

TARTU ÜLIKOOLI VILJANDI KULTUURIAKADEEMIA

Kunstide ja tehnoloogia õpetaja

Larissa Vangonen

**TEHNOLOOGIAÕPETUSE ÕPPEMATERJAL  
PÕHIKOOLI 4. KLASSI MUUKEELSETELE ÕPILASTELE**

Magistritöö

Juhendaja: Mart Soobik, PhD

Viljandi 2024

## SISUKORD

|                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------|----|
| ABSTRACT.....                                                                  | 4  |
| SISSEJUHATUS.....                                                              | 5  |
| 1. LÕIMITUD KEELE -JA AINE ÕPE .....                                           | 7  |
| 1.1. Lõimitud keele-ja aineõpe olemus.....                                     | 7  |
| 1.2. LAK-õppe komponendid ja metoodilised põhijooned.....                      | 8  |
| 2. ÕPPEMATERJALI KOOSTAMINE.....                                               | 12 |
| 2.1. Õppematerjalide koostamine põhimõtted.....                                | 13 |
| 2.2. Õppematerjalide koostamise alused.....                                    | 15 |
| 2.3. Koostatud õppematerjalid, mõned kasutamise võimalused ja soovitused.....  | 16 |
| 3. METOODIKA.....                                                              | 22 |
| 3.1. Valim.....                                                                | 22 |
| 3.2. Mõõtevahendid.....                                                        | 27 |
| 3.3. Uuringu protseduur.....                                                   | 28 |
| 4. TULEMUSED.....                                                              | 30 |
| 4.1. Tehnoloogiaõpetajate küsitlus.....                                        | 30 |
| 4.2. Õpilaste tagasisidestamine.....                                           | 35 |
| 4.3. Õpetajate-retsensentide tagasisidestamine.....                            | 41 |
| ARUTELU.....                                                                   | 46 |
| KASUTATUD KIRJANDUS.....                                                       | 50 |
| LISAD                                                                          |    |
| Lisa 1. Lapsevanemate teavitus                                                 |    |
| Lisa 2. Tehnoloogiaõpetus muukeelsetele õpilastele II kooliastmel              |    |
| Lisa 3. Tagasiside tehnoloogiaõpetuse õppematerjalidele. Küsimustik õpilastele |    |
| Lisa 4. Tagasiside tehnoloogiaõpetuse õppematerjalidele. Küsimustik õpetajale  |    |
| Lisa 5. Õppematerjalid                                                         |    |
| Lisa 5.1. Õppetekst “Tehnoloogia meie ümber”                                   |    |
| Lisa 5.2. Tööleht “Leiutajad ja leiutised”                                     |    |
| Lisa 5.3. Ristsõna “Ametid”                                                    |    |

Lisa 5.4. Ristsõna “Ametid” vastused

Lisa 5.5. Õppetekst “Energia”

Lisa 5.6. Õppetekst “Energia. Roheline energia”

Lisa 5.7. Test “Roheline energia”

Lisa 5.8. Testi “Roheline energia” vastused

Lisa 5.9. Õppetekst “Minu arvuti”

Lisa 5.10. Memoriin “Arvuti”

Lisa 5.11. Õppetekst “Transpordi ajalugu”

Lisa 5.12. Õppetekst “Transpordiliigid”

Lisa 5.13. Tööleht “Tuleviku transport”

Lisa 5.14. Tööleht “Puud ja puit”

Lisa 5.15. Tööleht “Puidu töötlemine”

Lisa 5.16. Tööleht “Käitumisreeglid töökojas”

Lisa 5.17. Memoriin “Tööriistad”

Lisa 5.18. Tööleht “Eseme kuju ja suurus. Tehniline joonestamine”

Lihtlitsens

## RESÜMEE

### **Tehnoloogiaõpetuse õppematerjal põhikooli 4. klassi muukeelsetele õpilastele**

Magistritöö eesmärgiks oli koostada tehnoloogiaõpetuse õppematerjal põhikooli 4. klassi muukeelsete õpilaste õpetamiseks. Õppematerjali koostamisel toetuti riiklikule õppekavale ja lõimitud aine- ja keeleõppe põhimõtetele. Käesoleva magistritöö uuringu käigus olid välja selgitatud tehnoloogiaõpetuse õpetajate vajadused muukeelsete laste õpetamisel, õppematerjalid olid õpilastega tundides katsetatud ning õpilastelt ja retsensentidelt tagasiside saadud. Õpilaste ja retsensentide tagasiside põhjal oli õppematerjal kohandatud ja parandatud. Retsensentide tagasisides antud hinnangul sobib õppematerjal 4. klassi muukeelsete õpilaste õpetamiseks.

**Märksõnad:** muukeelne õpilane, lõimitud aine- ja keeleõpe, tehnoloogiaõpetus, õppematerjal, 4. klass, tagasiside

## ABSTRACT

### **Study material of Technology education for the 4th year non-native students in Primary school.**

The aim of the master's thesis was to prepare technology education teaching material for teaching non-native speaking students of the 4th year in Primary school. The preparation was based on the National Curriculum and the principles of integrated subject and language learning.

During the whole research of this master's thesis, there were identified the needs of technology education teachers while teaching non-native children, all teaching materials were tested in classes and the feedback was received from students and reviewers.

Based on the feedback from students and reviewers, the learning material was adapted and improved. Thus, according to the reviewers' feedback, the learning material is perfectly suitable for teaching 4th year students in Primary school.

**Key words:** non-native speaking student, integrated subject and language learning, technology education, educational material, the 4th year, feedback.

## SISSEJUHATUS

Inimeste suhtluse alus on keel. Suheldes me saame informatsiooni teistelt inimestelt ja ühiskonnast tervikuna. Inimene elab pidevas teabe vahetuses, mille põhjal ta teeb oma elus vajalikke valikuid (Buchholz et al., 2018). Tänapäeva riikide piirid on avatud, inimesed liiguvad ühest riigist teise ning erinevate keelte segunemine on tavaline protsess. Seoses sellega on erinevates riikides juba mitu suhtluskeelt. Eesti ka kuulub nende riikide hulka. Viimase kolme aasta jooksul (2020–2023) Statistikaameti andmetel on Eestisse tulnud rohkem kui 12 000 inimest vanuses 5-19, st potentsiaalset koolilast (Statistikaamet, 2023). Nii võib selgelt näha koolides mitmekesisemat pilti, sest uussisserändajatest, pagulastest ja tagasirändajatest õpilased asuvad õppima Eesti koolidesse.

Aastal 2021 rahastas Eesti Teadusagentuur uuringu, mis käsitleb rändesõltuvust ja lõimumise väljakutseid Eestile riiklikul, kogukondlikul, tööhõive ja hariduslikul tasandil. Selle uuringu käigus selgus, et ränne toob kaasa nii võimalusi, näiteks tööturul, kui ka pikaajalisi lõimumise väljakutseid ühiskonnale, kogukondadele ja koolidele (Tammaru et al., 2021). Lõimumise keskseks lõimumisinstitutsiooniks on kool. Tänapäevane meie riiklik haridussüsteem siiski ei vasta väga hästi lõimumise määratlusele, sest vene emakeelega vanemate ees on kaks valikut, kas panna laps eesti õppekeelega kooli, kus puudub tugi nii vene kui teiste emakeeltega lastele (sulandamine ehk assimilatsioon) või panna laps vene õppekeelega kooli, mis tähendab laste eraldamist nende emakeele alusel (segregatsioon) (Tammaru et al., 2021).

Selle uuringu kokkuvõtteks pakutakse ühtset eesti kooli mudelit, kus koos erineva keele- ja/või kultuuritaustaga õpilased õpivad ühtse riikliku õppekava alusel, kus õpilastele tagatakse nüüdisaegse õpikäsituse põhimõtetest lähtuv peamiselt eestikeelne õpe, mis toetab Eesti riigiidentiteedi kujunemist ja eneseteostust ühiskonnas ning väärtustab õpilaste kultuurilist identiteeti (Tammaru et al., 2021).

13.10.2022 Eesti Vabariigi Valitsus kiitis heaks Haridus- ja Teadusministeeriumis ette valmistatud detailse tegevuskava eestikeelsele õppele üleminekuks ning 12.12.2022 Riigikogu kiitis heaks seaduse, mille alusel lähevad koolid üle eestikeelsele õppele. Seadusega sätestatakse, et kooli ja lasteasutuse õppekeel on eesti keel. Seaduse järgi lähevad esimesena eestikeelsele õppele üle 2024/2025. õppeaastal venekeelsed lasteaiad ning vene õppekeelega kooli 1. ja 4. klassid (RT I, 28.12.2022, 8).

Õpilased, kes tulevad lähimal õppeaastal 4. klassi, on õppinud Põhikooli riikliku õppekava järgi (PRÕK, 2011), mis eeldab, et I kooliastme lõpetaja valdab eesti keelt A1.2 tasemel. See keeletase ei ole piisav, et õppida kõikides õppeainetes eesti keeles. Selleks, et üleminek

eestikeelsele õppele läheks ladusalt, on meie koolides kasutusel efektiivsemaid ja kaasaegsemaid meetodeid. Üheks selliseks innovaatiliseks õppemeetodiks on keelekümbelus ehk lõimitud aine- ja keeleõpe (LAK-õpe), mis tuli eesti õppekavasse ja koolidesse aastal 2000. Aastal 2023 on keelekümbelusrõrgustikuga liitunud 70 lasteaeda ja 38 üldhariduskooli üle Eesti (Harno, s.a.).

Lõimitud aine- ja keeleõpe ehk LAK-õpe on metoodika, mille abil omandatakse võõrkeel teisi aineid õppides. Metoodika tõhusus seisneb asjaolus, et õpetaja keskendub korraga nii aine sisule, õpetatavale keelele kui ka õpioskuste arendamisele (Mehisto et al. 2010).

Eestikeelsele õppele üleminek, mis ootab meie koole ja erinevate õppeainete, sh tehnoloogia õpetajaid, ei toimu valutult. **Probleemiks** on muukeelsetele õpilastele ja eestikeelsele õppele üleminekuks tehnoloogiaõpetuse sobivate õppematerjalide puudumine, mis võib takistada keeleõppe ja aineõppe tõhusat lõimimist. Sellest tulenes käesoleva töö **eesmärk** – tõsta õpetajate õpetamiselaseid pädevusi lähtuvalt lõimitud aine- ja keeleõppe põhimõtetest ja koostada põhikooli 4. klassi muukeelsetele õpilastele õppematerjal tehnoloogiaõpetuse õpetamiseks.

Õppematerjali koostamisel on vaja lähtuda lõimitud aine- ja keeleõppe (LAK-õppe) põhimõtetest, kuna nimelt LAK-õpe annab õpilastele võimaluse korraga võrdselt omandada nii keelt kui ainealaseid teadmisi. LAK-õpe tähendab sihtkeele ja aine üheaegset õppimist selleks soodsas keskkonnas. LAK-õppes tähtsustatakse aine, keele ja õpioskuste samaaegset eesmärgistatud omandamist (Mehisto et al. 2010).

Magistritöö raames oli läbi viidud uuring, mille küsimused olid järgmised:

1. Selgitada välja, millised on tehnoloogiaõpetuse õpetajate vajadused muukeelsete laste õpetamisel.
2. Kui tõhusalt õpetajad hindavad minu poolt koostatud tehnoloogiaõpetuse õppematerjalide sobivust muukeelsetele õpilastele?
3. Katsetada minu loodud õppematerjale tehnoloogiaõpetuse tundides, analüüsida õpilastelt saadud tagasisidet ning vajadusel õppematerjale parandada, kohandada või täiendada.

## 2. LÕIMITUD KEELE – JA AINE ÕPE

### 2.1. Lõimitud keele- ja aineõppe olemus

Eestis on võõrkeeles ainete õpetamisel pikaajaline traditsioon. Võõrkeele süvaõppega koolide hulka kuuluvad nii eesti kui ka vene õppekeele koolid. 1960. aastal alustasid võõrkeelse aineõppega Tallinna Inglise Kolledž ja Tallinna 21. Keskkool. Natuke hiljem ka Tartus, Raplas ja Rakveres. (Mehisto et al., 2010).

Praegu meie koolides on levinud keelekümblusprogramm. “Keelekümblus on lõimitud aine- ja keeleõppe (LAK-õppe) viis, mille puhul kasutatakse hariduse omandamisel kahte või enam keelt, toetades mitmekeelsuse kujunemist.” (Harno, s.a.)

Keelekümblus kui LAK-õppe üks vorme sai alguse 1965. aastal Kanadas. Juba 1990. aastate alguses hakati Eestis tutvustama keelekümbluse (LAK-õppe) põhimõtteid. 1998. aastal Kanada saatkonna abiga moodustati 11-liikmeline algatusrühm, mille töötulemuseks sai projekt “Keelekümblus kui integratsiooni võti”. Selles projektis osalesid Eesti, Soome ja Kanada. (Vare et al., 1999). LAK-õpet kasutatakse kogu Euroopas (Marsh et al., 2012), näiteks Itaalias, Hispaanias, Leedus, Soomes. Võõrkeelne aineõpetus on levinud paljudes maailma riikides. „Malaisia lapsed on LAK-õppena õppinud matemaatikat ja loodusteadust inglise keeles, Norra lapsed draamaõpetust saksa keeles, Itaalia õpilased loodusteadust prantsuse keeles [...]“ (Mehisto et al., 2010). Aastal 2000 tuli eesti õppekavasse ja koolidesse keelekümblus ehk LAK-õpe. Aastal 2023 on keelekümblusvõrgustikuga liitunud 70 lasteaeda ja 38 üldhariduskooli üle Eesti (Harno, s.a.).

Keelekümbluslik lähenemine annab muu kodukeelega lastele võimaluse õppida teist keelt läbi tegevuse, viibides võõrkeelses keelekeskkonnas. Keelekümblus ei kahjusta lapse emakeelt. Keelekümblusprogrammis võetakse arvesse nii rahvusvahelisi kogemusi, parimaid pedagoogilisi tavasid kui ka õppijate erinevat kultuuritausta. Keelekümbluse eesmärgiks on seatud head oskused nii sihtkeeles kui ka emakeeles ja võõrkeeltes (Harno, s.a.).

LAK-õpe annab õpilastele võimalust saada uute teadmiste omandamist võõrkeele kaudu ning arendada võõrkeeleoskust, mis suurendab „piirkonna sidusust ja konkurentsivõimet“ (Mehisto et al., 2010).

