

Tartu Ülikool  
Sotsiaalteaduste valdkond  
Psühholoogia instituut

Triin Siiner

**VANEMA TOETATUD UUDISTAMINE JA SELGITAMINE LAPSE PÕHJUSLIKE  
TEADMISTE OMANDAMISE PROTSESSIS MUUSEUMI NÄITEL**

Magistritöö

Juhendaja: Pirko Tõugu, *PhD*

Läbiv pealkiri: Põhjuslike teadmiste omandamine muuseumi näitel

Tartu 2024

**Vanema toetatud uudistamine ja selgitamine lapse põhjuslike teadmiste omandamise protsessis muuseumi näitel.**

**Lühikokkuvõte**

Laste varases eas algav põhjuslike seoste õppimine on dünaamiline protsess, milles on eristatavad kaks paralleelselt toimivat õppimisstrateegiat – selgitamine ja uudistamine. Uudistades (*exploration*) koguvad lapsed teavet aktiivselt tegutsedes. Selgitades (*explanation*) luuakse verbaalseid mudeleid erinevate nähtuste põhjuslike mehhanismide kohta.

Uuringutes on välja toodud vanemate arendava vestluse olulisus lapse teadusliku mõtlemise arengus. Dialoogiline suhtlus, argumenteerimine, koostöö ja õppimise käigus toimuvad arutelud on sellised sotsiaalkultuurilised tegevused, mis toetavad kontseptuaalse arengu protsessis lapse uudistamist ja selgitamist.

Käesoleva eksperimentaalse uurimistöö eesmärgiks oli mõista, kuidas vanemate arendav vestlus (avatud küsimused, selgitused, seosed ja juhendamine) mõjutab lapse uudistamist ja selgitamist põhjuslike seoste õppimise protsessis. Eksperiment viidi läbi Eesti Tervisemuuseumis ja selles osales 45 vanema ja lapse paari (16 poissi ja 29 tüdrukut, vanuses 7-10 aastat). Lapse rinnale kinnitati GoPro kaamera, millega koguti audio- ja videosalvestus perekondlikust suhtlusest õppimise käigus. Lapse ja vanema vestlused kodeeriti vestluslike muutujate alusel. Lisaks hinnati lapse põhjuslike teadmisi ja vanemate epistemoloogilisi uskumusi õppimise kohta.

Uuringu tulemused tõid välja, et õppimisprotsessis on vanemate aktiivsus tugevalt seotud lapse aktiivsusega, aga ei oma lapse põhjuslike teadmiste kujunemisele otsest vaid vahendatud mõju. Vahendavaks faktoriks on lapse enda aktiivsus õppides, mis on seotud ka lapse põhjuslike teadmistega. Vanemate epistemoloogilised uskumused õppimise kohta (konstruktivistlik-reproduktseeriv) ei mõjutanud eksperimendis vanemate aktiivsust aga olid seotud laste põhjuslike teadmistega.

**Märksõnad:** Põhjuslik õppimine, kontseptuaalne areng, perekondlik õppimine, mitteformaalne õppimine, vanemate epistemoloogilised uskumused

**Parent-assisted exploration and explaining the child's causal learning in a museum.**

**Abstract**

Children learn causal relationships in two ways: by exploring and explaining. Exploration is the process by which children gather information through activity. In explanation, they create verbal models of the causal mechanisms of different phenomena. Previous research has highlighted the importance of parents' developmental talk in the development of children's scientific thinking. Dialogue, argumentation, collaboration and learning discussions are socio-cultural activities that support children's exploration and explanation in the process of conceptual development.

The aim of the present experimental research was to understand how parental developmental talk (open-ended questions, explanations, connections, and guidance) influences children's exploration and explanation in the process of learning causal relationships. The experiment was conducted at the Estonian Health Museum and involved 45 parent-child pairs (16 boys and 29 girls, aged 7-10 years). A GoPro camera was attached to the child's chest to record audio and video of family interactions during the learning process. Conversations between the child and their parent were coded using conversational variables. In addition, the child's causal knowledge and the parents' epistemological beliefs about learning were assessed.

The results of the study confirm that parental activity in the learning process is strongly related to child activity. However, it does not have a direct effect on the child's causal knowledge. The mediating factor is the child's own activity in learning, which is also significantly related to the child's causal knowledge. Parents' epistemological beliefs about learning (constructivist-reproductive learning) did not influence parental activity in the experiment but were related to children's causal knowledge.

Keywords: causal learning; conceptual change, family learning, parent-child learning conversations, informal learning, parents' epistemological beliefs

## Sissejuhatus

Alates varasest lapsepõlvest on lapsed aktiivsed teabeotsijad, püüdes pidevalt leida omapoolseid selgitusi nähtuste ja sündmuste kohta, millega nad kokku puutuvad. Kalduvus otsida ja luua seletusi selle kohta, mis toimub lähieümbruses, on nii läbiv ja mõjuv, et seda võib nimetada peaaegu tungiks. Maailma tundmaõppimisel kasutavad lapsed erinevaid aktiivseid strateegiaid, nagu uudistamine läbi mängu, hüpoteeside loomine ja lahenduste otsimine. Nähtustevaheliste põhjuslike seoste omandamine on dünaamiline protsess, kus sotsiaalses ja füüsilises kontekstis vahelduvad uudistamine, vaatlemine, selgitamine (Gopnik et al., 2004; Bonawitz et al., 2011; Sobel & Legare 2014; Legare et al., 2017; Willard et al., 2019).

Uuringud on näidanud, et teadmiste omandamise protsess algab varsti pärast lapse sündi ning juba imikud organiseerivad oma sensoorsed kogemused keskkonna ja keele mõjul kitsastesse, kuid suhteliselt sidusatesse seletusraamistikesse, mis võimaldavad erinevat tüüpi selgitusi ja ennustusi ning väljendavad põhjuslikke arusaamu ning ontoloogilisi ja epistemoloogilisi seoseid, mida nimetatakse "naivseteks teooriateks" (Vosniadou, 2007). Varased teadmised, mis väljenduvad naivsetes teooriates on generatiivsed. Sellisena võimaldavad need isegi väga väikestel lastel teha ennustusi tundmatute objektide omaduste ja käitumise kohta või tuttavate objektide reaktsioonide kohta uugetes olukordades (Vosniadou, 2007).

Kuigi teadmiste konstrueerimine on isiklik, mõjutavad seda, kuidas lapsed oma "vaimseid mudeleid" mõtestavad, ka sotsiaalsed ja kultuurilised tegurid. Vögotski (Stears & Demster, 2017) on seisukohal, et õppimine ei toimu kognitiivses isolatsioonis, vaid tegevuste ja sotsiaalse suhtluse kontekstis, mis on seotud igapäevaeluga. Vögotski loodud sotsiaalkultuurilise arenguteooria kohaselt, põhineb mõistete õppimine perekonna ja kooli koosmõjul. Seejuures pakub kooliväline sotsiaalne kontekst struktureerimata ja kogemuslikke selgitusi, millele vastanduvad koolis antavad formaalsed ja struktureeritud teadmised. Need kaks teadmiste valdkonda on omavahel seotud, kuna formaalseid mõisteid haaratakse mitteformaalsete raamistike kaudu (Stears & Demster, 2017).

Uurimustes on rõhutatud vanemate arendava vestluse tähtsust lapse teadusliku mõtlemise arengus (Crowley et al., 2001). Last enim arendav perekondlik vestlus sisaldab avatud küsimusi, mis toetavad kriitilist mõtlemist ja seoste loomist. Paljud uuringud (Callanan 2017; Jant et al., 2014; Haden et al., 2010; Haden et al., 2014) on toonud välja, et vanemate poolt esitatud avatud küsimused ärgitavad kriitiliselt mõtlema ja toetavad eksperimentaalset

## PÕHJUSLIKE TEADMISTE OMANDAMINE MUUSEUMI NÄITEL

õppimist. Vanemate selgitused ja abstraktsete nähtuste seostamine päriseluga on samuti üks dimensioon lapsi arendavast suhtlusstiilist.

Käesoleva uurimistöö eesmärgiks on mõista, kuidas lapsed omandavad muuseumis teaduslikke mõisted (vereringe näitel) vanemaga koos uudistades ja selgitades. Muuseumi interaktiivne keskkond füüsilise kontekstina pakub perele võimaluse avastada seda, kuidas toimib inimese südame-veresoonkond, pannes proovile lapse seniseid teadmisi ja andes võimaluse konstrueerida uusi. Südame-veresoonkonna toimimine on ühelt poolt seotud lapse kehalise kogemusega, teisalt on see abstraktne ja silmale nähtamatu süsteem, millest arusaamine nõuab pingutust ja ergutab last uute süsteemsete teadmiste omandamisel aktiivselt eksponaate uudistama ja suhtlema.

Muuseumi interaktiivne keskkond eksperimendi läbiviimise kohana, annab uurijatele võimaluse jälgida ja mõista perekonna käitumismustrit loomulikus õppimisprotsessis, keskendudes perekonnale kui õppimissüsteemile. Perekondlikku õppimist muuseumis on uuritud erinevate aspektide vahelise interaktsioonina, olgu selleks lapse ja vanema vaheline suhtlus või keskkonna koosmõju perekondlikule õppimisprotsessile (Andre et al., 2017). Õppimise sotsiaalses kontekstis areneb lapse keel ja mõtlemine aga objektide koos avastamine aitab lapsel uut informatsiooni omandada mitmekesisemate stiimulite abil kui vaid verbaalne. (Haden et al., 2014). On leitud et muuseumikülastuse käigus kasutavad perekonnad erinevaid dünaamilisi verbaalseid ja mitteverbaalseid õppimisstrateegiaid. Sõltumata sellest, kas ekspositsioon on staatiline või interaktiivne, suudavad perekonnad jälgida ja omandada suurt hulka informatsiooni (Palmquist & Crowley, 2007).

### **Lapse põhjuslike seoste areng uudistamis- ja selgitamisprotsessis**

Mõistete arengu olemust aitab selgitada põhjuslike seoste õppimise protsess. Kuigi traditsioonilised kognitiivse arengu uuringud on näidanud, et väikesed lapsed ei loo ega otsi veel põhjuslikke seoseid, näitavad kaasaegsed uuringud, et väikelastel on keerukad valdkonnapõhised põhjusliku mõtlemise võimed (Gopnik et al., 2004; Sobel & Legare, 2014).

Põhjuslike seoste õppimise (*causal learning*) teooria kohaselt (Gopnik et al., 2004) moodustavad meie teadmised maailma kohta tiheda seostevõrgustiku ja õppimine ongi eelkõige põhjuslike seoste avastamine ja senise seostevõrgustiku uuendamine ja täiendamine. Kui täiskasvanutel on järelduste tegemiseks olemas põhjalik elukogemus ja haridus, mis annab neil võimaluse arutelda ka abstraktsete fenomenide üle, siis lapsed lähtuvad nende endi

## PÕHJUSLIKE TEADMISTE OMANDAMINE MUUSEUMI NÄITEL

aktuaalsetest kogemustest. Samas on uuringud näidanud, et ka lapsed suudavad leida seoseid ja teha järeldusi formaalsete teadmiste alusel (Gopnik et al., 2004).

