanud teadusega seotud teemasid, leidnud võimalusi lapsele MATIK alaste huvitegevuste pakkumiseks ning seeläbi kujundanud ka laste hoiakuid MATIK alade suhtes.

Perede toe ja vanemate ning laste vaheliste MATIK teemaliste vestluste olulistust toovad välja Dou ja Cian (2020, lk 479), märkides, et teadusteemalised vestlused aitavad kaasa laste MATIK identiteedi kujunemisele. Siinjuures ei ole määrava tähtsusega, kas vanematel endil on MATIK alane haridus, vaid olulisem on, et vanemad looksid kodus keskkonna, kus julgustatakse teadusteemadel vestlema ning et vanemate hoiak MATIK alaste teadmiste omandamise vastu oleks positiivne. Samuti aitab laste MATIK identiteedi kujunemisele kaasa, kui vanemaid kaasatakse ühistesse hariduslikesse tegevustesse koos lastega (nii formaalse kui mitteformaalse hariduse raames) ehk hariduslike tegevuste juhendajad võiksid jagada vanematele näiteks videomaterjale või soovitada teemasid, mille üle vanemad saaksid lastega koos koduses keskkonnas arutleda (Dou ja Cian, 2020, lk 482). Eeltoodust tulenevalt saab järeldada, et vanema roll laste hariduslike valikute ja eelistuste suunajana on kaalukas, kuid alati ei pruugi lapsevanem oma rolli kaalukusest teadlik olla. Seetõttu on vaja vanemaid julgustada ja nende teadlikkust tõsta, sest neil endil ei pruugi olla vajalikke teadmisi MATIK valdkonna olulisusest ning toe pakkumise mõjust.

Vanemad on aktiivselt oma laste hariduslike tegevuste ja valikute tegemisse kaasatud, kui nad usuvad, et see on nende ülesanne ning et laste aitamine ja aktiivselt õppimisse kaasumine võib positiivselt mõjutada laste tulemusi haridusteel (Hoover, Dempsey and Sandler, 1995, lk 97 viidatud OECD, 2021, lk 83 kaudu). Seetõttu on tähtis, et vanemad oleksid laste haridusse kaasatud kogu kooliaja vältel ja et suhtlus kooli ning lapsevanemate vahel oleks pidev ning aktiivne. Bol (2020, lk 104) uurimuse tulemusel selgus, et madalama haridustasemega vanematel oli koroonaaegsel perioodil, mil lapsed olid koduõppel, keeruline oma lapsi toetada muuhulgas seetõttu, et nad tundsid, et neil puuduvad selleks vajalikud oskused. OECD (2021, lk 85) toob aga välja, et vanemad, kel on madalam haridustase ja endil negatiivsed hoiakud õppimise suhtes võivad oma lapsi õppimisel vähem toetada kui kõrgelt haritud vanemad.

Vanemate hoiakud õppimise suhtes võivad edasi kanduda lastele, mis omakorda hakkavad mõjutama laste valikuid ja hakkamasaamist haridusteel. Kui näiteks lapse põhiliseks aitajaks koduste ülesannete lahendamisel on ema, kellel endal on ärevus ja ebakindlus matemaatika õppimise suhtes, siis võib ema ärevus kanduda üle ka tütrele (Beilock jt, 2010, lk 108). Vanemate ärevus ja hirm matemaatika õppimisel mõjutab seega laste õppimist ning lapsed võivad seetõttu vähem õppida. Ka vastupidist mõju on võimalik tekitada, kui vanemad on matemaatika suhtes positiivselt meelestatud. Early Childhood STEM Working Group (2017, lk 17) toob välja, et meetmeks, mis võib aidata vanematel matemaatikaga seotud ärevusest üle saada on erinevad toetavad materjalid. Abiks võivad olla rakendused, mis pakuvad võimalust matemaatikat seostada erinevate kontekstidega ning annavad peredele koos lastega lahendamiseks erinevaid matemaatikaga seotud ülesandeid, mille abil lastega matemaatika teemal vestelda ning muuhulgas ka ise matemaatika teadmisi täiendada. Nii on vanematel endil võimalik tulevikus ka ise matemaatika õppimist rohkem hinnata ning seda hoiakut ka lastele edasi anda. *Early Childhood STEM Working Group* (2017, lk 27) on sõnastanud sammud (vt tabel 1), mida tuleks teha selleks, et abistada vanemaid nende rollis laste MATIK oskuste omandamise toetajana juba lapse esimestest eluaastatest alates. Vanematele saab tuge pakkuda ja teadlikkust MATIK alade õpetamisest tõsta nii kool kui ka erinevad mitteformaalsed haridust pakuvad organisatsioonid.

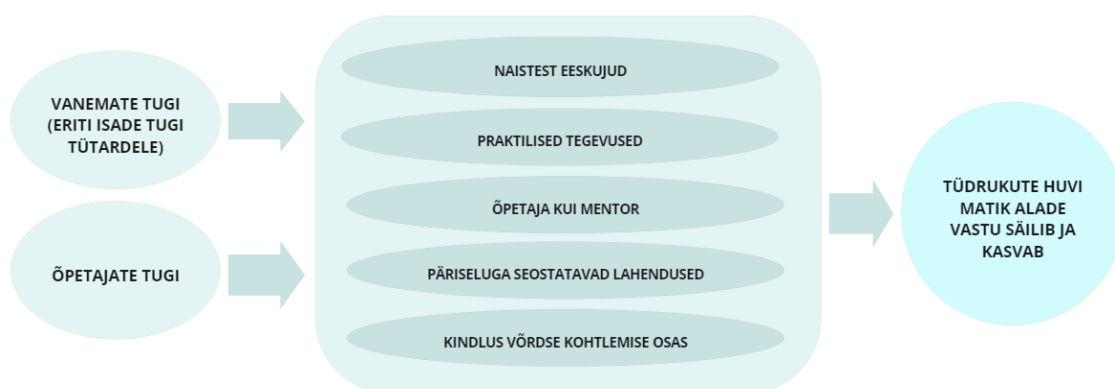
**Tabel 1.** Sammud vanemate toetamiseks, et tekitada lastes huvi MATIK oskuste omandamise vastu (autori koostatud, Early Childhood STEM Working Group, 2017, lk 27 põhjal)

KÄSITLETAV TEEMA	VANEMATE TOETAMISEKS VAJALIK TEGEVUS
MATIK alade teadmiste omandamine argielu tegevuste kaudu	Praktilised soovitusel ja infomaterjalid vanematele, kuidas MATIK alaseid teadmisi argielu tegevustesse põimida.
Eakohased tegevused huvi äratamiseks	Ettepanekud ja ideed selle kohta, kuidas pakkudes lastele kohase tegevusi, saavad vanemad oma lastes tekitada huvi MATIK alade vastu
Nõuanded vanematele müütide murdmiseks	Kummutada vanemate seas levinud müüte, et MATIK aladega edukalt tegelemiseks peavad olema pärilikult head eeldused või et matemaatika on väga keeruline.
Stereotüüpide põlistamise peatamine	Pakkuda vanematele koolitust, mis aitaks vanematel ära tunda, kui nad ise soopõhiseid stereotüüpe loovad või kinnistavad, öeldes näiteks, et tüdrukud ei ole reaalinetes head või kandes oma ärevust mõne MATIK aine suhtes lapsele edasi.

Vanematel on oluline roll ka selles, millise soopõhise kuvandi MATIK alade suhtes lapsed endale kujundavad. Robinson-Cimpian jt (2014, lk 1262) uuringust selgus, et täiskasvanute hoiakute kohaselt nähakse eelkõige poisse MATIK aineid õppimas eeldades, et neil on selleks rohkem eeldusi ja võimeid, samas kui tegelikkuses ei ole sel seisukohal alust. Vanemate ja õpetajate hoiakud ning madalamad ootused tüdrukutele kinnistavad omakorda soostereotüüpe (Boston ja Cimpian, 2018, lk 197). Siit avaldub aga ka mõju edasistele karjäärivalikutele – poiste valik MATIK valdkonna karjääri suhtes muutub kooliastmete edenedes üha kindlamaks, kuid tüdrukud vajavad eraldi tuge ja julgustamist, et teha valik MATIK alade kasuks (Holmes jt, 2018, lk 655). Tüdrukutele kodus ja koolis osakssaav julgustamine ja tugi MATIK alade õppimisel, mängib võtmerolli selles, kas tüdrukutel säilib huvi MATIK alade vastu. Tüdrukud tunnevad end väärtustatuna ja aktsepteerituna, kui nii õpetajad kui klassikaaslastest poisid nende MATIK oskusi tunnustavad (Microsoft, 2017, lk 6). Seetõttu on tüdrukute innustamine nii õpetajate kui vanemate ja kõigi MATIK alade õppimist toetava ökosüsteemi osaliste poolt väga oluline, et tõsta tüdrukute huvi MATIK alade vastu.

Tõenäosust, et tüdrukud tulevikus MATIK valdkonna eriala valiksid suurendab see, kui eriti isad kui oma tütre jaoks olulised eeskujud julgustavad tütreid MATIK aladega tegelema (Kesar, 2017, lk 12). Microsofti poolt 2017. aastal avaldatud analüüsis

(Microsoft, 2017, lk 10) on määratlenud olulised tegurid (vt joonis 4), mis mõjutavad tüdrukute huvi MATIK alade vastu ning mida nii vanemad kui hariduslike tegevuste pakkujad saavad arvesse võtta, et tüdrukuid MATIK alaste oskuste omandamisel toetada.



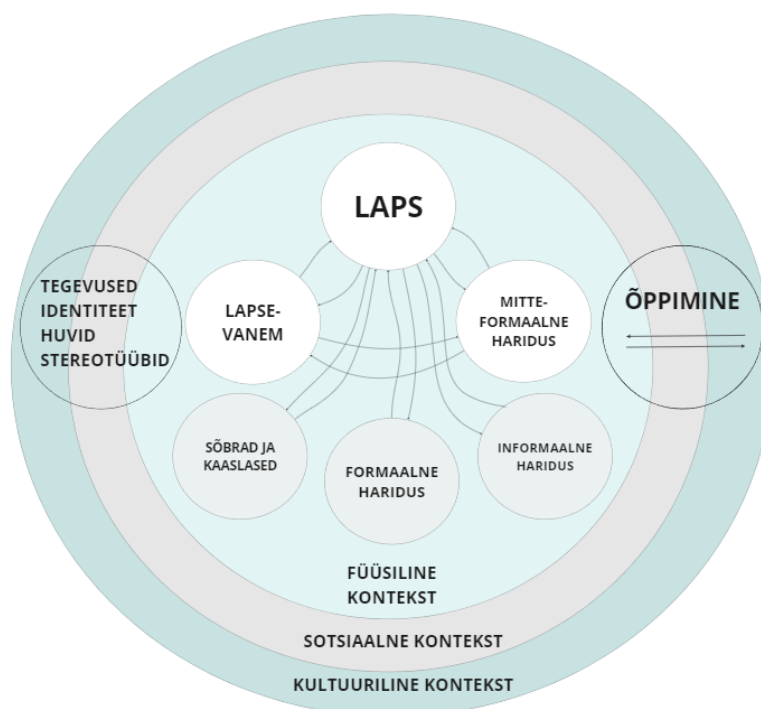
**Joonis 4.** Tüdrukute huvi MATIK alade vastu mõjutavad tegurid (autori koostatud, Microsoft, 2017, lk 10; Kesar, lk 12, 2017 põhjal)

Lisaks tüdrukute innustamisele ja julgustamisele võib ebakindlust MATIK aladega tegelemise suhtes vähendada mõtteviisi juurutamine, et vigade tegemine on aktsepteeritav ning küsimuste küsimine ja vahel segaduses olemine ning vastuste mitte teadmine on loomulik osa õppeprotsessist. See aga eeldab, et nii õpetaja või juhendaja rollis olija kui lapsevanem peaksid järjepidevalt julgustama ja juurutama seesugust mõtteviisi. Teisisõnu tuleb ellu kutsuda meetmeid, mis aitaksid nii vanematel kui õpetajatel või hariduslike tegevuste juhendajatel oma seniseid tõekspidamisi muuta. (Kesar, 2017, lk 17; Early Childhood STEM Working Group, 2017, lk 17)

Seega tuleneb eeltoodust, et laste võimalikult mitmekesine kokkupuude MATIK aladega nii vestluste kui ka erinevate tegevuste kaudu mõjutab positiivselt MATIK identiteedi kujunemist ning seeläbi ka asjaolu, kas lastes tekib ja säilib huvi MATIK alade vastu, mis viiks gümnaasiumi lõppedes ka MATIK valdkonna erialavalikuni. Samuti saab eeltoodu põhjal järeldada, et oluline on vanemate hoiak MATIK alade suhtes ehk mida positiivsemalt suhtuvad vanemad MATIK aladesse, seda rohkem kannavad nad seda hoiakut üle ka oma lastele. Vanemate positiivset hoiakut saab aga aidata kujundada koostöö kooli ja huvitegevusega, kust vanemad võiksid saada tuge ja soovitusi, kuidas oma lapsi

rohkem MATIK alade juurde suunata ning milliseid tegevusi või arutelusid koos lastega kodus pidada, et aidata tugevdada laste MATIK identiteeti.

Käesoleva töö esimese peatüki kolmes alapeatükis analüüsiti MATIK oskuste omandamist soodustavate tegurite ning mitteformaalse hariduse ning lapsevanemate rolli teoreetilist raamistikku. Nimetatud teoreetilistest käsitlustest lähtuvalt on autor sünteesinud MATIK oskuste omandamise raamistiku mudeli (vt joonis 5), mis on aluseks käesoleva magistritöö raames kvalitatiivse uuringu läbi viimisel.



**Joonis 5.** MATIK oskuste omandamise raamistik (autori sünteesitud, Bevan, 2016; Boston ja Cimpian, 2018; Calabrese Barton jt 2013; Falk ja Dierking 2018; Goldwin jt, 2016; Kesar, 2017; Pitt jt, 2018; Van Meter-Adams jt, 2014; Hecht ja Crowley, 2020 põhjal)

MATIK oskuste omandamise raamistiku mudel toetub MATIK oskuste õppimise ökoloogia raamistikule, mille kohaselt toimub õppimine pidevalt ning erinevates kohtades ja kontekstides (Bevan, 2016). Õppimine leiab aset nii füüsilises, sotsiaalses kui kultuurilises kontekstis, millel kõigil on oma mõju lapse identiteedi ja soostereotüüpide kujunemisele, tegevustele ja huvidele. MATIK oskuste õppimise ökosüsteemi keskmes on laps ning ökosüsteemi teisteks osalisteks on lapsevanemad, lapse sõbrad ja kaaslased, formaalne haridus, mitteformaalne ning informaalne haridus. Kõik ökosüsteemi osalised

mõjutavad seda, kuidas laps MATIK oskusi omandab ning kas see mõju on positiivne või negatiivne. MATIK oskuste omandamist toetab ökosüsteemi osaliste hea koostöö, partnerlus ja koordineatsioon, mis mõjutab positiivselt kõiki ökosüsteemi osapooli. Käesoleva uuringu fookuses on ökosüsteemi osalistest laps, lapsevanem ning mitteformaalse hariduse pakkuja.

Magistritöö raames läbi viidud uuring keskendub kolme MATIK oskusi edendava mitteformaalse hariduse organisatsiooni (Vivita, Rakett69 Teadusstudiod ning HK Unicorn Squad) ökosüsteemide uurimisele ja analüüsimisele, et selgitada välja, kuidas antud organisatsioonid ning nendega seotud ökosüsteemi osapooled arendavad tulevikuks vajalikke oskusi – mil viisil saavad lapsed MATIK valdkonna teadmisi omandada, milline roll on selles õppes loovuse ja disainmõtlemise arendamisel ning kas ja kuidas edendatakse laste ettevõtlikkust.

## **2. EESTIS MATIK OSKUSI ARENDAVATE MITTEFORMAALSE HARIDUSE ORGANISATSIOONIDE ÖKOSÜSTEEMIDE UURING**

### **2.1. Ülevaade mitteformaalse MATIK hariduse olukorrast Eestis ning MATIK oskusi arendavate mitteformaalse hariduse organisatsioonidest**

Käesoleva alapeatüki eesmärgiks on tuua välja Eestis riiklikul tasandil kinnitatud strategiadokumentides seatud pikaajalised haridusvaldkonna (sh mitteformaalse hariduse) eesmärgid, anda ülevaade mitteformaalse MATIK hariduse hetkeseisust ja tänastest kitsaskohtadest ning käesoleva magistritöö raames uuritavast kolmest MATIK huvitegevusi pakkuvast organisatsioonist (Vivita, HK Unicorn Squad, Rakett69 Teadusstuudiod).

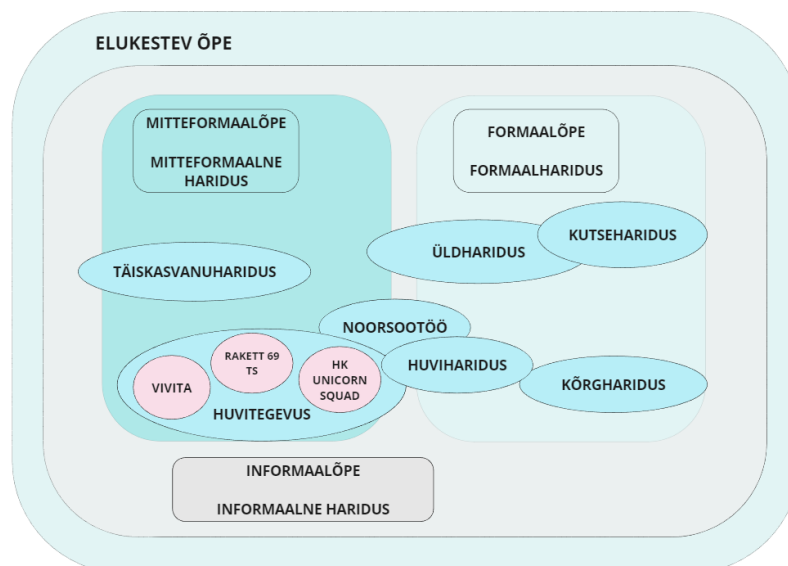
Eesti hariduspoliitika vaates on hariduse tulevikusuunad sõnastatud Haridusvaldkonna arengukavas 2021–2035. Seal on välja toodud: „Nii formaalhariduses kui ka mitte- ja informaalõppes peame senisest enam soodustama kodanikuks kujunemisel vajalike üld- ja tulevikupädevuste arendamist koos aine- ja erialateadmistega. Peame hariduses märkama ja väärtustama igaüht ning tagama igale õppijale võimalused omandada teadmised, oskused ja hoiakud, mis võimaldavad toime tulla muutuvates elulistes olukordades ning maksimaalselt teostada oma potentsiaali isikliku ja ühiskondliku heaolu loomisel.“ (Haridus- ja Teadusministeerium, lk 5). Haridusvaldkonna arengukavas 2021–2035 (Haridus- ja Teadusministeerium, lk 35) on määratletud ka formaal-, mitteformaal ning informaalõppe definitsioonid: „Formaalõpe on koolieelses lasteasutuses, üldharidus-, kutse- ja kõrgkoolis õppekava alusel toimuv eesmärgistatud õpe, mida viivad läbi spetsiaalse ettevalmistuse ja kvalifikatsiooniga õpetajad või õppejõud. Mitteformaalõpe on eesmärgistatud vabatahtlik õpe, mis toimub kindla õppeprogrammi alusel ja kindlatele huvirühmadele erinevates keskkondades.

Mitteformaalse õppe võimalusi pakuvad noorsootöö, huviharidus, vabaharidus ja täiskasvanute täienduskoolitused. Informaalõpe võib õppija seisukohast lähtudes olla nii eesmärgistatud kui eesmärgistamata õppimine, mis toimub igapäeva elu situatsioonides.“ Seega näeb Eesti hariduspoliitika tulevikusuundi kirjeldades ette, et pakutav haridus peab kodanikele pakkuma teadmisi, oskusi ja hoiakuid, mis annavad tulevikus toime tulemiseks võimalikult mitmekesise pagasi. Siinjuures on oluline, et tähtis ei ole mitte ainult formaalne koolist saadav haridus, vaid haridust saab omandada nii formaalõppes ehk klassikalisel viisil koolis käies, aga ka mitteformaalse ja informaalõppe vormis.

Mitteformaalhariduse hulka saab Eestis lugeda nii noorsootööd, huviharidust kui ka huvitegevust ja täienduskoolitusi ning kõige täpsemalt on Eestis määratletud huvihariduse, noortevolikogude ning noortelaagrite tegevused, huvitegevuse mõiste aga täpselt reguleeritud ei ole (ICF, Praxis, Tallinna Ülikooli ja Civitta Eesti, 2022, lk 17, 18). Huviharidus on Eestis kõige formaliseeritum osa mitteformaalõppes ja õiguslikult reguleeritud huvikooli seaduse alusel ning huviharidust viivad läbi riiklikus registris Eesti Hariduse Infosüsteemis (edaspidi EHIS) registreeritud huvikoolid, mis omakorda võimaldab huvikoolide kohta saada ka iga-aastaselt ülevaadet, millist liiki huviharidusest lapsed osa võtavad. Huvitegevuse mõistet Haridusvaldkonna arengukava 2021–2035 ei ava, küll aga on huvitegevuse mõistet käsitletud Noortevaldkonna arengukavas 2021–2035, tuues välja, et „suur osa huvitegevusest toimub koolikeskkonnas nii üldhariduskoolide kui kutsekoolide noorsootöö raames, lisaks ringitegevusena nt huvikeskuses, huvikoolis, spordiklubis, noortekeskuses, rahvamajas, jne“ (Noortevaldkonna arengukava 2021–2035, lk 28). Haridus- ja teadusministeerium on Haridusvaldkonna arengukavas 2021–2035 välja toonud ühe olulise järgmise 15 aasta eesmärgina vähendada eraldusjooni, mis takistavad liikumist formaal-, mitteformaal ja informaalõppe ning ka üld- ja kutsehariduse vahel (Haridusvaldkonna arengukava 2021–2035, lk 13) ning oluline on siinjuures mitteformaal- ja informaalõppe suurem arvestamine formaalõppes (Haridusvaldkonna arengukava 2021–2035, lk 16).

Selleks, et töötada välja sujuv lahendus formaal- ja mitteformaalhariduse lõimimiseks, on Haridus- ja teadusministeerium 2021. aastal ellu kutsunud projekti „Noorte edu

toetuseks – võimekuse arendamine mitteformaalõppe lõimimiseks formaalõppega“, mille raames valminud raporti käigus on kaardistatud ka erinevates strategiadokumentides ning õigusaktides kasutusel olevad haridusvaldkonna mõisted (ICF, Praxis, Tallinna Ülikool, Civitta Eesti, 2022). Tekitamaks selgemat arusaama käesoleva magistritöö raames läbiviidava uuringu fookusest, on autor eelnimetatud raportis toodud joonist täiendanud ning lisanud sinna uuringu objektiks olevad kolm organisatsiooni (Vivita, HK Unicorn Squad ning Rakett69 Teadusstudiod), mille autor on määratlenud mitteformaalõppe hulka liigituvateks huvitegevuse organisatsioonideks (vt joonis 6). Antud kolm organisatsiooni saab liigitada mitteformaalõppe hulka kuuluva huvitegevuse mõiste alla, kuna tegemist ei ole klassikalises mõistes huvikoolidega, mis on registreeritud EHIS-es ning võiksid seetõttu kvalifitseeruda huvihariduse mõiste alla.