Aastal 1994 David Marsh (2013) võttis Euroopas kasutusele mõiste CLIL, ta defineeris LAK-õpet kui kahesuunalist hariduslikku lähenemisviisi, milles lisakeele (võõrkeele) kaudu õpetatakse aineid või õppeainete osi ning millel on kaks eesmärki, nimelt ainesisu ja võõrkeele samaaegne õppimine. LAK-õppes on mõlemal keelel kõrge staatus, kus nii õpilase emakeelt kui

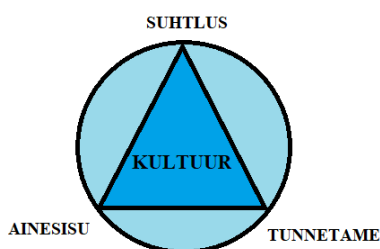
ka võõrkeelt tuleb võrdselt arendada. Lisaks sellele aitab LAK-õpe mõista ja väärtustada sihtkeele ja emakeelega seotud kultuure. (Mehisto et al., 2010).

Erinevad eksperdid väidavad, et LAK-õpe kirjeldab kõiki õpetustegevusi, kus võõrkeelt kasutatakse tööriistana ainesisu või teema omandamisel (Coyle, al et., 2009). Mehisto jt (2010) on defineerinud LAK-õpet ka kui katusmõistet kakskeelsele haridusele, mis hõlmab erinimelisi õppekorralduslahendusi, näiteks keelekümblust, keeleduši, keelelaagrit, kakskeelset haridust, mitmekeelset haridust, intensiivõppeprogramme, õpilasvahetusi, kohalikke projekte.

## 2.2. LAK-õppe komponendid ja metoodilised põhijooned

Lõimitud aine- ja keeleõpet (LAK-õppe) kontekstis peetakse oluliseks, et õpilased omandaksid ainealased teadmised, keeleoskused ja õpioskused üheaegselt ning teadlikult (Mehisto et al. 2010). Kuigi võõrkeeles õppimine on laialt levinud, ei ole see alati integreeritud tõeliseks aine- ja keeleõppeks. Erinevates riikides ja ühiskondades kasutatakse erinevaid LAK-õppe mudeleid, mis põhinevad nende sotsiaalsetel, kultuurilistel ja keelepoliitilistel aspektidel ning suhtel kasutatava sihtkeelega. (Mehisto et al. 2010)

Eestis LAK-õppe alustalaks on neli komponenti: ainesisu (content), suhtlus (communication), tunnetamine (cognition) ja kultuur (culture) (Coyle, 2007). Coyle'i mudel (vt Joonis 1) arvestab lõimingut erinevatel tasanditel: õppimine (sisu ja tunnetamine), keeleõpe (suhtlus ja kultuurid) ning kultuuridevahelised kogemused. Kultuur läbib kogu raamistikku, olles seotud nii suhtluse, õpetatava ainesisu kui ka mõtlemisega (Coyle, 2007).



Joonis 1. Coyle'i nelja C mudel (Coyle, 2007)

Need neli komponenti moodustavad õpetajatele tundide planeerimise aluse ning aitavad õpilastel saavutada õpiväljundeid (Mehisto et al, 2010).

**Aineteadmised** ja oskused peavad olema praktiliselt kasutatavad ja seotud reaalse maailmaga, nii koolivälises kontekstis kui ka klassiruumis. Õpilastel peab olema võimalus rakendada uusi aineteadmisi praktilistes tegevustes, sest see on oluline teadmistepõhiste oskuste arenguks. Aineteadmised integreeritakse erinevate õppeainete vahel, samuti lõimitakse neisse kultuuriteadmised. LAK-õppes omandavad õppijad samaaegselt nii aineteadmisi kui ka võõrkeelt,

kuid õpetuse põhieesmärgid määrab ainesisu. Uurijad nõustuvad, et aineteadmiste arendamine peab olema seotud õpilaste eelnevate teadmiste ja oskustega. (Mehisto et al. 2010)

**Tunnetus** (mõtlemine), mis hõlmab mõtlemisprotsesse, on oluline õppimise osa ning õpetaja ülesandeks on aidata õpilasel struktureerida oma õppimist, seades koos nendega aine- ja keele-eesmäärke. (Mehisto et al. 2010)

Järgmine oluline komponent on **suhtlemine**. Keelt ei ole võimalik õppida ainult lugemise, kirjutamise või kuulamise teel (Mehisto et al., 2010). Õpilasel peab olema võimalus keelt kasutada nii klassiruumis kui ka väljaspool kooli. Mehisto jt rõhutavad õppimist ja igapäevast suhtlust toetavate juba väljakujunenud rutiinsete tegevuste, kõnemustrite ja toetavate vahendite olulisust (Mehisto et al., 2010). Õpilasel aitavad õppida ja suhelda “rääkivad seinad”, näitlikud õppevahendid, lausete mudelid stendidel, joonised ja viited nii klassiruumis, õppeköögis, spordisaalis, õppetöökojas, sööklas, kooliraamatukogus/ lugemissaalis kui ka garderoobis ja teistes kooliruumides, kuna suhtlemine hõlmab keele aktiivset kasutamist nii klassiruumis kui ka väljaspool seda. Coyle jt (2009) viitavad keeleõppele kolmes erinevas aspektis: 1) ainesisuks vajalikud teadmised (language of learning); 2) keeles toimetulekuks vajalikud teadmised (language for learning); ja keel, mis tekib teadmiste kaudu (language through learning).

Vaatamata sellele, et **kultuurikomponenti** Mehisto jt (2010) nimetavad **kuulumiseks**, selle sisu mõistetakse teiste ekspertidega ühtemoodi. See komponent ainetunnis tähendab seda, et õpilane kuulub klassikogukonda, ta julgeb ja oskab tegutseda rühmas ning ta arvestab teiste ja enda huvidega, ta on teadlik endast ja teistest, õpib tundma teiste riikide traditsioone ja maailmavaateid ning oskab vastavalt vajadusele määratleda oma rolli (Mehisto et al., 2010; Marsh et al., 2012; Coyle et al., 2009). Hariduselus õpetaja, õpilane ja vanemad on partnerid. (Mehisto et al. 2010). Coyle jt (2009) ning Marsh jt (2012) tähtsustavad veel õpilaste arengut mitmekeelsuse mõistmise suunas.

LAK-õpe on nüüdisaegne ja õppijakeskne lähenemine ja selle õpetamise planeerimise aluseks peaksid olema õppijate vajadused, varasemad teadmised, võimed, huvid ja õpistiilid. Õpilased peavad aktiivselt osa võtma õppetöö planeerimisest, aga tuleb jätta ruumi muudatustele, arvestada õpilaste individuaalsete erinevustega ning kasutada õppijaid aktiveerivaid meetodeid. LAK-õppe põhijooneks on tugistruktuuri loomine ehk toestamine (ingl scaffolding) (Marsh et al., 2012; Mehisto et al., 2010; Montalto et al., 2014). LAK-õppe õpetamise ja õppimise mõjuriks on aktiivne mõtlemine. Õpetaja peamiseks eesmärgiks on suunata õpilasi mõtlema ja siduma uusi teadmisi varasemate teadmistega (Mehisto et al. 2010). Mõtlemine (tunnetamine) on tegelikkusest

arusaamise, tegelikkusega kohanemise ja tegelikkuse muutmise viis, mis kätkeb: tajumist, äratundmist, otsustamist, arutlemist, mõistmist, kujutlemist.

Võib öelda, et LAK-õpe peegeldab Lev Vögotski (2014) lähima arengu tsooni teooria põhimõtteid, mis rõhutavad sotsiaalset suhtlemist, kultuuriliste tööriistade kasutamist ning täiskasvanu või kogenud partneri toetavat rolli õppimisprotsessis. Läbi sellise lähenemise saavad õpilased arendada oma mõtlemis- ja arusaamisoskusi, mis on olulised nii tegelikkusest arusaamise, kohanemise kui ka muutmise jaoks (Vögotski, 2014).

Mehisto (2010) toob välja LAK-õppe metoodika põhijooned, mida peab õpetaja hoidma soodsa õppekeskonna kujundamisel, tundide ja kooliväliste tegevuste ettevalmistamisel, enda ja õpilaste tegevuse analüüsimisel, hindamisel ning tagasisidestamisel:

*Mitmekordne keskendumine:* Keeleõpet toetatakse kõikides ainetundides, samas kui keeletundides toetatakse ainesisu omandamist. Integreeritakse erinevaid aineid ning kasutatakse laialdaselt üle õppekava ulatuvaid teemasid ja projekte. Samuti analüüsitakse õppeprotsessi.

*Turvaline ja rikastav õpikeskkond:* Kasutatakse juba teada-tuntud tegevusi ja keelemalle. Ainesisu ja keeleõpet tehakse nähtavaks igal võimalikul viisil, olgu selleks siis seinad, lauad jne. Õpilastele ei tekitata hirmu keele- või ainevigade pärast nende suhtlemisel. Samuti kasutatakse õpikeskusi ja teisi õppeasutusi ning autentset õppematerjali ja keelekeskkonda, et parandada õpilaste keeletunnetust.

*Autentsus ja päritolu lähedus:* Õpilastel on võimalus juhtida vestlusi, väljendada oma mõtteid ja arvamusi. Arvestatakse õpilaste huvidega ning seotakse õppetegevused nende igapäevaeluga. Luuakse võimalusi suhelda teiste sihtkeeles kõnelejatega ning kasutatakse päevakohast materjali meediast ja muudest allikatest.

*Aktiivne õppimine:* Õpilased osalevad rohkem kui õpetajad ning aitavad kaasa soovitud aine-, keele- ja õpioskuste kujundamisele. Õpilased hindavad ise oma õpitulemuste saavutamist ning soodustatakse koostööd, näiteks paaris- ja rühmatööd. Õpilased ja õpetajad arutlevad keele ja aine tähenduste üle ning õpetaja toimib suunajana ning võimaluste loojana.

*Tugistruktuur:* Õppetöös tuleb toetuda õpilaste varasematele teadmistele, oskustele, hoiakutele, huvidele ja kogemustele. Teave pakendatakse arusaadavalt ning arvestatakse erinevaid õpistiile. Edendatakse loovat ja kriitilist mõtlemist ning esitatakse õpilastele pidevalt uusi väljakutseid, et julgustada neid järgmise sammu astumiseks.

*Koostöö:* Kursused, ainetunnid ja teemad planeeritakse koostöös LAK-õppe ja tavaprogrammi õpetajatega. Kaasatakse lapsevanemaid oma laste toetamisse, teavitades neid LAK-õppest ja

toetamise võimalustest. Lisaks haaratakse protsessi ka kohalik kogukond, ametivõimud ja tööandjad.

## 2. ÕPPEMATERJALI KOOSTAMINE

Õppematerjalid, mis on esitatud selles magistritöös, on koostatud 4.klassi õpilastele, kelle emakeel ei ole eesti keel. Sihtgrupis on I kooliastme lõpetajad, kelle eesti keele oskus on A1.2 tasemel ja kes varem ei ole õppinud tehnoloogiaõpetust eesti keeles.

2008. aastal Eestis läbiviidud uuringus "Uusimmigrantide laste integreerimine eesti kooli" (Tuulik & Muldma, 2008) tuvastati, et muu kodukeelega õpilaste õpetajatel puudub tegelik ettevalmistus selliste laste juhendamiseks ning nad toetuvad peamiselt oma intuitsioonile. Tavaliselt kohandavad õpetajad oma õppematerjale vastavalt klassile, kas ise koostades neid või kombineerides erinevaid olulisi ülesandeid mujalt. Sarnaselt kinnitab seda Pocheniuk (2014), kes rõhutab, et aineõpetajad ei suhtle tihti keeleõpetajatega ega vastupidi. Selle tagajärjeks on, et aineõppe käigus ei pöörata piisavalt tähelepanu keele omandamisele ning vastupidiselt, keeleõppes ei kaasata piisavalt aineõpet (Pocheniuk, 2014).

Oma töös „Õppekeelest erineva emakeelega õpilane koolis“ M. Soll ja M.-L. Palgimõmm (2011) annavad lühiülevaate sellest, millega õpilane mingil keeleoskuse tasemel enamasti toime tuleb, missuguseid toetavaid meetmeid võiks õpetajad kasutada ning missugused ülesannete tüübid oleksid sobivaimad sel etapil kasutamiseks. Kui me eeldame, et 3. klassi lõpetaja on õppinud Põhikooli õppekava järgi (PRÕK, 2011) ning valdab eesti keelt A1 tasemel, siis õpilane hakkab mõistma olulist ideed, võtmesõnu; hakkab seostama sõnade tähendust keskkonnas ja keskkonnaga; annab lühivastuseid; tema kõnes esinevad hääldusvead (korrigeerimine kordamise teel, mitte veale osutades); kordab sagelikasutatavaid väljendeid, sõnu; võtab omaks keelelised mudelid. Ülesandetüübid, mis on õpilasele tuttavad ja selged „JAH“ ja „EI“ vastuseid nõudvad küsimused; nimetamist nõudvad küsimused ja ülesanded; kategoriseerimist (rühmitamist) nõudvad ülesanded ja küsimused —vastus võib olla ka joonise, ühendamise jne kujul; mittesobiva vastuse (eseme, nähtuse) leidmine; vastab küsimustele: kes? mis? kus? keda? mida?; oma vastuse (valiku, rühmitamise jne) põhjendamine (Soll & Palgimõmm, 2011).

4. klassi õpilane õpib juba kõnelema lihtlausetega; paluma selgitusi, täpsustusi; tema sõnavara rikastub ja õpilane oskab kasutada sõnavara asjakohaselt; kasutab ka emakeelseid sõnu keerulisemate mõtete väljendamiseks; osaleb aktiivselt rühmatöös; saab aru; ei pruugi välja näidata (või öelda), kui ei saa aru. Selleks, et aidata õpilasel õppida eesti keeles erinevaid õppeaineid, on õppeprotsessis vajalik rääkima julgustamise tugi (väikerühmad, paaristöö); baassõnavara, uute mõistete selge väljatoomine, kasutamine kontekstis (keeleline mudel); kirjutamis- ja lugemisülesannete andmine – võib tekkida keelelise kohandamise vajadus (lähtuvalt lihtsa keele reeglitest); piltide, filmide jne materjali kasutamine; katsete, käelise tegevuse jne

kaudu uue teema selgitamine. Sellel etapil on võimalikud ümberjutustuse ülesandetüübid; kirjeldamine; võrdlemine; valimine (sh mitteverbaalseid võimalusi kasutades); vastused küsimustele: miks? kuidas? (Soll & Palginõmm, 2011).