Põhjuslike teadmiste omandamise protsessist annavad märku lapse esitatud küsimused. *Miks*-küsimused kujunevad paralleelselt seoste loomisega ja on võrreldavad kategoriseerimisega, milles nimetamine ja kategooriate loomine toimuvad samaaegselt. Selline mitmetasandiline aktiivsus võimaldab lastel ära tunda ja täita lünki oma teadmistes ning konstrueerida maailma põhjusliku struktuuri kohta uued seletused (Sobel & Legare, 2014). Kui nooremas eas lapsi motiveerib õppima eelkõige nähtuste vastuolulisus ja ebaselgus, siis alates 4-eluaastast tegutsevad lapsed süstemaatilisemalt, püüdes uue informatsiooni abil täita lünki oma senistes teadmises ja vähendada konflikti uue informatsiooni ja seniste teadmiste vahel (Gopnik et al., 2004; Legare et al., 2017; Willard et al., 2019).

Põhjuslike seoste õppimisprotsessis on eristatavad kaks paralleelselt toimivat õppimisstrateegiat – selgitamine ja uudistamine. Uudistamise (*exploration*) all mõeldakse protsessi, mille käigus kogutakse teavet aktiivselt tegutsedes. Selgitades (*explanation*) luuakse verbaalseid mudeleid erinevate nähtuste põhjuslike mehhanismide kohta (Legare et al., 2017; Willard et al 2019).

Selgitamise oluline roll õppimisprotsessis saab hästi nähtavaks olukorras, kus lapsed puutuvad kokku vastuolulise informatsiooniga. Laste eelteadmistega vastuolus olevad sündmused annavad tõuke esitada küsimusi ja algatada arutelusid põhjuslikkuse üle (Sobel & Legare, 2014). Legare (2012) uuris neid tegureid, mis motiveerivad lapsi selgitusi looma. Koolieelikud andsid rohkem selgitusi, kui nad seisis silmitsi nähtustega, mis olid vastuolus nende eelnevate teadmistega. Laste selgitused ei lähtunud vaid väliselt jälgitavatest omadustest, vaid viitasid sellistele seostele, mis ei olnud nähtavad. Sarnasele tulemusele jõudsid ka Bonawitz jt. (2012), kes näitasid oma eksperimentaalses uuringus 6-7-aastaste lastega, et lapsed panustavad nähtuse uurimisse enam olukordades, kus tõendid on vastuolus nende eelnevate arusaamadega.

Laste mängu-uuringud on näidanud, et ootamatud või probleemsed sündmused käivitavad selgituste otsimise kõrval ka uudistava mängu. Uudistamise kvaliteeti ja mitmekesisust mõjutavad samuti eelkõige segased ja vastuolulised sündmused ning lapsed eelistavad selgituste loomisel lähtuda pigem sündmuste tõenäosuslikkusest mitte niivõrd põhjuslikkusest. Lapsed on oskuslikud ka teabe saamise strateegia valikul – kas jälgida keskkonda või küsida abi rohkem informeeritud allikalt, näiteks vanemalt ( Legare, 2012; Sobel & Legare, 2014).

## PÕHJUSLIKE TEADMISTE OMANDAMINE MUUSEUMI NÄITEL

Vaatamata sellele, et paljud uuringud on välja toonud vastuolulise teabe motiveeriva mõju uudistamisele ja selgituste otsimisele, ei ole siiski täpsemalt teada, kuidas need kaks õppimisstrateegiat võivad ühiselt hõlbustada või juhtida põhjuslikel seostel põhinevate teadmiste omandamist.

Kokkuvõttes viitavad need tulemused sellele, et laste õppimine on korruga konservatiivne ja paindlik; lapsed integreerivad oma uurimis- ja selgitamisprotsessis tõendeid, eelnevaid uskumusi ja konkureerivaid põhjuslikke hüpoteese. Võib öelda, et vastuolud seniste teadmistega annavad lastele võimaluse sõnastada uusi hüpoteese sündmuste kohta, mis lükkavad ümber nende hetketeadmised. Selles protsessis luuakse eelkõige selliseid hüpoteese, mis toetavad informatiivsete seletuste leidmist.

### **Laste mõistete areng vereringest arusaamise näitel**

Loodusnähtuste õppimise protsess nõuab lastelt keeruka teadusliku teooria mõistmist, mis esindab nende kogemuslikest naiivsetest teooriatest täiesti erinevat seletusraamistikku. Laste õppimise mõistmiseks on oluline rõhutada, et alt-üles implitsiitsed õppimismehhanismid ei ole keerukamate teaduslike nähtuste mõistmiseks produktiivsed. Pigem vastupidi. Seetõttu loovad lapsed enne täielike teadusmõisteteni jõudmist vahepealseid sünteetilisi mudelid, mis on oluliseks vaheetapiks teadusmõistete omandamisel (Sobel & Legare, 2014; Vosniadou, 2007; Hatano & Inagaki, 1997).

Naiivsed teooriad, mis on seotud vereringe-, hingamis-, seede-, närvi- ja reproduktiivsüsteemi funktsioonidega, on palju uuritud. Uuringud on näidanud, et kuigi süda on esimene organ, mille lapsed ära tunnevad, on neil vähe teadmisi selle funktsioonist ja selle seosest kopsudega. Näiteks arvavad väikesed lapsed, et süda toodab ja isegi puhastab verd, samas kui vanemad lapsed seostavad südant hingamisega (Hoover & Pelaez, 2008). Hingamist seostatakse tavaliselt õhu liikumisega suu ja nina kaudu sisse ja välja. Enamik laste jaoks on hingamine staatiline funktsioon, st sisse hingatav õhk ei muutu kehas mingil viisil enne väljahingamist. Kuigi enamik lapsi väidab, et hingamine on "eluks vajalik", ei oska nad tavaliselt selgitada, miks. Laste naiivses bioloogias eeldatakse, et elujõul on mitu erinevat rolli elu edendamiseks - erinevalt keeruliste masinate kütusest või elektrist võimaldab see elusolenditel kasvada ja säilitada tervist ning olla elujõuline ja aktiivne (Inagaki & Hatano, 2004; Miller & Bartsch, 1997).

Õppimisprotsessis, kui laps puutub kokku teaduslike selgitustega keha toimimise kohta, aga tal puudub võimalus neid mõista ja uuel tasemel teadmisteks integreerida, arenevad tal välja

## PÕHJUSLIKE TEADMISTE OMANDAMINE MUUSEUMI NÄITEL

süntheetilised mõisted, mis on sünteesisitud-konstrueeritud kogetu ja kuuldu alusel (Kikas, 2010). Sisuliselt on endiselt tegemist pseudomõistega, mille väline vorm ja sisu on erinevad. Need võivad esmapilgul paista teadusmõistetena ning alles siis, kui esitada lapsele täpsustavaid küsimusi, selgub, et lapse mõiste sisu on hoopis teaduslikust erinev (Kikas, 2005).

Inagaki ja Hatano (2004) on näidanud, et enne kui lastel kujuneb teaduslik arusaam keha toimimisest, selgitavad nad kehaorganite toimimist vitalistlikult. Vitalism on idee, et organismid saavad energiat toidust, veest ja unest ning kasutavad seda energiat liikumiseks, kasvamiseks ja arenguks. Vitalism on animismiga võrreldes kontseptuaalne edasimineku, kuna bioloogilised protsessid on seotud tervise ja elujõuga. Samas ei vasta see veel teaduslikule seletusele (Slaughter & Lyons, 2003). Laste vitalistlik bioloogia muutub teaduslikuks bioloogiaks järk-järgult, olles arenguliselt vaheetapiks naiivsete ja teaduslike selgituste vahel.

Jaakola ja Slaughter (2002) leidsid oma eksperimentaalses uuringus, et laste teadmised nii elundite funktsioonidest kui ka asukohast muutuvad vanuses 4-8 aastat. Just 4-6-aastaste seas muutus üldlevinuks organismi toimimise vitalistlik käsitlus. Kui 4-aastastest pidas üks kolmandik lapsi kehaorganite ülesandeks elu säilitamist, siis 6-, 8- ja 10-aastastest lastest tegid seda praktiliselt kõik. 4-aastased, kes omasid vitalistlikku käsitlust, oskasid ka paremini nimetada erinevate organite asukohta kui nende mitte-vitalistidest eakaaslased.

Ka Inagaki ja Hatano (1996) uuringus selgus, et vanuse suurenedes hakkasid lapsed eelistama keha toimimise kohta teaduslikumaid selgitusi. 6-aastased valisid kõige sagedamini vitalistlikke (54%) ja naiivseid kogemuslikke selgitusi. 8-aastased valisid kõige sagedamini teaduslikke (62%) ja vitalistlikke selgitusi (34%) ja harva naiivseid selgitusi.

Kokkuvõttes näitavad need tulemused, et laste põhjuslik mõtlemine inimkehast muutub kvalitatiivselt 4-6 eluaasta vahel, mil hakatakse integreerima teaduslikke mõisteid naiivsete või tavamõistetega. Selles vanuses hakkavad lapsed põhjendama organite funktsiooni elu hoidmisega. Uurijad pakuvad välja, et tõenäoliselt kujuneb just selles eas arusaamine, et on olemas elu ja surm ning kehaorganite funktsioon on hoida inimest elus.

### **Mõistete areng sotsiaalses kontekstis – vanemate roll põhjuslike teadmiste omandamisel**

Et mõista mõtlemises toimuvat kontseptuaalset muutust, peab arvestama nii kognitiivset kui ka situatiivset perspektiivi (Vosniadou, 2007). Need kaks konteksti võib kokku võtta metafooriga õppimisest kui „omandamisest“ või „osalemisest“. Kognitiivne perspektiiv ehk õppimine kui omandamine tähendab, et teadmine on inimese peas (mälus) olev ja seda saab omandada,

## PÕHJUSLIKE TEADMISTE OMANDAMINE MUUSEUMI NÄITEL

arendada ja muuta. Situatiivne perspektiiv vaatab õppimist läbi osaluse, eitades mõtet, et teadmine on nähtamatu või abstraktse materialiseerumine ning kirjeldab teadmist ja mõtlemist kui sotsiaalsetes ja kultuurilistes tegevustes osalemist. Need kaks konteksti on õppimises omavahel lahutamatult seotud.

Laste mängu uurinud eksperiment (Bonawitz jt., 2011) kinnitas kui oluline on õppimisel aktiivne osalus ja kuidas ühepoolne õpetamine pigem piirab laste aktiivsust uudistamisel. Lapsed, kellele vanem selgitas uue mänguasja funktsiooni, katsetasid ja eksperimenteerisid mänguasjaga palju vähem ja seetõttu ka avastasid selle täiendavaid funktsioone vähem kui lapsed, keda ei juhendatud. Uurijad pakkusid, et uudistamist võis vähendada laste ratsionaalne induktiivne järeldus: kui asjaga kursisolev (autoriteetne) täiskasvanu tutvustab uut objekti, siis alternatiivseid funktsioone pole mõtet uurida, sest tõenäoliselt neid ei olegi.

Osalemine õppimisprotsessis läbi kahepoolse aktiivsuse laiendab ka vanema rolli teadmiste omaja ja edastajana. Uuring (Crowley et al., 2001), mis vaatles laste ja vanemate suhtlust teadusmuuseumi ekspositsioonis tõi välja vanemliku juhendamise mitmekesisema olemuse ja mõju laste õppimisele. Koos vanematega näitusel tegutsenud lapsed uurisid objekte põhjalikumalt, nad keskendusid pikemalt ja põhjalikumalt erinevate tõendite kaalumisele ja uurimisele. Vanemad võtsid sageli selgitaja rolli, sidusid laste kogemusi põhjuslike mudelitega või uusi kogemusi eelnevate teadmistega, tutvustades samal ajal abstraktseid ideid. Vanemate kõnes eristati lühikesi selgitavaid juhised, mida nad kasutasid koostöises uurimises. Selliste selgituste roll ei olnud mitte niivõrd teaduslike mõistete arendamine (selleks ei olnud need piisavad). Pigem pakkusid need, ühise tähelepanu fookusest ja tegevusest välja kasvanud selgitused, lastele kognitiivset raamistikku teabe sõelumiseks, salvestamiseks ja erinevate hüpoteeside kohta järelduste tegemiseks.