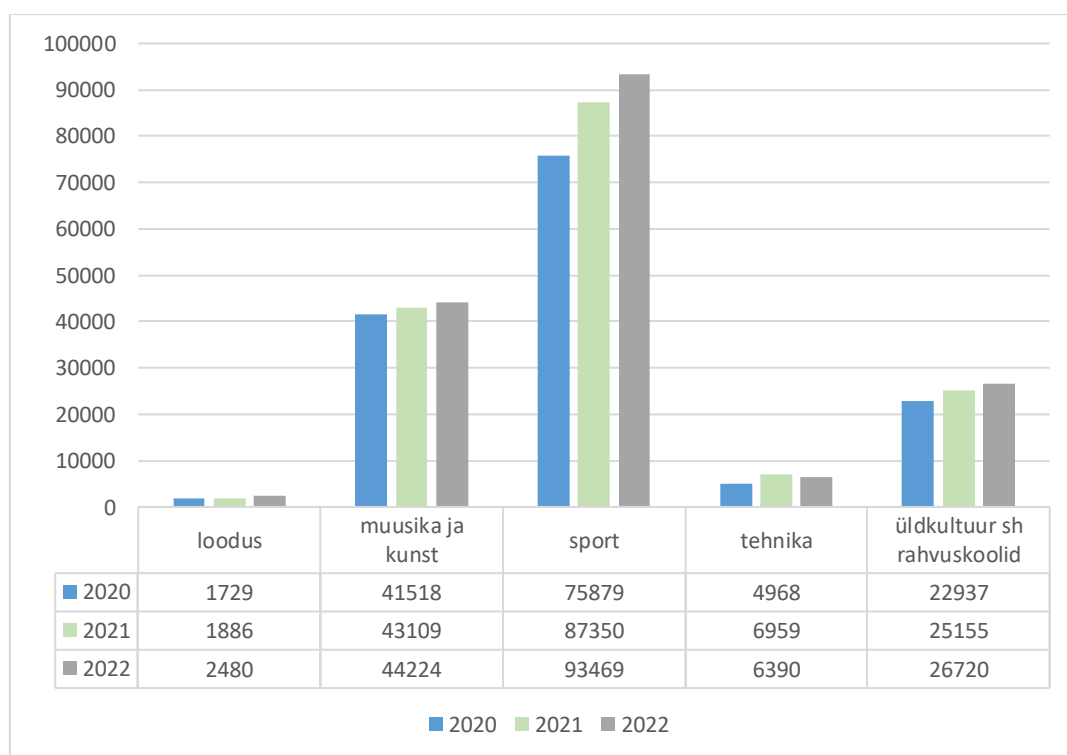


**Joonis 6.** Haridusvaldkonna mõistete kaardistus ning käesoleva uuringu objektide paiknemine sellel (Allikas: ICF, Praxis, Tallinna Ülikool, Civitta Eesti, 2022, lk 10, autori täiendustega).

Koostöö edendamiseks mitteformaalhariduse organisatsioonidega ning strateegiliste eesmärkide täitmiseks on Haridus- ja Teadusministeerium algatanud strateegilise partnerluse formaadi huviala katusorganisatsioonidega ning aastatel 2022–2024 on üheks eesmärgiks ka „valdkondade sisene ja vaheline koostöö LTT valdkonnaga ning valdkondliku huvi (sh LTT huvi) tekke toetamine ja hoidmine noorte seas“ (Haridus- ja Teadusministeerium, *s.a.*). Loodus- ja täppisteadused ning tehnoloogia (edaspidi LTT)

mõiste, (mille ingliskeelseks vasteks saab pidada mõistet STEM) on Eestis hetkel laialdasemalt kasutusel kui mõiste MATIK (ingliskeelne vastega STEAM). Erinevus kahe mõiste vahel seisneb kunstivaldkonna kaasamises – LTT mõiste kunstivaldkonda ei sisalda erinevalt MATIK mõistest, kuhu on sisse arvatud ka kunst.

Terviklikku ülevaadet LTT ja MATIK valdkonna mitteformaalõppes osalejate hetkeseisust on keeruline välja tuua, kuna lisaks EHIS-es kajastatud huvikoolidele tegelevad Eestis LTT populariseerimisega ka väga erinevad organisatsioonid, sealhulgas „teaduskeskused, muuseumid, aineseltsid, noorte ühingud, noortekeskused ja mittetulundusühingud“ (Kivistik jt, 2019, lk 22). EHIS-es toodud statistika kohaselt (vt joonis 7) osales Eesti huvikoolides 2022. aastal looduse ja tehnika valdkonna huviringides kokku 8870 last, mis on oluliselt vähem kui näiteks muusika ja kunsti ning spordi valdkonna huvikoolides osalejaid.



**Joonis 7.** Õppurite arv Eesti huvikoolides aastatel 2020–2022 (autori koostatud Eesti Hariduse Infosüsteemi andmete põhjal)

Kuna aga huvitegevus on laiem mõiste kui huvikool, ei saa LTT valdkonna huvitegevustes osalevate laste arvu hinnata ainult huvikoolides osalejate põhjal, sest lisaks EHIS-es registreeritud huvikoolidele tegutseb Eestis veel hulgaliselt LTT ja

MATIK huvitegevust pakkuvaid organisatsioone. 2023. aastal avaldas Eesti Teadushuvihariduse Liit uuringu tulemused, mille raames küsitleti nii Eesti üldhariduskooli kui ka LTT valdkonna huvikooli, aga ka mõningaid eraalgatusel põhinevaid LTT huviringe ning saadi tulemuseks, et LTT huviringide töös osaleb Eestis 19 864 õpilast ehk 18% kõigist üldhariduskoolide õpilastest (Eesti Teadushuvihariduse Liit, 2023). Seega kinnitavad ka eelnimetatud uuringu tulemused, et LTT huviringides osaleb oluliselt vähem lapsi, kui muusika ja kunsti ning spordi huvikoolides tegutsevates huviringides.

Vaadeldes valdkonna probleemkohti, nähtub Eesti Teadushuvihariduse Liidu uuringust (Eesti Teadushuvihariduse Liit, 2023), et maapiirkondades napib LTT huviringide juhendajaid. Lisaks tuuakse eelnimetatud uuringus välja, et üldhariduskoolide õpetajad on LTT huviringe võimelised juhendama, kuid nende töökoormus on väga suur, samuti on murekohaks rahaliste ressursside vähesus, kuna kohalike omavalitsuste poolt pakutavast toetusest ei piisa ja samas ei ole ka lapsevanemate poolt olulist valmisolekut LTT huvitegevuste eest maksta. Eesti Teadushuvihariduse Liidu uuringus (Eesti Teadushuvihariduse Liit, 2023) tõdeti ka, et soetatud robotikavahendid ei ühildu kooli vananenud arvutipargiga. 2019. aastal Balti Uuringute Instituudi poolt läbi viidud uuringu (Kivistik jt, 2019, lk 6) kohaselt, mis samuti LTT valdkonna populariseerimiseks läbi viidavaid tegevusi kaardistas, toodi kitsaskohtadena välja „ebapiisav koordineerimine ja koostöö valdkonnas; õpetajate ja populariseerijate järelkasvu ja pädevuse arendamise vajadus; ebapiisav ja projektipõhine rahastamine; õpilaste teadlikkus LTT karjäärivõimalustest on puudulik; sügavama huvi hoidmisele pööratakse vähe tähelepanu; lapsevanemate, vähem motiveeritud, hariduslike erivajadustega, väiksemate koolide, väiksemate asulate koolide või vene õppekeelega koolide õpilaste vähene kaasamine; LTT-d populariseerivate tegevuste vähene eesmärgistamine ja tulemuslikkuse hindamine“. Lisaks tuuakse antud uuringus kitsaskohana välja, et „lapsevanematele ei pöörata uuringu kohaselt populariseerivates tegevustes piisavalt tähelepanu ja nende potentsiaal on kasutamata. Lapsevanemad omavad suurt mõju laste huvitegevuses, valides (ja rahastades) nooremas eas laste puhul tihti ise, millistesse huvitegevustesse oma lapsed panna. /.../ Seega on väga oluline lapsevanemate teadlikkuse tõstmine valdkonnast ja tegevuste järjepidevuse olulisusest.“ (Kivistik jt, 2019, lk 48).

Võttes arvesse eeltoodut, saab välja tuua, et täitmaks 2035. aastaks seatud pikaajalisi hariduspoliitika eesmärgi mitteformaalse hariduse osas ning LTT ja MATIK valdkonna populariseerimise vajadust, on jätkuvalt oluline leida LTT ja MATIK huvitegevuste formaate, mis lapsi kõnetavad ning mis aitaks senisest enam lapsi selle valdkonna huvitegevustesse kaasata. Käesoleva magistritöö raames läbi viidava uuringu keskmes on kolm MATIK huvitegevust pakkuvat mitteformaalse hariduse organisatsiooni, kes on oma tegevuse eest pälvinud mitmeid tunnustusi.

Vivita on lastele ja noortele suunatud rahvusvaheline loovuskiirendite võrgustik, mis on keskendunud lastes 21. sajandi oskuste arendamisele ning kus loovuse toetamisel on väga oluline roll. Vivita tegevustes osalemine on lastele tasuta ning osalemise eelduseks on lapse enda motivatsioon ning valmidus ise tegutseda. Vivitas ei ole konkreetset õppeprogrammi ning lastel endil on oluline roll tegevuste kavandamisel ja ellu viimisel. Lapsi on toetamas ja inspireerimas juhendajad. Vivita tegevused toimuvad avatud töökodades-leiutamislaborites, mida kutsutakse Vivistopideks. Eestis on hetkel tegutsemas üks Vivistop, mis asub Tallinnas, Telliskivi Loomelinnakus. Vivistopides on lastel võimalik luua ja eksperimenteerida ning kasutada Vivita meeskonna poolt loodud tarkvara ja riistvara erinevateks loovateks tegevusteks (sh prototüüpide tegemine ja robootika). (Vivita, *s.a.*)

HK Unicorn Squad on eraalgatusena 2018. aastal loodud tehnoloogiaõpet pakkuv organisatsioon, mille tegevused on suunatud ainult tüdrukutele. HK Unicorn Squadi eesmärgiks on 8–14 aastaste tüdrukute seas tehnoloogiahuvi (sh tehnika, robootika, loodusteadused) kasvatamine, et tulevikus suurendada ka naiste osakaalu IKT sektoris. Organisatsiooni tegevused on suunatud sellele, et vähendada tüdrukute hirmu tehnoloogia ees ning luua parem tasakaal tehnika valdkonna huviringides osalevate poiste ja tüdrukute vahel. HK Unicorn Squadi mudel on üles ehitatud selliselt, et uue grupi saab avada iga soovija (enamasti lapsevanemad, õpetajad või huvitegevuse juhendajad), kes saab kokku vähemalt 8 tüdrukust (vanuses 8–12) koosneva rühma ning on valmis tunde läbi viima. Üks kursuseperiood koosneb 10 tunnist ning kokku koosneb kogu programm 6 kursusest. HK Unicorn Squadi poolt on kõik õppevahendid, mis saadetakse grupi eestvedajale iga tunni jaoks ning iga tunni kohta on olemas ka juhised ja õppematerjal. Nii õppevahendeid kui juhiseid ja õppematerjale saavad huvilised

kasutada tasuta. HK Unicorn Squadi rühmad tegutsevad üle Eesti ning neis osaleb üle 2000 tüdruku. (HK Unicorn Squad, *s.a.*)

Rakett69 Teadusstudiod on Tallinnas tegutsev teadus- ja tehnoloogiahariduse edendamise eesmärgil ellu kutsutud teadusstudio, kus nii lastel (sealhulgas kooligruppidel) kui täiskasvanutel on võimalik mängulisel viisil avastada, katsetada ja võistelda. Studio tegevused on inspireeritud populaarsest telesaatest Rakett69. Kõik ülesanded mida Rakett69 Teadusstudios saab lahendada sisaldavad käed-külge tegutsemist, katsetamist ja ülesannete lahendamist. Klassidele suunatud programm, mida teadusstudios läbi teha saab, sisaldab praktilisi ülesandeid ja katseid, millest saab osa võtta terve klass ning soovi korral on võimalik ka võistelda. Teadusstudiot saavad külastama tulla lapsed alates 1. klassist ning 1,5-2 tunnine sessioon on kohandatud grupi vanusele, oskustele ja õppekavale. Õppesessioon sisaldab 2-3 ülesannet, mis hõlmavad nii loodusõpetuse, geograafia, muusika, füüsika, matemaatika, aga ka lingvistika teadmisi. Oluline roll on meisterdamisel ja nõ käed-külge tegutsemisel, et mõista, kuidas mingi nähtus toimib. (Rakett69 Teadusstudiod, *s.a.*).

Käesolevas alapeatükis käsitletu põhjal saab välja tuua, et järgmiste aastate oluliseks väljakutseks on tõsta laste seas tehnoloogiahuvi edendavate huvitegevuste populaarsust. Pikemaajaliste eesmärkideni jõudmiseks on vaja leida senisest enam koostöö- ja lõimingu kohti nii formaalse, mitteformaalse kui ka informaalse hariduse vahel, et luua võimalikult paindlikke ning mitmekülgeid õppimisvõimalusi. Tehnoloogiahuvi kasvatamisel on aga oluline roll mängulisel huvitegevusel, mille abil on võimalik lapsi tehnoloogiavaldkonna juurde tuua.

## **2.2. Eestis MATIK oskusi arendavate mitteformaalse hariduse organisatsioonide ökosüsteemide uuringu meetodika**

Magistritöös püstitatud uurimisküsimustele vastuste leidmiseks viidi läbi kvalitatiivne uuring, mis lähtus käesoleva magistritöö teoreetilise osa alapeatükis 1.1 käsitletud õppimise ökoloogia raamistikust, mille kohaselt MATIK alade õppimist toetava ja hästi toimiva õppimise ökosüsteemi loob ökosüsteemi ülene koordineerimine ja partnerlus nii hariduse andjate, kui ka poliitikakujundajate ning õpilaste ja nende perede vahel (Bevan, 2016). MATIK alade õppimise ökosüsteemi vaatest on oluline luua ja hoida sidemeid,

mis aitavad tekitada vastastikku kasulikke suhteid kõigi osapoolte jaoks (Falk ja Dierking, 2018, lk 9). Eeltoodust tulenevalt on uuringu keskmes nii mitteformaalset MATIK haridust pakkuvad organisatsioonid, valdkonna eksperdid, lapsed ja lapsevanemad kusjuures uuringu üks fookus on just lapsevanematel kui laste huvitegevuste alaste valikute suunajatel ning õpihuvi toetajatel.

Kvalitatiivse uuringu objektideks on kolm MATIK aladega seotud mitteformaalset haridust pakkuvat organisatsiooni: Vivita, HK Unicorn Squad ning Rakett69 Teadusstudiod. Organisatsioonid on valitud käesoleva uurimustöö fookusesse, kuna tegemist on Eestis MATIK alade populariseerimise eest mitmeid auhindu ja tunnustusi saanud mitteformaalse hariduse algatustega. Nimetatud kolme organisatsiooni tegevused on pälvinud lastelt head tagasisidet ning olnud laste seas populaarsed. Teisisõnu saab antud organisatsioonide uurimist käsitleda kui positiivsete näidete analüüsi, mille abil kaardistada seaduspärasusi, mis iseloomustavad laste jaoks atraktiivseid MATIK alade teemalist mitteformaalset haridust pakkuvaid organisatsioone ning nende organisatsioonide ja lapsevanemate vahelisi koostöö- ja kommunikatsioonipraktikaid.

Kvalitatiivse uurimuse käigus kasutati andmete kogumiseks dokumendianalüüsi ning poolstruktureeritud intervjuusid (sealhulgas nii individuaal-, fookusgrupi-, kui ka paarisintervjuusid).

Poolstruktureeritud intervjuu andmekogumismeetodina võimaldab uurida ning kirjeldada fenomene, mis ei ole selgelt nähtavad ning avada vastaja tegelikke arusaamu uuritavast fenomenist. Poolstruktureeritud intervjuud meetodina kasutades määratletakse ära teemad, mida intervjuu käigus käsitletakse ning intervjuu viiakse läbi kavapõhiselt, jättes samas ruumi vastaja poolt väärtusliku sisendi välja toomiseks. Seetõttu kasutatakse intervjuu käigus avatud küsimusi. (Lagerspetz, 2017, lk 140; Õunapuu, 2014, 172)

Poolstruktureeritud individuaalsed süvaintervjuud viidi läbi nii lapsevanematega, lastega kui ka MATIK huvihariduse valdkonda tundvate ekspertidega. Nimetatud andmekogumise viisi valik tulenes sellest, et poolstruktureeritud süvaintervjuud

võimaldavad käsitleda vastajate seisukohti ja hoiakuid ning jõuda vastajate „mõtete ja tunnete autentsele, sügavamale tasandile“ (Lagerspetz, 2017, lk 140).

Fookusgruupiintervjuu valis autor andmekogumismeetodiks organisatsioonide esindajate intervjuerimisel. Lagerspetzi (2017, lk 153) kohaselt võimaldab fookusgruupi intervjuu ühe valdkonna esindajatelt koguda kvaliteetsemat faktiteavet ning saada infot ühe rühma normide ja väärtushinnangute kohta ning juhul, kui fookusgruupi intervjuul osalevad inimesed, kel on samad huvid ja murekohad, võimaldab fookusgruupiintervjuu ühise arutelu käigus tuua välja arvamusi, mis tavapärase intervjuu raames ei pruugiks ilmneda; ühtlasi on võimalik fookusgruupi intervjuu käigus uurijal valideerida ühe valdkonna esindajate hinnanguid ja tagasisidet juba varasemalt kaardistatud uurimistulemuste kohta. Intervjuud viidi läbi ajavahemikul 2023. aasta veebruar–märts (vt tabel 2).

**Tabel 2.** Kvalitatiivse uuringu andmekogumismeetodid, infoallikad, valim ning läbi viimise aeg

<b>Andmekogumismeetodid</b>	<b>Infoallikad/Valim</b>	<b>Aeg</b>
Dokumendianalüüs	Strateegiad, arengukavad, õigusaktid, uuringud	detsember 2022
Fookusgruupiintervjuu organisatsioonide esindajatega (1 intervjuu)	Vivita, HK Unicorn Squad, Rakett69 Teadusstuudiod esindajad (3 osalejat)	veebruar 2023
Poolstruktureeritud paarisintervjuud lastega (2 intervjuud)	Vivita, HK Unicorn Squad, Rakett69 Teadusstuudiod tegevustes osalenud lastega (2 poissi ja 2 tüdrukut vanuses 10–13 a)	märts 2023
Poolstruktureeritud süvaintervjuud lastega (5 individuaalintervjuud)	Vivita, HK Unicorn Squad, Rakett69 Teadusstuudiod tegevustes osalenud lastega (3 tüdrukut ja 2 poissi vanuses 9–14 a)	märts 2023
Poolstruktureeritud süvaintervjuud lapsevanematega (6 individuaalintervjuud)	Vivita, HK Unicorn Squad, Rakett69 Teadusstuudiod tegevustes osalenud laste vanemad	veebruar–märts 2023
Poolstruktureeritud süvaintervjuud ekspertidega (3 individuaalintervjuud)	Haridus- ja teadusministeeriumi, Haridus- ja Noorteameti ning StartUp Estonia esindajad	märts 2023

Dokumendianalüüsi viis autor läbi 2022. aasta detsembris. Dokumendianalüüsi eesmärgiks oli kaardistada MATIK huvitegevuste ning huvihariduse valdkonna õiguslik raamistik ning arengusuunad, mis on sätestatud erinevates arengustrateegiates ning

saada uuringu läbi viimiseks ja intervjuude kavade koostamiseks ülevaade seni avaldatud uuringutest ja nende tulemustest. Dokumendianalüüsi käigus analüüsiti tabelis 3 toodud dokumente.

**Tabel 3.** Dokumendianalüüsi käigus läbitöötatud materjalid

<b>Õigusaktid ja arengukavad</b>	<b>Uuringuaruanded ja raportid</b>
Haridusvaldkonna arengukava 2021–2035	Raport „Mitteformaal- ja formaalõppe lõimimise praktikad Eestis“
Strateegia „Eesti 2035“	Raport „ <i>Analytical report on relevant examples of Policy and practice from other countries</i> “
Startup Estonia <i>White Paper</i> 2021–2027	Raport „ <i>SKILLS FOR 2030</i> “
Eesti digiühiskond 2030	<i>OECD Learning Compass</i>
Noorsootöö seadus	<i>OECD Skills Outlook 2021</i>
Põhikooli- ja gümnaasiumiseadus	Uuring „Klaasseinad ja klaaslagi Eesti IKT-s: müksud naiste osakaalu suurendamiseks IKT valdkonnas hariduses ja tööturul“
Huvikooli seadus	Uuring „Teadust ja tehnoloogiat populariseerivate tegevuste kaardistamine ja analüüs“
	Uuring „Tulevikutegija teekond startup ökosüsteemi“

Valimi koostamisel on lähtutud põhimõttest, et valimisse võetakse uuritavad objektid põhinedes konkreetsetele sisulistele kriteeriumidele, mistõttu kaasatakse valimisse vaid sellised respondendid, kes omavad analüüsitava valdkonnaga spetsiifilisemat kokkupuudet (Õunapuu, 2014, lk 150). Kuna käesolev uurimus keskendub kolme organisatsiooni näitele, on sellest tulenevalt antud uuringu valimisse kaasatud kolme organisatsiooni (Vivita, HK Unicorn Squad ning Rakett69 Teadusstudiod) esindajad, nende organisatsioonide tegevustes osalenud lapsed ning lapsevanemad ja laiema taustsüsteemi kaardistamiseks ka valdkonna eksperdid, kes samuti omavad kokkupuudet käsitletavate organisatsioonidega ning kelle sisendi abil saab ühtlasi luua laiemat konteksti MATIK huvitegevuste ja huvihariduse valdkonna hetkeolukorrast. Kokku moodustasid käesoleva uuringu valimi 21 inimest (3 organisatsiooni esindajat, 6 lapsevanemat, 9 last ning 3 eksperti).

Intervjuude läbi viimiseks koostas töö autor intervjuude kavad (vt lisa 1), mille aluseks oli käesoleva magistritöö teoreetilises osas käsitletud õppimise ökoloogia raamistik ning dokumendianalüüsi käigus kogutud info. Intervjueeritavate gruppidele koostas autor

eraldi intervjuu kavad vastavalt iga vastajate rühma spetsiifikale. Kõikide vastajagruppide kavad algasid sissejuhatava osaga, organisatsioonide esindajate ja lapsevanemate kavade teemaplokkideks olid vanemate roll, poisid ja tüdrukud, koostöö ja õpikeskkond. Ekspertidele suunatud küsimused sisaldasid teemaplokkidena lisaks sissejuhatavale osale vanemate rolli, poiste ja tüdrukute, koostöö ning tulevikuvaate teemasid. Lastele suunatud küsimustik koosnes tulevikuoskuste plokist (mis sisaldas ka joonistamist), järgnesid poiste ja tüdrukute, vanemate rolli ja koduse keskkonna, sõprade ning õpikeskkonnaga seotud küsimused.