Õppematerjal, mida kasutatakse muukeelsete õpilaste õpetamisel on oluline kohandada vastavalt sihtgrupi vajadustele. Teadlane Jaan Mikk (2002) Tartu Ülikoolist on rõhutanud, et õppematerjalide tekstide mõistetavus on oluline ja seda tuleks teadlikult arvestada. Ta märgib, et sageli kirjutavad õpikuid eriteadlased, kes kasutavad keelt, mis võib olla arusaadav vaid teistele ekspertidele, mitte aga laiemale lugejaskonnale. Seetõttu võivad kooliõpikud olla liiga keerulised iseseisvaks tööks isegi õpilastele emakeeles ning õpikute autorid peaksid pöörama tähelepanu arusaadava teksti loomisele (Asser et al 2003).

Muukeelsete õpilaste puhul võib keeleline keerukus olla veelgi suurem väljakutse. Seetõttu on oluline hinnata õppematerjalide sobivust mitmekeelsele õpilaskonnale, arvestades võõrkeeleskuse taset ja vajadusi. Raskusi võivad tekitada näiteks võõrsõnade, oskussõnade ja keeruliste lausetega õpikud. Samuti on oluline teksti struktuur, sest hästi liigendatud ja väiksemate osadena esitatud tekstid on kergemini mõistetavad. (Soll & Palginõmm, 2011)

Muukeelsete õpilaste õpetamisel on väga oluline koostöö eesti keele õpetajatega. Eesti keele tundides võiks kasutada ainetekste alustekstidena, rõhutades olulist sõnavara ja mõisteid, toetades seeläbi nende keeleõpet ja õpitulemusi. Õpetajate vaheline koostöö on oluline, sest kõik ainetunnid aitavad õpilastel arendada keeleoskust, valmistudes uute teadmiste omandamiseks (Soll & Palginõmm, 2011).

Veel üks võimalik lahendus on hinnata loodud teksti Eesti Keele Instituudi koduleheküljel asuva Õppeteksti hindamise tööriistaga. Õppeteksti hindamise tööriist võimaldab hinnata õppematerjalide sobivust vastavalt õppija keeleoskusele. Programm analüüsib sõnavara ja grammatikat, aidates kindlaks teha teksti keerukust ja arusaadavust (Eesti Keele Instituut [EKI], s.a.).

## **2.1. Õppematerjalide koostamise põhimõtted**

Selles magistritöös õppematerjalide all mõistetakse tekste, teste, ristsõnu, õppemänge, töölehti, mis on mõeldud õpilastele lugemiseks, täitmiseks ja lahendamiseks.

Enne igasuguste õppematerjalide koostamist tuleb tutvuda õpilastega, kellele see õppematerjal on koostatud, uurida nende eelnevaid teadmisi, kuna nii keeleliselt kui ka sisuliselt koostatud õppematerjal peab olema õpilastele jõukohane. Mittejõukohane võib viidata nii õppetöö raskusele kui ka sellele, et see on liiga lihtne. Ülemäära keeruline ja mahukas õppeprotsess võib

pidurdada õpilaste arengut, sealhulgas nende mõtlemise arengut (Lepajõe et al., 2012). Samal ajal ei ole ka liiga lihtne variant soovitatav: liiga väikeste sammudega uute teadmiste omandamine võib tähendada aja raiskamist. (Asser et al., 2003). Kuna muukeelsetele õppijatele on oluline pakkuda toetust õppeaine sisu mõistmisel ja omandamisel (Dale et al., 2011; Metslang et al., 2014a), peavad õpetajad sageli kohandama olemasolevaid õppematerjale või looma uusi, kuna sobivad materjalid võivad olla puudu.

Õppematerjalide koostamisel ühelt poolt õpetaja töötab konkreetsete õpilastega ja nimelt koostab nende jaoks materjale teemadel, mis sobivad tundideks ja võtavad arvesse õpilaste individuaalseid vajadusi: vanust, keeleoskust, võimekust ja kultuuri (Howard & Major, 2004; Little, Devitt & Singleton, 1994).

Teiselt poolt koostatud materjal peab vastama riikliku õppekava eesmärkidele, millest lähtuvad tunni eesmärgid (Tomlinson, 2011).

Kuna õppematerjal on mõeldud muukeelsetele õpilastele, tuleb õppematerjalide koostamisel arvestada ka LAK-õppe põhimõtetega, mis rõhutavad lõimitud aine- ja keeleõpet.

Erilist tähelepanu tuleb pöörata teksti arusaadavusele. Näiteks õpikute ja populaarteaduslike raamatute autorid on tavaliselt spetsialistid, kes valdavad oma teemat väga hästi, teavad palju fakte, termineid ja mõttekäike. Seetõttu väljendavad nad end tihtipeale lühidalt ja abstraktselt, mis võib jääda arusaamatuks neile, kes ei ole teemaga nii sügavalt kursis või ei valda piisavalt õppekeelt. Seetõttu võivad kooliõpikud olla muukeelsetele õpilastele liiga rasked. (Asser et al., 2003).

Lihtne keel ja kohandatud tekst on meeldiv ja sobiv muukeelsetele õpilastele, sest need toetavad õpilaste teadmiste head taset ja soovi ning aitab lugejat (Mikk, 2002). Jaan Mikk (2002) oma töös “Lihtsa keele reeglid” annab soovitusi, mis sobivad ka muukeelsetele lastele õppematerjalide koostamiseks:

1. Eelistage lühemaid sõnu: lühemad sõnad muudavad teksti lihtsamini mõistetavaks.
2. Vältige harva esinevaid sõnu: tekstis peaks kasutama sagedamini esinevaid sõnu, et olla lugejale arusaadavam.
3. Selgitage tundmatuid sõnu tekstis, selleks kasutage parafraseerimist ja illustratsioone.
4. Kasutage tegusõnu pöördelistes vormides.
5. Kasutage täpseid väljendeid.

6. Alustage kaasakiskuvalt: teksti alguses tuleb äratada lugejas huvi ning esitada peamised järeldused või eesmärgid.

7. Tooge esile lausetevahelisi seoseid ning paigutage seotud sõnad üksteise lähedale.

## 2.2. Õppematerjalide koostamise alused

Õppematerjalide koostamisel tuleb lähtuda Põhikooli Riikliku õppekava (PRÕK, 2011) seitsmendas lisas “PK ainevaldkond “Tehnoloogia” väljatoodud tehnoloogiaõpetuse õpitulemustest, mis on ettenähtud 4. klassi õpilasele ja on seotud osaoskustega “Tehnoloogia igapäevases elus”, “Materjaliõpetus” ja “Disain”, need on kehtivas põhikooli riiklikus õppekavas, (PRÕK, 2011), uuendatud õppekava hakkab kehtima alles septembrist 2024. 4. klassi õpilane **nimetab** töös kasutatavaid etteantud materjale ja nende **omadusi**; **teab ja kasutab** sihipäraselt tööks etteantud **töövahendeid, töötlusviise ja materjale**; **leiab vajalikku infot** õpetaja abiga etteantud **teabeallikatest** ja pakenditelt; **kasutab** õpetaja abiga **ohutult õigeid töövõtteid** ning **tehnikaid materjalide töötlemisel**; **järgib** töötades **hügieeni-, korra- ja puhtuse nõudeid**, korrastab oma töökoha ning töövahendid. (Haridus- ja Teadusministeerium [HTM], s.o.).

Haridus- ja Teadusministeeriumi Õppekava materjalide veebis (HTM, s.o.) on antud Tehnoloogia valdkonna II kooliastme 4. klassi soovituslik õppesisu: Materjalide liigid, omadused ja nende kasutamine. Tööriistad (käsi- ja elektrilised tööriistad), seadmed ja masinad, nende nimetused ning ohutu kasutamine. Materjali päritolu, tootmine ja keskkonnamõju. Visandid, mustrid ja tööjuhendid, kuidas neid mõista ja järgida. Loovus ja leiutamine. Hügieeni-, korra- ja puhtuse nõuded. Teistes ainetes õpitu rakendamine. Õppeaine seosed erinevate eluvaldkondadega. Tehnoloogia ajalooline tähtsus. (HTM, s.o.)

4. klassi õpilased alustavad tehnoloogiaõpetusega tutvumist ja väga tähtis on sellel etapil näidata õpilastele tehnoloogia ajaloolist tähtsust ja selle seoseid erinevate eluvaldkondadega, tekitada õpilastel tööhuvi ja motivatsiooni. Nimelt sellepärast tehnoloogiaõpetus peaks algama teemadelt “Tehnoloogia meie ümber” ja “Leiutised”. 4. klassi tehnoloogiaõpetuse teemad on seotud igapäevaeluga ja nende õppimisel õpilased rakendavad teistes ainetes teadmisi, on loogiline jätkata teemadega “Transport” ja “Energia”, kuna nende teemade praktilised tööd on seotud erinevate sõidukite ehitamisega. Iga praktiline töö nõuab teadmisi materjaliõpetuses, informatsiooni otsimises ja disainimises. Selleks õpilane peab nimetama töös kasutatavaid materjale ja nende omadusi, teadma ja kasutama töövahendeid, töötlusviise ja materjale, oskama otsida ja leida vajalikku infot, kasutada ohutult õigeid töövõtteid ning tehnikaid materjalide töötlemisel ning järgida töötades hügieeni-, korra- ja puhtuse nõudeid, korrastada oma töökohta.

Peale õppekavast tulenevate nõudmiste täitmist on oluline, et õppematerjal vastaks ka lõimitud aine- ja keeleõppe põhimõtetele. Lõimitud aine- ja keeleõppel on oluline koht õppematerjalides. Hea õppematerjal peab vastama mitmele kriteeriumile: peaks innustama õpilasi keele õppimisele ja selle kasutamisele (Metslang et al., 2014a), samuti toetama keeleoskuse, aineteadmiste ja õpioskuste arengut võrdselt. (Mehisto et al., 2012)

LAK-õppe materjalid peaksid olema autentsed, väljakutsuvad ja mitmekesised, sest erinevad vormid aitavad arendada õpilaste visuaalset mõistmist ja samas on seotud õpilaste igapäevase eluga. Seda ideed toetab ka nähtav ja teemat toetav materjal klassiruumi seintel, nn rääkivad seined (Mehisto et al., 2012).

### **2.3. Koostatud õppematerjalid, mõned kasutamise võimalused ja soovitusel**

Tehnoloogiaõpetuse õppematerjalide komplekt 4. klassi muukeelsetele õpilastele koosneb järgmistest osadest:

1. Tehnoloogia meie ümber. Leiutajad ja leiutised. Ristsõna "Ametid". Minu arvuti. Memoriin "Arvuti"
2. Energia. Roheline energia. Test "Roheline energia".
3. Transport. Transpordi ajalugu. Transpordiliigid. Tööleht "Tuleviku transport"
4. Materjalid ja nende töötlemine. Puud ja puit. Puidu töötlemine.
5. Disain. Esemekuju ja suurus. Eskiis.
6. Ohutus ja käitumisreeglid.

Kokku on 16 õppematerjali ühikut (õppetekstid, töölehed, ristsõna, memoriinid, testid)

#### *Õppetekst "Tehnoloogia meie ümber"*

See õppetekst tutvustab õpilastele tehnoloogia olulisust ja selle mõju igapäevaelule. Selle teksti sõnavara on õpilasele suuremas osas tuttav, kuna kirjeldab õpilase igapäevast elu, aga samal ajal tutvustab tehnoloogia valdkondadega. Tekst võimaldab õpilasel laiendada oma sõnavara eesti keeles, tutvustades talle uusi sõnu ja väljendeid seotud tehnoloogiaga. Õpilane tunneb end kaasatuna, kuna tekstis käsitletakse mitmeid erinevaid eluvaldkondi, mis on olulised igapäevaelus, nagu transport, toit, meditsiin jne. Õpilane saab aru, kuidas tehnoloogia mõjutab tema elu ja kuidas ta saab seda igapäevaselt kasutada ning milline võiks olla tema tulevik selles valdkonnas. Selle teksti alusel võiks paluda õpilastel koostada mõistekaart.

#### *Tööleht "Leiutajad ja leiutised"*

Tööleht koosneb nii teoreetilisest kui ka praktilisest ülesannetest. Õpilased õpivad tundma mõistet "leiutis" ning leiutajate rolli tähtsust ühiskonnas. Õpilased õpivad kasutama internetiotsinguid, et

leida informatsiooni teemal, mis neid huvitab. Õpilased tutvuvad ohutuse reeglitega, õpivad kriitiliselt hindama internetist leitud informatsiooni usaldusväärsust ja kontrollima selle allikaid, suhtlema turvaliselt ja vastutustundlikult internetis. Töölehe praktilises osas õpilased otsivad informatsiooni leiutiste autorite kohta, täidavad kirjalikult tabeli. Töölehe lõpus leidis oma koha ka loominguline ülesanne: õpilased mõtlevad läbi enda seisukoha ja soovid seoses leiutamise ja väljendavad oma mõtteid ja ideid. Ülesanne pakub mitmekülgset õppimisvõimalust, käsitledes nii praktilisi oskusi informatsiooni otsimisel ja analüüsimisel kui ka loovust ja eneseväljendust. Lisaks toetab see õpilaste kriitilist mõtlemist ja vastutustundlikku internetikasutust.

### *Õppetekst “Minu arvuti”*

Tekst on koostatud “sõbra kiri” stiilis, mis sobib selle vanuse lastele, sest neile meeldib omavahel suhelda ja teiste laste kogemus õpilasi huvitab. Õpilased õpivad mõistma, kuidas arvuti võib olla kasulik õppimisel ja igapäevaelus ning milliseid erinevaid ülesandeid sellega saab teha. Selle teksti peamiseks ülesandeks on tutvustada õpilasi erinevate arvuti osade ja aksessuaaride nimetustega ning nende funktsioonidega. Samuti arendatakse funktsionaalset lugemisoskust, sest õpilased loevad teksti, tuues välja olulise informatsiooni ja eristades arvuti osi ning aksessuaare. Õpilased reflekteerivad oma isiklikku kogemust arvuti kasutamisel, jagades, kuidas nemad arvutit igapäevaselt kasutavad ja milleks seda vajavad. Ülesanne julgustab õpilasi kaasa mõtlema teiste kogemustega ning jagama oma mõtteid ja kogemusi arvuti kasutamisel nii suuliselt kui ka kirjalikult. Ülesanne kombineerib praktilist arvuti tundmist, lugemisoskust, suhtlusoskust ning eneseväljendust, luues mitmekülgse õppimiskogemuse.