Seega võib öelda, et koos õppimine pakub palju suuremat kasu kui vaid vestluspartnerilt saadud teadmised. Kui lastel on õppimisprotsessis võimalik selgitusi jagada ka vanematele, on õppimistulemus parem isegi siis, kui vanemad on vaid kuulaja rollis. Teistele selgitamine võib suurendada motivatsiooni ning toetada täielikumaid ja selgesõnalisemaid teadmisi. Rittle-Johnson jt (2008) uuringu tulemused näitasid, et lapsed, kes selgitasid emadele, suutsid uut teavet täpsemalt ja struktureeritumalt esitada, kui need lapsed, kes selgitasid vaid iseendale. Täpsem seletus ennustas paremat testijärgset sooritust. Oluline on ka vanemate oskus aktiivselt kuulata, sest lapsed vajavad oma teooriate edasi arendamiseks ja uute hüpoteeside püstitamiseks, vanema toetavalt kriitilist kõrvalpilku. Palmquist ja Crowley (2007) näitasid

## PÕHJUSLIKE TEADMISTE OMANDAMINE MUUSEUMI NÄITEL

oma uuringus, et juhul kui laps jagas oma eelnevalt omandatud teadmisi, kippusid vanemad jääma pigem passiivseteks kuulajateks ega suunanud last olemasolevaid teadmisi täiendama. Nii olid ekspert-laste ja vanemate arendavad vestlused märksa vaesemad kui mitte-teadjatest laste ja vanemate vestlused. Väikesed eksperdid, selle asemel et avastada uut ja täiendada seniseid teadmisi, kippusid lihtsalt oma seni omandatud kordama.

Eelnevad uuringud kinnitavad, et perekondliku õppimise edukus on seotud vanema ja lapse võrdse koostööga. Igapäevases keskkonnas areneb laste teaduslik mõtlemine tehes koostööd vanematega – lahendades elulisi probleeme, sõnastades küsimusi, planeerides tulevikusündmusi (Fender & Crowley, 2007). See tähendab, et oluline on tähelepanu pöörata ka vanemate hoiakutele, mis on aluseks nende tegevusele last juhendades.

See, millise rolli vanemad võtavad laste juhendamisel sõltub palju kultuurilisest kontekstist ja on motiveeritud vanemate väärtustest ja uskumustest. Epistemoloogilised uskumused on uskumused teadmiste olemuse kohta, hõlmates uskumusi teadmiste usaldusväärsuse, allika, põhjendatuse, omandamise ja struktuuri kohta. Viimaste aastakümnete jooksul tehtud uuringud kinnitavad tugevaid seoseid inimeste epistemoloogiliste uskumuste ja nende õppimise vahel (Duell & Schommer-Aikins, 2001). Samuti rõhutatakse erinevates uuringutes vanemate epistemoloogiliste uskumuste kriitilist rolli laste õppimises (Haimovitz & Dweck, 2016). On ebaselge, kas lapsed sünnivad nn epistemoloogilise skeemiga, aga on tõenäoline, et lapse kujunevaid uskumusi teadmiste kohta mõjutavad tema vanemate uskumused (Schommer-Aikins, 2019). Näiteks on uuringud näidanud, et vanemad, kes hindavad mängu kui lapse arengut ja õppimist toetavat tegevust, mängivad ja uudistavad sagedamini koos lastega ja julgustavad ka laste omavahelist mängu (Manz & Bracaliello, 2016).

Kokkuvõtteks võib öelda, et koostöö õppimisprotsessis aitab lapsel hoida motivatsiooni, sest kontseptuaalne muutus teadmistes on sageli frustreriv. Seniste teadmiste piiratus ja ebapiisavus uute faktidega kokku puutudes, paneb proovile motivatsiooni, sest õppimiseks vajalikud kontseptuaalsed muutused nõuavad lapselt sõna otseses mõttes eneseületust. Seega ei ole mõtlemise arengut võimalik saavutada üksnes kognitiivsete vahenditega, ilma ulatusliku sotsiaalkultuurilise toetuseta. Dialoogiline suhtlus, argumenteerimine, koostöö ja õppimise käigus toimuvad arutelud on sellised sotsiaalkultuurilised tegevused, mis toetavad last kontseptuaalse muutuse protsessis (Vosniadou, 2003; 2007).

### **Käesolev uurimistö**

Käesoleva eksperimentaalse uurimistö eesmärgiks on mõista, kuidas vanemate suhtlus mõjutab lapse uudistamist ja selgitamist põhjuslike seoste õppimise protsessis. Eksperiment viiakse läbi Eesti Tervisemuuseumi vereringet tutvustavas ekspositsioonis „Veretuba“. Muuseumis toimivas eksperimendis saavad lapsed ja vanemad ülesande uurida, kuidas toimib vereringe - kuidas veri, süda ja kopsud omavahel koostööd teevad. Eeldatakse, et küsimus käivitab seoste otsimise protsessi, mille lahendamiseks peab laps püstitama erinevaid hüpoteese ja nende paikapidavust koos vanemaga tegutsedes testima, pannes proovile oma seniseid teadmisi vereringe, südame, veenide, arterite ja kapillaaride toimimise põhimõtete kohta. Juhuslikkuse alusel jagatakse eksperimendis osalenud lapse ja vanema paarid kolmeks katsegrupiks

Eksperimendi kahes sekkumisgrupis instrueeritakse vanemaid laste uudistamist või selgitamist suunama juhendades ja avatud küsimusi esitades. Kontrollgrupi instrueerimata vanemad tegutsevad ekspositsioonis nii, nagu nad perekondlikus õppimisprotsessis tavapäraselt käituvad. Eksperimendi eesmärgiks on mõjutada vanemate arendavat suhtlust (avatud küsimused, juhendamise ja selgitamine), et mõista kuidas see muudab lapse aktiivsust ja tema õppimise käigus omandatud põhjuslikke teadmisi.

Muuseumi kaasav ekspositsioon, mis aitab aktiivselt uurides avastada teaduslikke fenomene, on loomulik õpikeskkond, eristudes nii laboratoorsest keskkonnast. Mitmed eelnevad eksperimentaalsed uuringud on kasutanud vanemate käitumise mõju uurimisel nende eelnevat instrueerimist (Benjamin et al., 2007; Callanan & Oakes 1992; Fender & Crowley 2007; Fivush et al., 2006; Legare et al., 2017; Rittle-Johnson et al., 2008). Uuringud on näidanud, et instrueerimise järel suureneb vanemate teadlikkus ja oskused suunata lapse mõtlemist õppimisprotsessis. Instrueeritud vanemate lapsed lahendavad paremini ülesandeid ja omandavad tulemuslikumalt uusi teadmisi, kohandades neid eelnevatega.

Uuringus osalevad vanema ja lapse paarid. Valimisse kuuluvate laste vanus on vahemikus 7 - 10 aastat. Just selles vanuses toimub laste bioloogilistes teooriates kvalitatiivne muutus, mis annab võimaluse võrrelda laste eelnevate teadmiste, perekondliku suhtluse ja uudistava õppimise seoseid.

## PÕHJUSLIKE TEADMISTE OMANDAMINE MUUSEUMI NÄITEL

Lähtuvalt eelnevatest uuringutest on eksperimendi aluseks järgmised **hüpoteesid**:

**Hüpotees 1.** Põhjuslike seoste õppimise protsessis toetab last kõige enam vanema selline käitumine, mis ergutab last uudistama ja selgitusi looma. Sellise käitumise hulka kuuluvad uudistava tegevuse juhendamine läbi avatud küsimuste, seoste loomise ja selgituste. Vanemate arendav suhtlus on seotud lapse aktiivsusega.

**Hüpotees 2.** Lapse aktiivsus õppimisprotsessis: küsimuste esitamine, selgitamine ja seoste loomine ennustab tema põhjuslike teadmiste omandamist. Mida aktiivsem on laps õppimisprotsessis, seda arenenumad (teaduslikumad) on tema selgitused.

**Hüpotees 3.** Vanemate epistemoloogilised uskumused õppimise kohta mõjutavad nende käitumist lapse uudistamist ja selgitamist suunates ning seeläbi on neil ka mõju laste põhjuslike teadmiste arengule.

Uurimistöö on osa laiemast projektist, mille eesmärk on uurida konteksti mõju lapse õppimiskogemusele mitteformaalses õpikeskkonnas (muuseum).

## Meetod

### Pilootuuring

Bioloogilisi protsesse, mis ei allu taatele, nagu näiteks: fotosüntees, seedimisprotsess, vereringe, on raske mõista peale laste ka täiskasvanutel. Samas on nende mõistmine eluliselt vajalik. Kuna arusaamine sellest, mida teavad Eesti kontekstis lapsed ja täiskasvanud (vanemad) vereringest, oli selle eksperimendi kontekstis oluline eelteadmine, viidi enne eksperimendi disainimist läbi pilootuuring, et välja selgitada, millised on laste ja täiskasvanute keskmised teadmised südame-veresoonkonnast. Pilootuuringu tulemused olid aluseks eksperimendi käigus lastega läbiviidud poolstruktureeritud teadmiste hindamise intervjuu küsimustele.

Pilootuuringus osales 10 täiskasvanut (erinevate ainete õpetajad), 22 neljanda klassi ja 16 kümnenda klassi õpilast. Pilootuuringus kasutati teadmiste testimiseks töölehte, millel kasutatavate joonistamisülesannete ja küsimuste aluseks oli Eestis kasutuses olev 4. klassi loodusainete õppekava ja inimese vereringesüsteemi mõistete test (*Human Circulatory System Concepts Test: HCST*). See, 14-st valikvastustega küsimusest koosnev test on välja töötatud kogunud bioloogia ja loodusainete õpetajate poolt ja testi eesmärgiks on teha kindlaks südame-veresoonkonna kohta käivad vääraarvamused. Testi sisereliaabluse koefitsent on 0,76 ja seda on kasutatud vereringe kohta käivate vääraarvamuste väljaselgitamiseks paljudes uuringutes (Alkhaldeh 2007; Yip, 1998; Sungur et al., 2001).