Kuna käesolevas magistritöös intervjueriti ühe vastajate grupina ka lapsi vanuses 9–14 aastat, pöörati olulist tähelepanu laste intervjuerimise spetsiifikale. Lastega intervjuude tegemiseks küsiti kõigilt lapsevanematelt eraldi nõusolek. Kutrovatzi (2017, lk 74–75) kohaselt on laste intervjuerimisel oluline saavutada olukord, kus lapsed tunneks end turvaliselt. On oluline, et lapse suhtes paratamatult võimupositsioonil olev täiskasvanu teadvustaks olukorra ebavõrdsust ning teeks kõik endast oleneva võimusuhetest tulenevate riskide maandamiseks ja lapse jaoks mugava ning loomuliku keskkonna loomiseks. Seetõttu viidi käesoleva uurimuse käigus lastega läbi nii individuaalintervjuud kui ka paarisintervjuud, mis võimaldas lastel soovi korral koos oma tuttava kaaslasega käsitledavast temast rääkida ja oma mõtteid avaldada. Samuti toimusid intervjuud lastele tuttavas keskkonnas, kus nad on harjunud tegutsema, mis omakorda suurendas laste turvatunnet. Lastega saavutati intervjuerimisel hea kontakt. Selle eelduseks oli enne intervjuu algust sissejuhatava ja loomuliku suhtluse õhkkonda loova vestluse pidamine, mille käigus käesoleva töö autor end tutvustas ning lapsed rääkisid sellest, kuidas nende päev oli läinud. Lapsed olid intervjuusid andes koostööaltid ja avatud ning rääkisid hea meelega oma tegevustest ning avaldasid arvamust. Kuna intervjuu kava kohaselt küsiti kõigilt lastelt ka seda, millised võiksid olla oskused, mis peaksid olema ühel kujuteldaval tulevikuinimesel, paluti lastel intervjuu keskel enne küsimusele vastamist esmalt joonistada ühe tulevikuinimese pilt, mis aitas abstraktset teemat laste jaoks käegakatsutavamaks teha. Mitu last panid ka oma tulevikuinimesele nime ning neil oli kerge loodud kujuteldava tulevikuinimesega suhestuda ja seeläbi ka oma mõtteid avaldada (vt lisa 4). Joonistamine oli oluline ka seetõttu, et aitas poolitada intervjuud kaheks osaks ning andis lastele rääkimise vahele lühikese pausi. Seda vajasisid autori hinnangul eelkõige nooremad lapsed, kuna järjest

ühe koha peal istumine ja rääkimine, eriti pärast pikka koolipäeva, oli laste jaoks pingutus.

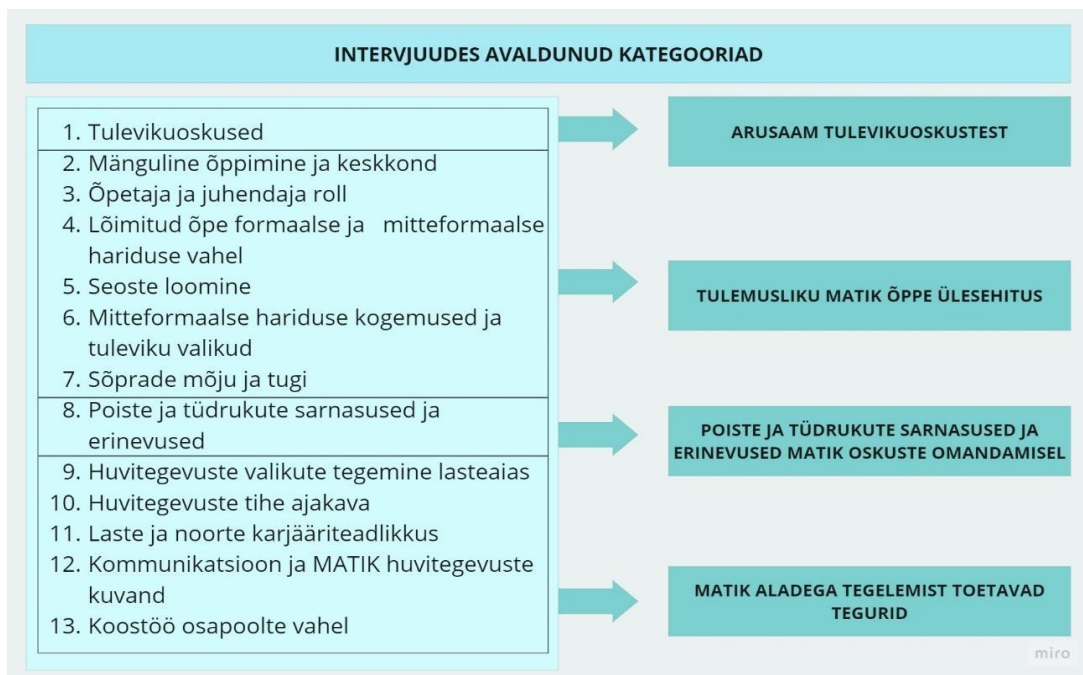
Intervjuud lapsevanemate ja ekspertidega viidi ühe erandiga läbi veebi teel, Google Meet keskkonna kaudu. Veebiplatvormi kasutamine võimaldas kõige hõlpsamini lapsevanemate ja ekspertidega sobivaid aegu kokku leppida. Fookusgrupi intervjuu organisatsioonide esindajatega toimus näost-näkku kohtumisena. See toimus edukalt, kuna fookusgrupi intervjuul osalejad jätkasid sageli eelmise vastaja poolt tõstatatud teemat, täiendasid öeldut või tõid juurde uusi aspekte. Nii said intervjuu käigus läbitud mitmed teemad, mis olid küll küsimuskavasse kirja pandud, kuid mille intervjuueeritavad tõstatasid spontaanselt, ilma et käesoleva töö autor oleks pidanud neid eraldi adresseerima.

Lisaks tõid fookusgrupi intervjuul osalejad arutelluse juurde aspekte, mida intervjuu kavas kirjas ei olnud, kuid mis lisasid teemadele olulist konteksti. Kõik intervjuud salvestati ning transkribeeriti. Lühim intervjuu kestis 32 minutit ja pikim 1 tund ja 36 minutit (vt lisa 3). Tuginedes Gioia jt (2013, lk 26) poolt välja töötatud metoodikale, analüüsis autor intervjuude transkriptsioone kahes etapis ning analüüsi tulemusel moodustus andmete struktuur, mis toob välja, millistest intervjuudes avaldunud teemadest moodustusid teise taseme kategooriad (vt joonis 8). Analüüsi esimeses etapis toimus andmete avatud kodeerimine, mille käigus kategoriseeriti intervjuueeritavate poolt välja toodud teemad ning teise taseme analüüsi käigus kategoriseeris autor esimese taseme kodeerimise tulemused suuremateks sisulisteks kategooriateks.

### **2.3. Eestis MATIK oskusi arendavate mitteformaalse hariduse organisatsioonide ökosüsteemide uuringu tulemused**

Käesolev alapeatükk annab ülevaate MATIK oskusi arendavate mitteformaalse hariduse organisatsioonide ökosüsteemide uuringu tulemustest.

Uuringu käigus läbi viidud intervjuude analüüsimisel moodustus avatud kodeerimise tulemusel analüüsi esimeses etapis 13 teemakategooriat (vt joonis 9), mille autor grupeeris teise taseme analüüsis neljaks suuremaks kategooriaks.



**Joonis 8.** Uuringu tulemusel avaldunud teemakategooriad

Analüüsis arusaama tulevikuoskustest, tulenes lapsevanemate intervjuudest, et kõige olulisemaks tulevikuoskuseks peetakse loovust (vt joonis 9), võimet midagi uutset ise luua. Olukorras, kus tulevikus teeb lapsevanemate arvates tõenäoliselt suure osa tööst ära tehnoloogia, peavad vanemad tähtsaks, et inimene suudaks selles olukorras luua midagi, mida kõikvõimalikud tehnoloogilised vahendid ei suuda. Lapsevanemate hinnangul ei peaks haridus põhinema üksnes teadmiste kordamisel, vaid keskenduma probleemide lahendamise oskustele, panustama oluliselt loovuse arendamisse ning valmistama lapsi ette selleks, et tulevikus edukalt hakkama saada. Lapsevanemad näevad, et kõik antud uuringu objektiks olevad kolm organisatsiooni (Vivita, HK Unicorn Squad ja Rakett69 Teadusstudiod) edendavad nii loovust kui meeskonnatöö oskusi, võimaldavad lastel üht probleemi koos lahendada ning samas pakuvad võimalust kasutada oma seni õpitud teadmisi mingile konkreetsele probleemile lahenduse leidmiseks. „Selles mõttes on nagu kolm asja – digipädevus, interpersonaalsed oskused nagu koostöö ja inimeste juhtimine, psühholoogia ja maailmamudelite loomine, mida arvuti ei oska teha ja väga väikese tõenäosusega hakkab oskama.“ (LV-4).

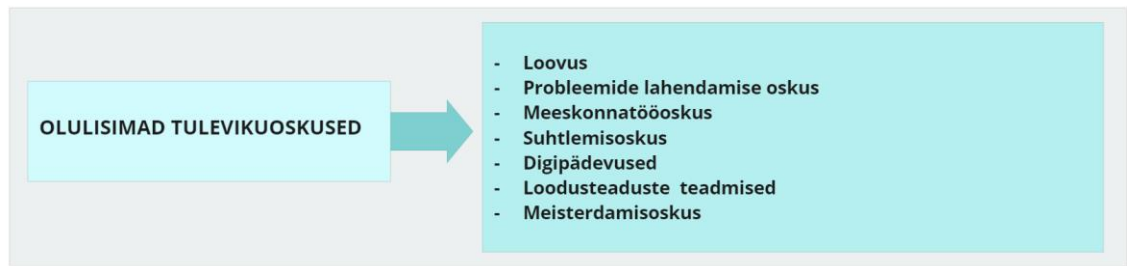


**Joonis 9.** Lapsevanemate intervjuudes enim mainimist leidnud tulevikuoskused

Lapsevanemad peavad väga tähtsaks tulevikuoskuseks suhtlemis- ja meeskonnatööoskust. Samuti peetakse oluliseks omandada loodusteaduste valdkonna teadmisi ning osata neid ka päriselus kasutada. Tähtsaks tulevikuoskuseks peetakse ka digipädevust, mida nähakse olulise oskuseks olenemata sellest, millise eriala laps tulevikus valib. Organisatsioonide esindajad omakorda märgivad, et nende tegevused on suunatud sellele, et tulevikuoskusi edendada ning pakkuda lastele võimalusi, mis aitavad neil loovust ja iseseisvat mõtlemist arendada. Samuti õppida tegema koostööd ning meeskondades tegutsemist. Teadmiste ja oskuste päriselus kasutamise olulisuse toovad välja ka eksperdid. Ühe eksperdi sõnul vajab digipädevuste arendamine ka kooliprogrammis suuremat tähelepanu. „Seda ei ole piisavalt koolis. Et kui arvutiõpe jääb selliseks, et nad õpivad arvutit täpselt nii palju, et teha ära kirjalik referaat või uurimustöö vormistada. Mitte, et nad õpiksid, näiteks üldse aru saama, mis seal sees on millelt see nagu koosneb. Et seda on nagu vähe.“ (E-3).

Lapsi intervjuuerides aitas tulevikuoskustest rääkimisele kaasa harjutus, kus autor palus lastel mõelda ühe kujuteldava tulevikuinimese peale, teda joonistada ja kirjeldada, millised on need oskused, mis sellel tulevikuinimesel kindlasti peaksid olema. Selgus, et lapsed näevad tulevikku väga tehnoloogiarikkana. Tuuakse välja, et tulevikus on olemas erinevad tehnoloogilised abivahendid, mis aitavad inimesi pea kõigis praktilistes tegevustes. Samas peegeldus laste vastustest ka soov midagi oma kätega teha, meisterdada ja soov osata luua ning ka mure selle pärast, et kui tehnoloogia kõik ära teeb, siis inimene ise ei oskagi enam loov olla.

Kokkuvõtvalt on vastajate hinnangul kõige olulisimad oskused välja toodud joonisel 10.



**Joonis 10.** Vastajate nägemus olulisimatest tulevikuoskustest

Analüüsidest tulemusliku MATIK õppe ülesehitust, jääb nii organisatsioonide esindajate, ekspertide kui ka lapsevanemate intervjuudest ühise seisukohana kõlama, et üheks oluliseks põhjuseks, miks lastele nii Vivita, HK Unicorn Squadi kui ka Rakett69 Teadusstuudiote tegevustes osalemine meeldib, on mänguline õpe, mis võimaldab lastel arendada loovust ning vabalt tegutseda. Toonitatakse, et lapsed õpivad nendes tegevustes osaledes nii, et nad seda ise tähelegi ei pane. Teemad tehakse huvitegevuses lastele selgeks vormis, mida lapsed ei seosta klassikalise õppeprotsessiga koolis. Uuringu käigus tõid lapsed spontaanselt Vivita, HK Unicorn Squad ja Rakett69 Teadusstuudiod tegevusi iseloomustades kõige olulisema märksõnana välja loovuse ning meisterdamise, aga ka vabaduse ise otsustada ning sõpradega koos tegutsemise ja uute sõprade leidmise võimaluse (vt joonis 11).



**Joonis 11.** Huvitegevust iseloomustavad olulisimad märksõnad laste hinnangul

Laste intervjuudest avaldub, et kolme uuritava organisatsiooni tegevusi peetakse lõbusaks ja ägedaks, hinnatakse seda, et saab ise tegutseda, katsetada, proovida ja meisterdada, sõpradega või koolikaaslastega midagi toredat koos teha ja ka võistelda nagu Rakett69 saates. „Klassiga käisime, seal oli see nupp, see oli hästi lahe. Me tegime seal siukest robotit, ta peab siis nagu mingist maast mingi maani liikuma, meil oli hästi tore, see oli meie lapsekene, meie väike beebi, me elasime talle kaasa seal.“ (L-7).

Organisatsioonide esindajad rõhutasid fookusgrupi intervjuus, et õppimiseks ja MATIK oskuste omandamiseks on oluline kujundada keskkond, mis toetab loovust, ning kus lapsed julgeksid katsetada ning teha asju, mida kodus ei saa või ei lubata ette võtta. Nii tekib julgus proovida ja avastada ning võimalus ise midagi uut luua. „Mis välja tuleb, on see, et siin saab kõiki neid asju proovida, mida vanemad kodus ei luba. Kusjuures seal on kõik asjad, mis kodus on, aga kodus [öeldakse] „ära tekita segadust, ära lammuta midagi lahti“.“ (O-1).

Selleks, et MATIK õpe oleks tulemuslik, oleks vajalik rakendada mängulist, õppijakeskset ning probleemi lahendamisele üles ehitatud mudelit ka koolis – see tõdemust selgub nii ekspertide, lapsevanemate kui ka laste intervjuudest. Mänguliselt üles ehitatud tegevused, milles käsitletakse erinevate õppeainete omandamiseks vajalikke teadmisi, aitavad lastes tekitada ning säilitada õpihuvi. Organisatsioonide esindajate fookusgrupist joonistus välja tõdemus, et nii Vivita, HK Unicorn Squadi kui ka Rakett69 Teadusstudioti tegevustes osalemine on miskit, mida lapsed teevad rõõmuga ja nad sooviksid sel viisil ka koolis õppida. „Mis lapsevanemad kirjutavad, et lapsed on öelnud, et ma ei taha kooli minna, et miks Vivita ei võikski kool olla. Selliseid asju tuleb ja seda on hästi armas lugeda, samas on nagu hästi kurb. Et no kuidas see juhtub, lastel tekib võõristus kooli suhtes, mis ei peaks ju nii olema.“ (O-1).

Organisatsioonide esindajad tõid fookusgrupi intervjuus välja, et nii Vivita, HK Unicorn Squadi kui ka Rakett69 tegevusi on piloteeritud kooliprogrammi osana ning need on saanud nii lastelt kui lapsevanematelt väga head tagasisidet. „Et ta on nii uus, hullult populaarne, laste jaoks on kõige ägedamad tunnid, lapsevanemad on ülirahul. Koolipäeva sees on poolteist tundi, sa teed topelttunnina totaalselt midagi muud [kui tavaliselt]. Mõne lapse jaoks on see nagu ainuke asi, mis selle päeva päästab, sellepärast et ikka nii hull on istuda seal muidu kogu aeg.“ (O-2).

Vivita õppemudelit on katsetatud Jaapani koolis. Kui tavapäraselt ei asu Vivita stuudio koolis, vaid on eraldiseisev koht väljaspool koolimaja, siis Jaapanis on stuudio asunud koolimajas sees ning olnud kasutuses nii tehnoloogiatunni läbiviimise kohana kui olnud avatud ka vabaks kasutamiseks väljaspool tunde. Piloodi tulemusel on selgunud, et vaba kasutamise perioodil toimetavad lapsed studios aktiivselt ning omal initsiatiivil, samas kui koolitunni ajal on laste hoiak teine, peegeldab tavapärasest distsipliini ning lapsed on

vaoshoitumad ehk laste hoiakut kujundavad tavapärased koolikeskkonna normid. „Ma ei tea, kas seda saab tõlkida ka Eesti konteksti, aga seal on nii, et vaba kasutamise ajal on nagu kõik hästi innukad ja nagu toimetavad ja nii kaua, kui on tunnid, siis on ikka nagu niisugune jah, ja noh, võib-olla sama asjaga lihtsalt seal käib mingisugune mental click, et kool ei ole see uudishimu keskus.“ (O-1).

Lapsevanemad toovad oma vastustes formaalhariduse puudusena välja, et erinevate ainete teadmisi ei lõimita omavahel piisavalt ning seoste tekitamine, iseseisva mõtlemise ärgitamisele ja õpitu kasutamisele peaks senisest oluliselt rohkem rõhku panema.

„Ma arvan, et Eesti haridus ongi tegelikult hästi palju tuupimist lihtsalt, aga see, et kui sa saaksid nagu mingisuguse laia pildi, et kui ühes aines räägitakse midagi, teises aines, et kuidagi need õppeaineõpped oleks väga palju seotud.“ (LV-1). Lapsevanemate intervjuudest nähtub, et koolihariduselt oodatakse just seoste loomist erinevates ainetes saadavate teadmiste vahel. Samuti oodatakse, et haridus pakuks tuge nende teadmiste kasutamiseks päriselus. Faktiteadmiste pähe õppimise asemel peetakse oluliseks, et laps oskaks infot leida ja suudaks erinevaid teadmisi kombineerida ja mõtestada. Ühe aastaid Saksamaal elanud pere kogemus näitab, et sealne lähenemine, kus loodusteaduseid õpetatakse ühe ainenähtena, aitab lastel teemasid omavahel seostada ja aitab õpitud meelde jätta.

Juhendajate ja õpetajate rolli olulisust lastes MATIK ainete vastu huvi tekitamisel väärtustavad väga tugevalt kõik intervjuueeritute grupid. Lapsed toovad spontaanselt välja, et neile väga meeldivad nende juhendajad, kes aitavad ja toetavad ning on nende vastu sõbralikud. „Siin on hästi toredad inimesed, kes töötavad. Ta on aidanud mind kõikide minu projektidega ja et ma olen hästi tänulik selle eest.“ (L-1). Organisatsioonide esindajad toovad lisaks välja, et õpetajal on koolis väga suur mõju kujundada kogu klassi hoiakut. Oma töös näevad organisatsioonide esindajad, et klassid võivad olla tegevustes osalemise suhtes väga erineva suhtumisega ning tõenäoliselt on selle suhtumise kujundamisel võtmerolli mänginud õpetaja, kes saab õpilasi ärgitada kas ise lahendusi leidma või siis vastupidiselt kõike täpselt ettekirjutatud viisil tegema. „Ja siis õpetaja ütles, et aga kuidas te saate niimoodi teha, et õpilased peavad ise mõtlema, kuidas ülesannet lahendada. Tänapäeval tuleb neile kõigile ette öelda, kuidas asja

lahendada. Ei saa öelda, et peavad ise seal oma peaga päriselt nagu mõtlema ja katsetama.“ (O-2).

Lapsevanemad tõdevad, et just õpetaja kujundab laste hoiakuid reaalsuhtes. Samas leitakse, et on n-õ õnneasi, millise õpetaja laps endale koolis saab. Vanemad toovad välja, et just mänguliste huvitegevuste kaudu on lastes võimalik äratada huvi loodusteaduste vastu. Kui lapsel on juba huvi nende teemade vastu tekkinud, on tal hiljem ka koolis lihtsam loodusteadusi õppida ja nendes ainetes edukalt hakkama saada. „Kõik needsamad robotika- ja keemiaringid ja füüsikaringid, kus neid asju räägitakse rohkem võib-olla lahti, kui see, mis sa koolis saad. Sest koolis füüsika ja loodusalade õpetamine on väga-väga erinev. Et kuidas parasjagu kuhugi kooli on sattunud need õpetajad, et kui oma ala fännid nad on.“ (LV-6).

Vanemad toovad välja, et just õpetaja ja juhendaja entusiasm ning oma õppeaine elulisel ja põneval viisil edastamine on see, mis lapsi köidab ja innustab neid ka ise rohkem teadmisi omandama. Laste intervjuudest ilmneb tõsiasi, et lapsed on harjunud juba maast madalast endale vajalikku infot ise internetist hankima ning iseseisvalt ka väga erinevate valdkondade teadmisi omandama. „Koolis õpetaja oli igav, talle meeldis rääkida hästi pikkasid lugusid, millel ei olnud üldse mingit kasulikkust tunnis./.../ Kuigi minu arust on see, kuidas õpetaja õpetab, tähtsam kui, see mida tunnis päriselt õpetatakse. Hea õpetaja on minu arust tähtsam, kuna siis tunnen ennast hästi ja tunnevad kõik, et on kaasatud. Ja ma eriti õppinud midagi. Ma pigem läheksin koju, guugeldaksin mõned juhendid, teeksin nende järgi, mida ma ise tahan.“ (L-4).

Seega õpetajalt ja juhendajalt ei oodata niivõrd konkreetsete faktide edasi andmist, vaid ülesandepüstitusi, mis nõuavad iseseisvat mõtlemist, on mängulised ning eeldavad lastelt lahendusteni jõudmiseks erinevate teadmiste kombineerimist. Vastasel juhul ei teki lastes huvi ning nad ei ole motiveeritud teemasse põhjalikult süvenema. Lapsevanemate ja ekspertide intervjuudest tuleb olulise aspektina välja ka ootus, et nii õpetajate kui juhendajate roll on nii pöörata tähelepanu kõikidele lastele kui ka tekitada huvi kõikides lastes. Üks lapsevanematest märkis, et kuna meil on väga väike ühiskond, siis ei saa keskenduda ainult talentidele või parimatele, kes saavad enamasti niigi tähelepanu, vaid oluline on iga lapse juures leida üles personaalne lähenemine, mis aitaks lapses õpihuvi tekitada ja just tema personaalseid tugevusi arendada.

Selleks, et MATIK õppe ülesehitus oleks tulemuslikum, tõid kõik vastajagrupid välja, et formaalne ja mitteformaalne haridus peaksid olema paremini omavahel lõimitud. Sel viisil oleks võimalik lastele pakkuda tänasest mitmekesisemat haridust. Täna on mõningaid koole, kes on seda lahendust katsetanud, aga väga ulatuslikult sellist lõimumist ei toimu. HK Unicorn Squadi näite varal tõi üks lapsevanematest välja, et seda huvitegevusena läbikatsetatud mudelit tuleks kindlasti ka laiemalt koolides kasutusele võtta. „Selge, et tegemist on hea projektiga, siis tuleks võtta õppeprogrammi ja hoida õppeprogrammi kogu aeg elusana ja avatuna, olla kriitiline selle osas, et mis on see, mida me õpetame. Mida me õpetame tuleviku inimestele.“ (LV-4). Üheks põhjuseks, miks mitteformaalse ja formaalõppe sidumine võib olla keerukas, on ekspertide hinnangul õppekavade tihedus ja laste suur koormus. Siin võiks aga olla lahenduseks mitmete õppeainete seotult õpetamine (nt füüsika, keemia, bioloogia). Samuti aitaks aega juurde võita, kui huvitegevuses juba omandatud teemade eest on võimalik koolis saada arvestus. „Näiteks ujumine, kus lapsed peavad käima kõik, olenemata sellest, kas oskad ujuda või ei oska ujuda. Ikka hakkavad ujumisõpet saama, üheskoos seal ühes basseinis. Minu arust absoluutselt ei arvestada sellega, kuskohast see laps tuleb. Laps, kes käib viis korda nädalas ujumas, peab ikka minema ujumise õppesse, mis on sisuliselt algõpe.“ (LV-2).

Üks ekspertidest tõi välja, et MATIK teadmiste omandamist tuleks lõimida erinevatesse ainetesse, aga ka erinevatesse hobidesse, sealhulgas näiteks erinevatesse trennidesse ja laulukoori proovidesse, mis on laste seas väga levinud huvitegevused. Sel viisil oleks võimalik kasvõi väikeste õpiampsude kaudu õppida näiteks füüsikat, bioloogiat, anatoomiat, aga ka ettevõtlust. „Et kui sa oleksid selle ruumi omanik, sa ise juhiksid seda spordiringi, mis sa siis nagu ettevõtlikkuse mõttes näiteks peaksid tegema. Minu meelest võiks olla nende huviringide juures nagu selliste teadmiste andmist ka.“ (E-3).