### *Õppetekst “Energia”*

Selle teksti eesmärk on tutvustada energia mõistet ja selle olulisust igapäevaelus ning selgitada erinevaid energia vorme ja nende kasutamist. Selle tekstiga saab töötada erinevalt. Üks võimalikest variantidest on loovkirjutamine: õpilased saavad luua oma näiteid igapäevaelust, kus kasutatakse erinevaid energia vorme, ning kirjeldada, kuidas need aitavad igapäevaste tegevuste tegemisel. Kui õpilaste keeleoskus ei luba kirjutada loovteksti, siis saab kasutada loovjoonistamist, kui õpilased võivad joonistada illustratsioone erinevate energia vormide kohta ja selgitada neid oma joonistuste kaudu. Väga hea, kui on võimalus korraldada praktilisi kogemusi, kus õpilased saavad uurida erinevaid energia vorme ja nende muundumist ühest vormist teise läbi lihtsate katsete või demonstratsioonide.

### *Õppetekst „Roheline energia“*

Ülesande eesmärk on anda õpilastele arusaam roheline energia tähtsusest ja erinevatest tootmisviisidest ning julgustada neid mõtlema selle üle, kuidas nad saavad isiklikult panustada keskkonnasäästliku energia kasutamisesse. Õpilased õpivad mõistma mõistet "roheline energia" ja selle tähtsust planeedi tuleviku seisukohast, tutvuvad erinevate roheline energia allikatega, nagu päikeseenergia, tuuleenergia, vee-energia ja bioenergia, saavad teada, kuidas roheline energia aitab vähendada fossiilkütuste kasutamist ning säilitada keskkonda ja loodust tulevastele põlvkondadele, õpivad tundma erinevaid viise, kuidas rohelist energiat toodetakse, näiteks päikesepaneelid, tuulegeneraatorid, hüdroenergia ja bioenergia, saavad seostada tekstis kirjeldatud roheline energia allikaid nende visuaalsete kujutistega, näiteks päikesepaneelid, tuulegeneraatorid ja hüdroelektrijaamad. Ülesanne julgustab õpilasi kaaluma erinevate energiaallikate eeliseid ja puudusi ning nende mõju keskkonnale ja ühiskonnale. Õpetaja saab kasutada seda teksti teema sõnavara tutvustamiseks, selgitades välja raskeid sõnu ja väljendeid ning aidates õpilastel mõista teksti põhisisu. Õpetaja võib kasutada illustreerivaid pilte, et aidata õpilastel mõista erinevaid roheline energia allikaid. Saab ka teksti kasutada rühmatöös jagades teksti osadeks ja lasta õpilastel rühmades arutada erinevate roheline energia allikate eeliseid ja puudusi. See julgustab õpilasi suhtlema ja väljendama oma arvamusi. Õpetaja saab rõhutada teksti kriitilist analüüsi, aidates õpilastel mõista, kuidas erinevad energiaallikad mõjutavad keskkonda ja ühiskonda ning millised on nende potentsiaalsed tagajärjed. Muidugi õpetaja saab arutleda tekstis olevat informatsiooni esitades õpilastele küsimusi, millele vastused leiavad lapsed tekstist.

### *Test „Roheline energia“*

Test koosneb kolmest ülesandest: ühenda, leia õige vastus ja lünktekst. Test on koostatud teksti „Roheline energia“ alusel ning see test hindab teema üldist arusaamist.

Ülesanne „Ühenda“: Õpilased peavad ühendama antud mõisted nende kirjeldustega. See ülesanne annab õpilastele võimaluse kinnistada teadmisi erinevate energiaallikate ja nende omaduste kohta. Ülesanne „Leia õige vastus“: Õpilased peavad valima antud küsimustele õiged vastused. See ülesanne võimaldab õpilastel rakendada oma teadmisi ja analüüsida erinevaid valikuid. Ülesanne „Kirjuta puuduv sõna“: Õpilased peavad täitma lüngad sobivate sõnadega. See ülesanne arendab õpilaste lugemisoskust ja sõnavara ning aitab neil mõista teksti konteksti. Need ülesanded pakuvad mitmekesiseid õppimisvõimalusi, mis hõlmavad teadmiste kinnistamist, analüüsi ja loovust, samuti aitavad need õpetajal mõõta õpilaste arusaamist ja arengut roheline energia teemal. Õpilased võivad ise kontrollida oma testi tulemusi, samal ajal õppides ja harjutades. Test aitab õpetajal mõista, kas õpilased on uuest teemast aru saanud ja kuidas suudavad nad kuulnud või loetud infot edasi anda.

### *Õppetekst „Transpordi ajalugu“*

Selle teksti eesmärk on tutvustada transpordi ajalugu, alustades inimeste esimestest liikumisviisidest kuni tänapäevaste transpordivahenditeni. Tekst annab ülevaate erinevatest transpordivahenditest läbi aegade, sealhulgas jalgsikäimisest ja loomade kasutamisest kuni rataste, aurumasinatega, lennukite ja kosmoselaevadeni. Lisaks rõhutab tekst tänapäevaste transpordivahendite, nagu elektriautode ja jalgrattateede tähtsust keskkonnasõbraliku alternatiivina. Tunnis kasutatavad võimalused: õpetaja võib korraldada arutelu või rühmatöö, kus õpilased arutavad erinevate transpordivahendite mõju inimese elule ja ühiskonnale ning võrdlevad erinevaid ajastuid. Õpetaja võib koos õpilastega luua ajatelje, kuhu nad märgivad olulisi transpordi arengu verstaposte, alustades jalakäigust kuni tänapäevaste transpordivahenditeni. Õpetaja saab korraldada rollimängu, kus õpilased kehastuvad erinevate aegade inimesteks ja arutavad, kuidas erinevad transpordivahendid mõjutasid nende igapäevaelu. See tekst võimaldab õpilastel uurida ja mõista transpordi ajalugu mitmekülgsete õppemeetodite abil ning arendada samal ajal kriitilist mõtlemist ja tehnoloogilist teadlikkust. Jooniseid saab värvida, mis lastele ka väga meeldib.

### *Õppetekst „Transpordiliigid“*

Tekst annab ülevaate erinevatest transpordiliikidest, näidates, kuidas need on kohandunud vastavalt vajadustele ja tehnoloogia arengule. Tekst aitab õpilastel mõista erinevate transpordiliikide omadusi ja nende kasutusvaldkondi, näiteks autotransport, raudteetransport, õhustransport, veetransport, allmaatransport ja torustransport. Ülesanne aitab antud teemal õpilaste sõnavara laiendada. Enne teksti lugemist oleks hea vestelda lastega sellel teemal, kuna transpordi teema on neile tuttav ja huvitav.

### *Tööleht „Tuleviku transport“*

Selle töölehe eesmärk on julgustada õpilasi mõtlema ja fantaseerima tuleviku transpordivahendite üle ning looma oma visioone tulevikusõidukitest. Õpilasi julgustatakse loovalt väljendama oma ideid joonistades ning kirjeldama oma loodud tulevikusõidukit läbi teksti. Lisaks aitab tööleht arendada õpilaste loovust, kujutlusvõimet ja mõtlemisoskust. Töölehe abil saavad õpilased paremini mõista transpordi rolli tulevikus ning seda, kuidas tehnoloogiline areng võib mõjutada transpordivahendite väljanägemist ja funktsioone. Töölehti saab kasutada ka rühmatöök. Õpilased võivad töötada gruppides, jagades omavahel ideid ja kombineerides erinevaid kujutlusi, et luua üks ühine tulevikusõiduk. Õpilased jutustavad oma loodud tulevikusõidukitest klassikaaslastele, selgitades oma valikuid ja mõtteprotsesse. Pärast joonistamist ja jutustamist võib

õpetaja korraldada klassis arutelu tulevikutranspordi võimaluste üle, julgustades õpilasi oma ideid selgitama ja kaasõpilastega jagama või korraldada väikese näituse.

### *Õppetekst „Puud ja puit“*

Selle teksti eesmärk on tutvustada õpilastele puude ja puidu olulisust ning erinevaid puidu kasutusviise, samuti selgitada puude ja puidu erinevust ning nende tähtsust inimeste elus. Oleks hea, kui õpetajal oleks võimalus näidata lastele erinevaid puiduliike, anda lastele näha puidu värvitooni, struktuuri, võib-olla isegi lõhna erinevust. Selline lähenemine aitab õpilastel mõista puidu mitmekesist kasutamist ning arendada nende loovust ja teadmisi materjalide kohta. Tekstijärgne ülesanne aitab õpilastel tunnis saadud teadmisi korrata, analüüsida ja oma järeldusi teha.

### *Tööleht „Puidu töötlemine“*

Selle töölehe eesmärk on tutvustada õpilastele erinevaid töövahendeid, tööriistu ja materjale, mis on vajalikud puidu töötlemisel ning selgitada nende kasutusviise, olulisust puidutöös ning kasutusvõimalusi erinevate tööetappide juures. Tunnis õpilased saavad tutvuda erinevate töövahendite ja materjalidega, mida kasutatakse puidutöökojas, sõnavara kinnistamisel õpilastel on tööleht, kust nad võivad ka lugeda ning pähe õppida erinevate töövahendite, tööriistu ja materjalide nimetusi. Tabeli täitmine annab ka võimaluse sõnu korrata ning kirjutada, mis aitab sõnu selgeks õppida, tunnis õpitud teadmisi korrata ja kinnistada. Tunnis saab õpetaja näidata vanemate klasside puidutöid, erinevatel tööetappidel olevaid puidutöid ja seletada, milliseid töövahendeid ning materjale vanemate klasside õpilased kasutasid ning milliseid etappe nad pidid läbima, et saavutada lõpptulemus. Samuti saab arutleda töövahendite ohutu kasutamise ja töökoja korrashoiu teemadel.

### *Tööleht „Töökojas käitumisreeglid“*

Üks tähtsamaid teemasid on ohutus tehnoloogia tunnis. Selle töölehe eesmärk on õpetada õpilastele korralikku käitumist töökojas ja tutvustada neile olulisi ohutusreegleid ning korrektset töömeetodit puiduga töötamisel. Lisaks sellele selgitatakse õpilastele, miks on oluline järgida käitumisreegleid töökojas ning millised võivad olla tagajärjed nende eiramisel. Oluline on, et õpilased mõistaksid, kuidas käitumisreeglite järgimine aitab tagada nende endi ja teiste turvalisust ning kuidas see aitab säilitada töökoha korrashoidu. Töölehel on antud peamised ohutusreeglid, mida õpilased järgivad. Teine ülesanne annab võimaluse korrata reegleid, uurida pilte, analüüsida neid ja teha lapsel oma järeldusi. Kuna reeglite selgitamine muukeelsele lapsele on raske, saab tunnis pakkuda aliasemängu, kus õpilased peavad üksteisele kehakeeles näitama ja ära arvama

erinevaid käitumisreegleid töökojas. See mäng aitab õpilastel reegleid paremini mõista, näha ohutusreeglite rikkumise tagajärgi ning teeb õppimise ka lõbusamaks.

*Tööleht „Eseme kuju ja suurus. Tehniline joonestamine. Eskiis“*

Tööleht koosneb kahest osast: matemaatika teadmiste kordamisest ja tehnilise joonestamisega tutvumisest. Töölehe eesmärk on tutvustada õpilastele tehnilise joonestamise olulisust ja põhimõtteid. Tööleht annab õpilastele võimaluse korrata tasapinnaliste ja ruumiliste kujundite nimetusi, uurida erinevate objektide kujusid ja hinnata nende mõõtmeid millimeetrites. Praktilises osas õpilane võib proovida teha oma esimest tehnilist joonist. Õpetaja saab anda õpilastele lihtsamaid tehnilisi jooniseid ning paluda neid ette lugema.

*Memoriinid „Arvuti“ ja „Tööriistad“*

Memoriin on mälumäng, kus osalejad peavad leidma piltidest ja sõnadest paare. Tavaliselt asetatakse kaardi pilt ja sõna allapoole lauale või põrandale ja iga mängija valib kaks kaarti, lootes leida paari. Kui mängija leiab kaardipaari, saab ta selle endale ja võimaluse valida uuesti kaks kaarti. Kui paar ei sobi, pannakse kaardid tagasi oma kohale ja järgmine mängija jätkab. Mäng lõpeb siis, kui kõik paarid on leitud ja võidab see mängija, kellel on kõige rohkem paare. Seda mängu saab lastele pakkuda sõnade õppimise erinevatel etappidel. Kui lastel on veel ebapiisav sõnavara, siis saab pakkuda neile pilte ja sõnu paaride koostamiseks. Saab ka jagada memoriini sõnad kahte ossa, mitte pakkuda kõiki sõnu ühekorraga. Memoriin on lõbus ja arendav mäng, mis aitab arendada mälu ja tähelepanuvõimet.

### 3. METOODIKA

Magistritöö eesmärk on koostada LAK- õppe põhimõtetest lähtuvalt ainesisu mõistmiseks toetav kasutusvalmis õppekomplekt, mida saab rakendada nii eesti kui ka vene õppekeele koolides, mis on eriti oluline eesti keelele ülemineku perioodil. Uurimistöö keskendub tehnoloogiaõpetuse õpetajate vajaduste väljaselgitamisele seoses muukeelsete laste õpetamisega ning tehnoloogiaõpetuse õppematerjalide praktikas katsetamisele. Lisaks on vaja välja selgitada, kuidas õpilased suhtuvad loodud õppematerjalidesse ning milliseid täiendavaid vajadusi võiks veel arvesse võtta. Uurimuse käigus kogutakse ka õpetajate-retsensentide tagasisidet loodud õppematerjalidele, analüüsitakse seda ning saadud tulemusi kasutatakse õppematerjalide täiustamiseks ja kohandamiseks vastavalt kasutajate vajadustele ja tagasisidele. See tagab, et loodud õppematerjalid vastaksid nii pedagoogilistele kui ka praktilistele nõudmistele ning toetaksid muukeelsete õpilaste paremat õppimist ja integreerumist eestikeelsesse hariduskeskkonda.

#### 3.1. Valim

Uurimuse valim hõlmab kolme rühma osalejaid: tehnoloogiaõpetuse õpetajaid, muukeelseid õpilasi ja õpetajaid-retsensente.

***Tehnoloogiaõpetuse õpetajad.*** Valimi koosseisu kuulus 39 tehnoloogiaõpetuse õpetajat nii eesti kui ka vene õppekeele koolidest. Kuna magistritöö uurimuse eesmärgiks on välja selgitada, millised on tehnoloogiaõpetuse õpetajate vajadused muukeelsete laste õpetamisel ning vajalike teemade valik, siis oli koostatud ja saadetud erinevatesse munitsipaalpõhikoolidesse küsimustik.