Pilootuuringu tulemused olid sarnased ja võrreldavad mujal tehtud uuringute tulemustega. Kui võtta kokku levinumad vääraarusaamad südame ja veresoonte kohta võib öelda, et nii õpilaste kui ka täiskasvanute hulgas on levinud vääraarvamus, et südamelöök on refleks. Kui südame asukohta kehas ja südame funktsiooni (pumpab verd ja ühendab vereringed) teatakse hästi kõikides vanuserühmades, siis süsteemsem vereringe ja südame toimimise mudel on segane. Seda kinnitavad ka kaks teist laialt levinud vääraarvamust: arterite lihased seinad on selleks, et pumbata verd soones võimalikult kaugele ja punase verelible kuju võimaldab neil läbida kergemini veresoonte seinu. Väga hästi on teada fakt, et veri aitab kehas laiali kanda hapnikku ja toitaineid, palju vähem ollakse teadlik sellest, et verel on ka kaitsefunktsioon (valged verelibled hävitavad haigustekitajad). 10. klassi õpilaste ja täiskasvanute teadmiste vahel on erinevus, mis puudutab punaste vererakkude hemoglobiinisisaldust. Suhteliselt värskelt (9. klassis) omandatud teadmisest on see fakt 10 klassi õpilastel hästi meelde jäänud. Samal ajal mäletab seda oluliselt väiksem protsent täiskasvanuid. 4. klassi õpilased teavad hästi seda, et

## PÕHJUSLIKE TEADMISTE OMANDAMINE MUUSEUMI NÄITEL

süda pumpab verd (96%), vere paneb liikuma süda ja veri liigub mööda veresooni (87%) ja veri kannab kehas laiali hapnikku ja toitaineid (65%). Lapsed oskavad ka vastata pulsiga seotud küsimustele – normaalse pulsilöögi sagedus on vahemikus 60-100 lööki minutis (59%), pulssi tõstab füüsiline tegevus (73%) ning stress ja ärevus (50%). Üllatav tulemus oli see, et 4. klassi õpilased teadsid teistest vanusegruppidest paremini seda, et vere punase värvi põhjustab rauasisaldus (41%). Pilootuuringus tuli välja, et enamikel juhtudel oskasid täiskasvanud ja õpilased kehamudelil ära näidata südame, kopsude, aju ja veresoonte asukoha. Süsteemsete teadmiste (sh põhjuslike seoste) puudulikkus tuli eriti hästi esile vereringe kui suletud süsteemi mõistmisel. Kui enamus täiskasvanuid mõistab (praktiline kogemus?), et vereringe on suletud süsteem, siis ligi kolmandik 10. klassi õpilasi arvab, et vereringe on avatud süsteem. 4. klassi õpilased vastasid sellele küsimusele 50% juhtudel, et nad ei tea seda.

Kokkuvõtvalt näitas pilootuuring, et südame-veresoonkonna toimimise kohta teatakse üsna hästi üksikuid fakte, aga nende seostamine organismi kui terviksüsteemiga on keeruline nii lastele kui ka täiskasvanutele. See andis sisendi, et eksperimendi raames peredele esitatav lähteülesanne peaks olema südame-veresoonkonna töös osalevate organite funktsioonide omavaheliste seoste leidmine. Valiti välja küsimus, millega eksperimendis perede ühist uudistamist käivitada: uurida välja, kuidas veri kehas liigub (kui jõuab varbaotsa, siis kuhu ta edasi läheb?) ning kuidas süda, kopsud ja veri omavahel koostööd teevad.

### **Valim**

Tervisemuuseumis läbi viidud uuringu valimi moodustasid pered, kes reageerisid avalikes kanalites levitatud üleskutsele ja kellega oli eelnevalt näituse külastamise aeg kokku lepitud. Muuseumikülastused toimusid vahemikus september 2022 – mai 2023.

Uuringule registreerus 48 vanema ja lapse paari. Kuna üks laps keeldus kaamerat kasutamast ja kahe pere videosalvestused osutusid tehniliseks praagiks, jäi lõplikusse valimisse 45 peret ( $n=45$ ). Laste vanus oli vahemikus 7-10 aastat ( $M=8.7$ ,  $SD=1.17$ ) ja sooline jaotus 16 poissi ja 29 tüdrukut. 45 vanemast oli 35 ema ja 10 isa. 12 vanemal oli keskharidus ja 33 kõrgharidus.

### **Materjalid ja protseduur**

Uurimisküsimustele vastamiseks viidi läbi eksperiment Tervisemuuseumi püsinäitusel "Avameelselt Sinu kehas". Tervisemuuseumi püsiekspositsioon on üles ehitatud interaktiivselt, pakkudes võimalust tegevuslikult uurida erinevaid inimkehaga seotud teemasid. Erinevad eksponaadid loovad soodsa keskkonna aktiivseks suhtlemiseks ja õppimiseks.

## PÕHJUSLIKE TEADMISTE OMANDAMINE MUUSEUMI NÄITEL

Perekülastust uurides, keskenduti pere tegevusele ühes muuseumi ekspositsiooni osas – veretoas, mille kompaktsus annab perede käitumise jälgimiseks selged piirid. Veretoa kujunduses domineerib punane värv, mis loob seose inimkeha sisemusega. Toas tutvustatakse selliseid teemasid nagu: veri ja vereliblede funktsioonid, veregrupid ja doonorlus, suur ja väike vereringe ning südame töö, bakterid ja viirused inimese organismis, keha siseorganid, veresoonekonna haigused, kivistised inimkehas.

Nii vanemad kui lapsed allkirjastasid informeeritud nõusoleku uuringus osalemiseks ja kui lapsed olid nõus, kinnitati lapse rinnale GoPro kaamera, millega koguti audio- ja videosalvestus pere näitusekülastusest. Külastuse lõpus paluti vanemal täita küsimustik demograafiliste andmete kogumiseks. Uurimuse läbiviimine oli kooskõlastatud Tartu Ülikooli inim-uuringute eetika komiteega (kooskõlastus 364/M-1).

### **Laste teadmiste hindamine**

Lapse põhjuslike teadmisi südame ja veresoonekonna kohta hinnati muuseumis kohapeal kahes osas: vahetult enne külastust ja selle järel. Muuseumi ekspositsioonist eraldatud mugavas ruumis olid pehmed istumispadjad ja südame ning kehaorganite minimudelid, südamekujulised padjad ja illustreerivad pildid. Intervjuu alguses lõi uurija lapsega mängulise kontakti, lastes tal kokku panna keha kujutava pusle, seejärel ergutati last arutlema, mida ta näeb erinevatel pildidel ja kuidas saab aru erinevate organite funktsioonidest. Uurija rõhutas, et teda huvitab eelkõige lapse arvamus ning last tunnustati iga tema poolt pakutud selgituse eest. Koos pilte vaadates, palus uurija nimetada kolme kehaorganit: süda, kopsud ja veresoonekond ja näidata nende asukohta inimese kehas. Seejärel paluti lapsel selgitada, miks inimese kehas on süda, veri, veresooned ja kopsud ning kuidas süda, veri ja kopsud omavahel koostööd teevad. Intervjuu lõpus ergutas uurija last veretoas koos vanemaga välja selgitama, kuidas süda, kopsud ja veri omavahel koostööd teevad. Ekspositsiooniga tutvumise järel viis uurija lapsega taas läbi vabas vormis vestluse, et teada saada muutuseid teadmistes. Alustuseks uuriti, mis lapsele veretoas meeldis ja miks. Seejärel lõi uurija seose lapse eelnevate teadmistega ja uuris, kas ta sai teada midagi uut. Lõpetuseks paluti lapsel arutleda selle üle, miks peaksid inimesed teadma seda, kuidas keha toimib. Vestlused salvestati ja kodeeriti.

**Lastega läbiviidud intervjuude kodeerimisel** kasutati laste vereringe ja kehaorganite kohta loodud selgituste eristamisel nelja kategooriat: selgitus puudub, tavamõistelised (naivsed) seletused, sünteetilised seletused ja teaduslikud ehk õiged seletused. Eelnevad uuringud on

## PÕHJUSLIKE TEADMISTE OMANDAMINE MUUSEUMI NÄITEL

välja toonud, et laste bioloogiliste teadmiste (sh vereringest) areng läbib just neid selgitamise etappe (Kikas, 2010; Inagaki & Hatano, 2004; Slaughter & Lyons, 2003).

**Tavateooriates** toetub laps kehaorganite funktsiooni selgitades otseselt kas meelte vahendusel saadule või sellele, mis on mõisteta otsese tajukogemusena. Lapsed seostavad vereringe puhul südant hingamisega ja verd keha, jäsemete liikumise ja liigutamise. Kopsud on seotud hingamisega, kusjuures sisse- ja väljahingatav õhk ei muutu või liigitavad lapsed selle heaks ja halvaks õhuks. Näiteks: *Süda teeb verd; Süda on vaja, et keha saaks hingata; veresooni on vaja, et me saaks liikuda.*

**Sünteetilised seletused** tavamõistetest erinevad kogetu ja kuuldu alusel sünteesitud-konstrueeritud selgitused. Seejuures võivad lapsed kasutada verbalisme, näiteks *süüsiigaas*. Sünteetilise selgituse puhul seostavad lapsed südant vere pumpamise ja liikumisega, aga ei suuda aru saada, miks on veri liikumises ning nad ei oma teadmisi suurest ja väikesest vereringest. Näide: *Süda on vaja et elada. Kopsud on hingamiseks, Veri paneb südame tööle ja ... ma ei tea rohkem; Ta nagu pumpab verd. Tuleb siit (südame poolt) ja siis läheb siia ja siit läheb lahku (kehapooled) ja siis jälle siia (tagasi südamesse). Kui jõuab varbaotsa, siis läheb jälle tagasi... südamesse.*

Sünteetilised mõisted vereringest arusaamisel on ka **vitalistlikud selgitused**, milles sisalduvad enamasti sõnad – elama ja/või surema. Lapsed seostavad südant elujõu ja elus olemisega, aga ei mõista, mida elus olemine organite ja raku tasandil tähendab. Näide: *Mm... ma lihtsalt tean. Ma ei tea, kuidas ma selle teada sain (milline on süda), aga lihtsalt tean. Sest kui meil poleks seda, siis meil ei oleks elu ka. Ta peaks nagu tuksuma siis, ja... see annab meile energiat ja... hoiab meid elus.*

**Teaduslik seletus** on keelesisene. Lapsed oskavad seletada abstraktseid, mitte-kogemuslikke ja silmale mitte nähtavaid protsesse. Näide: *Süda on seotud veenide ja arteritega ehk siis veresoontega. Ja enamasti kõige suuremad veresooned on need siin (osutab veresoonte pildil keha keskele), mis lähevad koheselt kuhugi.. Veri käib kopsude sees. Kõigepealt on süda, siis on kopsud ja siis alles on aju. Niimoodi on kõige loogilisem. Muud moodi ma ei oska seletada. Üks on nagu, veri millel pole õhku, õhurakke, aga teisel on.*

Laste teadmisi hinnates, said suurema skoori need lapsed, kes oskasid põhjendada organite toimimist ja funktsiooni võimalikult teaduslikult. Lapsed, kes ei omanud veel mingit selgitust said 0 punkti. Naiivne tavateoreetiline selgitus andis 1, sünteetiline (vitalistlik) selgitus 2 ja teaduslik selgitus 3 punkti. Laste teadmised südame-veresoonkonna toimimisest teisendati pidevmuutujaks intervallskaalal ( $M=10.51$ ,  $SD=3.76$ ).

## **Vanema epistemoloogilised uskumused õppimise kohta**

Demograafiline küsimustik sisaldas ka kuut väidet õppimise kohta, millest vanem pidi valima kolm tema jaoks olulisemat tähtsuse järjekorras. Kolm väidet küsimustikus väljendasid reproduktiivset õpikäsitlust (nt õppimine on meeldejätmise ja taasesitamine) ja kolm konstruktivistlikku õpikäsitlust (nt õppimine on arusaamine ja omandamine) (Cano & Elawar, 2004).