Organisatsioonide esindajad ning ka üks lapsevanematest märkisid, et üldise hoiaku kohaselt ei nähta huvitegevusi ja huviharidust hariduse osana. Organisatsioonide esindajate sõnul näevad vanemad väga palju vaeva sellega, et laps heasse kooli saada, aga selle kõrval tuleks vaadata ka, kuidas last üldharidusele lisaks oleks võimalik huvihariduse ja huvitegevuste abil arendada. „Et huviharidus kui selline, sellele ei anta kõrgeid ootuseid, sellepärast, et sellest ei sõltu midagi. Võetakse lihtsalt, et las nad

lähevad joonistavad seal midagi. See ei käi niimoodi, seda ei võeta tõsiselt. Kõik on oluline, kõik inimesed on olulised, kõik erialad on olulised. Terviklik haridus, inimese väärtustamine olenemata soost ja vanusest, talendi märkamine, hindamine, keskkond, need on olulised teemad ja n-ö puudujäägid.“ (LV-4).

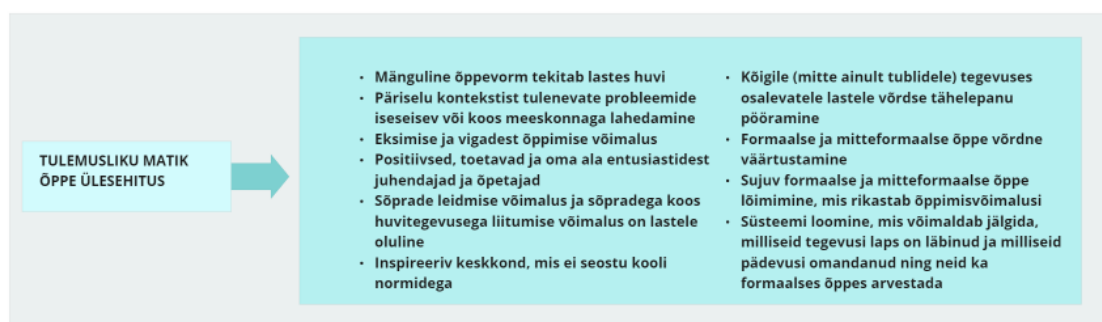
Teisisõnu oleks vastanute hinnangul vajalik üldine narratiivi muutus, et valdavaks saaks arusaam, et huviharidus ja huvitegevus saab olla üks loomulik osa formaalhariduse kõrval, selleks, et pakkuda lapsele terviklikku õpiteekonda ja erinevaid kogemusi. Organisatsioonide esindajate fookusgrupis toodi välja mõte, et kõik lapsed ei pea käima n-ö kesklinna koolis, kuhu on väga suur konkurents, vaid alternatiiv, kuidas pakkuda lapsele kvaliteetset ja mitmekülgset haridust, oleks hea kodulähedase kooli ja mitmekülgsete huvitegevuste kombinatsioon.

MATIK õppe ülesehituse tulemuslikumaks muutmise vaates käisid organisatsioonide esindajad välja ettepaneku luua süsteem, mis annaks nii lapsele, lapsevanemale kui õpetajale ja huvihariduse ning huvitegevuse korraldajale ülevaate sellest, mida laps mitteformaalses hariduses seni on õppinud. See võimaldaks jälgida huvitegevuste ja õppetegevuste teekonda ning teadlikumalt suunata last järgmiste arendavate tegevuste juurde, mis tema seniste kogemustega, oskuste ja tasemega haakuvad. Ka laste intervjuudest peegeldus poolehoid mõttele, et erinevates huvitegevuse projektides ja algatustes osalemise ja erinevate oskuste omandamise eest oleks võimalik saada näiteks kleebis või märk, algatuses osalemise ja omandatud teemade kohta. Neid märke võiks laps koguda kas virtuaalsesse või pabermappi ning seeläbi oleks nii lapsel endal kui ka vanematel ja õpetajatel ülevaade sellest, millistes tegevustes laps on osalenud ning mida nende tegevuste kaudu õppinud. Samas toodi ka välja, et huvitegevuses osalemine võiks anda mingi eelise näiteks gümnaasiumisse kandideerimisel, kuid siinkohal vajaks hästi läbi mõtlemist, kuidas seda korraldada nii, et ei tekiks olukorda, kus laps, kelle perel on olnud rohkem võimalusi huvitegevusi toetada, ei saaks automaatselt paremat stardipositsiooni ka koolikatsetel.

Kaks eksperti töid tänase huvitegevuste maastiku kitsaskohana välja, et huvitegevused on õiguslikult reguleerimata valdkond, mis tähendab, et huvitegevuse korraldamisega võib tegeleda iga soovija. Selline olukord paneb suure vastutuse lapsevanematele veendumaks, et huvitegevus, kus laps osaleb, on usaldusväärne ja turvaline koht ning

kus lapsele pakutakse väärtuslikku ja läbimõeldud tegevust. Kui luua süsteem, kus huvitegevusi arvestatakse hariduse osana, tuleb põhjalikult kaaluda, millistele tingimustele vastavaid huvitegevusi sel juhul arvesse saab võtta ning panna paika täpsed kriteeriumid, millele huvitegevus ja sellel pakkuja peavad vastama.

Analüüsi tulemustele tuginedes on intervjuude tulemustest lähtuvalt allpool oleval joonisel 12 välja toodud olulisimad tegurid, mis tulemuslikku MATIK õpet iseloomustavad.



**Joonis 12.** Tulemuslikku MATIK õpet iseloomustavad tegurid

Poiste ja tüdrukute sarnasuste ning erinevuste puhul tõid fookusgrupi intervjuus organisatsioonide esindajad välja, et nende õppemudelid erinevad mõnevõrra selles osas, kuidas poiste ja tüdrukute koos õppimist ja tegutsemist nähakse ning korraldatakse. HK Unicorn Squadi mudeli näol on tegemist tüdrukutele suunatud tehnoloogiaõppega, nende kontseptsioon võimaldab tüdrukutel rahulikult oma tempos tegutseda ja teemad läbi mõelda ilma, et nad peaksid poistega võistlema. HK Unicorn Squadi mudelit on piloteeritud ka koolis, kus tehnoloogi tundides on saanud eraldi gruppina osaleda nii poisid kui tüdrukud. Senine tagasiside on näidanud, et poisid suunduvad ülesandeid lahendama kiiremini, nad ei jää ootama õpetaja juhendit, tüdrukud aga ootavad kannatlikult õpetajalt ülesandepüstistust ja konkreetsemat juhendit ning asuvad alles siis antud ülesannet lahendama. „Kui nüüd olekski nad olnud seal koos, siis olekski täpselt see juhtunud, et poisid teevad selle ülesande ära, tüdrukud saavad jälle selle rõõmsa pealtvaataja rolli ja nad ei saagi sellest positiivset kogemust.“ (O-3).

Vivita mudelis puudub soopõhine eristus. Tegevusi saavad lapsed ise valida vastavalt oma projektiideele. Vivita üks põhimõtetest on pakkuda lastele juba varasest east

erinevate inimestega koos tegutsemise kogemust, mis valmistaks lapsed ette tulevaseks tööeluks, kus tuleb suuta koos töötada erineva kultuuritausta, soo ja arusaamadega inimestega ning seetõttu ei läheneta poistele ja tüdrukutele eraldiseisvalt. Ka Rakett69 Teadusstuudiate puhul ei ole poiste ja tüdrukute puhul erinevat lähenemist, kõik osalejad tegutsevad koos ja ühtsete reeglite alusel. Uued meeskonnad moodustatakse teadusstudio külastajatest, kes pole varem koos töötanud ning komplekteerimisel jälgitakse ka soolist tasakaalu, et poisid ja tüdrukud saaksid segameeskondades töötada. „Pigem on ikkagi nagu hästi selline võrdne koht, et kõik tegelevad kõigega./../ Et siin ei ole vahet, see ei ole nagu mingi koht, kus on juba välja kujunenud grupidünaamikad, vaid siin on täiesti uus keskkond ja kõik saavad ennast tunda võrdselt ja aga ma usun, et hästi palju on kinni ka juhendamises, et võtadki hästi võrdselt.“ (O-2).

Organisatsioonide arutelust nähtub samuti arusaam, et keskkond võib tekitada lastes teatud rolli – koolikeskkonnas soovivad tüdrukud olla tublid ja sõnakuulelikud, teha kõik väga hästi ning seetõttu ootavad nad ka juhiseid ja täpset ülesandepüstitust. Poistel seevastu on soov proovida ja katsetada ning seetõttu suunduvad nad ka ülesandeid kiiremini lahendama ega taotle alati täiuslikku lõpptulemust. Samas kui tüdrukuid järele ei aidata või ei pakuta neile keskkonda, kus nad saaksid rahulikult omas tempos asjad läbi mõelda võib nende huvi tehnoloogiateemade vastu edasiseks täielikult kaduda. Organisatsioonide esindajad toovad ka välja, et tüdrukutel võiks aidata koolikeskkonnast tulenevatest normidest välja tulla ja vabalt tegutseda lasta just erinev keskkond, kus ei ole välja kujunenud rolle ega ootusi käitumisele.

Eduelamuse vajaduse eriti tüdrukute puhul tõid välja eksperdid, kelle intervjuudest selgus, et tüdrukute ja poiste puhul ei ole olemuslikku erinevust, miks ühed või teised peaksid MATIK aladega paremini hakkama saama. Küll aga nähakse, et juba vanemate poolt varases eas tehtud huvitegevuste valikud ning ka igapäevased kogemused, mida tüdrukutele ja poistele on pakutud, annavad teatava edumaa poistele, kes on maast madalast saanud rohkem kogeda näiteks erinevate tööriistade ja seadmetega toimetamist ning meisterdamise kogemust, mistõttu on neil ka rohkem eduelamusi ja vähem hirne tehnoloogiaga kokku puutudes. „Kui poistel isad annavad juba akutrellid kätte, ütleme väikestele poistele ja see tundub normaalne, siis tüdrukutele võib-olla antakse, aga no enamasti ikkagi mitte. Ja see, mida ei tunta, seda kardetakse, sellega ei julgeta oma

tulevikku siduda, et see kogemus, positiivne kogemus peab olema ka tüdrukutel.“ (E-2).

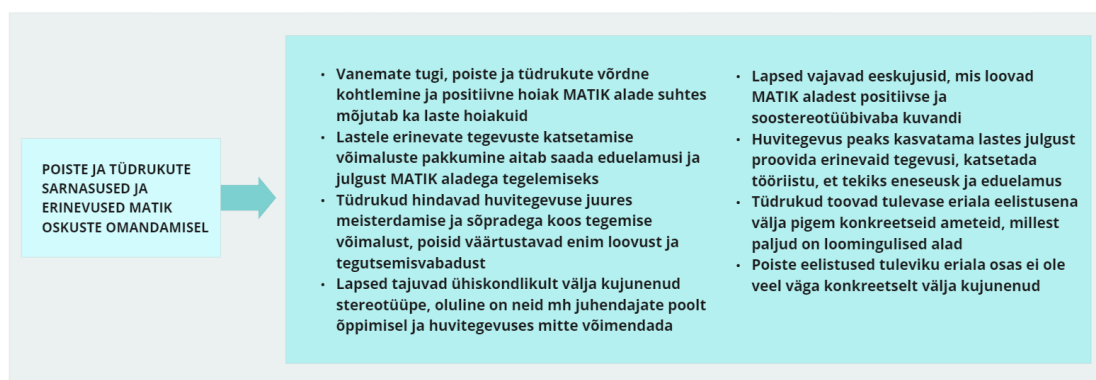
Nii MATIK huvitegevuste juhendajad kui erinevate haridusprogrammide läbiviijad kujundavad laste arusaama MATIK aladega tegeleja kuvandist. Eksperdid tõdesid, et on oluline, et juhendajad ise siinkohal traditsioonilisi soorolle ei võimendaks. Toodi näide, et kui lastele suunatud haridusprogrammis on tegelasteks teadlane ja tema assistent, siis tasub jälgida, et teadlane ei oleks alati mees ja tema assistent alati naine, kuna juba sel viisil kujuneb lastel arusaam, millises rollis on mees ja millises naine, kes selle valdkonnaga tegelevad. Lapsevanemate intervjuudest selgus, et kõik uuringus osalenud lapsevanemad pidasid oluliseks, et tüdrukuid ja poisse koheldaks võrdselt ning nende hinnangul ei ole lastel soopõhiselt üheks või teiseks tegevuseks olulisi eeliseid. Intervjuudest ilmnes ka, et ühiskondlikult tajutakse väljakujunenud soostereotüüpe ning seetõttu soovitakse nende murdmiseks oma lastele pakkuda võimalust proovida mitmekülgseid tegevusi. „Tihti ütleme, et on stereotüüp, et noh lambipirni vahetab mees ja põrandaküttetermostaati vahetab mees ja et tüdrukud nagu välistatakse nendest töödest. Siis kui see sama huvialaring Unicorn või Vivita tutvustab ja selgitab seda füüsikat ja automaatikat ja loogikat ja programmeerimist, siis ta kindlasti mõjutab. See eeskuju just, et naised saavad seal ka hakkama, tekib see referents, et juba seal ees on naised.“ (LV-3)

Lastega tehtud intervjuudest selgub, et lapsed ise ei leia, et poisid ja tüdrukud peaksid tegema erinevaid asju, küll aga tajuvad lapsed ühiskondlikke hoiakuid ja mustreid nõ tüdrukute ja poiste tegevuste osas. „Ja see ei ole nagu päris, aga ühed inimesed võivad öelda, et puutöö on rohkem poiste oma. Isegi kui puutöö on päris hea, sest seal tuleb igasugu ideid ja kaunistusi ja mida saab teha. Kõik on tegelikult poistele ja tüdrukutele tehtud. Kui näiteks keegi ütleb sulle, et see on ju nagu poistele, kui mõtled, et näiteks õmblemist, et nagu poisid ei tohi seda teha, sest see on tüdrukute asi, aga tegelikult see on päris lõbus ju, miks poisid ei või seda teha.“ (L-3). Poiste intervjuudest joonistus välja, et neile on huvitegevuse juures oluline võimalus oma ideid realiseerida, et on vabadus loovalt tegutseda meisterdada ning et on lõbus, siis tüdrukud peavad väga oluliseks samuti meisterdamist, väärtustavad kõrgelt sõpradega koos millegi tegemist ja uute sõprade leidmist, aga ka tegutsemisvabadust ja loovust (vt joonis 13).



Tüdrukud tõid vastates välja mitmeid erinevaid konkreetseid elukutseid, millele nad olid varasemalt mõelnud või millele hetkel mõtlevad ning millest paljud on üldtuntud hoiakute kohaselt liigitatavad loomingulisteks aladeks. Poisid aga ei andnud küsimusele vastates väga konkreetset vastust, kelleks nad saada soovivad, küll aga nähtus nende vastustest soov tegeleda erinevate projektide ja tegevustega, reisida, programmeerida ja teha midagi oma kätega.

Analüüsi tulemustele tuginedes on allpool oleval joonisel 15 välja toodud olulisimad tegurid poiste ja tüdrukute sarnasustest ja erinevustest MATIK oskuste omandamisel.



**Joonis 15.** Sarnasused ja erinevused, mis poiste ja tüdrukute MATIK oskuste omandamist iseloomustavad

MATIK aladega tegelemist toetavaid tegureid analüüsidest joonistub kõikide intervjuueritavate gruppide lõikes välja, et laste päevakava on väga tihe. Enamik lastest tegeleb lisaks koolile veel väga mitme huvitegevusega (spordi, muusika, kunstiga ning MATIK huvitegevusega, mis on käesoleva uuringu objektiks). „Ja see hästi-hästi sõltub lapsest, näiteks noorem tütar on olnud kogu aeg selline väga vaimustunud nendest asjadest. Et noh, meil nagu viimane aasta läks selles mõttes hästi raskeks, et meil trenni koormus läks suuremaks ja siis meil oligi teisipäeva õhtune graafik selline, et läksid trennist otse veel Unicorni.“ (LV-6). Vanemad näevad väga positiivsena seda, kui lapsel on võimalik huvitegevuses osaleda talle sobival ajal, mis võimaldab MATIK huvitegevust sobitada teiste hobidega.

Nii organisatsioonide esindajate kui ekspertide hinnangul kujundavad lapsevanemad enamasti laste huvitegevuste valikud, tehes seda oma isiklikest kogemustest, teadmistest ja hoiakutest lähtuvalt. Selleks hetkeks kui laps hakkab ise teadlikke valikuid tegema,

on ta tõenäoliselt juba aastaid tegelenud huvialadega, mille vanemad on talle valinud. Seega on väga oluline just vanemate teadlikkus ja positiivne hoiak MATIK huvitegevuste osas, et laste huviringide valikusse satuks ka MATIK huvitegevus. „MATIK valdkonnaga tegelemiseks peabki neil täna vist olema ekstra aega, sellepärast et väga paljud noored on nii naa kuidagi seotud mingite laulmiste, tantsimiste, sportimistega. Lihtsalt no need on maast madalast nendesse sisse juurdunud.“ (E-3).

Ka organisatsioonide esindajate fookusgrupi intervjuust nähtub, et laste huvitegevuste kava on väga tihe ning konkurentsi laste ajale tajutakse teravalt. Tugev laulu- ja tantsupidude traditsioon, sporditraditsioonid ning nende alade huviringide pikaajaline väljakujunenud koostöö koolide ja lasteaedadega loob eeldused just nende huvitegevuste valikuks reeglina juba lasteaia või esimeses klassis kooliteed alustades. Seetõttu nähakse väga suurt rolli teavitustööl lastevanemate teadlikkuse tõstmiseks MATIK valdkonna huvitegevuste avastamisel ja laste nende tegevuste juurde suunamisel. Teavitustöö puhul toovad eelkõige organisatsioonide esindajad välja, et tähtsal kohal MATIK alade kuvandi kujundamisel on kommunikatsioonitegevustesse kaasatud eeskujud, aga ka sõnad, mida tegevuste nimetamisel kasutada. Kui tegevusi kommukeeritakse väga teadus- või tehnoloogiakesksena, et pruugi see kõiki lapsi kõnetada. Üks ekspertidest tõi ettepanekuna välja, et teadlikkust MATIK oskuste omandamise vajalikkusest ja MATIK alade kuvandit võiks aidata positiivselt mõjutada n-ö suure narratiivi loomine, mis aitaks laulu- ja tantsupeo ning olümpiamängude kõrvale tuua ka mõne suure ühiskondliku eesmärgi, mille poole püüelda ning seeläbi ka MATIK alade olulisust ühiskonnas tõsta. Ekspert märkis, et kui Eesti võtaks näiteks eesmärgiks saada nullenergia riigiks ning see tooks kaasa suure vajaduse inseneride ja teadlaste järele, kes seda visiooni ellu suudavad viia, siis tõenäoliselt hakkaks ka tulema riigipoolset lisaressurssi MATIK huvitegevuste jaoks, mis seda eesmärki aitavad täita.

Nii ekspertide kui huvitegevuste organisatsioonide esindajate hinnangul on lasteaed koht, kust alustada laste MATIK alade juurde suunamist, kuna juba lasteaia liituvad paljud lapsed huviringidega. Sealt aga hakkavad kujunema esimesed eelistused ning sageli jätkatakse juba lasteaia alguse saanud huvialadega ka kooliealisena. Tihti kujuneb huviringide eelistus sõltuvalt sellest, milline on lasteaia poolt pakutav huviringide valik, kuna nii on lapsevanemal kõige mugavam oma päeva ja ka logistikat

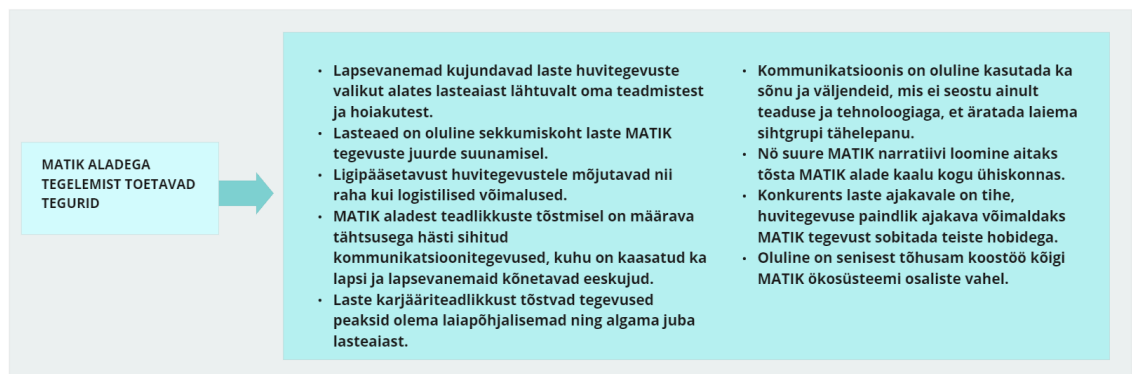
kujundada, aga ka lapse jaoks on tegu talle tuttava keskkonnaga, kus end turvaliselt tunda ja enamasti ka koos oma rühmast tuttavate lastega huvitegevuses osaleda. „No lasteaia puhul ju ongi see, et sa saad võtta selle ringi seal kohapeal. Muidu sa pead ise järgi minema ja viima ta kuskile ringi.“ (LV-6). Nii organisatsioonide esindajad kui ka üks ekspertidest tõid välja, et laste MATIK alade juurde suunamisel on võtmekohaks lasteaia juhtkonna poolt tehtud huviringide valik. Kui selles valikus ei ole MATIK oskusi edendavat huviringi, on tõenäoline, et laps seda ka väljaspool lasteaeda ei vali, kui just lapsevanemal ei ole väga kindlat veendumust ja valmisolekut oma last väljaspool lasteaeda asuvasse ringi viia ja logistikat korraldada. Intervjuudest ilmselgus ka seisukoht, et rahalised võimalused kindlasti mõjutavad laste ligipääsu huvitegevustele. Kuna perede majanduslikud võimalused on väga erinevad, on lasteaiaõpetajad huviringide soovitamisel mõnevõrra ettevaatlikud, sest vanemaid ei soovita survestada või ebamugavasse olukorda panna. Ka kooliealiste laste huvitegevuste puhul on rahalised võimalused piiranguks, seda nii lapsevanemate, ekspertide kui ka organisatsioonide esindajate sõnul. Ekspertid toovad välja, et siin võiks olla üheks lahenduseks MATIK ringide tasude senisest suurem toetamine kohalike omavalitsuste poolt või siis MATIK ringide tasuta pakkumine, mis võimaldaks lastel olenemata pere rahalistest võimalustest ringist siiski osa võtta.

Ühe eksperdi sõnul, kel on ka lasteaias töötamise kogemus, on lasteaias poiste ja tüdrukute huvi MATIK ringide vastu suhteliselt sarnane ja poiste ning tüdrukute vahelist erinevust väga välja tuua ei saa. Pigem hakkab see huvi kooli jõudes eristuma. Sama ekspert tõi ka välja, et huvi MATIK alade vastu aitab lastes tekitada, kui pakkuda lastele võimalust MATIK alade esindajatega ise kohtuda ja aru saada, mida need elukutsed endast kujutavad ning kuidas seda tööd tehakse. Lasteaedade valmisolek erinevate elukutsete esindajaid tutvustada on aga erinev ning tihti sõltub see õpetaja initsiatiivikusest ja sellest, kui aktiivsed on rühma lapsevanemad oma erialadest rääkima. Ka organisatsioonide esindajad ja eksperdid toovad välja, et laste ja noorte karjääriteadlikkus vajab senisest enam tähelepanu ning nende hinnangul ei saa karjäärialase teavitustööga alustada põhikooli lõpus või keskkoolis, sest siis on õige aeg, mil laste valikuid mõjutada, mööda lastud. Vastustest ilmneb seisukoht, et kui lasteaias ja algkooliaastatel lastele praktilisi kokkupuuteid MATIK valdkonnaga ei pakuta, siis hiljem on seda väga keeruline teha. Tänapäevaste erialade proovimisvõimalusi ei

peeta aga noorte teadlike valikute toetamiseks piisavaks ning seega on selle teema osas vaja ära teha oluline arendus- ja teavitustöö.