Koolidesse saadetud küsimustikus oli kaks osa. Esimene osa (küsimused 1-6) oli seotud vastanute üldiste andmetega: vastanute õpetajate sooline koosseis, töökogemus ning töökoht: õppeasutuse õppekeel, suurus ja asukoht. Küsimustiku teises osas (küsimused 7-10) olid avatud küsimused, kus uuriti tehnoloogiaõpetajate vajadust muukeelsete õpilaste õppematerjalide õpetamises.

Munitsipaalpõhikoolide e-posti aadressid olid võetud Eesti Hariduse Infosüsteemist (EHIS). Valitud koolide hulka kuulusid ka keelekümblusmetoodika järgi töötavaid koole. Valimisse ei kuulunud koolid, kus õppetöö toimub ainult I või IV kooliastmes, st algkoolid ja gümnaasiumid (10.-12. klassid). Kokku oli saadetud 186 kirja, 6 koolist tuli vastus, et sel õppeaastal antud kool ei tööta (suletud). Siis saab öelda, et 180-st ülejäänud koolidest vastas 39 tehnoloogiaõpetajat, st umbes 22%.

**Diagramm 1. Õpetajate sooline koosseis**

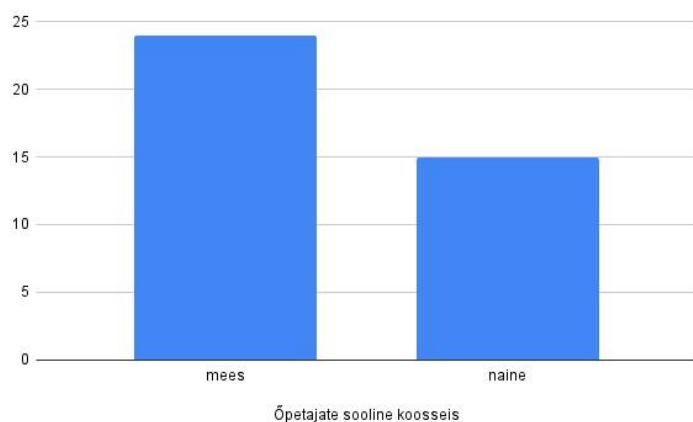


Diagramm 1 kujutab õpetajate soolist koosseisu, kus meessoost õpetajaid on 24 (62,5%) ja naissoost õpetajaid on 15 (37,5%). Küsitlusele vastas meessoost tehnoloogia õpetajaid rohkem, kui naissoost. See tulemus oli oodatav, kuna tehnoloogiaõpetuse õpetajate seas on meessoost õpetajaid rohkem.

**Diagramm 2. Õpetajate töökogemus tehnoloogiaõpetajana aastates.**

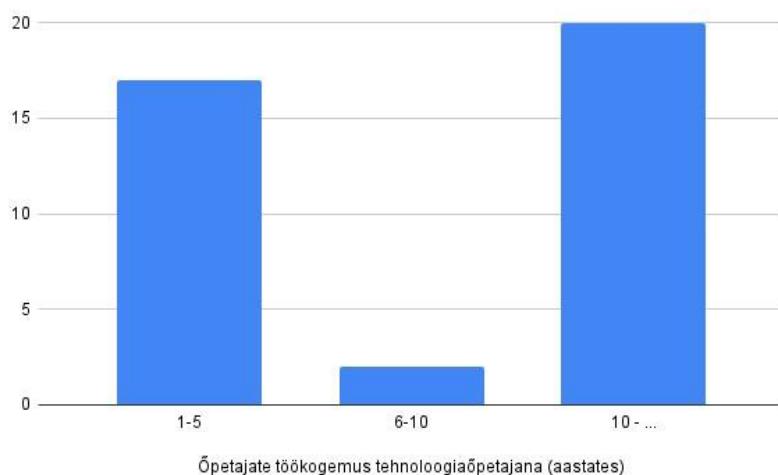
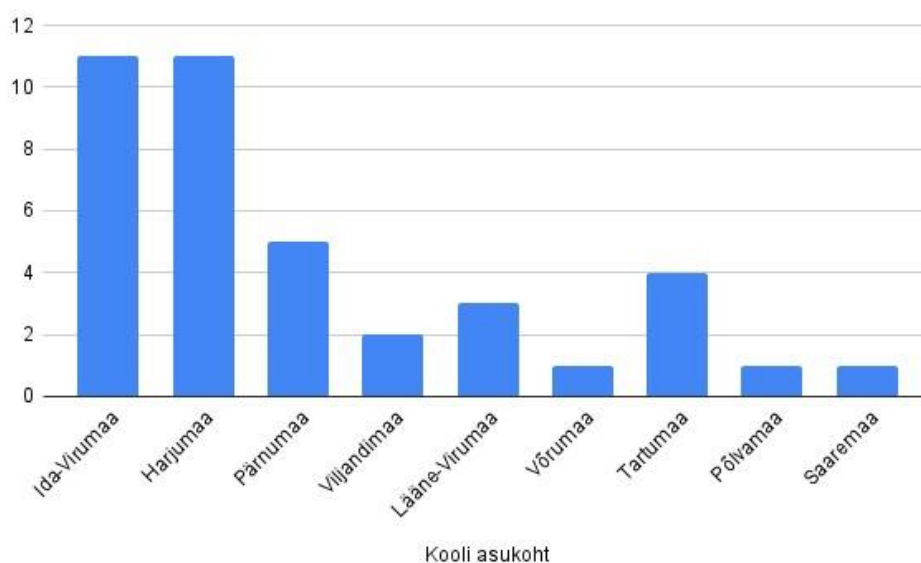
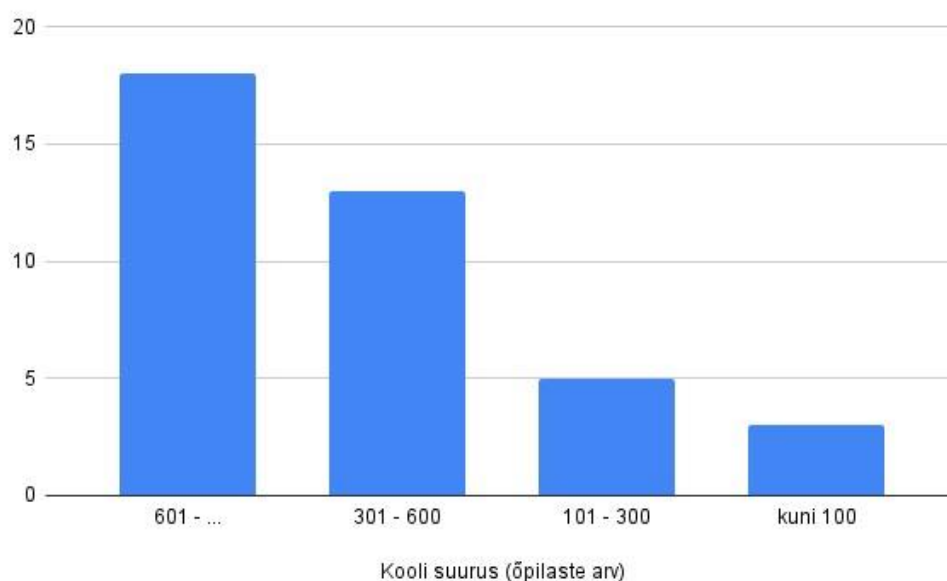


Diagramm 2 “Õpetajate töökogemus tehnoloogiaõpetajana aastates” kujutab õpetajate töökogemust tehnoloogiaõpetajana aastates, kus 20 vastanud tehnoloogiaõpetajat omab töökogemust 10 või rohkem aastat, 2 inimest omab töökogemust 6-10 aastat ja 17 õpetajat omab töökogemust 1-5 aastat. Suurem osa küsitlusele vastanud tehnoloogiaõpetajaid omab pikaajalist töökogemust, mis võib viidata sellele, et küsitluses osales piisavalt palju kogenud spetsialiste.

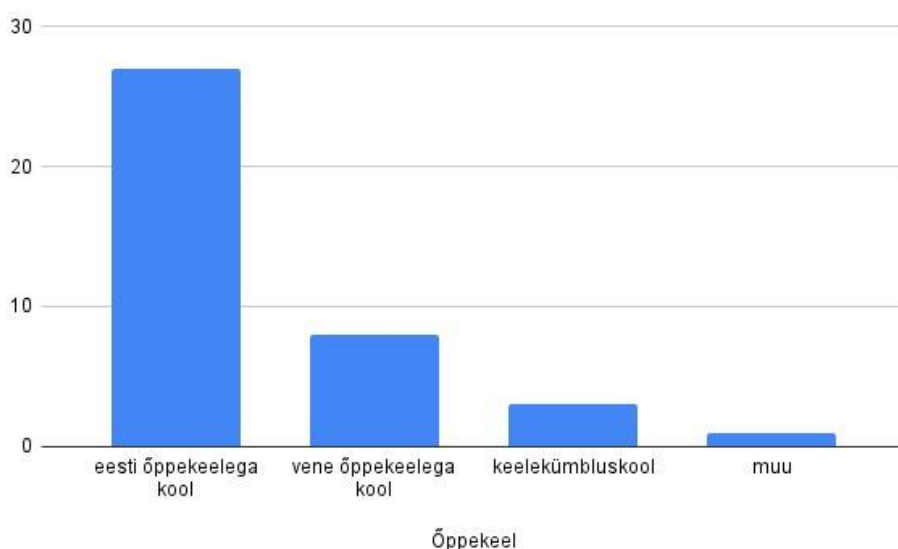
**Diagramm 3. Kooli asukoht.**

Diagrammist 3 saab näha, et Ida-Virumaa ja Harjumaa tehnoloogiaõpetuse õpetajad vastasid küsimustikule aktiivsemalt, kui õpetajad teistest maakondadest. 39-st osalenust õpetajast 22 töötab Ida-Virumaa ja Harjumaa koolides, mis moodustab 55,4% vastanute õpetajate arvust. Seda võiks seletada ka sellega, et nimelt nendes maakondades on kõige rohkem muukeelseid õpilasi. Pärnumaalt vastas 5 (12,8%), Tartumaalt 4 (10,3%) ja Lääne-Virumaalt 3 (7,7%) tehnoloogiaõpetuse õpetajat, nendes maakondades asub kaks suuremat linna, kus asuvad ka suuremad koolid. Viljandimaalt vastas 2 õpetajat, mis moodustab (5,1%). Võrumaalt, Põlvamaalt ja Saaremaalt vastas kokku 3 inimest, igast maakonnast 1 õpetaja.

**Diagramm 4. Kooli suurus (õpilaste arv)**

Diagrammi 4 “Kooli suurus (õpilaste arv)” andmetest ilmneb, et suuremates koolides (601 õpilast ja rohkem) töötavad õpetajad võtsid küsimustele vastamisest osa aktiivsemalt, kokku vastas 17 õpetajat (45%). Koolidest, kus õpib 301-600 õpilast, küsimustikule vastas 13 tehnoloogiaõpetajat, st 32,5%. Enamik osalenuid õpetajaid töötavad koolides suure ja keskmise õpilaste arvuga (kokku 77,5%), samas väiksemate koolide arv (101-300 ja kuni 100 õpilast) on märkimisväärselt väiksem (kokku 22,5%).

**Diagramm 5. Õppekeel**



Diagrammist “Õppekeel” paistab, et vastanud õpetajate hulgast 27 (umbes 70%) õpetavad eesti õppekeeleaga koolides, 8 õpetajat (20%) töötab vene õppekeeleaga koolides, 3 tehnoloogiaõpetajat keelekümbluskoolides ja 1 õpetaja vastas, et ta töötab muukeeleaga koolis. Nii suure arvuga eesti õppekeeleaga koolide küsitlustulemusi saab selgitada sellega, et nimelt nendes koolides õpetavad praegu tehnoloogiaõpetajad muu kodukeeleaga (mitte-eesti keeleaga) lapsi. Vene õppekeeleaga koolidest tehnoloogiaõpetuse õpetajad töötavad sel õppeaastal veel peamiselt vene keeles. Aga nimelt järgmisel õppeaastal oleks nendes koolides vajalikud kohandatud õppematerjalid. Keelekümbluskooli ja muu õppekeeleaga kooli on vastanute hulgas kokku 4 (10%).

**4. klassi õpilased:** Valimi hulka kuulusid Ida-Virumaa 4. klassi õpilased vene õppekeeleaga koolist, kes hakkasid õppima tehnoloogiaõpetust eesti keeles. Nende tagasiside kogutakse läbi küsitluse, et mõista nende kogemusi ja arusaamu tehnoloogiaõpetuse õppematerjalide sisu kohta. Tagasisidestamisel osales 15 õpilast. Kõik lapsed õpivad käesoleval õppeaastal vene õppekeeleaga kooli 4.klassis. 14 last on õppinud eesti keelt alates 1. klassist Põhikooli õppekava järgi (PRÕK, 2011), st 2 tundi nädalas 3 aasta jooksul, tööõpetust algkoolis õpetati selles klassis vene keeles.

Üks õpilane õppis valimist algkoolis Venemaal ja tuli õppima sellesse klassi käesoleva õppeaasta septembris. See õpilane õpib sel õppeaastal eesti keelt teise keelena individuaalse õppekava järgi, tehnoloogiaõpetuses rakendatakse talle individuaalne tugi ning diferentseeritud hindamine.

Enne õpilaste tagasiside andmist oli kooli juhtkond sellest teavitatud ja lastevanemate nõusolekud küsitud (vt Lisa 1).

**Õpetajad-retsensendid:** Klassiõpetajad ja tehnoloogiaõpetuse õpetajad, kes hindavad ja analüüsivad loodud õppematerjale. Nende ülesanne on anda ekspertarvamus loodud materjalide tõhususe ja sobivuse kohta vastavalt õppekava nõuetele ning muukeelsete õpilaste vajadustele. Retsensendid annavad konstruktiivset tagasisidet, soovitusi ja teevad parandusettepanekuid, et täiustada õppematerjalide kvaliteeti ja sobivust sihtrühmale.

Tehnoloogiaõpetuse materjali hindamisel muukeelsetele õpilastele osales 5 õpetajat. Kõik valimis hinnangut ja tagasisidet andnud õpetajad töötavad Ida-Virumaa koolides neljandates klassides muukeelsete õpilastega klassiõpetajatena või aineõpetajatena ning õpetavad nendes klassides tehnoloogiat eesti keeles ning valdavad eesti keelt C1 tasemel. Kõikidel retsensentidel on pedagoogiline tööstaaž rohkem kui 10 aastat, st saab öelda, et kõik nad on juba oma eriala asjatundjad (Berliner, 1988). Valimi moodustamiseks kasutati isiklikke kontakte.