Vanemate epistemoloogilised uskumused teisaldati pidevmuutujateks kahel suhteskaalal – konstruktivistlik ( $M=3.44$ ,  $SD=1.45$ ) ja reprodutseeriv ( $M=2.53$ ,  $SD=1.44$ ). Skoorid arvutati välja lähtudes tähtsuse järjekorrast, mille vanemad andsid kuuele õppimisega seotud väitele: Kõige oluliseks nimetatud väide andis 3 punkti teisel kohal olev väide 2 ja viimasena märgitu 1 punkti.

## **Sekkumine**

Käesolevas eksperimentaalses uuringus said lapsed ja vanemad lähteülesande uurida muuseumi veretoas, kuidas liigub veri ning kuidas veri, süda ja kopsud omavahel koostööd teevad. Kõik saabunud pered soovitati tegutseda ekspositsioonis nii kaua, kui see on neile huvitav. Ekspositsioonis olevate mudelite tutvustamiseks oli välja töötatud illustreeritud tööleht, millega vanemad said tutvuda enne külastust ja mida nad said kasutada ka külastuse ajal. Juhuslikkuse alusel jagati eksperimendis osalenud lapse ja vanema diaadid kolmeks katsegrupiks (Tabel 1).

**Kontrollgrupi** ( $n=15$ ) puhul ei saanud vanemad muuseumikülastuse eelset instrueerimist. Rõhutati vaid seda, et perel ei ole kohustust tutvuda kõikide veretoas olevate eksponaatidega, vaid nad tegutseks ekspositsioonis just nii kaua kui see tundub neile huvitav. Vanematele anti eksponaate tutvustav illustreeritud tööleht, millega nad said enne külastust tutvuda, ajal kui uurija viis lapsega läbi eelintervjuu. Sama tutvustavat lehte said nad soovi korral kasutada ka külastuse ajal.

**Esimene katsegrupi: uudistamise grupp** ( $n=15$ ) vanemaid instrueeriti enne külastust juhendama lapse tegutsemist, ergutades teda aktiivselt eksponaate kasutama. Lisaks eksponaate tutvustavale töölehele sai vanem ka instruksiooni, milles paluti vanemal külastuse ajal ergutada last uurima, kuidas erinevad mudelid töötavad, lastes lapsel mudeleid erinevatel viisidel kasutada. Tegutsemise ajal paluti lapsele esitada järgmisi küsimusi: Mis sa arvad, kuidas see mudel töötab? Näita mulle! Millist kehaosa see mudel kujutab? Näita sõrmega,

## PÕHJUSLIKE TEADMISTE OMANDAMINE MUUSEUMI NÄITEL

kuidas veri liigub? Mis sa arvad, kuidas võiks selle asja kokku panna ja miks see nii töötab? Kas sa oskad näidata kui suur on sinu süda? Kuidas saab siin vaadata, mis on sinu vere sees?

**Teise katsegrupi: selgitamise grupp** ( $n=15$ ) vanemaid instrueeriti enne külastust suunama avatud küsimustega last ise vastuseid otsima ja leidma. Nagu kontrollgrupis sai vanem eksponaate tutvustava töölehe, millega ta tutvus enne ekspositsiooni külastamist, sel ajal kui uurija viis läbi eelintervjuu lapsega. Ekspositsioonis tegutsedes, paluti vanemal esitada küsimusi funktsioonide kohta, lastes lapsel kõva häälega arutleda selle üle, mida ta näeb ja kogeb. Vanemal paluti esitada näiteks järgmiseid küsimusi: Mis sa arvad, mis see on? Kuidas süda/kopsud töötavad? Kuidas need süda ja kopsud on omavahel seotud? Miks on veri inimesele vajalik? Mis siis juhtub kui inimene vigastada saab?

### Tabel 1.

*Eksperimendi katseplaan:*

Grupp	Külastuse eelne tegevus	Külastus	Külastuse järgne tegevus
<i>Kontrollgrupp</i>	Lapse bioloogiliste teooriate selgitamine eelintervjuu käigus. Vanem tutvub ekspos tutvustava töölehega.	Lapse ja vanema vaba ja spontaanne tegevus ekspositsioonis.	Lapse bioloogiliste teooriate selgitamine järelintervjuu käigus. Vanem täidab küsimustiku.
<i>1. eksperimentaalgrupp</i>	Vanema instrueerimine, kuidas suunata last aktiivselt tegutsema. Lapse bioloogiliste teooriate selgitamine eelintervjuu käigus. Vanem tutvub eksponaate tutvustava töölehega.	Lapse ja vanema tegevus ekspositsioonis, vanem ergutab last aktiivselt tegutsema ja eksponaate kasutama.	Lapse bioloogiliste teooriate selgitamine järelintervjuu käigus. Vanem täidab küsimustiku.
<i>2. eksperimentaalgrupp</i>	Vanema instrueerimine, kuidas ergutada last oma tegevust selgitama ja arutlema. Lapse bioloogiliste teooriate selgitamine eelintervjuu käigus. Vanem tutvub eksponaate tutvustava töölehega.	Lapse ja vanema tegevus ekspositsioonis. Vanem palub lapsel tegutsemise ajal selgitada, mida ta näeb, kogeb ja mõtleb.	Lapse bioloogiliste teooriate selgitamine järelintervjuu käigus. Vanem täidab küsimustiku.

### Perekondliku suhtluse kodeerimine: vestluslikud muutujad

Kogu perekondlik suhtus ning intervjuud lapsega salvestati. Andmete kodeerimiseks transkribeeriti kogu materjal. Selleks, et mõista perekondlikku õppimist, kasutati kodeerimisel erinevaid kategooriaid. Ekspositsioonis õppimisega seotud perekondliku suhtluse analüüsimiseks kodeeriti pere omavahelise vestluse voorud ( $M=185.22$ ,  $SD=97.40$ ); lapse aktiivsuse näitajatena kodeeriti lapse esitatud küsimused, selgitused, seosed ja initsiatiiv ning vanemate arendava vestluse näitajatena kodeeriti vanemate esitatud avatud küsimused, selgitused, juhendamine ja seosed. Lisaks kodeeriti ka vanemate suletud küsimused (Tabel 2).



## PÕHJUSLIKE TEADMISTE OMANDAMINE MUUSEUMI NÄITEL

*Laps: Oota ma teen uuesti*

*Ema: Sa panid õigesti ju.*

*Laps: Ei. Ma tahan seda teha (valib ekraanilt teise valiku)*

*Külastuse lõpetamine, näiteks: Laps: Nüüd oleme kõik vaadanud. Lähme edasi!*

### **Vanemate arendav suhtlus:**

Lähtudes eelnevatest uuringutest (Crowley et al., 2001) omab perekondlikus õppimises olulist tähendust vanemate arendav suhtlus, mis sisaldab avatud küsimusi, vanemate selgitusi ja loodud seoseid. Selline arendav vestlus motiveerib last ekspositsiooni uurima ja toetab lapse kriitilist mõtlemist ja seoste loomist. Arendava vestluse osadena kodeeriti järgmised kõne osad:

- Vanema avatud küsimus. *Ema: Nii räägi mulle, mis siin on siis? Mis see on siin?*
- Vanema seosed. Uuritava materjali kohta esitatud seos, mis on seotud lapse eelneva kogemuse, ühiste tuttavatega, näiteks: *Ema: Mhm, mäletad ma rääkisin sulle, et P sõber on haige ja tal vahetatakse luuüdi välja, et ta saaks hakata uut verd tegema jälle.*
- Vanema selgitus. Kui täiskasvanu vastab lapse küsimusele ja selgitab oma sõnadega tekstina esitatud infot, näiteks: interpreteerib objekti oma eelnevatele teadmistele tuginedes, näiteks: *Ema: Vaata, kui süda pumpab verd, siis tekib veresoontes rõhk ja seda saab mõõta. Vaata (näitab oma käe peal) sellesse kohta pannakse see.*

Üheks seletuseks loeti ühe fenomeni kohta antud selgitust, mis võis vestluses esineda erinevate voorudena.

- Vanemate juhendamine. Vanem selgitab objekti kasutamist ja ergutab last objekti kasutama, näiteks: *Ema: Kui sa paned käe siia, siis sa saad teada, kuidas palavik tundub.*

Ühe mudeli erinevate tegevuste juhendamine ja lapse tegevuse tagasisidestamine kokku üks juhendamine. Näide (kokku 1 juhendamine):

*Laps: Emme, näe mul on kolm õiget vastust ja kolm valet vastust praegu*

*Ema: No see on ju väga hea!*

*Laps: (proovib, saab õige vastuse)*

*Ema: No näed, väga tubli!*

*Laps: Ma panin suvaliselt, ma ei tea neid õigeid vastuseid isegi...*

*Ema: No kui on suvaliselt tehtud, on ka ikkagi väga hästi...*

*Laps: Nooh...*

*Ema: Sa ikkagi ju natukene mõtled selle juures*

*L: Noo jah*

*E: Kui ei tea, siis paku, mis sulle tundub selle juures õige*

*L: Aah...*

## ***Vanemate suletud küsimused:***

Lisaks avatud küsimustele kodeeriti ka täiskasvanute suletud küsimused, näiteks: (*Ema: Kas sa vajutasid siia juba? Kas sa oled seda koolis õppinud?*).

15% transkriptsioonidest kodeeriti kahe inimese poolt ja leiti kodeerijate vaheline kokkulangevus. Kokkulangevus jäi erinevate kategooriate puhul vahemikku 75% - 100% ja keskmine kokkulangevuse protsent oli 84.

## **Tulemused**

### ***Andmeanalüüs***

Järgnevas analüüsis vaadeldakse, kuidas vanemate ja laste suhtluse voorud, vanemate arendava vestluse osad ja lapse aktiivsus erines sekkumisgruppides. Andmeanalüüsiks kasutati programmi JASP. Andmeanalüüsi piiranguteks on sekkumisgruppide väike osalejate arv ( $n=15$ ) ning kontrollgrupi muutujate suur varieeruvus ja normaaljaotuslikkuse puudumine. Sedalaadi väikeste gruppidega uuringute puhul on võimalik normaaljaotuslikkuse alusena arvestada ka asümmeetriakordaja ja järsakusastme väärtust on vahemikus [-2; 2].

Kuna kontrollgrupi (instrueerimata vanemad) varieeruvus oli suur, siis kasutati sekkumisgruppide mediaanide võrdlemisel Kruskal-Wallise mitteparameetrilist testi. Selleks olid täidetud olulised tingimused – andmed olid pidevmuutjatena ja gruppide vaatlused olid sõltumatud. Statistiliselt oluliste tulemuste korral viidi läbi Dunn'i post-hoc test, et teha kindlaks, millised konkreetsete grupid erinevad.

Kokkuvõtvad muutujad (sekkumiste ülesed) on enamasti normaaljaotuslikud (Tabel 2), seega nendega oli võimalik läbi viia ka parameetrilisi teste.

### ***1H Põhjuslike seoste õppimise protsessis toetab lapse aktiivsust vanema arendav suhtlus. Vanemate arendav suhtlus on seotud lapse aktiivsuse ja põhjuslike teadmistega.***

Hüpoteesi kontrollimiseks viidi läbi analüüs, et näha kas vanemate instrueerimine erinevates sekkumisgruppides muutis vanemate arendava suhtluse määra ja kuidas see oli seotud lapse aktiivsusega.

Erinevates katsegruppides perekondliku suhtluse voorude arv statistiliselt oluliselt ei erinenud.