Karjääriteadlikkuse kui ka MATIK huvitegevuste kättesaadavuse parandamise osas ilmneb uuringu tulemustest senisest oluliselt laiapõhjalisema koostöö tegemise vajadus erinevate osapoolte vahel. Tõhusam koostöö koolide ja huvitegevuste korraldajate vahel võimaldaks nii organisatsioonide esindajate, ekspertide kui ka lapsevanemate hinnangul leida paremaid võimalusi formaalse hariduse rikastamiseks, õppemeetodite ning õppevahendite jagamiseks. Tõhusam koostöö aitaks ka parandada infovahetust huvitegevuste võimaluste osas ning seeläbi lapsi paremini suunata. Samuti tuuakse välja, et aktiivsem koostöö ettevõtjatega aitaks luua paremaid võimalusi praktikute kaasamiseks ja päriselu kogemuste jagamiseks nii lasteaedades kui koolides.

Tuginedes eeltoodule on MATIK aladega tegelemist toetavad tegurid välja toodud joonisel 16.



**Joonis 16.** Tegurid, mis toetavad MATIK aladega tegelemist

Käesoleva alapeatüki eesmärgiks oli anda ülevaade MATIK oskusi arendavate mitteformaalse hariduse organisatsioonide uuringu tulemustest. Kokkuvõtlikult saab välja tuua, et tulevikuoskuste eduka omandamise eelduseks on mänguline ja inspireeriv õpikeskkond, kus lapsed saavad ise lahendusi otsida ning kus neid on toetamas sõbralikud juhendajad. Õpikeskkonna puhul on väga olulisel kohal ka poiste ja tüdrukute võrdne kohtlemine ning traditsioonilistest soorollidest vaba suhtumine juhendajate poolt. Kõik MATIK oskuste omandamist mõjutavad osapooled (nii riik, kohalikud omavalitsused, koolid, lasteaia, huvikoolid, huvitegevuste pakkujad kui ka ettevõtjad) saavad senisest enam ära teha nii MATIK alade kuvandi edendamiseks kui

ka MATIK erialade karjääriteadlikkuse tõstmiseks ning määrava tähtsusega on siinjuures osapoolte omavaheline hästi toimiv koostöö.

## **2.4. Järeldused ja ettepanekud**

Käesolevas alapeatükis toob autor välja uuringu käigus avaldunud olulisimad tulemused ja nende seose töö teoreetilises osas käsitletud autorite seisukohtadega ning sõnastab sellest lähtuvalt järeldused ning ettepanekud.

Uuringu tulemuste põhjal saab välja tuua, et MATIK aladega isiklikku kokkupuudet omavad lapsevanemad väärtustavad olulisima tulevikuoskusena loovust, aga ka loodusteaduste alaseid teadmisi, suhtlemisoskust ning digipädevusi. Ka käesoleva töö teoreetilises osas käsitlemist leidnud autorid (Weng jt, 2022, lk 1; Hilt jt, 2019, lk 384) toovad välja, et loovus on 21. sajandil üks kõige olulisemaid oskusi ning just MATIK oskuste omandamine probleemipõhiste ülesannete lahendamise kaudu arendab loovust.

Uuringust nähtub, et lapsevanemad on valmis lastele tulevikuks vajalike oskuste omandamise võimaldamise nimel panustama ning lastele erinevaid kogemusi ja huvitegevusi pakkuma. Uuringus osalenud lapsevanemad on andnud panuse oma laste haridusse laste esimestest eluaastatest alates, kaasanud lapsi aruteludesse ning pakkunud lastele võimalust erinevatest huvitegevustest osa võtta, aga ka saada osa erinevatest kogemustest, mis laste maailmapilti avardavad (sh reisimine, matkamine, muuseumide külastamine ja kultuuriüritustest osavõtt). Kuna vanemad näevad, et lisaks formaalsele haridusele on lastel tulevikus hakkama saamiseks vaja ka täiendavaid oskusi, mida formaalharidus nende hinnangul täies mahus ei paku, kuid mida just MATIK huvitegevused arendavad, on vanemad valmis lastele neid võimalusi leidma ja toetavad seda omalt poolt igakülgsest. See tõdemus ühtib Aschbacheri jt (2013, lk 49) poolt väljatooduga, et just perede tugi ja vanemate poolt loodud võimalused osaleda erinevates MATIK aladega seotud huvitegevustes omavad seost sellega, kui head on laste MATIK ainetes alased tulemused keskkoolis ning kas nende tulevane karjäärivalik langeb suurema tõenäosusega MATIK erialade kasuks.

Juba varases eas lastes teadushuvi tekitamise olulisust on rõhutanud nii Nugent jt (2015, lk 1082) kui ka Dou ja Cian (2020, lk 479), märkides et perede tugi ja MATIK alade

teemalised vestlused ning positiivne hoiak MATIK alade vastu aitavad kaasa laste MATIK identiteedi kujunemisele ning siinjuures ei ole oluline, kas vanematel on MATIK alane haridus või mitte. Käesoleva töö raames intervjueritud lapsevanematel oli kõigil kas MATIK alane haridus või tööalane kokkupuude MATIK aladega ning hea ülevaade vajalikest tulevikuoskustest, aga ka piisavalt infot selle kohta, milliseid huvitegevusi on lastes MATIK ainete vastu huvi tekitamiseks võimalik leida. Kivistik jt (2019, lk 48) on märkinud, et vanemate teadlikkus loodusteaduste teemalistest huvitegevustest mõjutab nende otsuseid lastele huvitegevuste valimisel. Seetõttu võib järeldada, et vanemate isiklik kokkupuude MATIK valdkonnaga ja seeläbi ka kõrgem teadlikkus MATIK valdkonna olulisusest suurendab tõenäosust, et vanem soovib ka oma lapsele pakkuda võimalusi MATIK valdkonna oskusi omandada. Juhul kui lapsevanema hinnangul formaalharidus neid võimalusi piisavalt ei paku, on vanemad valmis ise panustama ja oma laste haridust mitteformaalse hariduse kaudu mitmekesisemaks muutma. Kuna laste vanusvahemik 10–14 eluaastat on määrava tähtsusega lastes teaduse vastu huvi äratamisel ning seetõttu ka hilisemate karjäärivalikute osas mõju avaldamisel (Archer jt, 2010, lk 617-618), tuleb erilist tähelepanu pöörata just nooremate laste vanemate teadlikkuse tõstmisele, kes langetavad laste huvitegevuste valiku osas otsuseid juba alates lasteaiast. Seega saab uuringu tulemustele tuginedes välja tuua, et juba lasteaed on oluline sekkumiskoht laste suunamiseks MATIK huvitegevuste juurde, kuna juba lasteaias teevad vanemad laste esimesed huvitegevuste valikud, millest võivad tulevikus saada pikaajalised hobid ning mis omakorda võivad pikemas perspektiivis viia MATIK erialade valikuni.

Uuringu tulemustest nähtub, et nii organisatsioonide esindajad, eksperdid kui lapsevanemad näevad tänase haridussüsteemi puudusena, et lapsed ei õpi piisaval määral õpitut omavahel seostama, kuna õppeaineid õpetatakse koolis reeglina eraldiseisvalt ning sellest tulenevalt ei oska lapsed sageli ka õpitud teadmisi päriseluprobleemide lahendamiseks kasutada. Seetõttu peavad lapsevanemad vajalikuks pakkuda lastele võimalusi osaleda huvitegevustes, mis on probleemipõhisele mudelile üles ehitatud ning arendavad oskust iseseisvalt lahendusi leida. See hinnang ühtib ka teoreetilises osas käsitletud autorite järeldustega (Pellegrino ja Hilton, 2012, lk 5-6; Krajcik ja Delen, 2017, lk 22), mille kohaselt MATIK ainete eraldiseisev õpetamine ei aita kaasa seoste loomise oskuse arendamisele ning õpetamisel on võtmetähtsusega, et

õpilastele pakutaks võimalust õppida looma seoseid õpitud teadmiste ja igapäevase konteksti vahel. Isegi kui uuringus osalenud vanemad ei näe hetkel lapses väga spetsiifilist loodusteaduste huvi, peavad nad oluliseks lapsele erinevate kogemuste pakkumist, mis tagaks, et lapsel on tulevikus oma ala valides mitmekülgsem pilt maailmast ja erialadest.

Probleemipõhisele õppele üles ehitatud huvitegevuse mudel, millest lapsed soovivad uuringu tulemustele tuginedes hea meelega osa võtta, peaks laste hinnangul väärtustama loovust, pakkuma neile vabadust otsustada, kuidas mingit probleemi lahendada, olema lõbus ja kaasahaarav. Väga olulised on ka toetavad, julgustavad ja positiivse hoiakuga juhendajad või mentorid, kes on vajadusel laste jaoks olemas ja nõus aitama, aga ei anna neile kindlaid lahenduskäike ette ning kujundavad keskkonna, kus poisse ja tüdrukuid koheldakse võrdselt ning välditakse lapsi traditsioonilistesse soorillidesse paigutamast. Ka Stringeri jt (2020, lk 518) uurimuse kohaselt on just koolivälised MATIK huvitegevused kohad, kus mõjutada positiivselt eriti tüdrukute karjääriidentiteeti ning tõsta nende õpimotivatsiooni ja huvi MATIK aladega tegelemisel. Kuna vanemate ja õpetajate hoiakud ning madalamad ootused mõjutavad tüdrukuid negatiivselt ja kinnistavad stereotüüpe (Boston ja Cimpian, 2018), on väga oluline, et nii kodus, koolis kui huvitegevustes jälgiksid vanemad, õpetajad ja juhendajad väga teadlikult, et tüdrukud saaksid võrdselt tähelepanu ja tunnustust ning kogeksid eduelamusi.

Uuringu tulemuste kohaselt väärtustavad lapsed võimalust kohtuda erinevate elukutsete esindajatega ja meediast tuntud eeskujudega, tegeleda teemadega, mis kõnetavad ja on päriselust tuttavad. Tüdrukutel võiks olla võimalus valida, kas huvitegevuse raames tegutseda soovi korral eraldiseisvalt või koos poistega, tüdrukute tegevusi ei tohiks piirata ainult nõ traditsiooniliste tüdrukute aladega, jättes ruumi tehnoloogia teemat käsitleda mitmekesisemalt kui ainult robotite ehitamine ja kaasates laiemalt disaini erinevaid võimalusi. Kuna uuringu tulemustele tuginedes saab välja tuua, et disaini teemad ja loomingulised tegevused kõnetavad tüdrukuid, siis võiks disaini laiemas kaasamises tehnoloogiahariduse populariseerimisel peituda suurem potentsiaal eriti tüdrukutes MATIK alade vastu huvi äratamiseks.

Uuringu tulemustele tuginedes peaks keskkond, kus MATIK huvitegevus toimub, olema avatud, sõbralik, kutsuv ning ei tohiks otseselt seostuda kooliga, vaid pigem nõ

garaažiga, kus asjad võivad minna valesti ja sellest ei juhtu lapse jaoks midagi halba, kus võib proovida ja katsetada nii nagu kodus või koolis ei ole võimalik. Sel viisil saab loovus areneda ja ei ole surutud kindlatesse piiridesse, kus tavapäraselt ollakse harjunud õppima. Just mõtteviisi juurutamine, et vigade tegemine on aktsepteeritav ning normaalne osa õppeprotsessist aitab vähendada MATIK aladega tegelemisega seotud ebakindlust ja soodustab õppimist (Kesar, 2017, lk 17; Early Childhood STEM Working Group, 2017, lk 17).

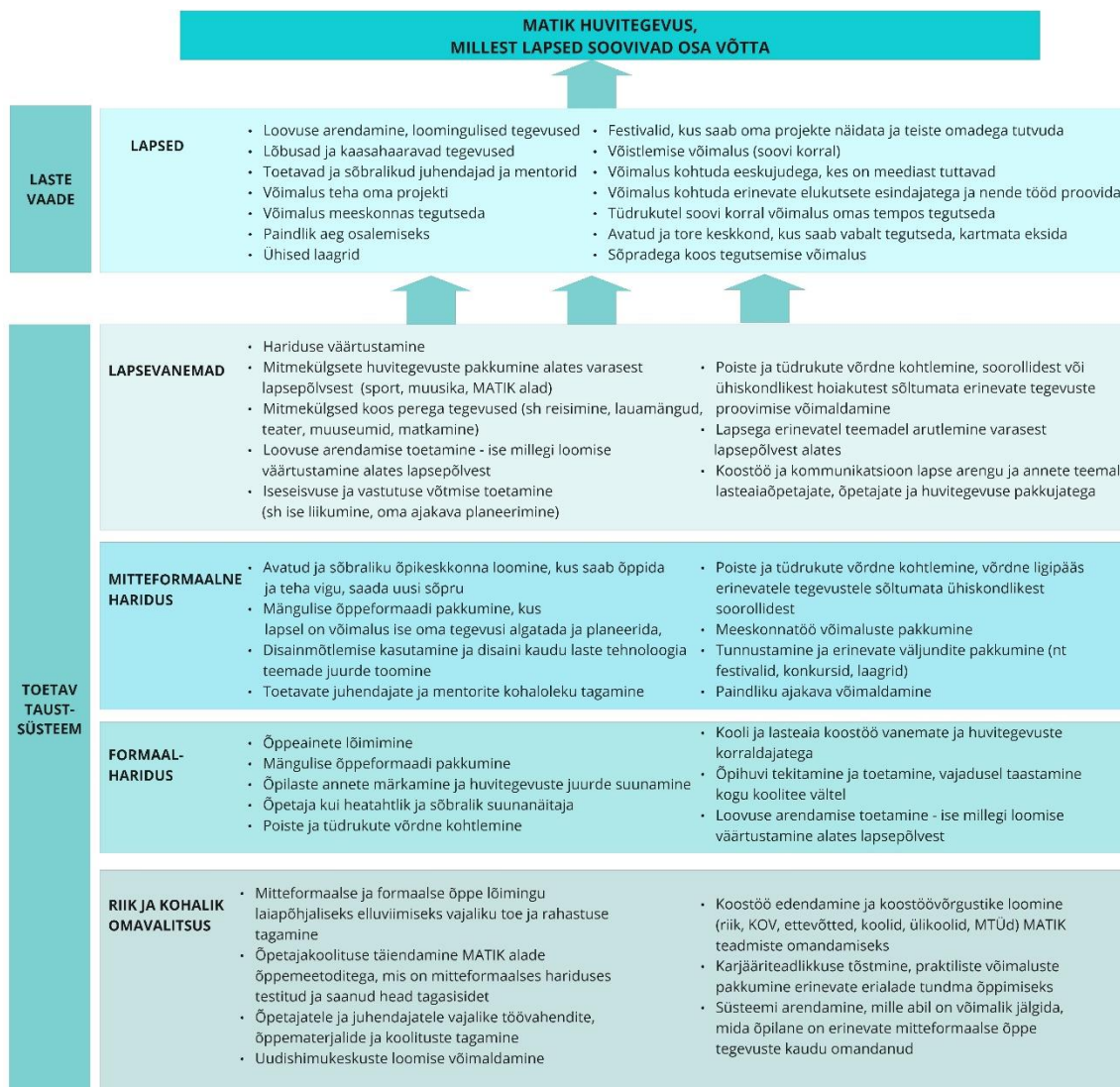
Uuringu tulemustest nähtub, et nii poisid kui tüdrukud väärtustavad võimalust ise midagi oma kätega meisterdada, teha oma projekti, aga ka võimalust meeskonnas tegutseda, oma arengut jälgida ja saada tunnustust. Oluline on ka see, kas lastel on võimalik sõpradega koos ühiseid tegevusi teha ning meeskonnas tegutseda, samas soovi korral ka omaette ja omas tempos meisterdada ning saada seeläbi kogeda eduelamust ja omandada uusi teadmisi. Ka Potvin ja Hasni (2014, lk 112) märgivad, et huvi MATIK alade vastu on seotud enesetõhususega ning huvi aitavad säilitada just koolivälistes huvitegevustes saadud positiivsed kogemused. Kui õppimine toimub läbi tegemise, tekib lapses huvi, mis omakorda areneb ajas ning sellest kujuneb lõpuks välja meisterdaja mõtteviis (Litts, 2015, lk 21–23; Papert 1991, lk 6) ehk meisterdades ja tegutsedes luuakse eeldused tõhusaks õppimiseks, aga ka algatusvõime arenemiseks.

Kui lapsel on koolis igav või on õppimine osutunud raskeks, vajab laps õpihuvi säilitamiseks tegevusi, mis köidavad. Sel juhul sobib formaalharidust täiendama just mitteformaalne haridus, kus laps saab ise oma projekte ellu viia, tegutseda koos sõpradega ja samas on talle loodud võimalused ja antud tööriistad ning teda on toetamas sõbralikud mentorid. Kuna lapsed on harjunud palju infot ise otsima, vajavad nad MATIK huvitegevuse puhul pigem teejuhti, kes annab nõu, kas valitud lahendus töötaks lapse poolt seatud eesmärgi täitmisel ning annab aeg-ajalt tagasisidet, kuidas tegevuse või projekti edenemine sujub. Krajcik ja Delen (2017, lk 15) rõhutavad samuti juhendaja kui teejuhi rolli olulisust, mis koos toetava õpikeskkonnaga peaks looma eeldused, et huvi MATIK alade vastu tekitada ning ajas edasi arendada. Uuringu tulemustest selgub ka vajadus jätkutegevuste järele just neile lastele, kes oma MATIK huvitegevuse vanusepiirist välja kasvavad, et säilitada huvi ja sidemeid samade huvidega sõprade vahel, mis omakorda aitavad lapse hoida MATIK tegevuste juures võimalikult kaua.

Ito jt (2013, lk 46) toovad välja, et suunates fookuse õpilastes huvi tekitamisele keskkonnas, mis on informaalne ning kus õpilane saab õppimisega tegeleda koos kaaslastega, tekib sel viisil tihti motivatsioon ka formaalse hariduse raames seda huvi edasi arendada. Uuringu tulemustele tuginedes ei tohiks ligipääsu sellisele huvitegevuse kohale piirata rahaliste võimaluste olemasolu, asukoht ega ka väga kitsad ajaraamid, mil tegevustest on võimalik osa võtta. Kuna laste graafikud on tihedad ning lisaks koolile tegelevad lapsed sageli väga erinevate huvitegevustega, suurendab tõenäousust last MATIK huvitegevusse osalema kaasata ajapaindlikkus ehk võimalus valida erinevate nädalapäevade ja aegade vahel. Sel viisil ei pea laps valima, millise huvitegevuse ta peab kõrvale jätma, vaid saab MATIK huvitegevuse oma juba välja kujunenud hobide graafikuga sobitada. Siinjuures on oluline laste julgustamine ise liikuma ja oma kavaga hakkama saama, mis kasvatab iseseisvust ja enesejuhtimise oskust.

Uuringu tulemustele tuginedes saab välja tuua ka vajaduse senisest tihedama koostöö järele erinevate osapoolte vahel, kes laste huvitegevuste ökosüsteemiga seotud on (sealhulgas nii poliitikakujundajad, kohalike omavalitsuste esindajad, kool, huviharidus ja huvitegevuste pakkujad ning lapsevanemad). Ka käesoleva uurimuse aluseks olnud MATIK oskuste omandamise raamistiku (Bevan, 2016; Boston ja Cimpian, 2018; Calabrese Barton jt 2013; Falk ja Dierking 2018; Goldwin jt, 2016; Kesar, 2017; Pitt jt, 2018; Van Meter-Adams jt, 2014; Hecht ja Crowley, 2020) põhimõtte kohaselt mõjutavad kõik ökosüsteemi osalised ning nendevaheline hea koostöö seda, kui edukalt laps MATIK oskusi omandab. Uuringu tulemustest lähtuvalt on autor joonisel 17 välja toonud erinevate osapoolte lõikes tegurid, mis mõjutavad ja toetavad laste jaoks põneva MATIK huvitegevuse pakkumist ning MATIK oskuste omandamist.

Võttes arvesse joonisel 17 kajastatud põhimõtteid erinevate õppimise ökosüsteemi osaliste vaates, on võimalik disainida hariduslik tegevus, mis toetab lapse õpihuvi ning aitab MATIK oskusi ning teisi tulevikuoskusi edukalt omandada.



**Joonis 17.** Laste MATIK huvi edendava huvitegevuse mudel ja seda toetav taustsüsteem

Siinjuures on oluline, et alati lähtutaks lapsekesksest lähenemisest ja kaasataks võimalusel lapsi haridusliku tegevuse disainimisse. Seeläbi on võimalik tundma õppida laste vajadusi ja motivatsiooni ning ootusi õppeprotsessile ning luua tegevused, mis aitavad laste õpihuvi tekitada ja säilitada.

Tuginedes käesoleva töö teoreetilisele osale ning uuringu tulemustele, teeb autor alltoodud järeldused:

1. vanemate teadlikkus mõjutab lastele huvitegevuste valimisel otsuste tegemist, mistõttu on vajalik tegeleda vanemate teadlikkuse tõstmisega juba enne lapse kooliikka jõudmist;

2. probleemipõhise õppe senisest laiapõhjalisem juurutamine koolis ja huvitegevustes aitab MATIK oskusi omandada;
3. formaal- ja mitteformaalhariduse suurem lõimimine aitab omandada MATIK oskusi;
4. loovust ärgitav mänguline keskkond toetab MATIK oskuste omandamist;
5. tüdrukuid toetav keskkond suurendab tüdrukute huvi MATIK alade vastu;
6. ühiskondlikud hoiakud ja MATIK alade kuvand mõjutavad laste ja lapsevanemate hoiakuid MATIK alade suhtes ning huvitegevuste valikut;
7. suurem seos disaini ja meisterdamisega aitaks tõsta MATIK alade populaarsust;
8. tõhusam koostöö osapoolte vahel suurendab teadlikkust MATIK erialadest ja soodustab MATIK oskuste omandamist;
9. laste osalemise tõenäosust MATIK tegevustes suurendab see, kui MATIK huvitegevuses osalemine on ajaliselt paindlik ning osalemist ei piira logistilised ega rahalised võimalused;
10. selleks, et lastel püsiks huvi MATIK valdkonna vastu on vajalikud jätkutegevused neile lastele, kes on oma MATIK huvitegevuse vanuserühmast välja kasvanud.

Võttes arvesse käesoleva magistritöö teoreetilises osas käsitletut ning läbi viidud uuringu tulemusi, teeb autor allpool järgnevad ettepanekud, mis on jaotatud kolme kategooriasse (toetav raamistik, teadlikkus ja koostöö). Ettepanekute juurde on lisatud, millise järeltulemusega antud ettepanek seotud on. Ettepanekud koos täpsemate selgitustega on toodud lisa 2.