Tabel 1. Retsensentide andmed

| Retsensent | Amet                                                     | Omandatud haridus                                                                                                        | Eesti keele tase | Tööstaaž      |
|------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------|
| A          | Keelekümblusklassi õpetaja                               | TÜ Õpetajate Seminar, TÜ Narva Kolledž eesti keele õpetaja                                                               | C1               | 16-... aastat |
| B          | Käsitöö ja kodunduse õpetaja, tehnoloogiaõpetuse õpetaja | TÜ Humanitaarainete õpetaja mitmekeelses koolis, TÜNK ümberõpe „Tööõpetuse ja kunstiõpetuse õpetaja I ja II kooliastmel“ | C1               | 16-... aastat |
| C          | Klassiõpetaja, eesti keele õpetaja                       | TÜ Narva Kolledž, klassiõpetaja mitmekeelses koolis, lisaeriala eesti keel teise keelena põhikoolis                      | C1               | 11-15 aastat  |
| D          | Keelekümblusklassi õpetaja                               | TÜ Narva kolledž. humanitaarainete õpetaja mitmekeelses koolis                                                           | C1               | 16-... aastat |
| E          | Keelekümblusklassi õpetaja                               | TÜ Narva Kolledž eesti keele õpetaja                                                                                     | C1               | 16-... aastat |

### 3.2. Mõõtevahendid

Käesolevas uurimistöös kasutati kolme erinevat küsimustikku: tehnoloogiaõpetajatele mõeldud küsimustik “Tehnoloogiaõpetus muukeelsetele õpilastele II kooliastmel”, 4. klassi õpilastele küsimustik “Tagasiside tehnoloogiaõpetuse õppematerjalidele. Küsimustik õpilastele” ja õpetajate-retsensentidele küsimustik “Tagasiside tehnoloogiaõpetuse õppematerjalidele. Küsimustik õpilastele”.

***Tehnoloogiaõpetuse õpetajad.*** Uuringu mõõtevahendiks on tehnoloogiaõpetajate küsitlus (vt Lisa 2). Andmete kogumiseks oli koostatud küsimustik Google Forms keskkonnas. Küsimustiku kirjeldamise osas autor tutvustas end ning selgitas uurimistöö eesmärgi ja andmekaitse küsimusi. Küsimustik oli vabatahtlik ja anonüümne, vastanute e-posti aadresse ei korjatud.

Uurimis viidi läbi ajavahemikus detsember 2023 – jaanuar 2024.

Küsimustikus on kaks osa. Esimeses osas (küsimused 1-6) küsitluses osalenud õpetajad vastasid küsimustele oma kogemustest ja töökohast. Teises osas (7-10) olid nn avatud vastustega küsimused, kus õpetajad võisid vabas vormis vastata küsimustele oma kogemuste põhjal muukeelsete õpilaste õpetamisel.

***4. klassi õpilased.*** Õpilaste tagasiside kogumiseks oli koostatud küsimustik Google Forms keskkonnas (vt Lisa 3). Et uurida, kuidas hindasid õpilased tehnoloogiaõpetuse õppematerjale muukeelsetele õpilastele, paluti õpilastel hinnata väiteid 5-pallisel Likerti skaalal (5 – täielik nõusolek, 4 – nõusolek, 3 – osaline nõusolek, 2 – pigem mitte nõus ning 1 – üldse mitte nõus). Hinnangu saamiseks kasutati Likerti skaalat, mis on tuntud kui üks usaldusväärsemaid viise hoiakute mõõtmiseks. Tavaliselt koosneb Likerti skaala viiest tasemest, kus 5 tähistab täielikku nõustumist väitega ning 1 tähistab täielikku mitte-nõustumist (Õunapuu, 2014). Küsimustiku koostamisel olid eeskujuks M. Pinna-Valge (2018) ja D. Astoki (2020) magistritööde küsimustikud.

Igal õpilasel on olemas tehnoloogiaõpetuse õppemapp, mis asendab tehnoloogiaõpetuse õpikut. See õppemapp annab õpilasele võimaluse vajadusel korrata õpitud materjali ning tagasiside andmisel meenutada õpitud teemasid.

Õppematerjalide ühikud olid ühendatud osaoskuste järgi plokkideks. Kokku oli 6 plokki: „Tehnoloogia meie ümber: Leiutajad ja leiutised. Ametid“, „Energia: Roheline energia“, „Minu arvuti“, „Transport: Transpordi ajalugu. Transpordiliigid. Tuleviku transport“, „Materjaliõpetus: Puud ja puit. Puidu omadused ja töötlemine. Ohutus“ ning "Kolmemõõtmelised kujundid. Tehniline joonestamine". Igale õppematerjali plokile andsid õpilased oma tagasiside eraldi.

Väited, mida oli vaja hinnata olid järgmised: ülesanne oli mulle selge, õppematerjal oli mulle huvitav, õppematerjal oli mulle kasulik, ma sain selle materjaliga hakkama.

**Õpetajad-retsensendid.** Õpetajate-retsensentide tagasiside küsimustikus (vt Lisa 4) oli kaks osa. Esimeses osas (küsimused 1-5) küsiti õpetajate ameti, hariduse, eesti keele taseme, pedagoogilise tööstaaži kohta ja sellest, millises kooliastmes õpetab retsensent tehnoloogiat. Tagasiside küsimustiku teises osas (küsimused 6-20) paluti õpetajatelt tagasisidet selle kohta, kas õppematerjali ühik on tunni teemale ja sihtrühmale sobilik, kas ülesannete sõnavara on sihtrühmale sobilik ja jõukohane, kas õppematerjal on motiveeriv ning kas õpetaja kasutaks seda õppematerjali tehnoloogiaõpetuse tunnis. Lisaks paluti iga õppematerjali ühiku all olevasse lahtrisse teha ettepanek teksti või ülesande muutmise kohta. Selleks, et välja selgitada, kuidas hindavad õpetajad tehnoloogiaõpetuse õppematerjali, paluti neil väiteid hinnata 5-pallisel Likerti skaalal (5 – nõustun täielikult, 4 – nõustun, 3 – nõustun osaliselt, 2 – pigem ei nõustu ning 1 – ei nõustu üldse).

### 3.3. Uuringu protseduur

Magistritöö eesmärk on koostada LAK- õppe põhimõtetest lähtuvalt ainesisu mõistmiseks toetav kasutusvalmis õppekomplekt, mida saab kasutada tehnoloogiaõpetuse tundides muukeelsete õpilaste õpetamisel nii eesti kui ka vene õppekeelega koolides eesti õppekeelele ülemineku perioodil.

Uuringu eesmärgiks on välja selgitada, millised on tehnoloogiaõpetuse õpetajate vajadused muukeelsete õpilaste õpetamisel, proovida praktikas õppematerjali, välja selgitada, kuidas õpilased suhtuvad loodud õppematerjalidesse ja milliseid täiendavaid vajadusi võiks veel arvesse võtta, koguda ka õpetajate-retsensentide tagasisidet loodud õppematerjalide põhjal ja kasutada tagasisidet õppematerjalide täiustamiseks ja kohandamiseks.

Õppematerjali koostamist alustati 2023. aasta augustis ning sama aasta detsembriks oli õppematerjal praktiliselt valmis. Samal ajal oli koostatud ja selle õppeaasta detsembris-jaanuaris oli läbi viidud küsitlus, et uurida tehnoloogiaõpetajate vajadusi muukeelsete õpilaste õpetamisel. Tehnoloogiaõpetajate vajadusi uuriti läbi kombineeritud uurimuse. Kombineeritud uurimus aitab probleemi mitmekülgsemalt käsitleda, eriti kui eesmärk on saada mitmekülgne ja sügav arusaam uuritavast problemist (Õunapuu, 2014). Selle uuringu esimeses osas küsitluses osalenud õpetajad vastasid küsimustele oma kogemustest ja töökohast.

Küsitluse teise lahtiste küsimuste osa vastuste analüüsimiseks olid kõik tekstilõigud identifitseeritud ning need vastuse osad, mis on seotud uurimusküsimustega või kajastavad uurimusteemat, olid märgitud. Kodeerimiseks olid valitud järgmised punktid: tehnoloogiline

sõnavara, tehniline joonestamine, materjaliõpetus. Küsitlusest saadud tulemuste analüüs toimus Exeli programmiga.

Küsitluse analüüsi tulemusel viidi õppematerjalidesse sisse muudatused, lisati mõned teemad (nt Roheline energia ja Kujundid).

Tehnoloogiaõpetuse tunnid viidi koolis läbi traditsiooniliselt kuni 2023. /2024. õppeaastani vene keeles kahes rühmas, 2023. /2024. õppeaastast alates on need tunnid eesti keeles ja kuna 4. klassis õpib 15 õpilast, ei jagata klassi rühmadeks. Kooli õppeplaani järgi 4. klassis tehnoloogiaõpetuse tunde on õppeaastas 35, tunniplaanis on need pandud paaristunnina, st tehnoloogiaõpetust õpivad õpilased pool aastat. 2023. /2024. õppeaasta teisel poolel koostatud õppematerjali katsetati 4. klassi õpilastega. Sellest, et tundides katsetatakse õppematerjal, mis on koostatud magistritöö raames, eelnevalt teavitati kooli juhtkonda ja vanemaid, küsiti ka õpilastelt ja lastevanematelt luba küsitluse läbiviimiseks. Õpilastelt saadud tagasiside oli analüüsitud ja selle alusel õppematerjalides tehtud muudatused. Vastuste analüüs toimus Exeli programmiga.

Õpetajate-retsensetidega lepidi 2024. aasta detsembris kokku, et nad kasutavad võimaluse korral oma tehnoloogiaõpetuse tundides neile koostatud õppematerjale ning aprillikuus annavad oma tagasiside neile õppematerjalidele. Vastused olid analüüsitud nii käsitsi kui ka Exeli programmiga.

Selle uurimistöö katsetamise ja hindamise osa formaadiks on tegevusuuring, kuna see on kvalitatiivne praktiline uurimus ning õppematerjali hindamine on kõige parem läbi viia koolieksperimendi abil, mis võimaldab katsetada ja analüüsida loodud õppematerjale (Läänemets, 2000). Samal ajal tegevusuuring aitab praktiliselt parandada teatud tegevuse kvaliteeti (Löffström, 2011).

Eetikanormide kohaselt on uurimuses antud vastused, tagasiside ja arvamused anonüümsed ja vabatahtlikud, tulemused esitatakse lõputöös vaid üldistatult kujul ja peale analüüsimist hävitatakse.

## 4. TULEMUSED

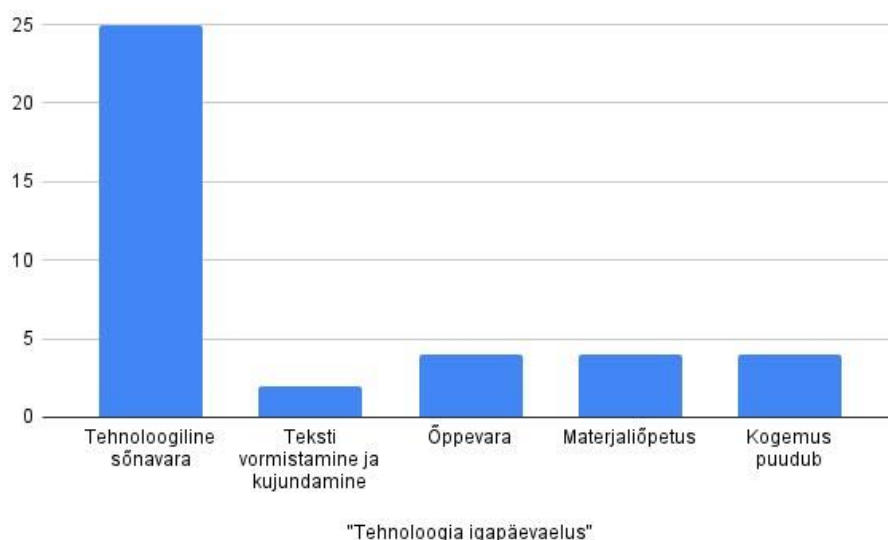
Selles peatükis esitatakse magistritöö raames uurimistöö tulemuste ülevaade. Peatükk on jaotatud kolmeks osaks. Esimeses osas antakse tehnoloogiaõpetajatele küsitluse analüüsi ülevaade. Teises osas käsitletakse õpilaste tagasiside ankeetide analüüsi tulemusi ning kirjeldatakse, milliseid muudatusi rakendati töölehtedes. Viimases osas tutvustatakse õpetajate-retsensentide küsitluse analüüsi tulemusi ning näidatakse, milliseid täiendavaid muudatusi tehti töölehtedes.

### 4.1. Tehnoloogiaõpetajate küsitlus

Küsitluses osales 39 tehnoloogiaõpetuse õpetajat, kellel on muukeelsete õpilaste õpetamise kogemus. Küsimustiku küsimused olid jagatud kahte ossa. Esimeses osas (küsimused 1-6) uuriti vastanute ja nende töökoha üldandmeid ning need andmed on käesoleva magistritöö valimi kirjelduses. Teises osas olid küsimused (7-10), kus uuriti tehnoloogiaõpetajate õppematerjalide vajadust muukeelsetele õpilastele. Õpetajatele oli esitatud kolm avatud vastustega küsimust peamiste osaoskuste “Tehnoloogia igapäevases elus”, “Materjalid ja nende töötlemine” ja “Disain” kohta. Iga õpetaja pidi kirjutama need probleemsed teemad/kitsaskohad, mis on väljakutseteks muukeelsete õpilaste õpetamisel. Küsitluse lõpus oli igal õpetajal võimalus vabas vormis kirjutada ka teisi teemasid, mis nende arvates nõuavad selgitamist, abi või lisamaterjali muukeelsetele õpilastele.