Olulised erinevused ilmsid kui võrrelda perekondliku suhtluse alakategooriaid. Sekkumiste lõikes eristub vanemate esitatud avatud küsimuste hulk. Mitteparameetriline ANOVA Kruskal

## PÕHJUSLIKE TEADMISTE OMANDAMINE MUUSEUMI NÄITEL

Wallise test näitab, et võrreldes kontrollgrupiga esitasid eelnevalt instrueeritud vanemad sekkumisgruppides enam avatud küsimusi ( $H(2,42) = 7.04, p=0.03, \eta^2 = 0.1$ ). Post-hoc mediaanide võrdlused näitasid, et kontrollgrupis vanemate esitatud avatud küsimuste hulk ( $M = 18.5, SD = 18.0$ ) oli statistiliselt väiksem kui selgitamise grupis ( $p = .01, M = 30.4, SD = 19.0$ ) ja uudistamise grupis ( $p = .04, M = 24.9, SD = 9.99$ ).

Sekkimisgruppides erines ka vanemate sisuliste selgituste hulk ( $H(2) = 4.67, p=0.09, \eta^2 = 0.1$ ). Sisulisi selgitusi jagasid vanemad rohkem uudistamise grupis ( $p = .03, M = 13.6, SD = 4.61$ ) kui selgitamise grupis ( $M = 9.67, SD = 5.31$ ).

Statistiliselt oluline erinevus ilmnes ka selles, kui palju lapsed selgitasid erinevates gruppides. Kõige enam selgitasid lapsed seda, mida nad nägid või kogesid selgitamise sekkumisgrupis ( $H(2,42) = 5.42, p = .06, \eta^2 = 0.1$ ). Post-hoc keskmiste võrdlused näitasid, et kontrollgrupis selgitasid lapsed ( $M = 27.26, SD = 24.32$ ) oluliselt vähem kui selgitamise sekkumise grupis ( $p = .02, M = 39.8, SD = 21.33$ ). Uudistamise sekkumisgrupiga statistiliselt olulist erinevust ei ilmnenu.

Küsimusi küsisid lapsed kõige enam uudistamise sekkumisgrupis ( $H(2,42) = 5.42, p = .06, \eta^2 = 0.1$ ). ( $M = 23.67, SD = 14.02$ ), mis eristus statistiliselt oluliselt selgitamise sekkumisgrupist ( $p = .03, M = 14.93, SD = 8.01$ ).

### ***Kas vanemate arendav suhtlus on seotud lapse aktiivsusega?***

Kui võrrelda vanema ja lapse suhtluse seoseid, siis võib öelda, et lapse koguaktiivsus ( $M = 59.33, SD = 29.36$ ) ja vanema arendav suhtlus ( $M = 47.02, SD = 22.18$ ) on omavahel tugevalt seotud ( $r = 0.76, p < .001$ ). Lapse aktiivsus on seotud nii vanema avatud ( $r = 0.67, p < .001$ ) kui ka suletud küsimustega ( $r = 0.60, p < .001$ ). Keskmiselt on lapse aktiivsus seotud vanema selgituste ( $r = 0.62, p < .001$ ) ja loodud seostega ( $r = 0.49, p < .001$ ) ning nõrk seos on vanemate juhendamise ( $r = 0.31, p = 0.04$ ).

**Tabel 2.***Kirjeldav statistika: perekondliku suhtluse erinevad kategooriad*

	<b>Keskmine</b>	<b>Mediaan</b>	<b>SD</b>	<b>Miimum</b>	<b>Maksimum</b>
<b>Perekondliku vestluse voorud</b>	185.22	157.00	97.40	45.00	503.00
<b>Lapse selgitused</b>	33.33	26.00	22.08	5.00	87.00
<b>Lapse seosed</b>	2.87	2.00	2.92	0.00	10.00
<b>Lapse initsiatiiv</b>	4.09	4.00	3.27	0.00	13.00
<b>Lapse küsimused</b>	19.04	16.00	11.31	5.00	60.00
<b>Vanema avatud küsimused</b>	24.64	22.00	16.54	0.00	81.00
<b>Vanema suletud küsimused</b>	11.96	11.00	8.61	1.00	36.00
<b>Vanema seosed</b>	4.11	3.00	3.78	0.00	15.00
<b>Vanema selgitused</b>	11.49	11.00	5.67	2.00	24.00
<b>Vanema juhendamine</b>	6.78	7.00	3.44	1.00	15.00
<b>Lapse aktiivsus kokku</b>	59.33	53.00	29.36	19.00	140.00
<b>Vanema arendav vestlus kokku</b>	47.02	43.00	22.18	12.00	112.00
<b>Lapse põhjuslikud teadmised</b>	10.51	10.00	3.76	4.00	20.00

**2H. Lapse aktiivsus õppimisprotsessis: küsimuste esitamine, selgitamine ja seoste loomine on seotud lapse põhjuslike teadmistega. Mida aktiivsem on laps õppimisprotsessis, seda arenenumad on tema bioloogiliste nähtuste selgitused.**

Laste põhjuslikud teadmised väljendusid pidevmuutujana suhteskaalal ( $M=10.51$ ,  $SD=3.76$ ). Intervjuude koguskoori alusel jagati lapsed kahte gruppi (2 grupi äralõikepunkt 10): tavateoreetikud ( $n=25$ ,  $M=7.84$ ,  $SD=1.86$ ) ja sünteetilised teoreetikud ( $n=20$ ,  $M=13.85$ ,  $SD=2.7$ ). Pidevskaalal olevad andmed olid normaaljaotuslikud.

Et näha, kuidas on seotud lapse põhjuslikud teadmised ja tema aktiivsus viiakse läbi korrelatsioonianalüüs. Korrelatsioonianalüüs näitab, et lapse teadmised on seotud tema kogu aktiivsusega ( $r=0.33$ ,  $p=.03$ ). Lapse aktiivsuse erinevatest osadest on just tema selgitused statistiliselt oluliselt seotud tema teadmistega ( $r=0.032$ ,  $p=.03$ ).

Eksperimendis osalenud lastel olid erinevad eelteadmised, millel võis olla ka mõju laste aktiivsusele õppimisprotsessis. Nii võib laste teoreetiliste teadmiste taset (teooria grupp) vaadelda ka sõltumatu muutujana, mis mõjutab nende aktiivsust õppimisprotsessis. Asjakohane on analüüsida, kumb faktor (sekkumine või teooria tase) omab suuremat efekti lapse aktiivsuses. Faktoriaalne mitteparameetiline ANOVA näitab, et lapse teooria grupp (sünteetiline või tavateoreetiline) omab lapse aktiivsuses peaeefkti ( $H(2,1) = 8.2$ ,  $p=.004$ ,  $\eta^2 = 0.1$ ). Oluline koosmõju sekkumiste ja lapse teooria vahel puudus, samuti ei omanud lapse aktiivsuses efekti sekkumiste tüüp.

**3H. Vanemate epistemoloogilised uskumused õppimise kohta mõjutavad nende käitumist lapse uudistamise ja selgitamise protsessis ning seeläbi on neil ka mõju laste põhjuslike teadmiste arengule.**

Selleks et kontrollida 3. hüpoteesi, võrreldakse, kas eksperimendis osalenud vanemate õpikäsitus ja nende aktiivsus olid seotud. Samuti seda, kuidas vanema õpikäsitus oli seotud lapse põhjuslike teadmistega.

Vanemate õppimisega seotud uskumuste ja nende arendava suhtluse vahel statistiliselt olulisi seoseid ei selgunud.

Korrelatsioonianalüüs näitas, et vanema õpikäsitluse ja lapse põhjuslike teadmiste vahel oli oluline seos. Lapse teadmistel oli keskmine positiivne seos vanema konstruktivistliku õpikäsitlusega ( $r= 0.39$ ,  $p=.01$ ) ja negatiivne seos reprodutseeriva õpikäsitlusega ( $r= -0.37$ ,  $p=.01$ ).

## PÕHJUSLIKE TEADMISTE OMANDAMINE MUUSEUMI NÄITEL

Seose olemasolu muutujate vahel annab võimaluse kontrollida, kas hüpoteesis sõnastatud suund - vanema õpikäsitlus (sõltumatu muutuja) ennustab lapse paremaid teadmisi viidi läbi lineaarse regressiooni analüüs. Lineaarne regressioon näitas, et vanemate konstruktivistlik õpikäsitlus ennustas lapse põhjuslike teadmisi ( $\beta = 0.39$ ,  $p < .009$ ). Mudel seletades 13 % variatiivsusest,  $R^2 = 0.13$ ,  $F(1.43) = 7.49$ ,  $p = .009$ .

Et kokkuvõtvalt selgitada, kas erinevate hüpoteesidega seotud muutujad – lapse aktiivsus, vanema arendav suhtlus omavad otsesest või vahendatud mõju lapse põhjuslikele teadmistele, viiakse läbi kokkuvõtlik medieerimisanalüüs.

Mudel näitab et lapse aktiivsus vahendab vanemate aktiivsuse ja lapse põhjuslike teadmiste seost (vahendav efekt  $\beta = 0.47$ ,  $SE = 0.17$ ,  $z = 2.71$ ,  $p = .01$ ).

**Tabel 3**

*Medieerimismudeli tulemused: lapse aktiivsuse vahendatud mõju lapse teadmistele*

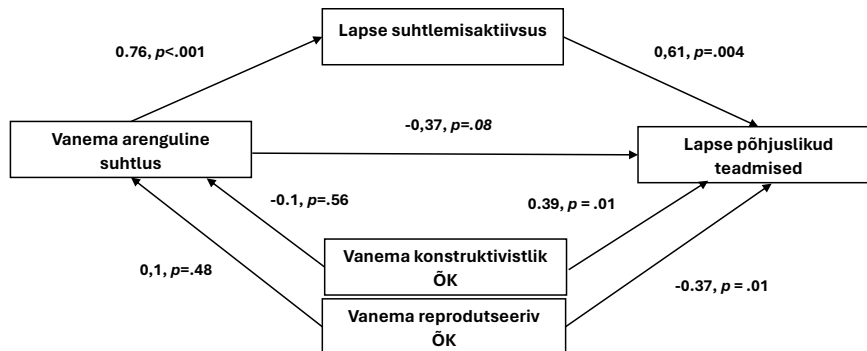
		$\beta$	SE	z-statistik	p
<i>Vahendav mõju</i>	Vanema aktiivsus → lapse aktiivsus → lapse teadmised	0.47	0.17	2.71	0.01
	<i>Otsene mõju</i>				
	Vanema aktiivsus → lapse teadmised	-0.37	0.21	-1.74	0.08
	Vanema aktiivsus → lapse aktiivsus	0.76	0.10	7.94	< .001
	Lapse aktiivsus → lapse teadmised	0.61	0.21	2.89	0.004

Eraldi mõjutajatena on joonisel näidatud ka vanemate õpikäsitluse seos lapse põhjuslike teadmistega. Vanema õpikäsitlus ennustab lapse teadmiste taset, aga selles eksperimendis ei ennustanud statistiliselt olulisel määral vanema arendavat suhtlust (Joonis 1).

# PÕHJUSLIKE TEADMISTE OMANDAMINE MUUSEUMI NÄITEL

## Joonis 1.

*Vanema aktiivsuse vahendatud mõju lapse põhjuslikele teadmistele perekondlikus õppimises*



## Arutelu

Käesoleva uuringu eesmärgiks oli mõista, kuidas vanemate arendav suhtlus on seotud laste aktiivsusega põhjuslike teadmiste omandamises. Muuseumikeskkonnas läbi viidud eksperimendis kasutati vanemate instrueerimist, et näha, kuidas vanemate arendav suhtlemine mõjutab lapse aktiivsust uudistamis- või selgitamisprotsessis ja kuidas see on seotud lapse põhjuslike teadmistega.