1. MATIK oskuste omandamist toetava raamistikuga seotud ettepanekud:
  - luua süsteem, mis võimaldab teekonnana jälgida, milliseid pädevusi laps on huvihariduse ja huvitegevuste kaudu omandanud ning arvestada omandatud pädevusi ka formaalhariduses (seos järeltulemustega 2 ja 3);
  - lisada MATIK valdkonna ettevõtjatele ja organisatsioonidele ettevõtlus- ja innovatsioonitoetuste andmisel lastele ja noortele teavitustöö tegemise nõue (seos järeltulemusega 8);
  - kunsti- ja meisterdamisringide mõtestamine loovust arendavate MATIK ringidena (seos järeltulemustega 4, 6, 7);
  - MATIK ainete lõimimine formaalhariduses ning mitteformaalhariduse tegevuste arvestamine hariduse osana (seos järeltulemustega 2 ja 3);
  - MATIK teadmiste lõimimine spordi- ja muusikaringidesse (järeltulemustega 2 ja 3);

- MATIK huvitegevuste kasutamine õpihuvi taastajana (seos järeldestega 6 ja 8).
2. MATIK oskuste alase teadlikkuse tõstmisega seotud ettepanekud:
- vanematele suunatud järjepidev teavitustöö MATIK oskuste olulisusest (seos järeldestega 1 ja 6);
  - MATIK huvitegevuste minimisside korraldamine õppeaasta alguses nii lasteaias kui koolis (seos järeldestega 1, 6, 9 ja 10);
  - MATIK suvelaagrite senisest laialdasem korraldamine (seos järeldestega 2, 4, 6, 9 ja 10);
  - huvitegevuste formaatide loomine, kus lapsed ja vanemad saavad koos osaleda (järeldestega 1, 2 ja 4);
  - MATIK alade praktikute kaasamine lasteaedades teavitustöö tegemisse (seos järeldestega 6 ja 8);
  - inspireerivate eeskujude kaasamine kommunikatsioonitegevustesse pöörates eeskujude tutvustamisel eraldi tähelepanu tüdrukutele ning tagades, et eeskujudena oleks järjepidevalt kaasatud naisi (seos järeldestega 1 ja 6);
  - MATIK videomaterjali kogu loomine ERRi voogedastusplatvormile Jupiter (seos järeldestega 1 ja 6);
  - MATIK alade tudengite kaasamine MATIK alade teavitustegevustesse nii koolides kui lasteaedades (seos järeldestega 6);
  - üleriigilise sündmusena meisterdamisfestivali korraldamine, mille asukoht on igal aastal Eesti erinevas piirkonnas ning mille kommunikatsioon kasutaks eelkõige meisterdaja või disaineri mõistet, mitte niivõrd teaduse või teadlase mõistet, et tuua MATIK teemade juurde ka lapsi, keda teaduse mõiste seni kõnetanud ei ole (seos järeldestega 1–10);
  - Õpetajate ja huvitegevuste juhendajate järjepidev koolitamine ning MATIK alade praktikute kaasamine koolitajatena (seos järeldestega 2, 3, 7, 8).
3. MATIK oskuste omandamisega seotud ettepanekud osapoolte omavahelise koostöö edendamise osas:
- kohalike omavalitsuste poolt hallatavate noortekeskuste, kogukonnakeskuste või raamatukogude juurde avatud uudishimukeskuste loomine lõimides sinna elemente Vivita, HK Unicorn Squadi ja Rakett69 Teadusstuudiotite mudelitest ning teistest headest praktikatest (seos järeldestega 2, 4, 8, 9 ja 10);
  - MATIK alade esindusorganisatsioonide koostöös MATIK alade tutvustamine lastele ja noortele tagades, et Eesti kõigi piirkondade lastel oleks võimalus kohtuda MATIK alade praktikutega (seos järeldestega 6 ja 8);

- MATIK erialade päevalaagrite formaadi piloteerimine (seos järelausega 6);
- vabatahtlike MATIK valdkonna mentorite võrgustiku loomine (seos järelausega 1, 2, 3, 9 ja 10);
- MATIK õpivõimaluste loomiseks kohalike omavalitsuste tihedam koostöö piirkonna koolide, ettevõtjate, ülikoolide ja MTÜdega (seos järelausega 2, 8, 9 ja 10);
- kohalike omavalitsuste poolt MATIK huvitegevuste õppevahendite võimaldamine (seos järelausega 2, 3 ja 8).

Kokkuvõtlikult saab uuringu tulemuste põhjal välja tuua, et MATIK oskuste omandamine saab toimuda pidevalt ja erinevates kontekstides ning oluline on siinjuures õppimise ökosüsteemi osapoolte panus lapse toetamisse, ökosüsteemi osapoolte koostöö ning lapsekeskne lähenemine. Seega leidis kinnitust ka MATIK oskuste omandamise raamistiku aluspõhimõte, mis omakorda rajanes Bevani (2016) MATIK oskuste õppimise ökoloogia raamistikule. Olles teadlik MATIK oskuste õppimist soodustavatest teguritest, on võimalik lapsi teadlikumalt suunata ning ka kujundada kontekste ja keskkondi, milles lapsed MATIK oskusi saavad omandada. Nii on võimalik luua senisest paremad eeldused MATIK alade vastu huvi tekkimiseks, huvi säilimiseks ja tulemuslikumaks õppimiseks.

## KOKKUVÕTE

Tulevikuks olulisi oskusi ei omanda lapsed ainult koolis. Oluline roll laste haridusalaste valikute tegemisel ja suunamisel on lapsevanematel ning lisaks koolile on reeglina laste huvide kujunemisel kaalukas osa ka laste huvitegevustel. Sellest tulenevalt seadis töö autor käesoleva magistr töö eesmärgiks töötada välja ettepanekud, kuidas lapsevanemad ja MATIK alased populariseerivad mitteformaalse hariduse organisatsioonid saaksid toetada 10–14 aastaste laste huvi MATIK aladega tegelemisel ja seeläbi ka MATIK oskuste kui oluliste tulevikuoskuste omandamist soodustada. Autor hindab, et magistr töö püstitatud eesmärk sai täidetud ning autor formuleeris ettepanekud, kuidas lapsevanemad ja MATIK alased populariseerivad mitteformaalse hariduse organisatsioonid saavad toetada 10–14 aastaste laste huvi tekkimist ja huvi säilitamist MATIK aladega tegelemisel.

Käesoleva magistr töö lähtepunktiks oli Eesti IKT sektori seisukohalt oluline küsimus – kuidas tagada IKT sektori kiire arengu jaoks vajaliku kvalifitseeritud tööjõu olemasolu ning mida teha selleks, et IKT valdkonda jõuaks tulevikus tööle senisest rohkem naisi. Startup Estonia poolt sõnastatud ühe strateegilise tegevusena tuleks selle probleemi lahendamiseks teha järjepidevalt koostööd nii startup ettevõtete, hariduse ja teaduse valdkondade vahel, et algatada MATIK (matemaatika, teadus, tehnoloogia, inseneeria, kunst) aladele keskenduvaid haridusalgatusi. Sihtrühmaks valis autor lapsed vanuses 10–14 aastat, toetudes seni läbi viidud uuringute tulemustele, mille kohaselt huvi tulevase eriala vastu hakkab välja kujunema just selles vanusevahemikus ning kui lastel puudub varane kokkupuude MATIK aladega, on hilisemas vanuserühmas lapsi väga keeruline MATIK aladega tegelema innustada. Lisaks on mitmed autorid leidnud, et just varane huvitegevuste vormis kokkupuude MATIK aladega võib mõjutada hilisemaid erialavalikuid MATIK erialade kasuks. Eesti tänaseks murekohaks on aga asjaolu, et MATIK huvitegevustes osaleb oluliselt vähem lapsi kui näiteks Eestis pikaajaliste väljakujunenud traditsioonidega spordi või muusika huvitegevustes.

Käesoleva magistritöö raames läbi viidud kvalitatiivse uuringu teoreetiliseks taustaks on MATIK oskuste omandamise raamistiku mudel, mille autor sünteesis mitmete erinevate autorite poolt välja toodud uuringute tulemuste põhjal. Antud mudeli aluspõhimõtteks on, et MATIK oskuste omandamine toimub pidevalt ning erinevates kontekstides (sealhulgas nii kultuurilises, sotsiaalses kui füüsilises kontekstis). Kõigil kontekstidel on oma mõju lapse identiteedi ja soostereotüüpide kujunemisele, tegevustele ja huvidele. MATIK oskuste õppimise ökosüsteemi keskmes on laps ning ökosüsteemi teisteks osalisteks on lapsevanemad, lapse sõbrad ja kaaslased, formaalne haridus, mitteformaalne ning informaalne haridus. Kõik ökosüsteemi osapooled aga avaldavad mõju sellele, kuidas laps MATIK oskusi omandab. Seetõttu on oluline, et kõik ökosüsteemi osapooled panustaksid sellesse, et kujundada lapse jaoks keskkond, mis oleks võimalikult hästi last õppimisel ja oskuste omandamisel toetav, loovust ärgitav ning aitaks äratada ja säilitada huvi MATIK oskuste omandamise vastu.

Töö empiirilises osas viis autor andmete kogumiseks läbi kvalitatiivse uuringu, mille objektiks olid Eestis kolm MATIK huvitegevusi pakkuvat organisatsiooni (Vivita, HK Unicorn Squad ning Rakett69 Teadusstudiod) ja nendega seotud ökosüsteemid. Nimetatud organisatsioonid valis autor seetõttu, et tegu on Eestis mitmeid tunnustusi pälvinud haridusalgatustega, mille toimetudelistest ning sihtrühmade tagasisidest soovis autor täpsemat ülevaadet saada. Uuringu raames viis autor intervjuud läbi eelnimetatud kolme organisatsiooni esindajatega, nende organisatsioonide tegevustes osalenud lastega, lapsevanematega ning MATIK huvitegevuste valdkonnaga kursis olevate ekspertidega.

Uuringu tulemustest selgus, et MATIK alade olulisusest teadlikud lapsevanemad soovivad ka oma lastele pakkuda võimalusi nende valdkondadega kokku puutuda. Kuna aga lapsevanemate hinnangul ei paku formaalharidus alati loovust arendavat probleemipõhist õpet, mis aitab omandatud MATIK teadmiste vahel seoseid luua ning ülesandeid iseseisvalt lahendada õppida, siis soovitakse lastele pakkuda huvitegevusi, mis neid oskusi võiksid arendada. Seega näevad lapsevanemad mitteformaalset haridust ühe olulise osana lapse haridusest. Siinjuures on oluline tähele panna, et uuringus osalenud lapsevanemad omasid ise kokkupuudet MATIK valdkonnaga ning seetõttu saab neid pidada valdkonnast teadlikeks lapsevanemateks. Sellest omakorda saab aga

järeldada, et olulist tähelepanu tuleb suunata lapsevanemate teadlikkuse tõstmisele MATIK huvitegevuste vajalikkusest, kuna teadlikud lapsevanemad suunavad ka oma lapsi MATIK alade juurde ning soovivad neile pakkuda huvitegevusi, mis neid oskusi võiksid arendada ja lastes huvi tehnoloogiavaldkonna vastu tekitada. Uuringus osalenud lapsed väärtustavad uuringu keskmes olnud organisatsioonide juures enim mängulist õpet, võimalust olla loov, toetavaid ja sõbralikke juhendajaid ning võimalust ise midagi meisterdada. Samuti väärtustavad lapsed võimalust koos sõpradega huvitegevustes osaleda, aga ka saada huvitegevuste kaudu uusi sõpru. Nii organisatsioonide esindajate kui ekspertide seisukohtadest ilmnes, et karjääriteadlikkuse tõstmisega tuleb alustada väga varakult, et suuta kujundada lastes positiivne hoiak MATIK alade suhtes ning seeläbi luua eeldused, et lapsed kaaluksid ka tulevikus MATIK erialade valimist. Samuti aitab suuremat huvi MATIK alade vastu tekitada senisest suurema seose loomine disaini ja meisterdamisega ning kokkupuuted MATIK alade praktikutega, mistõttu tuleb tähelepanu pöörata ka koostööle MATIK valdkonna ettevõtjatega. Siinjuures on oluline pöörata tähelepanu naiste kaasamisele eeskujudena, kes saavad anda tüdrukutele edasi sõnumi, et ka naised võivad MATIK erialadel väga edukad olla. Seega on oluline pakkuda lastele võimalust MATIK huvitegevustega ning MATIK valdkonna ettevõtjatega kokku puutuda juba alates varajases east, et toetada selle huvi säilimist läbi erinevate vanuseastmete. Oluliseks toetavaks teguriks on sujuv koostöö kooli ja huvitegevuste vahel ehk formaalse ja mitteformaalse hariduse senisest suurem lõimimine ning erinevate MATIK ainete seotult õpetamine, mis aitaks lastel ainete teadmiste vahel seoseid paremini luua ning õpitud teadmisi ka erinevate probleemide lahendamiseks kasutada. Nii tekib ja säilib lastel huvi MATIK ainete vastu. Seetõttu andsid ka uuringu tulemused kinnitust, et Eesti hariduspoliitika üks eesmärkidest ehk formaal- ja mitteformaalhariduse senisest suurem lõimimine on hädavajalik, et pakkuda lastele võimalust omandada vajalikke tulevikuoskusi ning saada mitmekesine MATIK haridus, mis aitab tulevikus edukalt hakkama.

Kuigi uuringu valim oli piiratud (21 inimest) ning uuringu tulemuste põhjal ei saa teha laiaulatuslikke järeldusi, hindab autor, et intervjueeritavateelt kogutud info andis hea ülevaate, millised on MATIK hariduse kitsaskohad Eestis ning mida uuritud kolme organisatsiooni mudelist võiks laiemalt rakendada teistes MATIK huvitegevustes või integreerida ka formaalharidusse. Lisaks on oluline tõdemus, et disainides või

redisainides haridusalgatusi (nii formaal- kui mitteformaalhariduses) tuleks aktiivselt kaasata nii lapsi- kui lapsevanemaid, kes saavad anda olulist sisendit, et välja töötatud hariduslahendused oleksid sellised, mis lastes õpihuvi tekitavad ja säilitavad. Autori hinnangul on üheks võimalikuks edasiseks uurimisteenaks, mil määral mõjutab koolimaja ja selle kontekst ning reeglid seda, kui loovalt ja vabalt lapsed end oma huvitegevuses tunnevad võrreldes sellega, kui huvitegevus asub eraldiseisva stuudiona koolimajast väljaspool. Samuti vajaks edasist pikaajalist uuringut küsimus, kuidas mõjutab MATIK huvitegevustes osalemine tulevikus laste erialavalikuid ja edukust tööturul.

## VIIDATUD ALLIKAD

- Archer, L., DeWitt, J., Osborne, J., Dillon, J., Willis, B., & Wong, B. (2012). Science aspirations, capital, and family habitus: How families shape children's engagement and identification with science. *American Educational Research Journal*, *49*(5), 881-908. <https://doi.org/10.3102/0002831211433290>
- Archer, L., DeWitt, J., Osborne, J., Dillon, J., Willis, B., & Wong, B. (2010). "Doing" science versus "being" a scientist: Examining 10/11-year-old schoolchildren's constructions of science through the lens of identity. *Science Education*, *94*(4), 617-639. <https://doi.org/10.1002/sce.20399>
- Aschbacher, P. R., Ing, M., & Tsai, S. M. (2013). Boosting student interest in science. *Phi Delta Kappan*, *95*(2), 47-51. <https://doi.org/10.1177/003172171309500211>
- Bautista, A. (2021). STEAM education: contributing evidence of validity and effectiveness (Educación STEAM: aportando pruebas de validez y efectividad). *Journal for the Study of Education and Development*, *44*(4), 755-768. <https://doi.org/10.1080/02103702.2021.1926678>
- Bateson, G. (1987). Steps to an ecology of mind. Collected essays in anthropology, psychiatry, evolution, and epistemology. Northvale, NJ: Jason Aronson Inc. <https://doi.org/10.2307/446833>
- Beilock, S. L., Gunderson, E. A., Ramirez, G., & Levine, S. C. (2010). Female teachers' math anxiety affects girls' math achievement. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, *107*(5), 1860-1863. <https://doi.org/10.1073/pnas.0910967107>
- Bevan, B. (2016). STEM Learning Ecologies. *National Science Teaching Association*. <https://www.nsta.org/connected-science-learning/connected-science-learning-march-2016/stem-learning-ecologies>
- Bol, T. (2020). Inequality in homeschooling during the Corona crisis in the Netherlands. First results from the LISS Panel.

- Boston, J. S., & Cimpian, A. (2018). How do we encourage gifted girls to pursue and succeed in science and engineering?. *Gifted Child Today*, 41(4), 196-207. <https://doi.org/10.1177/1076217518786955>
- Calabrese Barton, A., Kang, H., Tan, E., O'Neill, T. B., Bautista-Guerra, J., & Brecklin, C. (2013). Crafting a future in science: Tracing middle school girls' identity work over time and space. *American Educational Research Journal*, 50(1), 37-75. <https://doi.org/10.3102/0002831212458142>
- Dou, R., & Cian, H. (2022). Constructing STEM identity: An expanded structural model for STEM identity research. *Journal of Research in Science Teaching*, 59(3), 458-490. <https://doi.org/10.1002/tea.21734>
- Dou, R., Hazari, Z., Dabney, K., Sonnert, G., & Sadler, P. (2019). Early informal STEM experiences and STEM identity: The importance of talking science. *Science Education*, 103(3), 623–637. <https://doi.org/10.1002/sce.21499>
- DeJarnette, N. K. (2018). Implementing STEAM in the early childhood classroom. *European Journal of STEM Education*, 3(3), 18. <https://doi.org/10.20897/ejsteme/3878>
- Early Childhood STEM Working Group. (2017). Early STEM matters: Providing high-quality STEM experiences for all young learners. *Chicago (IL): UChicago STEM Education and Erikson Institute*.
- Eesti Hariduse Infosüsteem. (s.a.). <https://haridussilm.ee>
- Falk, J. H., & Dierking, L. D. (2018). Viewing science learning through an ecosystem lens: A story in two parts. In *Navigating the changing landscape of formal and informal science learning opportunities* (pp. 9–29). Springer.
- Gioia, D. A., Corley, K. G., & Hamilton, A. L. (2013). Seeking qualitative rigor in inductive research: Notes on the Gioia methodology. *Organizational research methods*, 16(1), 15-31.
- Godwin, A., Potvin, G., Hazari, Z., & Lock, R. (2016). Identity, critical agency, and engineering: An affective model for predicting engineering as a career choice. *Journal of engineering Education*, 105(2), 312-340. <https://doi.org/10.1002/jee.20118>
- Haridus- ja Teadusministeerium. (s.a.). Haridusvaldkonna arengukava 2021–2035.
- Holmes, K., Gore, J., Smith, M., & Lloyd, A. (2018). An integrated analysis of school students' aspirations for STEM careers: Which student and school factors are most

- predictive?. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 16(4), 655-675. <https://doi.org/10.1007/s10763-016-9793-z>
- Harackiewicz, J. M., Rozek, C. S., Hulleman, C. S., & Hyde, J. S. (2012). Helping parents to motivate adolescents in mathematics and science: An experimental test of a utility-value intervention. *Psychological science*, 23(8), 899-906. <https://doi.org/10.1177/0956797611435530>
- Hecht, M., & Crowley, K. (2020). Unpacking the learning ecosystems framework: Lessons from the adaptive management of biological ecosystems. *Journal of the Learning Sciences*, 29(2), 264-284.
- HK Unicorn Squad. (s.a.). <https://unicornsquad.ee>
- Hilt, L. T., Riese, H., & Søreide, G. E. (2019). Narrow identity resources for future students: The 21st century skills movement encounters the Norwegian education policy context. *Journal of Curriculum Studies*, 51(3), 384-402. <https://doi.org/10.1080/00220272.2018.1502356>
- Ito, M., Gutiérrez, K., Livingstone, S., Penuel, B., Rhodes, J., Salen, K., ... & Watkins, S. C. (2013). *Connected learning: An agenda for research and design*. Digital Media and Learning Research Hub.
- Jones, M. G., Chesnutt, K., Ennes, M., Mulvey, K. L., & Cayton, E. (2021). Understanding science career aspirations: Factors predicting future science task value. *Journal of Research in Science Teaching*, 58(7), 937-955. <https://doi.org/10.1002/tea.21687>
- Kafai, Y. B., & Resnick, M. (Eds.). (1996). *Constructionism in practice: Designing, thinking, and learning in a digital world*. Routledge.
- Kane, J. M. (2012). Young African American children constructing academic and disciplinary identities in an urban science classroom. *Science Education*, 96(3), 457-487. <https://doi.org/10.1002/sce.20483>
- Kekelis, L., & Sammet, K. (2017). Early wins and lessons learned: How the Bay Area STEM ecosystem engages families. *Center for Advancement of Informal Science Education*.
- Kesar, S. (2017). Closing the STEM gap: Why STEM classes and career still lack girls and what we can do about it. *Microsoft Philanthropies*.
- Kivistik, K., Veliste, M., Käger, M., Tatar, M., Pertšjonok, N., Väljaots, K., & Vilibergh, T. (2019). *Teadust ja tehnoloogiat populariseerivate tegevuste kaardistamine ja analüüs*. Balti Uuringute Instituut. <https://www.digar.ee/arhiiv/et/raamatud/118623>

- Klager, C., Schneider, B., Krajcik, J. S., Lavonen, J., & Salmela-Aro, K. (2017, April). Creativity in a project-based physics and chemistry intervention. Paper presented at the annual meeting of NARST.
- Krajcik, J., & Delen, İbrahim. (2017). Õpilaste kaasamine STEM-haridusse. Eesti Haridusteaduste Ajakiri. *Estonian Journal of Education*, 5(1), 10-34. <https://doi.org/10.12697/eha.2017.5.1.02a>
- Kutrovátz, K. (2017). Conducting qualitative interviews with children—methodological and ethical challenges. *Corvinus Journal of Sociology and Social Policy*, 8(2), 65-88. DOI:10.14267/CJSSP.2017.2.04
- Lagerspetz, M. (2017). *Ühiskonna uurimise meetodid: sissejuhatus ja väljajuhatus*. TLÜ Kirjastus.
- Lapek, J. (2018). Promoting 21st century skills in problem-based learning environments. *CTETE-Research Monograph Series*, 1(1), 66-85.
- Litts, B. K. (2015). *Making learning: Makerspaces as learning environments* (Doctoral dissertation, The University of Wisconsin-Madison).
- Microsoft. (2017). Why Europe's Girls Aren't Studying STEM.
- Mugu, L. (2022). *Tüdrukute tehnoloogiahuvi kujundavad tegurid tehnoloogiakooli HK Unicorn Squad näitel* [Magistritöö, Tartu Ülikool]. DSpace. <https://dspace.ut.ee/handle/10062/82712?show=full>
- Nugent, G., Barker, B., Welch, G., Grandgenett, N., Wu, C., & Nelson, C. (2015). A model of factors contributing to STEM learning and career orientation. *International Journal of Science Education*, 37(7), 1067-1088. <https://doi.org/10.1080/09500693.2015.1017863>
- OECD. (2021). *OECD Skills Outlook 2021: Learning for Life*. OECD Publishing
- OECD. (2019). Future of Education and Skills 2030 Concept Note.
- OECD. (2012). *Better skills, better jobs, better lives: a strategic approach to skills policies*. Paris: OECD.
- Ozkan, G., & Umdu Topsakal, U. (2021). Exploring the effectiveness of STEAM design processes on middle school students' creativity. *International Journal of Technology and Design Education*, 31(1), 95-116. <https://doi.org/10.1007/s10798-019-09547-z>
- Papert, S., & Harel, I. (1991). Situating constructionism. *constructionism*, 36(2), 1-11.