Esimesele küsimusele, mis oli seotud õppeoskuse “Tehnoloogia igapäevaelus” teemade seletamisega muukeelsetele õpilastele, vastused olid järgmised:

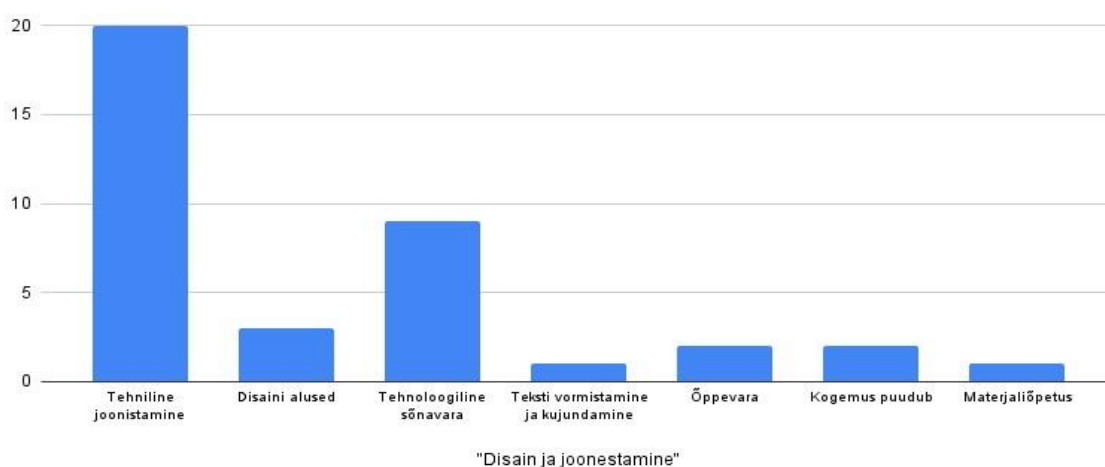
**Diagramm 6.** Osaoskuse "Materjalide töötlemine" teemad



Diagrammist 6 on näha, et praktiliselt 64% vastanuist (25 inimest 39-st) arvavad, et peamine problem osaoskuse “Tehnoloogia igapäevaelus” teemade seletamisel on seotus laste vähese keeleoskusega. Õppevara puudumist peavad suureks probleemiks 10,3% õpetajaist (4 õpetajat 39) ning samapalju vastanuist (10,3%) väidavad, et neil ei ole kogemust nende teemade õpetamisel muukeelsetele lastele. Materjaliõpetust selles osaoskuses nimetasid 4 õpetajat raskeks õppeoskuse teemaks “Tehnoloogia igapäevaelus”.

Teisele küsimusele, millised osaoskused "Disain ja joonestamine" nõuavad muukeelse lapse jaoks selgitamist, vastused olid järgmised:

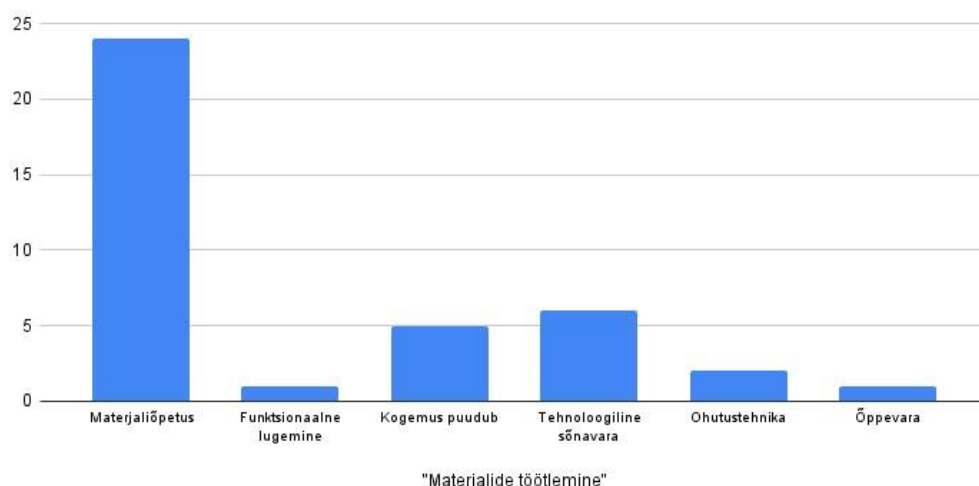
**Diagramm 7:** Osaoskuse "Disain ja joonestamine" teemad



Diagrammist 7 “Disain ja joonestamine” paistab, et tehnilise joonestamise teema nõuab muukeelsetele lastele kõige rohkem seletusi: 53%, ehk 20 õpetajat 39-st märkisid seda oma vastustes. Peaaegu 8% vastanud õpetajatest arvavad, et disaini aluste teema on muukeelsetele õpilastele raske.

Jälle on nimetatud sõnavara ebapiisav oskus (24%), õppevara puudumine (5%), teksti vormistamine ja kujundamine (3%) ning materjaliõpetus (3%). Kahel õpetajal (5%) puudub selle õppeoskuse õpetamisel kogemus, kuna nad ei õpeta selle kooliastme klassides tehnoloogiaõpetuses disaini ega joonestamist.

Kolmas küsimus oli materjalide töötlemise osaoskuse teemade õpetamise kohta. Vastused jagunesid järgmistesse rühmadesse:

**Diagramm 8. Osaoskuse "Materjalide töötlemine" teemad**

Diagrammi 8 “Materjalise töötlemine” andmetest ilmneb, et kõige raskemad teemad muukeelsete laste õpetamisel on materjaliõpetusega seotud küsimused. Nii arvavad praktiliselt 62% vastanud õpetajaist (24 õpetajat 39-st). Jälle korduvad teemad, mis on seotud tehnoloogilise sõnavara (15%), õppevara (3%) ja funktsionaalse lugemisega (3%). Ohutustehnika seletamise teemat peavad raskeks 5% õpetajaist.

Saadud tulemused saab ühendada järgmistesse plokkidesse:

### 1. Tehnoloogiline sõnavara

märksõnad: tööriistad, nimetused, sõnavara

Tehnoloogilise sõnavara ja terminite tähenduste selgitamine on ühine vajadus, eriti muukeelsete õpilaste jaoks. Seda märkavad vähemalt ühe osaoskuse teemas 28 õpetajat 39-st, mis moodustab praktiliselt 72%. Tundides vajatakse lisaselgitusi ja tõlke, kuna õpilased ei valda piisavalt eesti keelt. Mõnikord vastavad lapsed oma emakeeles. Paljud vastajad rõhutavad vajadust lisamaterjalide järele, eriti kakskeelsete õpikute, illustratsioonide ja instruksioonide osas. Muukeelsete õpilaste jaoks on lisaselgitused kõigis teemades hädavajalikud. Need peaksid olema kohandatud vastavalt nende keeleoskusele ja sisaldama minimaalset sõnavara ning maksimaalseid illustreerivaid materjale nagu skeemid, pildid ja juhised. Vastajad rõhutavad vajadust selgitavate lisamaterjalide järele, eriti juhendmaterjalide, adaptiivsete õppematerjalide ja sõnastike osas. Tehnoloogiaõpetuse õpetajad märgivad, et tööohutuse reeglite selgitamine on õpilaste vähese sõnavara tõttu raskendatud. Ohutusjuhendid ja praktilised oskused on kõigis teemades olulised. Vastajad märkisid individuaalseid vajadusi vastavalt õpilaste oskuste ja keeleliste võimete, eriti muukeelsete ja ukraina õpilaste puhul.

## 2. Tehniline joonestamine

märksõnad: tehnilised joonised, mõõtmed, kolmvaate joonistamine, kujundid, disain

Tehnilise joonestamise ja disainiõpetuse puhul on raskem seletada tehnilisi jooniseid, seda märgivad praktiliselt 30% vastanuist. Ja kõigepealt selle raskuse põhjuseks on ebapiisav keeleoskus: lapsed ei tea eesti keeles kujundeid ega mõõtmeid.

Enamus vastanutest rõhutab, et praktiliselt kõik teemad nõuavad lisaselgitusi ja tõlget, eriti muukeelsete laste jaoks. See näitab, et olemasolevad õppematerjalid ei pruugi alati vastata õpilaste vajadustele ning vajatakse täiendavaid materjale, mis aitavad selgitada ja tõlkida õppesisu. Tehnilise joonise mõõtmise ja kolmvaate selgitamine on väljakutseks mitmele õpetajale. See osutab vajadusele selgitavate materjalide järele ning näitlikustavate meetodite kasutamisele keeruliste teemade õpetamisel.

Paljud vastajad rõhutavad vajadust seletada erialaseid termineid ja laiendada aktiivset sõnavara. See näitab, et sõnavara omandamine ja mõistmine on oluline osa õppeprotsessist ning nõuab täiendavat selgitamist ja tõlgendamist.

Ülaltoodu näitab, et kvaliteetse õppematerjali ja õpetamismeetodite väljatöötamine peaks keskenduma praktilisele lähenemisele, individuaalsetele vajadustele ning selgitavatele lisamaterjalidele, eriti muukeelsete õpilaste jaoks. Praktilised oskused peaksid olema integreeritud kõikidesse õppeainetesse ning õppematerjalid peaksid olema kohandatud vastavalt õpilaste oskustele ja vajadustele.

## 3. Materjaliõpetus

märksõnad: materjaliõpetus, materjalide omadused, ohutus, materjalide töötlemine

Paljud vastajad (60%) mainivad, et materjaliõpetuse ja töötlemise sõnavara on uus ja vajab õppimist ning harjutamist. See näitab, et terminite ja mõistete selgitamine ning õppimine on oluline osa õppeprotsessist. Enamus vastanutest rõhutab vajadust täiendavate selgituste ja tõlgete järele kõikides õppeteemade valdkondades. See näitab, et õppematerjalid ei pruugi alati olla piisavalt arusaadavad ning õpilased vajavad täiendavat toetust ja selgitusi.

Mõned vastajad (5%) pööravad tähelepanu ohutuse olulisusele materjalide töötlemisel ja tööriistade kasutamisel.

Tehnoloogiaõpetuse õpetajad rõhutavad vajadust keelelise kohandamise järele muukeelsetele õpilastele. See hõlmab täiendavate selgituste, tõlgete ja kohandatud õppematerjalide pakkumist vastavalt õpilaste keeleoskusele ja vajadustele.

Paljud vastajad märgivad, et praktiline õpe on oluline osa õppeprotsessist ning kõik teemad vajavad lisaselgitusi ja tõlget. See näitab, et praktilised kogemused ja näited on õppimise edendamisel olulised.

Kokkuvõttes saab öelda, õppeprotsessis on oluline tagada täiendav tugi ja selgitused õpilastele, eriti ohutuse, sõnavara omandamise ja keelelise kohandamise osas. Praktiline õpe ja kohandatud õppematerjalid on võtmetähtsusega, et toetada õpilaste arusaamist ja õppimist kõikides õppeteemades.

#### *4. Teksti vormistamine ja kujundamine*

märksõnad: tekstivorming, kujundamine, funktsionaalne lugemine

Mõned õpetajad (10%) märgivad, et muukeelsetel lastel on raskusi teksti vormistamise ja kujundamisega, lapsed ei oska leida internetist vajalikku informatsiooni, kuna ei oska eesti keeles formuleerida oma päringut. Funktsionaalne lugemine ka nõuab arendamist, õpilased ei mõista teksti ega juhendit.

#### *5. Õppematerjalid ja õppemeetodid*

märksõnad: kakskeelsed õpikud, lisaselgitused, adopteerimine, lisamaterjalid, lisaselgitused, tõlge, illustratsioonid, instruksioonid, algoritmid, seletamine, lisaabi, drillimine, näidistööd, näpunäited, praktilised tööd.

Küsitluse vastustest selgub, et õpetajad kasutavad erinevaid aktiivseid õppemeetodeid ja praktiliste tööde tähtsus on kõigile märgatav. Enamik õpetajaid rõhutab praktiliste tööde olulisust ning näitab töövõtteid ette. See näitab, et õpilased õpivad kogemuste kaudu.

Muukeelsete õpilaste jaoks on keeleline kohandamine ülioluline. Lisaselgitused, tõlge ja illustratsioonid peaksid olema kättesaadavad kõigis õppeainetes ja neid tuleks kohandada vastavalt õpilaste keeleoskusele.

On oluline märkida, et igal õpilasel on individuaalsed vajadused, eriti keelelise päritolu ja keeleoskuse osas. Õpetajad tunnevad vajadust kohandada oma õpetamismeetodeid vastavalt õpilaste individuaalsetele vajadustele ja oskustele.

Ohutusjuhendid ja praktilised oskused on kõigile õpilastele olulised. Õpetajad rõhutavad vajadust õpetada töövahendite nimetusi ja tööohutust, et tagada ohutu õpikeskkond.

Õpetajad (10%) väljendavad vajadust lisamaterjalide järele, eriti keeleliselt kohandatud õppematerjalide, juhendmaterjalide ja sõnastike osas. See näitab, et olemasolevad õppematerjalid ei pruugi alati vastata õpilaste vajadustele ja õpetajate ootustele.

Kokkuvõttes näitavad need järeldused, et edukaks õpetamiseks ja õppimiseks on oluline arvestada mitmekesisust õpistiilides ja vajadustes ning pakkuda õpilastele kohandatud ja mitmekesisustatud õppematerjale ning õpetamise meetodeid. Lisaks tuleks tagada ohutu õpikeskkond ja arvestada individuaalsete vajadustega, eriti keelelise mitmekesisuse ja keeleoskuse osas.

#### *Tehnoloogiaõpetajate küsitluse kokkuvõte*

Uurimuse eesmärgiks oli välja selgitada, millised on tehnoloogiaõpetuse õpetajate vajadused. See uurimuse eesmärk oli täidetud. Uuring tõendas, et muukeelsete õpilaste õpetamisel on suur vajadus täiendavate materjalide järele, eriti keeleliselt kohandatud õppematerjalide, selgituste ja tõlgete osas.

Uuringu käigus selgus, et tehnoloogiaõpetajate meelest muukeelsete õpilaste õpetamisel kitsaskohad on töövahendite nimetused, erinevate materjalide nimetused, materjalide päritolu ja kasutamine erinevatel eesmärkidel, erinevate kujundite nimetused, mõõtmine, kohandatud õpikud ja teised õppematerjalid (skeemid, pildid ja juhised).

Õpetajad märkasid ka funktsionaalse lugemise ja informatsiooni otsingu raskusi muukeelsetel lastel, mis nõuab täiendava toe pakkumist selles valdkonnas. Õpetajad tõstavad ohutusjuhendite ja praktiliste oskuste tähtsust esile ja rõhutavad vajadust õpetada töövahendite nimetusi ja tööohutust, et tagada ohutu õpikeskkond.