***Hüpotees 1. Põhjuslike seoste õppimise protsessis toetab last kõige enam vanema selline käitumine, mis ergutab last uudistama ja selgitusi looma. Sellise käitumise hulka kuuluvad uudistava tegevuse juhendamine läbi avatud küsimuste, seoste loomise ja selgituste. Vanemate arendav suhtlus on seotud lapse aktiivsusega.***

Eelnevad uuringud kinnitavad, et perekondliku õppimise edukus on seotud vanema ja lapse võrdse koostööga. Laste teaduslik mõtlemine areneb igapäevases keskkonnas, tehes vanematega koostööd vanematega, lahendades probleeme, sõnastades küsimusi, planeerides tulevikusündmusi (Fender & Crowley, 2007). Vanemate avatud küsimustel on suur roll selles, et lapsed süveneksid ja kasutaksid võimalusi elulistest olukordadest õppida – uusi hüpoteese püstitades ja neid kontrollides (Vosniadou, 2003; 2007; Legare, 2012; Sobel & Legare, 2014). Lapse aktiivsust uudistamisprotsessis suurendab ka vanemate oskus aktiivselt kuulates laste mõtlemist suunata (Rittle-Johnson jt., 2008; Palmquist & Crowley, 2007).

Ka antud uuring kinnitas, et vanemate avatud küsimused ja selgitused on tugevalt seotud laste suhtlemisaktiivsusega. Sekkumisgruppide eelnev instrueerimine näitas, et kui vanemad esitasid rohkem avatud küsimusi (selgitamise sekkumises), siis lapsed ka selgitasid enam kui teistes gruppides. Uudistamise sekkumisgrupis instrueeriti vanemaid juhendama laste aktiivset eksponaatide kasutamist ja see pani lapsi rohkem küsima ja vanemaid selgitusi jagama. Kontrollgrupi instrueerimata vanemate puhul oli selgituste ja avatud küsimuste hulk väiksem, aga selles grupis iseloomustas vanemate suhtlust suur variatiivsus, mis takistas olulise seose leidmist. Perekondlik õppimine on mitmekesine koostöö, kus omavaheline suhtlus on mõjutatud mõlema poole motivatsioonist ja keskkonnast (Vosniadou, 2003; 2007). Mida enam lapsed selgitasid, seda enam vanemad esitasid avatud küsimusi ja suunavasid niimoodi laste aktiivsust. Kui lapsed esitasid enam küsimusi, siis vanemad selgitasid rohkem.

***Hüpotees 2. Lapse aktiivsus õppimisprotsessis: küsimuste esitamine, selgitamine ja seoste loomine ennustab tema põhjuslike teadmiste omandamist. Mida aktiivsem on laps õppimisprotsessis, seda arenenumad (teaduslikumad) on tema selgitused.***

## PÕHJUSLIKE TEADMISTE OMANDAMINE MUUSEUMI NÄITEL

Kuigi vanemate aktiivset ja suunavat rolli lapse põhjuslikus õppimises ei saa alahinnata, siis selles uuringus selgus, et vanemlik juhendamine otse ei ennusta lapse põhjuslike teadmiste omandamist. Medieerimisanalüüs näitas, et vanema aktiivsuse mõju lapse teadmistele vahendab lapse aktiivsus. Leitud vahendamise efekt on statistiliselt oluline. Kui vanema arendav suhtlus on suunatud lapse aktiveerimisele õppimisprotsessis, suunates teda selgitama, mida ta näeb ja mõtleb, siis loob laps suurema tõenäosusega õppimise käigus põhjuslikke seoseid ja täiendab oma seniseid naiivseid või sünteetilisi teooriaid.

Lapsed õpivad kogemuslikult kogu oma ärkveloleku aja, seoseid luues, hüpoteese püstitades ja neid kinnitades või ümber lükates ning see on väga dünaamiline protsess (Gopnik et al., 2004; Bonawitz et al., 2011; Sobel & Legare 2014; Legare et al., 2017; Willard et al., 2019). Juba välja kujunenud intuiitiivsed teooriad kipuvad olema väga sidusad ja mõjutavad lapse aktuaalset kogemust ja käitumist (Gopnik et al., 2004).

Käesolev uuring tõi välja, et lapse aktiivsus õppimisprotsessis on seotud tema teadmiste tasemega. Mida enam lapsed teavad ja põhjuslikke seosed luua oskavad, seda aktiivsemad nad on selgitamise ja uudistamise protsessis. Seda isegi juhul kui vanemate aktiivsus on väiksem. Lapsed, kes teavad enam, on teabe otsimisel ja täiendamisel initsiatiivikamad, nad otsivad aktiivsemalt vastuseid, aktiveerides ka vanemaid.

Naiivsete teooriatega lapsed, kelle teadmised ja teaduslik mõtlemine on veel kujunemas, vajavad õppimisel enam vanemate initsiatiivi juhendamisel, selgitamisel ja küsimustega suunamisel. Selles uuringus ergutas instrueerimine vanemaid enam küsima ja selgitama, millest said kasu eelkõige tavateoreetiliste teadmistega lapsed. Seda võiks silmas pidada ka muuseumiekspositsioonide keskkonda disainides. Lapsed õpivad enam kui vanemad oskavad neid teadlikult juhendada, see tähendab, et lisamaterjalid vanematele toetavad laste teadusliku mõtlemise arengut perekondlikus õppimises. Sageli võivad ka vanematel olla kogemuslikud sünteetilised seletusraamistikud, mis raskendab neil väga teaduskeelses ekspositsioonis ilma abivahenditeta mõisteid lastele arusaadavasse keelde tõlkida.

Üheks eksperimendi tulemuste tõlgendamise piiranguks tuleb pidada seda, et laste teadmised kujunevad pikema aja jooksul väga erinevates elulistest olukordades. Neid ei mõjuta oluliselt ühekordne muuseumikülastus ja seega on raske eristada seda, mida teati varem ja mida õpiti konkreetse muuseumikülastuse jooksul. Põhjuslike seoste õppimine on senise seletusraamistiku pidev täiendamine ja ümberkorraldamine. Nähtuseid intuiitiivselt selgitades, kasutavad lapsed samaaegselt erinevaid allikaid – elus kogetu, vanemate selgitused, koolis

## PÕHJUSLIKE TEADMISTE OMANDAMINE MUUSEUMI NÄITEL

õpitu, filmides nähtu jne. Sageli luuakse seoseid spontaanselt selgitamise käigus ja need ei pruugi olla püsivad. Näide sellest, kuidas üks uuringus osalenud laps selgitas seda, kuidas on seotud süda ja veri:

*No ma olen nagu... keegi rääkis mulle, et lapse süda on nii suur [näitab rusikat] – kui sa paned enda käe niimoodi, siis süda on nii suur. Ma ei tea – kuna see nagu... midagi nagu ütleb kohe ära, et see on süda. Meil on vasakul pool – siin. [osutab oma kehal] Aga vaatama hakkame, siis süda tuksub siin, siin, siin [katsub igalt poolt] ja ma ei tea, kus veel. Ma olen kuulnud seda kuskilt, miks, aga see on sellepärast, kuna see aitab meil kehal ka elada nagu selles mõttes, et see on nagu päris tähtis osa ka meie elust – et see aitab meil elada ka. ee aitab südamele kaasa selles mõttes ka, et ta nagu... Süda toodab verd selles mõttes, et... elus olla, süda toodab ka verd. Ja siis... kui me, vaata, ei kõnni, siis meil veri jääbki nagu seisma ja vahest on jalgadel külm. Ja mu ema ütles seda, et tema vanaema ütles seda, et kui sul sokke jalas ei ole, siis sa võid bakterid saada, nagu jalga siit – need on nagu sihukesed asjad – ja siis sa võid haigeks jääda.*

***Hüpotees 3. Vanemate epistemoloogilised uskumused õppimise kohta mõjutavad nende käitumist lapse uudistamist ja selgitamist suunates ning seeläbi on neil ka mõju laste põhjuslike teadmiste arengule.***

Uuringus küsitleti vanemaid, et teada saada, mida tähendab nende jaoks õppimine. Mitteformaalses õppimises on vanematel oluline suunav roll, nende uskumus õppimise olemusest ja viisidest mõjutab õppimisprotsessi ning lapse motivatsiooni. Eelnevates uuringutes on välja tulnud oluline seos vanemate õpikäsitluse ja laste õppimise vahel (Schommer-Aikins, 2019). On näidatud, et olulist mõju laste õppimisele avaldab vanemate õppimise tulemuslikkust (õppimise kui protsessi asemel) väärtustav õpiuskumus, mis vähendab laste motivatsiooni ja toimetulekut tagasilöökidega (Haimovitz & Dweck, 2016). Antud uuringus küsitletud vanemate õpikäsitlused paiknesid skaalal reprodutseeriv ja konstruktivistlik. Konstruktivism väärtustab õppimist kui protsessi (osalemine) ja reprodutseeriv õpikäsitlus on teadmiste omandamist väärtustav uskumus. Vanemate uskumuse kui sõltumatu muutuja mõju vanemate aktiivsusele eksperimendis ei ilmnenud. Seda tulemust võib pidada ka ootuspäraseks, sest vanemate tegutsemist vaadeldi lühikese aja jooksul selgelt struktureeritud keskkonnas ning neid instrueeriti eelnevalt.

Samal ajal leiti uuringus seos vanemate õpikäsitluse ja laste põhjuslike teadmiste vahel. Vanematel, kelle lapsed suutsid arutlustes enam siduda teoreetilisi teadmisi oma kogemustega, luues sünteetilisi selgitusi, oli tõenäolisemalt konstruktivistlik õpikäsitlus, mis ennustas laste põhjuslike teadmiste taset olulisel määral. Seevastu reprodutseeriv õpikäsitlus oli laste põhjuslike teadmistega negatiivselt seotud. Seda tulemust võib selgitada see, et laste põhjuslike teadmisi ei mõjuta vaid ühekordne sekkumine, vaid need kujunevad pikema aja

## PÕHJUSLIKE TEADMISTE OMANDAMINE MUUSEUMI NÄITEL

jooksul perekondliku suhtluse käigus, mida mõjutab see, kuidas vanem näeb õppimist. See leid kinnitab ka eelnevate uuringute tulemusi.

**Kokkuvõtteks** võib öelda et Tervisemuuseumis läbiviidud eksperiment kinnitas eelnevates uuringutes välja toodud aspekte. Perekondlik õppimine on mitmekesine ja vastastikku rikastav protsess, mis paneb proovile nii vanema kui lapse senised teadmised. Laste motivatsiooni ja aktiivsust aitab hoida vanema kaasav suhtlusviis. Vanemad, kes usuvad, et õppimine on inimesena kasvamine, nähtuste mõistmine ja teistmoodi nägemine mõjutavad ka lapsi enam erinevate nähtuste üle arutlema, ergutades nii neid põhjuslikke seoseid luues, uusi teadmisi omandama. Laste teadmiste arengut toetab enim selline vanemlik juhendamine, mis paneb neid selgitama, küsima, seoseid looma, sest teadmiste omandamise protsessis on oluline laste aktiivsus verbaalsete mudelite loomisel selgitamise protsessis.