- Pitt, C. R., Bell, A., Strickman, R., & Davis, K. (2018). Supporting learners' STEM-oriented career pathways with digital badges. *Information and Learning Sciences*, 120(1/2), 87-107. <https://doi.org/10.1108/ILS-06-2018-0050>
- Pellegrino, J., and Hilton, M. (2012). *Education for Life and Work: Developing Transferable Knowledge and Skills in the 21st Century*. National Academies Press
- Potvin, P., & Hasni, A. (2014). Interest, motivation and attitude towards science and technology at K-12 levels: a systematic review of 12 years of educational research. *Studies in science education*, 50(1), 85-129. <https://doi.org/10.1080/03057267.2014.881626>
- Rakendusliku Antropoloogia Keskus, Eesti Uuringukeskus. (2023). „Tuleviku tegija teekond: kas homsed oskused tulevad koolist, huviringist või YouTube'ist?“. <https://www.antropoloogia.ee/uuringud/#tuleviku-tegija-teekond-kas-homsed-oskused-tulevad-koolist-huviringist-voi-youtubeist>
- Rakendusliku Antropoloogia Keskus. (2018). *Tuleviku tegija teekond startup ökosüsteemi*. <https://www.antropoloogia.ee/uuringud/page/3/#tuleviku-tegija-teekond-startup-okosusteemi>
- Rakett69 Teadusstudiod. (s.a.). <https://teadusstudiod.ee/>
- Robinson-Cimpian, J. P., Lubienski, S. T., Ganley, C. M., & Copur-Gencturk, Y. (2014). Teachers' perceptions of students' mathematics proficiency may exacerbate early gender gaps in achievement. *Developmental psychology*, 50(4), 1262. <https://doi.org/10.1037/a0035073>
- Robnett, R.D., Leaper, C. (2013). Friendship groups, personal motivation, and gender in relation to high school students' STEM career interest. *Journal of Research on Adolescence*, 23(4), 652-664. <https://doi.org/10.1111/jora.12013>
- Sahin, A. (2013). STEM clubs and science fair competitions: Effects on post-secondary matriculation. *Journal of STEM Education: Innovations and Research*, 14(1), 5-11.
- Sangrá, A., Raffaghelli, J. E., & Guitert-Catasús, M. (2019). Learning ecologies through a lens: Ontological, methodological and applicative issues. A systematic review of the literature. *British Journal of Educational Technology*, 50(4), 1619-1638. <https://doi.org/10.1111/bjet.12795>
- Smith, D. L., & Tyler-Wood, T. L. (2020). STEM academic achievement and perceptions of family support: a gender analysis. *Library Hi Tech*, 39(1), 205-219. <https://doi.org/10.1108/LHT-07-2019-0147>

- Startup Estonia. (2020). *White Paper 2021-2027 Allika leidsin juhendaja soovitusel*  
<https://startupestonia.ee/blog/startup-estonia-launches-a-white-paper-for-2021-2027>
- Stringer, K., Mace, K., Clark, T., & Donahue, T. (2020). STEM focused extracurricular programs: who's in them and do they change STEM identity and motivation?. *Research in Science & Technological Education*, 38(4), 507-522.  
<https://doi.org/10.1080/02635143.2019.1662388>
- Tang, T., Vezzani, V., & Eriksson, V. (2020). Developing critical thinking, collective creativity skills and problem solving through playful design jams. *Thinking Skills and Creativity*, 37, 100696. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2020.100696>
- Tytler, R. (2014). Attitudes, identity, and aspirations toward science. In *Handbook of Research on Science Education*, Volume II (pp. 96-117). Routledge.
- Van Meter-Adams, A., Frankenfeld, C. L., Bases, J., Espina, V., & Liotta, L. A. (2014). Students who demonstrate strong talent and interest in STEM are initially attracted to STEM through extracurricular experiences. *CBE—Life Sciences Education*, 13(4), 687-697. <https://doi.org/10.1187/cbe.13-11-0213>
- Vela, K. N., Pedersen, R. M., & Baucum, M. N. (2020). Improving perceptions of STEM careers through informal learning environments. *Journal of Research in Innovative Teaching & Learning*, 13(1), 103-113. <https://doi.org/10.1108/JRIT-12-2019-0078>
- Vivita. (s.a.). <https://vivita.ee>
- Vossoughi, S., & Bevan, B. (2014). Making and tinkering: A review of the literature. *National Research Council Committee on Out of School Time STEM*, 67, 1-55.
- Wade-Jaimes, K., Ayers, K., & Pennella, R. A. (2022). Identity across the STEM ecosystem: Perspectives of youth, informal educators, and classroom teachers. *Journal of Research in Science Teaching*. <https://doi.org/10.1002/tea.21820>
- Weng, X., Ng, O. L., Cui, Z., & Leung, S. (2022). Creativity development with problem-based digital making and block-based programming for science, technology, engineering, arts, and mathematics learning in middle school contexts. *Journal of Educational Computing Research*, 07356331221115661.  
<https://doi.org/10.1177/07356331221115661>
- Õunapuu, L. (2014). Kvalitatiivne ja kvantitatiivne uurimisviis sotsiaalteadustes. *Tartu: Tartu Ülikool*, 212.
- Yakman, G. (2008). STEAM education: An overview of creating a model of integrative education.

## LISA 1. INTERVJUU KAVA JA TEOREETILINE TAUST

Küsimused mitteformaalse hariduse organisatsioonidele	Teoreetiline taust
<p><b>Sissejuhatav osa</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Kuidas on hetkel siin käivad lapsed teieni organisatsioonini jõudnud? Mis on kõige tavapärasem viis, kuidas teie organisatsiooni jõutakse?</li> <li>● On teil veel võimalusi ja ruumi lapsi oma tegevustesse juurde võtta või on kohad täis?</li> <li>● Mis teie tugevused on, miks lapsed siin käia tahavad? Millist tagasisidet on lapsed teie tegevuste osas andnud?</li> <li>● Mis on teie tegevuse juures kõige suuremad erinevused võrreldes koolitundidega?</li> <li>● Kuidas lapsed probleemipõhise õppe vastu võtavad? Kui lihtne on neil harjuda selle mõtteviisiga, et ise peab lahendusi leidma? Kas ja kuidas koolisüsteem mõttemustreid ja harjumusi mõjutab?</li> <li>● Miks mitteformaalne haridus oluline on?</li> <li>● Mis teie hinnangul viib MATIK eriala valikuni ülikoolis ja aitab õpingud ka edukalt läbida?</li> <li>● Kaua lapsed keskmiselt teie juures käivad?</li> </ul>	<p>MATIK oskuste omandamise raamistik (Bevan, 2016; Boston ja Cimpian, 2018; Calabrese Barton jt 2013; Falk ja Dierking 2018; Goldwin jt, 2016; Kesar, 2017; Pitt jt, 2018; Van Meter-Adams jt, 2014; Hecht ja Crowley, 2020)</p>
<p><b>Vanemate roll</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Millise taustaga lapsed siin käivad? Kas saate välja tuua mingid piirkondlikud või sotsiaalmajanduslikud trendid?</li> <li>● Milline on teie hinnangul lapsevanemate roll laste huvitegevuste valiku ja laste toetamise vaates? Kuidas teie koostöö ning suhtlus vanematega hetkel välja näeb, kas ja kui palju te vanemaid kaasate?</li> <li>● Vanemate eeskuju (sh suhtumine, erialased teadmised) - millist mõju see teie hinnangul laste MATIK huvitegevuste alastele hoiakutele avaldab? Tooge palun näiteid.</li> <li>● Kuidas vanemate teadlikkust MATIK aladest tõsta ja kuidas vanemaid toetada, et nad omakorda oskaksid kodus toetada lapsi?</li> <li>● Kui võtame eelduseks selle, et laste formaalne ja mitteformaalne haridus peaksid kokku moodustama tervikliku õpiteekonna, siis kui teadlikud on lapsevanemad täna sellest, kuidas oma laste õpiteekonda kujundada?</li> <li>● Kuidas olete siiani vanematele kommunikatsiooni suunanud? Kas on mingeid eraldi tegevusi, mis on vanemate teadlikkuse tõstmisele suunatud?</li> <li>● Mida saate koos teiste mitteformaalse hariduse organisatsioonide, riigi ja KOVidega koostöös vanemate teadlikkuse tõstmiseks teha?</li> <li>● Kuidas mõjutavad logistika ja rahalised võimalused ligipääsu huvitegevustele?</li> <li>● Kas ja kuidas tegelete täna oma organisatsiooni kogukonna arendamisega ja kogukonnale suunatud kommunikatsiooniga? Miks see oluline on?</li> </ul>	

<b>Poisid ja tüdrukud</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuidas teie hinnangul poisid ja tüdrukud MATIK alade õppimisse suhtuvad? Mil määral on see sarnane või erinev?</li> <li>• Eeskujude mõju - kuidas oma töös seda lähenemist kasutate, kuidas see lastele mõjub?</li> <li>• Kuidas oma juhendajaid soorollide alaste hoiakute osas koolitate?</li> <li>• Mil määral 10-14 aastased lapsed tulevikust räägivad, kellena end tulevikus ette kujutavad? Kui palju arutlete lastega tulevikuoskuste ja tulevaste erialavalikute teemal?</li> </ul>	
<b>Koostöö</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuidas mitteformaalse hariduse organisatsioonide koostöö hetkel toimib?</li> <li>• Millised on arengukohad?</li> <li>• Kuidas tekitada sujuv koostöö kooli ja mitteformaalse hariduse vahel?</li> </ul>	
<b>Õpikeskkond</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kui oluliseks peate seda ruumilist keskkonda, kus mitteformaalne õpe aset leiab? Kuidas see lapsi mõjutab?</li> <li>• Kui sama huvitegevus toimuks koolimajas, kuidas see lastele mõjuks?</li> <li>• Millist rolli mängib tagasisidestamine õppeprotsessis?</li> <li>• Kuidas oma organisatsiooni kultuuri loote? Milliseid väärtusi lastele edasi soovite anda? Mis abinõusid selleks kasutate?</li> </ul>	

<b>Küsimused lapsevanematele</b>	<b>Teoreetiline taust</b>
<b>Sissejuhatav osa</b>	MATIK oskuste omandamise raamistik (Bevan, 2016; Boston ja Cimpian, 2018; Calabrese Barton jt 2013; Falk ja Dierking 2018; Goldwin jt, 2016; Kesar, 2017; Pitt jt, 2018; Van Meter-Adams jt, 2014; Hecht ja Crowley, 2020)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuidas selle huvitegevuseni jõudsite? Kust leidsite info?</li> <li>• Kaua teie laps juba sellest tegevusest osa võtab?</li> <li>• Miks otsustasite oma lapse siia tuua?</li> <li>• Kuidas siiani läinud on? Mis lapsele siin meeldib? Kas midagi võiks olla teisiti, kui jah, siis mis täpsemalt?</li> <li>• Millist rolli sõbrad lapse huvitegevuste valikul mängivad?</li> <li>• On siin miskit teistmoodi kui koolis? Mis täpsemalt?</li> <li>• Milline erialane taust teil endal on? Kui palju puutute kokku MATIK aladega (<i>selgitada intervjuueritavale MATIK mõistet</i>)?</li> <li>• Millised on teie hinnangul oskused, mida tuleviku tööturul hakkama saamiseks kindlasti vaja läheb?</li> </ul>	
<b>Vanemate roll</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuidas kodus lapsega koos vaba aega veetsite, kui ta veel koolis ei käinud?</li> <li>• Milliseid ühiseid tegevusi nüüd lapsega koos ette võtate?</li> <li>• Milliseid saateid lapsele vaadata meeldib ja on meeldinud? Millistes kanalites või veebiplatvormidel laps aega veedab?</li> <li>• Milliste huvialadega laps veel tegeleb või on tegelenud? Kui tihe tema ajakava on?</li> <li>• On teil lapsega olnud vestlusi tulevaste karjäärivalikute teemal?</li> <li>• Kuidas saate lapsevanemana lapse valikuid suunata ja teda aidata? Kust saate infot ja tuge, et last huvitegevuste valikul suunata ja aidata?</li> <li>• Millist rolli huvitegevused tulevase eriala valikul teie hinnangul mängivad?</li> <li>• Kuidas teile tundub, kui läbimõeldud on lapse huvitegevute valik? Kas erinevatest huvitegevustest kujuneb lapse jaoks tervik? Mil</li> </ul>	

<p>määral toetavad huvitegevused kooliharidust või on huvitegevus ja kooliharidus teineteisest eraldiseisvad?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Millist tuge vajaksite kooli ja huvitegevuste korraldajate poolt, et last huvitegevuste eesmärkide saavutamisel kodus toetada? Millisena näete vanemate ja huvitegevuste korraldajate vahelist koostööd? Milline peaks olema teie kui lapsevanema roll?</li> </ul>	
<b>Poisid ja tüdrukud</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kui tavaliselt käivad tüdrukud tantsu- ja lauluringis/poisid tegelevad peamiselt spordiga, miks otsustasite selle tegevuse kasuks?</li> <li>• Tuginedes teie isiklikule kogemusele - kas poistel ja tüdrukutel on MATIK alade vastu sarnane või erinev huvi? Miks? Millised on sarnasused ja erinevused?</li> <li>• Kuidas laste huvi MATIK huvitegevuste vastu algkoolist gümnaasiumi lõpuni säilitada?</li> <li>• Kuidas teha nii, et laps sooviks ka ülikoolis MATIK alade kasuks oma valiku teha?</li> <li>• Mida saaks ära teha, et rohkem tüdrukuid tulevikus MATIK erialasid valiks?</li> </ul>	
<b>Koostöö</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuidas tekitada sujuv koostöö kooli ja mitteformaalse hariduse vahel?</li> <li>• Milline võiks olla koostöö erinevate huvitegevuste pakkujate vahel?</li> <li>• Kui palju on hetkel kooli ja huvitegevuste vahel kontakte ja suhtlust?</li> <li>• Kuidas see koostöö täna toimib ja mis võiks olla teisiti? Miks?</li> </ul>	
<b>Õpikeskkond</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuidas see ruumiline keskkond lapsele mõjub? Kas selline huvitegevus peaks toimuma koolist väljaspool või võiks see tegevus toimuda ka koolimajas? Miks?</li> <li>• Kuidas olete korraldanud huvitegevuses osalemise logistika? Kas laps liigub ise või tuleb teda viia ja tuua? On logistika teie arvates piiranguks huvitegevuses osalemisel?</li> <li>• Milline võiks teie hinnangul olla kooli ja huvitegevuste koostöö? Ning huvitegevusi pakkuvate organisatsioonide omavaheline koostöö?</li> <li>• Millist rolli huvitegevuses osalemisel mängib teie arvates huvitegevuse maksumus?</li> <li>• Kas näete oma last selles huvitegevuses ka järgmistel aastatel jätkamas?</li> </ul>	

<b>Küsimused ekspertidele</b>	<b>Teoreetiline taust</b>
<b>Sissejuhatav osa</b>	MATIK oskuste omandamise raamistik (Bevan, 2016; Boston ja Cimpian, 2018; Calabrese Barton jt 2013; Falk ja Dierking 2018; Goldwin jt, 2016; Kesar, 2017; Pitt jt,
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Miks mitteformaalne MATIK õpe oluline on?</li> <li>• Kuidas hindate tänast olukorda MATIK huvitegevuste maastikul? Millised on olulisimad väljakutsed?</li> <li>• Millised on peamised erinevused koolist saadava haridusega?</li> </ul>	
<b>Vanemate roll</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kui teadlikud on lapsevanemad sellest, kuidas oma laste õpiteekonda (sh mitteformaalset õpet) kujundada?</li> <li>• Millist abi lapsevanemad täna teie hinnangul vajavad, et oma lapsi MATIK oskuste omandamisel toetada?</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuidas vanemate rahalised võimalused mõjutavad ligipääsu mitteformaalsele haridusele?</li> </ul>	2018; Van Meter-Adams jt, 2014; Hecht ja Crowley, 2020)
<b>Poisid ja tüdrukud</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kas poistel ja tüdrukutel on MATIK alade vastu sarnane või erinev huvi? Miks?</li> <li>• Mida saaks ära teha, et rohkem tüdrukuid tulevikus MATIK erialasid valiks?</li> <li>• Milline on õpetajate ja juhendajate roll soostereotüüpide kujundamisel ja lõhkumisel?</li> <li>• Kuidas saaks õpetajaid ja juhendajaid toetada, et soostereotüüpide kujundamist vältida?</li> </ul>	
<b>Koostöö</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuidas mitteformaalse hariduse organisatsioonide koostöö hetkel toimib? Millised on arengukohad?</li> <li>• Kuidas mitteformaalse hariduse organisatsioonid, kool, riik KOVid saaksid lapsevanemate teadlikkust MATIK alade olulisusest tõsta?</li> <li>• Kuidas tuleks toetada vanemaid, et nemad omakorda saaksid kodus toetada lapsi ning aidata neil pikaajaliselt säilitada huvi MATIK alade vastu?</li> <li>• Mida Vivita, HK Unicorn Squad ja Rakett69 Teadusstudiod õigesti on teinud, et lapsed soovivad nende organisatsioonide tegevustes osaleda?</li> </ul>	
<b>Tulevikuvaade</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mida teha selleks, et rohkem lapsi saaks osaleda MATIK oskuste omandamist toetavates tegevustes?</li> <li>• Millisena näete mitteformaalse MATIK hariduse tulevikku Eestis lähima 10 aasta jooksul?</li> </ul>	

<b>Küsimused lastele</b>	<b>Teoreetiline taust</b>
<b>Sissejuhatav osa</b>	MATIK oskuste omandamise raamistik (Bevan, 2016; Boston ja Cimpian, 2018; Calabrese Barton jt 2013; Falk ja Dierking 2018; Goldwin jt, 2016; Kesar, 2017; Pitt jt, 2018; Van Meter-Adams jt, 2014; Hecht ja Crowley, 2020)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kui vana sa oled?</li> <li>• Mis sulle koolis kõige rohkem meeldib? Mis ei meeldi?</li> <li>• Kui kaua oled siin juba käinud? Miks sa just siia ringi tulid?</li> <li>• Millistes huviringides veel käid või oled käinud?</li> <li>• Oled juba jõudnud mõelda, kelleks suurena saada soovid? Miks?</li> <li>• Milline õppiminesulle meeldib – kas selline, kus õpetaja annab algul juhised, kuidas teha või selline, kus pead algusest peale lahenduse ise välja mõtlema? Miks?</li> <li>• Mida sa siin õppinud oled?</li> </ul>	
<b>Tulevikuoskused (joonistamine)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mõtle hetkeks, milline võiks välja näha üks tulevikuinimene ja mida ta oskama või teadma peaks, et ta tulevikumaailmas hästi hakkama saaks. Palun joonista temast pilt.</li> </ul>	
<b>Poisid ja tüdrukud</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kui sa mõtled oma klassikaaslaste peale, siis kas poisid ja tüdrukud käivad sarnastes või samades huviringides või huvitavad neid erinevad asjad? Kus tavaliselt käivad poisid, kus käivad tüdrukud? Miks see nii on?</li> <li>• Kui palju on siin poisse ja kui palju tüdrukuid?</li> <li>• Kas teete siin kõike koos või jagunevad poisid ja tüdrukud tavaliselt erinevatesse gruppidesse?</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meeldivad teile sarnased või erinevad tegevused? Kas miski tuleb poistel ja tüdrukutel erinevalt välja?</li> </ul>	
<b>Vanemate roll ja kodune keskkond</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mida sulle internetist ja TVst vaadata meeldib? (Näiteks Rakett69, Magus Molekul – oled neid saateid vaadanud?)</li> <li>• Mida sulle väiksena koos vanematega teha meeldis, kas näiteks meisterdasite, vaatasite filme, käisite muuseumis või tegite midagi muud koos?</li> <li>• Milliseid tegevusi nüüd koos vanemate või vanavanematega ette võtad?</li> </ul>	
<b>Sõbrad</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kas su sõbrad käivad ka siin või sarnastes huviringides? Kui ei, siis millistes huviringides su sõbrad käivad? Miks nad siin ei käi?</li> <li>• Mida teile sõpradega koos teha meeldib?</li> <li>• Mida koos siin käies teete?</li> <li>• Kas oled siit mõne uue sõbra leidnud?</li> </ul>	
<b>Õpikeskkond</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuidas teie kohtumised siin tavaliselt välja näevad? Kas siin on mingid reeglid?</li> <li>• Kas siia on kerge tulla? Tuled ise või keegi toob ja viib sind?</li> <li>• Mis selles kohas toredat on? Mis sulle siin ei meeldi?</li> <li>• Mis siin on sarnast ja erinevat kooliga? Kui mõtled näiteks matemaatika tunnile, siis mis on selles sarnast ja erinevat sellega, mida siin teete?</li> <li>• Kuidas see ruum meeldib? On siin miskit teistmoodi kui koolis? Kas tahaksid, et selline huviring oleks koolimajas või meeldib sulle käia ringis, mis asub koolimajast väljaspool?</li> <li>• Kuidas sulle meeldiks see, kui saad näiteks matemaatika, loodusõpetuse või kunsti hinde selle eest, et käid siin?</li> <li>• Kuidas sulle meeldivad erinevates tegevustes osalemise eest saadavad kleebised, templite passid (<i>prototüübi näitamine</i>) - mis selles head on?</li> <li>• Soovid sa siin käimist järgmisel aastal ka jätkata?</li> </ul>	

## LISA 2. ETTEPANEKUD KOOS SELGITUSTEGA

### MATIK oskuste omandamist toetava raamistikuga seotud ettepanekud

Ettepanek	Selgitus
<b>MATIK oskuste teekonna loomine</b>	Luu süsteem, mis võimaldab teekonnana jälgida, milliseid pädevusi laps on huvihariduse ja huvitegevuste kaudu omandanud ning arvestada omandatud pädevusi ka formaalhariduses. Seeläbi saaksid õpetajad anda õpilastele soovitusi, millistesse MATIK huvitegevustesse on võimalik lapsi suunata, et lastel oleks võimalus oma tugevusi ja andeid parimal moel edasi arendada. <b>Ettepanek on seotud järgdustega 2 ja 3.</b>
<b>Toetuste andmisel lisada teavitustöö tegemise nõue</b>	Lisada ettevõtetele ja haridusasutustele antavate arendus- ja innovatsioonitoetuste andmise tingimustesse nõue, et toetuse saajal on kohustus teatud hulk töötunde panustada lastele oma erialase tegevuse tutvustamiseks. Seeläbi oleks võimalik tuua senisest suuremal hulgal MATIK alade praktikuid tuua oma erialasid tutvustama nii koolidesse, lasteaedadesse kui ka huviharidusse ja huvitegevustesse. <b>Ettepanek on seotud järgdusega 8.</b>
<b>Kunsti- ja meisterdamisringide mõtestamine MATIK ringidena</b>	Huvitegevuste korraldajatel mõtestada ja edasi arendada kunstiringide ja meisterdamisringide tegevusi kohana, mis ei arenda mitte ainult näiteks joonistamis- või maalimisoskust, vaid arendab loovust, kui üht olulist tulevikuoskust, mida on võimalik kasutada väga erinevatel aladel, sealhulgas näiteks oma ettevõtte loomisel või programmeerijana töötamisel. Anda nende ringide raames lastele võimalikult palju otsustusõigust ja võimalust oma tegevust juhtida, seades juhendaja toetaja ja abistaja rolli. Siduda kunsti- ja meisterdamisringide tegevustesse ka MATIK alade teadmisi. Kunsti- ja meisterdamisringide kommunikatsioonitegevustes tuua välja seosed loovuse arendamisega ning selle positiivse mõjuga lapse tuleviku valikute osas. <b>Ettepanek on seotud järgdusega 4, 6, 7.</b>
<b>MATIK ainete loomimine ning mitteformaalhariduse tegevuste arvestamine hariduse osana</b>	Lõimida formaalhariduses õppeaineid, mis annaks lastele rohkem aega probleemide lahendamiseks ja analüüsimiseks, et tekiks ka rohkem seoseid teadmiste ja päriselu vahel. Toetavaks tegevuseks oleksid siinjuures mitteformaalses hariduses omandatud pädevused, mida arvestatakse formaalhariduse osana ning mis aitaksid õpilasi vabastada mõningatest tundidest, et selle asemel pühenduda süvendatumalt valitud õppeainetele. <b>Ettepanek on seotud järgdustega 2 ja 3.</b>
<b>MATIK teadmiste loomimine spordi ja muusika ringidesse</b>	Integreerida MATIK ained teiste alade huvitegevustesse, sealhulgas näiteks kooriproovidesse ja trennidesse, mis on laste seas populaarsed huvitegevused. Näiteks hääle, akustika ja vibratsiooni teemat avada ka kooriproovi kontekstis. Piloteerida muusika- ja spordilaagrites MATIK alasid tutvustavaid hüpiküritusi. <b>Ettepanek on seotud järgdusega 2 ja 3.</b>

<b>MATIK huvitegevuste kasutamine õpihuvi taastajana</b>	Kasutada huvitegevust õpihuvi taastajana, kui lapsel ei lähe koolis MATIK ainetes hästi, siis kooli ja kohalike meisterdamiskodade või uudishimukeskuste koostöös leida lapse jaoks koolikeskkonnast väljaspool toimuv huvitegevus, mis aitaks õpihuvi taastada, et ka koolis edukalt õpingutega hakkama saada. <b>Ettepanek on seotud järelustega 3 ja 8.</b>
--	--

## MATIK oskuste alase teadlikkuse tõstmisega seotud ettepanekud

Ettepanek	Selgitus
<b>Vanematele suunatud järjepidev teavitustöö MATIK oskuste olulisusest</b>	Vanematele suunatud järjepidev teavitustöö MATIK oskuste omandamise olulisusest, mida toetab teekonna mudeli loomine, mis toob välja MATIK oskused, mida on võimalik erinevate huvitegevuste kaudu omandada ja laste mitmekülgset haridusteed seeläbi pikaajalisemalt planeerida. <b>Ettepanek on seotud järelustega 1 ja 6.</b>
<b>MATIK huvitegevuste minimesside korraldamine õppeaasta alguses nii lasteaias kui koolis</b>	MATIK huvitegevusi tutvustavate minimesside korraldamine õppeaasta alguses nii lasteaiades kui ka koolides koos inspireerivate kõnelejadega, et pakkuda vanematele infot lapse huviringi osas teadliku valiku tegemiseks ja luua seoseid, mida väärtuslikku huvitegevused pakkuda saavad ning milliste erialadeni võivad erinevad huvitegevused tulevikus viia. <b>Ettepanek on seotud järelustega 1, 6, 9 ja 10.</b>
<b>MATIK suvelaagrite laialdasem korraldamine</b>	Lastele MATIK suvelaagrite senisest laialdasem korraldamine, et tekitada ja kasvatada huvi MATIK alade vastu ning tuua mängulises ja mitteformaalses keskkonnas MATIK alade juurde lapsi, kes seni selle valdkonnaga kokkupuudet ei oma või kes on oma huvitegevuse vanuserühmast välja kasvanud. <b>Ettepanek on seotud järelustega 2, 4, 6, 9 ja 10.</b>
<b>Huvitegevuste formaatide loomine, kus lapsed ja vanemad saavad koos osaleda</b>	Huvitegevuste korraldajate poolt lastele ja vanematele ühiste tegevuste formaatide väljatöötamine (nt töötoad, õppekäigud, laagrid), mis aitaks tugevdada lapse ja vanema sidet ning kujundada ühist infovälja ning saada ühiseid teadmisi MATIK aladest, mille üle ka kodus arutleda. Võtta üle HK Unicorn Squadi hea praktika, kus lapsevanemaid on kaastatud ka juhendajate ja tundide läbiviijatena ning samuti Vivita praktika, kus laps tuleb esimesele külastusele koos vanemaga ning saab täpsemalt näha, mida antud huvitegevus endast kujutab ja kuidas see võiks last arendada. <b>Ettepanek on seotud järelustega 1, 2 ja 4.</b>
<b>MATIK alade praktikute kaasamine</b>	Luu andmebaas erinevatest MATIK alade praktikutest, kes on valmis tulema lasteaiadesse oma eriala tutvustama, et lasteaiadepetajatel oleks võimalikult lihtne esinejatega ühendust võtta ja tegemist oleks juba valmis disainitud formaadiga. <b>Ettepanek on seotud järelustega 6 ja 8.</b>
<b>Inspireerivate eeskujude kaasamine kommunikatsiooni-tegevustesse</b>	Kasutada võimalikult palju inspireerivaid eeskujusid ehk nõ MATIK alade saadikuid lastele ja ka lapsevanematele suunatud kommunikatsioonis, mille läbi edastada sõnumit, et MATIK aladega tegelemine on väga eluliste probleemide lahendamine ning nii poisid kui tüdrukud võivad neil aladel väga edukad olla. Pöörata eeskujude tutvustamisel eraldi tähelepanu tüdrukutele ning mõelda läbi, et ka eeskujudena oleks järjepidevalt kaasatud naisi. <b>Ettepanek on seotud järelustega 1 ja 6.</b>
<b>MATIK videomaterjali kogu loomine ERRI Jupiteri platvormile</b>	Videomaterjalide tootmine (ja juba olemasolevate materjalide süstematiseerimine) erinevate MATIK erialade (kus praktikud räägivad oma igapäevases tööst) kohta, mida saaks kasutada lasteaias ja koolis karjääriteadlikkuse tõstmiseks. Nii oleks kõigil soovijatel võimalik aru saada, mida MATIK erialad endast kujutavad ning saada praktilisi teadmisi MATIK valdkonna kohta. Süstematiseeritud materjali koondamine näiteks ERRI

	voogedastusplatvormile Jupiter, kus kõigil õpetajate, lasteaiaõpetajatel, huvitegevuste juhendajatel, aga ka lastel ja lapsevanematel oleks vaba ligipääs kvaliteetsele ja usaldusväärsele materjalile. <b>Ettepanek on seotud järgedusega 1 ja 6.</b>
<b>MATIK alade tudengite kaasamine teavitustegevustesse</b>	MATIK alade tudengite kaasamine lasteaedades ja koolides MATIK alade tutvustamiseks ja tegevuste läbi viimiseks, mis aitaks lisaks arendada ka tudengite esinemisuskust. Töötada välja vabaaine formaat, mille käigus üliõpilasel on võimalus luua oma õpitava eriala tutvustamise plaan ning kaasavad tegevused lasteaia ja/või koolis ning saada aine edukal läbimisel ainepunktid, mida õppekavas arvestatakse. <b>Ettepanek on seotud järgedusega 6.</b>
<b>Üleriigilise sündmusena meisterdamisfestivali korraldamine, mille asukoht on igal aastal Eesti erinevas piirkonnas</b>	Meisterdamisfestivali korraldamine, et pakkuda väljundit uute ideede ja lahenduste jagamiseks, tuua lapsed ja juhendajad kokku, võrgustada ja kohtuda inspireerivate eeskujudega. Ka kommunikatsioonis kasutada eelkõige meisterdaja või disaineri mõistet, mitte niivõrd teaduse mõistet, et tuua MATIK teemade juurde ka lapsi, keda teaduse mõiste seni kõnetanud ei ole. Eesti erinevatel piirkondadel saaks siinjuures olla roteeruv võimalus MATIK festivali võõrustada, mis annaks motivatsiooni erinevatel kohalikel omavalitsustel MATIK alade edendajatenä taehepanu saada ning samas oma piirkonnas MATIK aladega tegelevaid inimesi kokku tuua. Meisterdamisfestival saaks olla ka koht, kus ühe programmi osana võimaldatakse lastel tutvuda erinevate MATIK alade esindajatega ning saada praktiliste töötubade formaadis ülevaadet, mida need erialad praktikas endas sisaldavad ning milliste huvitegevustega MATIK alade esindajad on lapsepõlves tegeleud. <b>Ettepanek on seotud järgedustega 1–10.</b>
<b>Õpetajate ja huvitegevuste juhendajate järjepidev koolitamine ning MATIK alade praktikute kaasamine koolitajatena</b>	Õpetajatele ja huvitegevuste juhendajatele MATIK laagrite ja koolituste korraldamine teadlikkuse tõstmiseks (mh MATIK erialade praktikute poolt) ning võrgustamiseks, uute ideede jagamiseks ja kogemuste vahetamiseks innovaatiliste õppemeetodite kasutamisel. Kaasatud võiksid olla nii õpetajaid, huvijuhid, noorsootöötajad, aga ka koolijuhid ja lasteaedade juhid. Antud tegevused saaksid olla ka Meisterdamisfestivali programmi üheks osaks. <b>Ettepanek on seotud järgedustega 2, 3, 7, 8.</b>

## MATIK oskuste omandamist toetava koostööga seotud ettepanekud

Ettepanek	Selgitus
<b>KOVide poolt hallatavate noortekeskuste, kogukonnakeskuste, raamatukogude juurde avatud uudishimukeskuste loomine</b>	Kohalike omavalitsuste poolt hallatavate noortekeskuste, kogukonnakeskuste või raamatukogude ruumidesse avatud meisterdamiskodade ehk uudishimukeskuste loomine, lõimides sinna elemente Vivita, HK Unicorn Squadi ja Rakett69 Teadusstuudiote mudelist ning headest praktikatest. Oluline on tagada kõigile piirkonna lastele vaba ligipääs ning võimalus arendada loovust ja õppida praktiliste probleemide lahendamise kaudu omandama MATIK oskusi. Tähtis on siinjuures koostöö kohaliku kogukonnaga, kelle seast oleks võimalik kaasata ka MATIK alade taustaga juhendajaid. <b>Ettepanek on seotud järgedustega 2, 4, 8, 9 ja 10.</b>
<b>MATIK alade esindusorganisatsioonide koostöös MATIK alade tutvustamine</b>	Ettevõtlusorganisatsioonide omavahelise koostöö suurendamine, et teha senisest enam koostööd oma sektori tutvustamiseks ning tagada süstemaatilisem MATIK valdkondade tutvustamine nii koolides, lasteaedades kui ka huviharidusse ja huvitegevustes selliselt, et kõik Eesti maakonnad saaksid kaetud ning kõigi piirkondade lastel oleks võimalik kohtuda MATIK alade praktikutega. <b>Ettepanek on seotud järgedustega 6 ja 8.</b>
<b>MATIK erialade päevalaagrite</b>	Piloteerida MATIK erialade päevalaagrite formaati, kus lastel vanuses 10–14 aastat on võimalik mitme päeva jooksul osa saada ühe MATIK eriala eksperdi tööst, et seeläbi põhjalikumalt mõista, mida antud eriala endast kujutab. Selle

<b>formaadi piloteerimine</b>	algatuse puhul saaks juhtroll olla erialaliitudel, kuna igal sektoril on huvi ka oma ala järelkasvu panustada. Antud formaadi erinevus juba olemasolevast töövarjutamise kontseptsioonist on aktiivne ja praktiline osalus erinevate ekspertide töös, senisest noorem sihtgrupp ning võimalus teha seda pikema ajaperioodi vältel mitmete etappidena. <b>Ettepanek on seotud järeltusega 6.</b>
<b>Vabatahtlike MATIK-mentorite võrgustiku loomine</b>	Vabatahtlike MATIK-mentorite võrgustiku loomine, mis võimaldaks nii lastel kui vanematel MATIK alade ja huvitegevuste kohta nõu küsida ning aidata mõtestada, mis on lapse eesmärgid ja millised huvitegevused aitaksid lapsel oma unistused täita ning eesmärkideni jõuda. Kuna lapsed on valmis palju iseseisvalt veebist õppima, võiks lastel aeg-ajalt olla võimalus mentorilt nõu küsida ja tagasisidet saada. <b>Ettepanek on seotud järeltustega 1, 2, 3, 9 ja 10.</b>
<b>MATIK õpivõimaluste loomiseks KOVide tihedam koostöö piirkonna koolide, ettevõtjate, ülikoolide ja MTÜdega</b>	Kohalikel omavalitsustel leida oma piirkonnas rohkem koostöökohti koolide, huvitegevuste, ettevõtjate, ülikoolide ja mittetulundussektori vahel, teha koostööd MATIK alade õpetamisel, MATIK alade praktikute kaasamisel nii kooli kui huvitegevuste programmi. Lisaks ka lastele praktikavõimaluste pakkumisel ja nende praktikate arvestamisel õppetöös. <b>Ettepanek on seotud järeltustega 2, 8, 9 ja 10.</b>
<b>KOVide poolt MATIK huvitegevuste õppevahendite võimaldamine</b>	Huvitegevuste läbiviijatele MATIK õppevahendite võimaldamine KOVide poolt, kasutades õppevahendite jagamise mudelit sarnaselt HK Unicorn Squadi mudelile. <b>Ettepanek on seotud järeltustega 2, 3 ja 8.</b>

## LISA 3. INTERVJUUDE LÄBIVIIMINE

<b>Intervjueeritava kood</b>	<b>Intervjuu aeg</b>	<b>Intervjuu pikkus</b>	<b>Intervjuu vorm</b>
E-1	10.03.2023	00:55	Veebiintervjuu
E-2	13.03.2023	01:04	Veebiintervjuu
E-3	14.03.2023	00:57	Veebiintervjuu
L-1	10.03.2023	00:45	Näost-näkku kohtumine
L-2	13.03.2023	00:43	Näost-näkku kohtumine
L-3	14.03.2023	00:39	Näost-näkku kohtumine
L-4	15.03.2023	00:55	Näost-näkku kohtumine
L-5, L-6	15.03.2023	00:56	Näost-näkku kohtumine
L-7, L-8	15.03.2023	00:52	Näost-näkku kohtumine
L-9	17.03.2023	00:32	Näost-näkku kohtumine
LV-1	21.02.2023	01:18	Näost-näkku kohtumine
LV-2	23.02.2023	00:52	Veebiintervjuu
LV-3	03.03.2023	01:20	Veebiintervjuu
LV-4	03.03.2023	01:17	Veebiintervjuu
LV-5	03.03.2023	01:36	Veebiintervjuu
LV-6	07.03.2023	01:12	Veebiintervjuu
O-1, O-2, O-3	20.02.2023	01:25	Näost-näkku kohtumine

## LISA 4. VÄLJAVÕTTED LASTE VASTUSTEST TULEVIKUINIMESE OSAS

MILLISED OSKUSED TULEVIKUINIMESEL PEAKSID OLEMA?	
TÜDRUKUD	POISID
<p>„Peab oskama olla hea inimene, aitad, oled kõigi vastu hea. Ta on <i>influencer</i>, ta näitab teistele, kuidas olla hea inimene, kuidas olla inspireeriv. Ta tegelikult tahtis saada näitlejaks, siis ta ei saanud õigesse ülikooli sisse, siis ta hakkas lihtsalt rääkima oma elust ja teistele meeldis see. Tal polnud õiget inspiratsiooni ja motot. Ta ei pingutanud piisavalt, kui ta proovis saada ülikooli. Ta tahab midagi muud ka teha, aga nii kaua kui ta mõtleb, mida teha, siis nii kaua ta on <i>influencer</i>. Siis ta saab õppida midagi kus ta saab mingi direktor olla või midagi.“ (L-1)</p>	<p>„Mees, kellel on siin erinevad gadgetid prillid, mille saab nagu telefonid, mis on nagu 3D-s. Näed pärismaailma, aga saad teisi asju ka näha, teevad sul kõik töö ära.“ (L-5)</p>
<p>„Reisida, lugeda, joonistada. Ta peab olema arheoloog, arhitekt, arst, ta peab oskama näha.“ (L-8)</p>	<p>„See tulevikuinimene tuleb nagu samane tavalisele inimesele. Tulevikus on vaja hoopis vähem oskuseid, kuna tulevikus teevad masinad meie eest kõik töö ära nii et meil on rohkem aega meie personaalsete huvide jaoks.“ (L-4)</p>
<p>„Kuna tulevikus on nii palju masinaid, mis teevad töö ära, siis tulevikuinimene võiks proovida ise teha, mitte ainult nii, et arvuti teeb kõik eest ära. Peaks tegema paju mitmekülgsest, et ühes kohas sa saad mitut asja teha. Saad erinevaid asju proovida, et sa saadki erinevalt.“ (L-3)</p>	<p>„Ei oska olla loov, kui sa nagu ise ei tee kunagi midagi kätega ja vaatad ainult videosi teistest, siis nagu põhimõtteliselt ei oska olla loov ja see on üks kõige kurvem asi maailmas, kui need nutiseadmed võtavad üle maailma. Peaks olema Vivistoppe, et isegi kui robotid maailma üle võtavad, siis oleks mingigi võimalus teha mingeid lähedaid asju, sa võid ka enda garaažis ehitada.“ (L-6)</p>
<p>„Auto juhtimine, viipekeel, arvuti kasutamine. Söögi valmistamine ka. Tulevikus võiks olla, et rämpsudest toitudest võetakse kõik ebatervislik välja ja mis sobivad kõik süüa ja asendatakse tervislike asjadega. On mingi robot, kes seda toitu teeb, sa pead õpetama seda robotit toitu tegema.“ (L-7)</p>	<p>„Auto, mis saab lennata, see on nagu droon, seal on prillid, mis otsivad netist sulle kõike mida vaja, mis paned asi mis kõrva ja ta tõlgib sulle kõik mis vaja ta räägib sulle ise kõik ära. Oleks tore, kui see inimene oskaks seda, mida meie praegu. Sa ei ole inimene, kui sa midagi ei tea. Kui kõik võtavad robotid üle, kui sa midagi ei oska, siis lihtsalt oled internetis ja kõik.“ (L-5)</p>
<p>„Ta on Livi ja ta on fashionista koos oma koeraga. Nad on sellises uues autos, mis on kaheinimese auto ja see on nagu läbipaistev mull, et kõik näevad, mis sul on. Tal on tehtud sellised prillid, mis on tehtud nii, et kui ma vaatan ette, siis ma näen nagu kui keegi saadab mulle sõnumi. Tal on hästi kuulus bränd ja ta ise tegi selle auto.“ (L-3)</p>	<p>„No kindlasti matemaatikateadmisi ja puutööoskused võiksid olla ikka ka juhul, kui sa tahad näiteks kolida kuhugi maale ja seal ei ole poodi lähedal. Eesti keele oskuseid, kuigi eesti keel üsna tihti ka muutub. Inglise keele oskus, vene keele oskus. Programmeerimine, aga koolis ma ei õpi seda. Oleneb tööst, kui tahad saada disaineriks, siis kindlasti väga palju tehnoloogia teadmisi on vaja.“ (L-9)</p>

## **SUMMARY**

### **DEVELOPING FUTURE SKILLS WITH THE SUPPORT OF NON-FORMAL EDUCATION FOR CHILDREN**

Kadi Raudsepp

Future skills are not only acquired at school, parents play an important role in guiding children's educational choices, and in addition to school, children's hobbies also play a significant role in the development of children's interests. The aim of this master's thesis is to form recommendations on how parents and non-formal education organizations that popularize STEAM (science, technology, engineering, arts and mathematics) fields can support 10- to 14-year-old children's interest in STEAM skills. The author assesses that the goal of the master's thesis has been fulfilled and the author has formulated recommendations on how parents and non-formal education organizations that popularize STEAM fields can support the development and maintenance of interest in STEAM fields for children aged 10 to 14.

The starting point of this master's thesis was an important question from the point of view of the Estonian ICT sector - how to ensure the availability of the qualified workforce necessary for the rapid development of the ICT sector and what can be done to ensure that more women would work in the ICT field in the future. As one of the strategic activities formulated by Startup Estonia (an organization initiated by the government of Estonia for supporting startup companies) in order to solve the aforementioned problem, there should be continuous cooperation between startup companies, education and science fields in order to initiate educational initiatives focusing on STEAM fields.

The target group of the qualitative research carried out by the author of this master's thesis are the children between the ages of 10 and 14. Based on the results of the studies conducted, it can be concluded that interest in the future profession begins to develop in this aforementioned age range, and if children do not have early exposure to STEAM skills, it is difficult to encourage children to engage in STEAM fields in the later age group. In addition, several authors have found that early exposure to STEAM areas in the form of non-formal activities can influence professional choices in favor of STEAM fields. However, the concern today in Estonia is the fact that significantly fewer children participate in non-formal activities focusing on STEAM fields than in sports or music activities which have long established traditions in Estonia.

The theoretical background of the qualitative research conducted within the framework of this master's thesis is the STEAM skills acquisition framework model, which the author synthesized based on the results of several studies presented by different authors. The basic principle of this model is that the acquisition of STEAM skills takes place continuously and in different contexts (including cultural, social and physical contexts). All contexts have their own influence on the development of a child's identity and gender stereotypes, activities and interests. The center of the ecosystem is the child, and the other participants in the ecosystem are parents, the child's friends and peers, formal education, non-formal and informal education. However, all parties in the ecosystem have an impact on how a child acquires STEAM skills. Therefore, it is important that all parties in the ecosystem contribute to creating an environment for the child that supports the child in learning and acquiring skills as well as possible, stimulates creativity and helps to create and maintain interest in acquiring STEAM skills.

In the empirical part of the work, the author conducted a qualitative study to collect data and the object of the study were three organizations offering non-formal educational activities in Estonia (Vivita, HK Unicorn Squad and Rakett69 Science Studios). The author chose the mentioned organizations since those educational initiatives have received several awards in Estonia, and the aim of the author was to get a more detailed overview of their operating models and feedback from their target groups. As part of the research, the author conducted interviews with representatives of the three

aforementioned organizations, children who participated in the activities of these organizations, parents, and experts familiar with the field of non-formal education in the STEAM field.

The results of the research revealed that parents who are aware of the importance of STEAM fields also want to offer their children the opportunity to acquire STEAM skills. However, since, according to the parents, formal education does not always offer problem-based learning that develops creativity, which helps to create connections between acquired STEAM skills and to learn to solve tasks independently, the parents want to offer their children non-formal activities that could develop these skills. Thus, parents see non-formal education as an important part of the child's educational path. It is important to note that the parents who participated in the study were familiar with the STEAM fields themselves, and therefore they can be considered parents who are well aware of the benefits of the STEAM skills. Therefore, it can be concluded that important attention must be paid to raising parents' awareness of the value of STEAM activities, since well-informed parents also guide their children to STEAM fields and want to offer them activities that could develop these skills. The children who took part in the study value playful learning, the opportunity to be creative, supportive and friendly instructors and the opportunity to make something themselves. Children also value the opportunity to participate in activities with their friends, as well as to make new friends. Both the representatives of the organizations and the experts emphasized that raising career awareness must begin at an early age in order to be able to form a positive attitude in children towards STEAM fields and thereby create the prerequisites for children to consider choosing STEAM careers in the future. Also, creating a greater connection with design and crafting and contact with practitioners of STEAM fields helps to generate greater interest in STEAM skills. Therefore, attention must be paid to cooperation with entrepreneurs in the STEAM fields. It is also important to pay attention to the involvement of women as role models, who can communicate to girls that women can have very successful careers in the STEAM fields. Therefore, it is important to offer children the opportunities to meet the practitioners and entrepreneurs in the STEAM fields from an early age, in order to sustain this interest through different age stages.

An important supporting factor is the smooth cooperation between school and non-formal education organizations, as well as greater integration of formal and non-formal education and the teaching of different STEAM disciplines in an integrated manner, which would help children to better create connections between the knowledge of the subjects and to use the learned knowledge to solve various problems. Hence, learning through an integrated approach helps children to develop and maintain interest in STEAM subjects. Therefore, the results of the research carried out by the author of this master's thesis also confirmed that one of the goals of the Estonian education policy, i.e. greater integration of formal and non-formal education, is essential in order to offer children the opportunity to receive a diverse STEAM education, which would help them succeed in the future.

Although the sample of the study was limited (21 people) and broad conclusions cannot be drawn based on the results of the study, the author estimates that the information collected from the interviewees gave a good overview of the bottlenecks of STEAM education in Estonia and brought out that the models of the three organizations studied could be more widely applied in other non-formal STEAM activities or integrated into formal education. In addition, it is important to recognize that when designing or redesigning educational initiatives (both in formal and non-formal education), both children and parents should be actively involved, in order to provide valuable input for creating educational solutions which arouse and maintain children's interest in learning. The author suggests that one of the possible further research topics is the extent to which the school building and its context and rules influence how creative and free children feel in their non-formal activities compared to when the non-formal activity is located as a separate studio outside the school building. Also, the question of how participation in STEAM non-formal activities affects children's professional choices and success on the labor market in the future would also need further long-term research.

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

Mina, Kadi Raudsepp,

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) minu loodud teose „Tulevikuoskuste arendamine lastele suunatud mitteformaalse hariduse toel“, mille juhendaja on Sigrid Solnik ning kaasjuhendajad Gerda Mihhailova ja Mari-Liis Lind, 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 4.0, 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.

*Kadi Raudsepp*  
18.05.2023