Antud uuring sai võimalikuks tänu Eesti Tervisemuuseumi meeskonna toetusele, uudishimulikele lastele ja nende vanematele, kes soovisid panustada laste mõtlemise uurimisse. Ilma juhendaja Pirko Tõugu asjalike nõuannete ja motiveerimiseta oleks see väga aja- ja ressursimahukas eksperiment jäänud tegemata. Aitäh, kõigile!

**Kasutatud kirjandus**

- Alkhalwaldeh, S. A. (2007). Facilitating conceptual change in ninth grade students' understanding of human circulatory system concepts. *Research in Science & Technological Education*, 25(3), 371-385. <https://doi.org/10.1080/02635140701535331>
- Amsterlaw, J. (2006). Children's beliefs about everyday reasoning. *Child Development*, 77(2), 443-464. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2006.00881.x>
- Andre, L., Durksen, T. & Volman, M.L. Museums as avenues of learning for children: a decade of research. *Learning Environ Res* 20, 47–76 (2017). <https://doi.org/10.1007/s10984-016-9222-9>
- Bahar, M., Ozel, M., Prokop, P., & Usak, M. (2008). Science Student Teachers' ideas of The Heart. *Journal of Baltic Science Education*, 7(2).
- Baldwin, D. A., Markman, E. M., & Melartin, R. L. (1993). Infants' ability to draw inferences about nonobvious object properties: Evidence from exploratory play. *Child development*, 64(3), 711-728 <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.1993.tb02938.x>
- Bonawitz, E., Shafto, P., Gweon, H., Goodman, N. D., Spelke, E., & Schulz, L. (2011). The double-edged sword of pedagogy: Instruction limits spontaneous exploration and discovery. *Cognition*, 120(3), 322-330. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2010.10.001>
- Bonawitz, E. B., van Schijndel, T. J., Friel, D., & Schulz, L. (2012). Children balance theories and evidence in exploration, explanation, and learning. *Cognitive psychology*, 64(4), 215-234. <https://doi.org/10.1016/j.cogpsych.2011.12.002>
- Callanan, M. A. (2012). Conducting cognitive developmental research in museums: Theoretical issues and practical considerations. *Journal of Cognition and Development*, 13(2), 137–151. <https://doi.org/10.1080/15248372.2012.666730>
- Cano, F., Cardelle-Elawar, M. An integrated analysis of secondary school students' conceptions and beliefs about learning. *Eur J Psychol Educ* 19, 167–187 (2004). <https://doi.org/10.1007/BF03173230>
- Cheng, M. M., & Gilbert, J. K. (2015). Students' Visualization of Diagrams Representing the Human Circulatory System: The use of spatial isomorphism and representational

- conventions. *International Journal of Science Education*, 37(1), 136-161.  
<https://doi.org/10.1080/09500693.2014.969359>
- Cook, C., Goodman, N. D., & Schulz, L. E. (2011). Where science starts: Spontaneous experiments in preschoolers' exploratory play. *Cognition*, 120(3), 341-349.  
<https://doi.org/10.1016/j.cognition.2011.03.003>
- Crowley, K., Callanan, M. A., Jipson, J. L., Galco, J., Topping, K., & Shrager, J. (2001). Shared scientific thinking in everyday parent-child activity. *Science Education*, 85(6), 712-732. <https://doi.org/10.1002/sce.1035>
- Din Yan Yip (1998) Teachers' misconceptions of the circulatory system, *Journal of Biological Education*, 32:3, 207-215, <https://doi.org/10.1080/00219266.1998.9655622>
- Duell, O. K., & Schommer-Aikins, M. (2001). Measures of people's beliefs about knowledge and learning. *Educational psychology review*, 13, 419-449.  
<https://doi.org/10.1023/A:1011969931594>
- Fender, J. G., & Crowley, K. (2007). How parent explanation changes what children learn from everyday scientific thinking. *Journal of applied developmental psychology*, 28(3), 189-210. <https://doi.org/10.1016/j.appdev.2007.02.007>
- Fogle, L. M., & Mendez, J. L. (2006). Assessing the play beliefs of African American mothers with preschool children. *Early Childhood Research Quarterly*, 21, 507-518.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.ecresq.2006.08.002>
- Gopnik, A., & Sobel, D. M. (2000). Detectingblickets: How young children use information about novel causal powers in categorization and induction. *Child development*, 71(5), 1205-1222. <https://doi.org/10.1111/1467-8624.00224>
- Gopnik, A., Glymour, C., Sobel, D. M., Schulz, L. E., Kushnir, T., & Danks, D. (2004). A Theory of Causal Learning in Children: Causal Maps and Bayes Nets. *Psychological Review*, 111(1), 3-32. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.111.1.3>
- Gweon, H., Pelton, H., Konopka, J. A., Schulz, L. E. (2014). Sins of omission: Children selectively explore when teachers are under-informative, *Cognition*, Volume 132, Issue 3, 2014, Pages 335-341, ISSN 0010-0277,  
<https://doi.org/10.1016/j.cognition.2014.04.013>.

- Haden, C. A., Jant, E. A., Hoffman, P. C., Marcus, M., Geddes & J. R., Gaskins, S. (2014) Supporting family conversations and children's STEM learning in a children's museum. *Early Childhood Research Quarterly* 29 (2014) 333–344 <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2014.04.004>
- Haimovitz, K., & Dweck, C. S. (2016). What predicts children's fixed and growth intelligence mind-sets? Not their parents' views of intelligence but their parents' views of failure. *Psychological science*, 27(6), 859-869. <https://doi.org/10.1177/0956797616639727>
- Hatano, G., Inagaki, K. (1997). Qualitative changes in intuitive biology. *Eur J Psychol Educ* 12, 111–130. <https://doi.org/10.1007/BF03173080>
- Herppich, S., Wittwer, J., Nückles, M., & Renkl, A. (2016). Expertise amiss: Interactivity fosters learning but expert tutors are less interactive than novice tutors. *Instructional Science*, 44(3), 205-219. <https://doi.org/10.1007/s11251-015-9363-8>
- Halliburton, A.J., Humphrey, J. (2013). Child–mother and child–father play interaction patterns with preschoolers, *Early Child Development and Care*, 183:3-4, 483-497, DOI: [10.1080/03004430.2012.711595](https://doi.org/10.1080/03004430.2012.711595)
- Inagaki, K., & Hatano, G. (2004). Vitalistic causality in young children's naive biology. *Trends in cognitive sciences*, 8(8), 356-362. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tics.2004.06.004>
- Jaakkola, R., & Slaughter, V. (2002). Children's body knowledge: Understanding "life" as a biological goal. *British Journal of Developmental Psychology*, 20 <https://doi.org/10.1348/026151002320620352>
- Jant, E. A., Haden, C. A., Uttal, D. H., Babcock, E. (2014). Conversation and Object Manipulation Influence Children's Learning in a Museum. *Child Development*, 85(5), 2029–2045. <https://doi.org/10.1111/cdev.12252>
- Kikas, E. (2010). Laste mõtlemine. Pilved, vihm ja vikerkaar laste seletustes. *Mäetagused. Hüperajakiri*, (46), 139-156. doi:10.7592/MT2010.46.kikas
- Legare, C.H., Sobel, D.M. & Callanan, M. (2017) Causal learning is collaborative: Examining explanation and exploration in social contexts. *Psychon Bull Rev* 24, 1548–1554. <https://doi.org/10.3758/s13423-017-1351-3>

- Legare, C. H. (2012). Exploring explanation: Explaining inconsistent evidence informs exploratory, hypothesis-testing behavior in young children. *Child development*, 83(1),173-185. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2011.01691.x>
- Legare, C. H., Mills, C. M., Souza, A. L., Plummer, L. E., & Yasskin, R. (2013). The use of questions as problem-solving strategies during early childhood. *Journal of experimental child psychology*, 114(1), 63-76. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2012.07.002>
- Manz, P. H., & Bracaliello, C. B. (2016). Expanding home visiting outcomes: Collaborative measurement of parental play beliefs and examination of their association with parents' involvement in toddler's learning. *Early Childhood Research Quarterly*, 36, 157-167. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2006.08.002>
- Lombrozo, T. (2009). Explanation and categorization: How “why?” informs “what?”. *Cognition*, 110(2), 248-253. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2008.10.007>
- Miller, J. L., & Bartsch, K. (1997). The development of biological explanation: Are children vitalists? *Developmental Psychology*, 33(1), 156–164. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.33.1.156>
- Pasquini, E. S., Corriveau, K. H., Koenig, M., & Harris, P. L. (2007). Preschoolers monitor the relative accuracy of informants. *Developmental psychology*, 43(5), 1216. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.43.5.1216>
- Rittle-Johnson, B., Saylor, M., & Swygert, K. E. (2008). Learning from explaining: Does it matter if mom is listening? *Journal of Experimental Child Psychology*, 100(3), 215-224. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2007.10.002>
- Schulz, L. E., & Sommerville, J. (2006). God does not play dice: Causal determinism and preschoolers' causal inferences. *Child development*, 77(2), 427-442. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2006.00880.x>
- Schommer-Aikins, M. (2019). An emerging conceptualization of epistemological beliefs and their role in learning. In: Garner, R. (Ed.), Alexander, P. (Ed.). (1995). *Beliefs About Text and Instruction with Text*. New York: Routledge, <https://doi.org/10.4324/9780203812068>

- Shtulman, A., & Walker, C. (2020). Developing an understanding of science. *Annual Review of Developmental Psychology*, 2, 111-132. <https://doi.org/10.1146/annurev-devpsych-060320-092346>
- Sobel, D. M., & Legare, C. H. (2014). Causal learning in children. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science*, 5(4), 413-427. <https://doi.org/10.1002/wcs.1291>
- Solomon, G., & Johnson, S. C. (2000). Conceptual change in the classroom: Teaching young children to understand biological inheritance. *British Journal of Developmental Psychology*, 18, 81–96. Application of research on children’s concept of inheritance to education. <https://doi.org/10.1348/026151000165580>
- Stears M., & Dempster E.R. (2017) Changes in Children’s Knowledge about their Internal Anatomy Between First and Ninth Grades. In: Katz P. (eds) *Drawing for Science Education*. Sense Publishers, Rotterdam. [https://doi.org/10.1007/978-94-6300-875-4\\_13](https://doi.org/10.1007/978-94-6300-875-4_13)
- Sungur, S., Tekkaya, C., & Geban, Ö. (2001). The Contribution of Conceptual Change Texts Accompanied by Concept Mapping to Students Understanding of the Human Circulatory System. *School Science and Mathematics*, 101, 91-101. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2001.tb18010.x>
- Treagust, D. F., & Duit, R. (2008). Conceptual change: A discussion of theoretical, methodological, and practical challenges for science education. *Cultural Studies of Science Education*, 3(2), 297-328. <https://doi.org/10.1007/s11422-008-9090-4>
- Vosniadou, S. (1987). Children and metaphors. *Child development*, 870-885. <https://doi.org/10.2307/1130223>
- Vosniadou, S. (2007) The Cognitive-Situative Divide and the Problem of Conceptual Change, *Educational Psychologist*, 42:1, 55-66, <https://doi.org/10.1080/00461520709336918>

**Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks**

Mina, Triin Siiner

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) minu loodud teose, „Vanemlikult toetatud uudistamine ja selgitamine lapse põhjuslike seoste omandamise protsessis muuseumi näitel“, mille juhendaja on Pirko Tõugu, 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.

*Triin Siiner*

**13.05.2024**