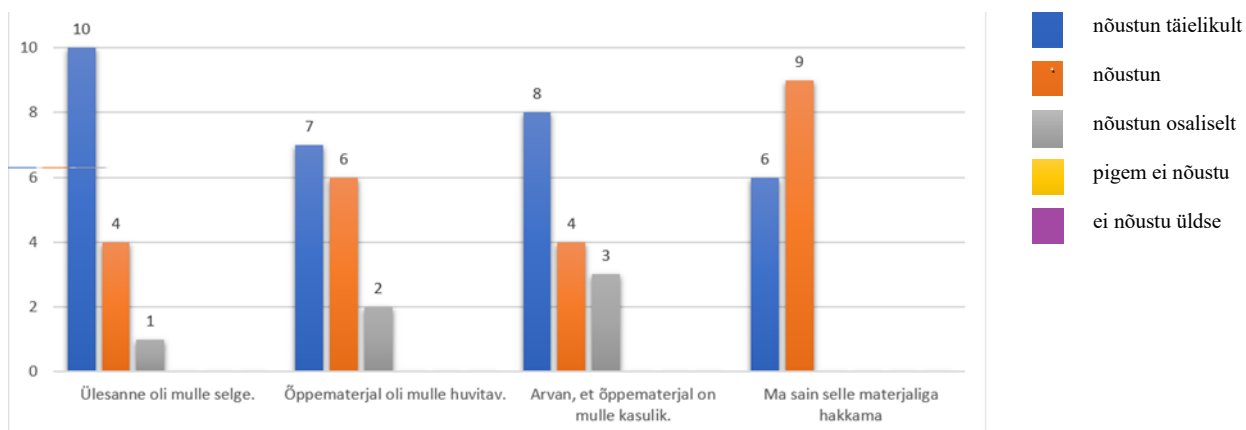
Kokkuvõttes võib öelda, et õpetajad tõendasid täiendava toe ja ressursside vajadust muukeelsete õpilaste toetamiseks, eriti keeleliselt kohandatud õppematerjalide ja individuaalsete õpetamisstrateegiate osas.

#### **4.2. Õpilaste tagasisidestamine**

Et uurida, kuidas hindasid õpilased tunde, kus kasutati tehnoloogiaõpetuse õppematerjale muukeelsetele õpilastele, paluti 15-l õpilasel hinnata tehnoloogiaõpetuse õppematerjali.

Igal õpilasel on olemas tehnoloogiaõpetuse õppemapp, mis asendab tehnoloogiaõpetuse õpikut. See õppemapp annab õpilasele võimaluse vajadusel korrata õpitud materjali ning tagasiside andmisel meenutada õpitud teemasid.

**Diagramm 9.** Õppematerjalide plokk „Tehnoloogia meie ümber. Leiutajad ja leiutised. Ametid“

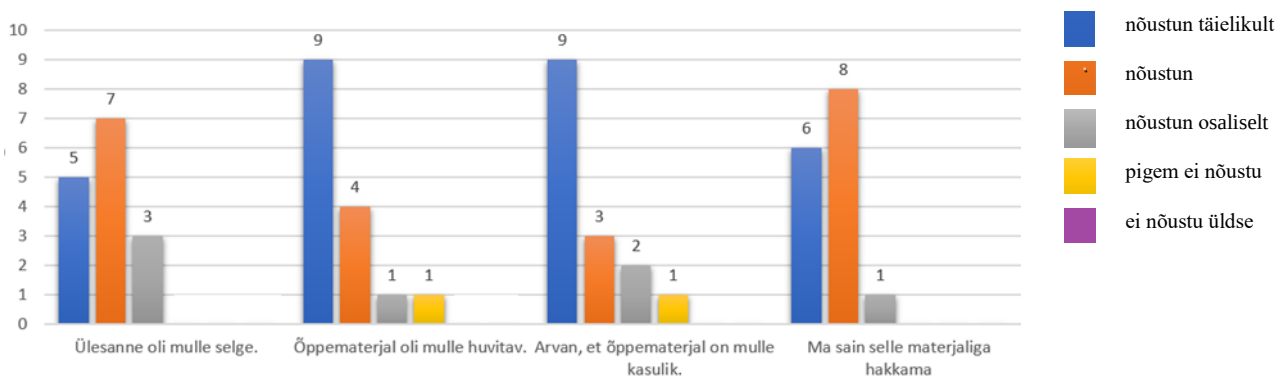


Õppematerjali „Tehnoloogia meie ümber. Leiutajad ja leiutised. Ametid“ hindas 15 õpilast (vt Diagramm 9). Väitega *ülesanne on arusaadav* 10 (66,6%) õpilast nõustus täielikult 4 (26,6%) nõustus ja 1 (6,6%) õpilane nõustus osaliselt. Vastuses pigem ei nõustu ega ei nõustu üldse, ei märkinud keegi. Väitega *õppematerjal oli huvitav* oli täielikult nõus 7 (46,6%) vastanut, nõustus 6 (40%) õpilast ja nõustus osaliselt vastavalt 2 (13,3%). Õpilasi, kes vastasid pigem ei nõustu või üldse ei nõustu, ei olnud. Väitega, et *õppematerjal on kasulik* täielikult, nõustus 8 (53,3%) õpilast, nõustus 4 (26,6%) õpilast ja 3 (20%) õpilast nõustus osaliselt, õpilasi, kes ei olnud selle väitega nõus, ei ilmnunud. Õppematerjaliga *sai hakkama* täielikult 6 (40%) õpilast ja 9 (60%) õpilast oli selle väitega nõus. Keegi ei valinud vastust pigem ei nõustu ega ei nõustu.

Kokkuvõttes näeme, et üldiselt olid õpilaste hinnangud positiivsed - enamik õpilasi nõustus täielikult või osaliselt kõigi nelja väitega, mis viitab sellele, et nad leidsid olevat õppematerjali arusaadava, huvitava, kasulikuna ning said sellega hästi hakkama. Keegi ei avaldanud vastumeelsust materjali suhtes, näidates üldist heakskiitu ja rahulolu õppematerjali osas.

Õpilased ei avaldanud soovi midagi õppematerjalis muuta

**Diagramm 10.** Õppematerjalide plokk „Energia. Roheline energia“



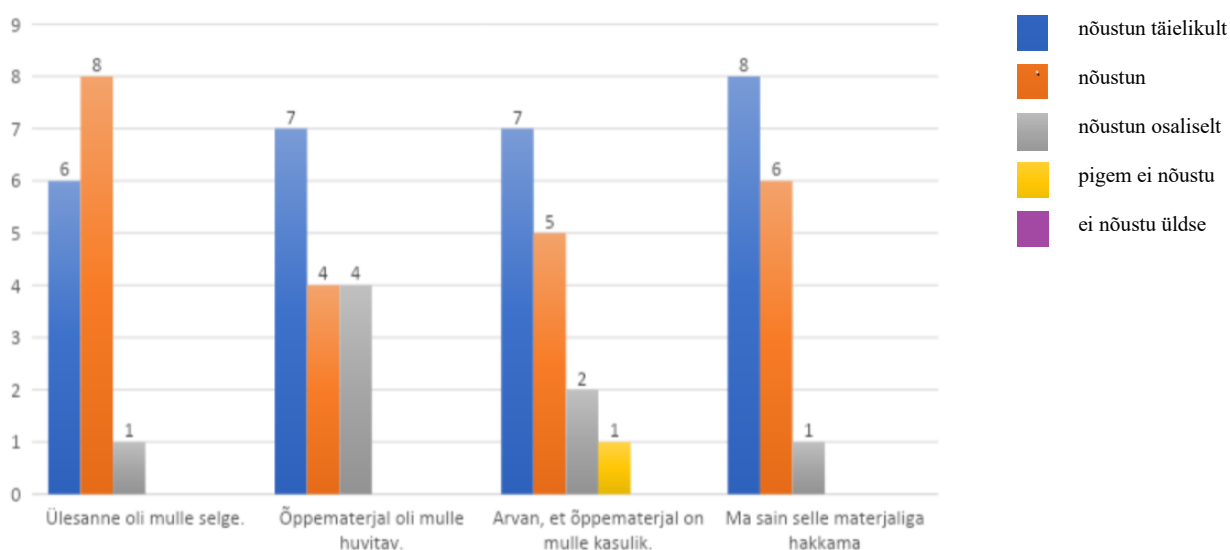
Õppematerjalile „Energia. Roheline energia“ oma hinnangu andis 15 õpilast. Diagrammis 10 on näha, et väitega *ülesanne on arusaadav* 5 (33,3%) õpilast nõustus täielikult, 7 (46,6%) nõustus ja 3 (20%) õpilast nõustus osaliselt. Vastust pigem *ei nõustu* ega *ei nõustu üldse*, keegi ei märkinud. Väitega *õppematerjal oli huvitav* oli täielikult nõus 9 (60%) vastanut, nõustus 4 (26,6%) õpilast ja nõustus osaliselt 1 (6,6%) vastanu ja 1 (6,6%) õpilane vastas, et ta pigem ei nõustu selle väitega. Õpilasi, kes vastas üldse ei nõustu ei olnud. Väitega, et *õppematerjal on kasulik* täielikult nõustus 9 (60%) õpilast, nõustus 3 (20%) õpilast, 2 (13,3%) õpilast nõustus osaliselt ja üks (6,6%) õpilane vastas, et ta selle väitega pigem ei nõustu. Õppematerjaliga *sai hakkama* täielikult 6 (40%) õpilast ja 8 (53,3%) õpilast oli selle väitega nõus, raskusi selle materjaliga oli ühel (6,6%) õpilasel, kes vastas, et ta selle väitega pigem ei nõustu.

Kokkuvõttes näeme, et õpilased hindasid õppematerjali enamasti positiivselt, märkides, et see oli arusaadav, huvitav ja kasulik ning enamik neist tunnistas, et nad said sellega hakkama. Siiski oli üks õpilane, kellel oli raskusi materjaliga.

See teema oli õpilaste jaoks täiesti uus. Õpilaste varasemad teadmised ja huvid teemal võivad mõjutada nende suhtumist õppematerjali. Kui teema on õpilaste jaoks tuttav või huvitav, võivad nad olla rohkem avatud õppematerjali vastu ning seda positiivsemalt hinnata. Õpilastel oli raske vastata testi „Roheline energia“ avatud küsimustele, kuna sõnavara ei luba neil veel eesti keeles oma arvamust väljendada ja antud teemat arutleda. Testi küsimuste 18-20 juurde pannakse vastuste valik.

Õpilased märkisid, et tahaks elektrijaamas ekskursioonil käia ja vaadata, kuidas toodetakse elektrit.

**Diagramm 11.** *Õppematerjalide plokk „Minu arvuti“*



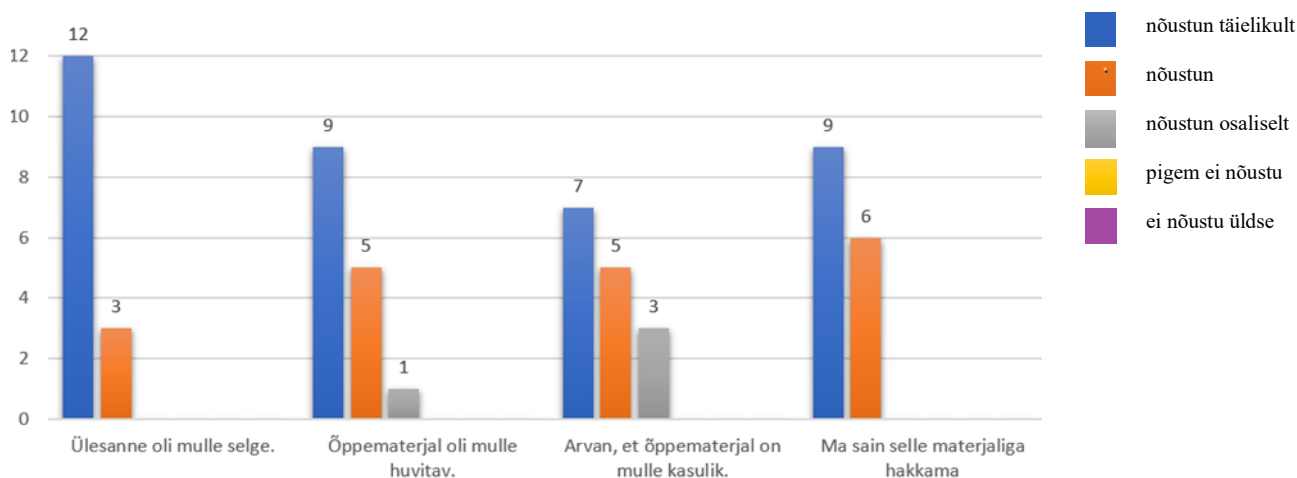
Oma hinnangu teemale „Minu arvuti“ andsid 15 õpilast. Diagrammist 11 paistab, et väitega *ülesanne on arusaadav* 6 (40%) õpilast nõustus täielikult, 8 (53,3%) nõustus ja 1 (6,6%) õpilane nõustus osaliselt. Vastust pigem ei nõustu ega ei nõustu üldse, keegi ei valinud. Väitega *õppematerjal oli huvitav* oli täielikult nõus 7 (46,6%) vastanut, nõustus 4 (26,6%) õpilast ja sama palju õpilasi nõustus osaliselt vastavalt st 4 (26,6%). Õpilasi, kes vastasid pigem ei nõustu või üldse ei nõustu ei olnud. Väitega, et *õppematerjal on kasulik* täielikult nõustus 7 (46,6%) õpilast, nõustus 5 (33,3%) õpilast, 2 (13,3%) õpilast nõustus osaliselt ning 1 (6,6%) õpilane vastas, et ta pigem ei nõustu. Õppematerjaliga *sai hakkama* täielikult 8 (53,3%) õpilast, 6 (40%) õpilast oli selle väitega nõus ja 1 (6,6%) õpilane oli nõus sellega osaliselt. Keegi ei valinud vastust pigem ei nõustu ega ei nõustu.

Kokkuvõttes näeme, et enamik õpilasi leidis, et teema „Minu arvuti“ on arusaadav, õppematerjal oli huvitav ja kasulik ning nad said sellega hästi hakkama. Ainult üksikud õpilased väljendasid mõningaid kahtlusi õppematerjali kasulikkuse osas ning üks õpilane leidis, et tal oli raskusi sellega hakkama saamisel. Üldiselt aga näitavad need tulemused, et "Minu arvuti" teema oli enamuse õpilaste jaoks positiivne ja arusaadav.

Vestluses õpilastega selgus, et nad kasutavad rohkem nutitelefoni kui arvutit, lapsed kasutavad sülearvuteid ainult koolis eesti keele, matemaatika ja loodusõpetuse tundides. Memoriinisse on lisatud mõned sõnad, mis on seotud nutitelefoni kasutamisega (aksesuaarid).

Õpilastele meeldis memoriini mängida.

**Diagramm 12.** *Õppematerjalide plokk „Transport. Transpordi ajalugu. Transpordiliigid. Tuleviku transport“*

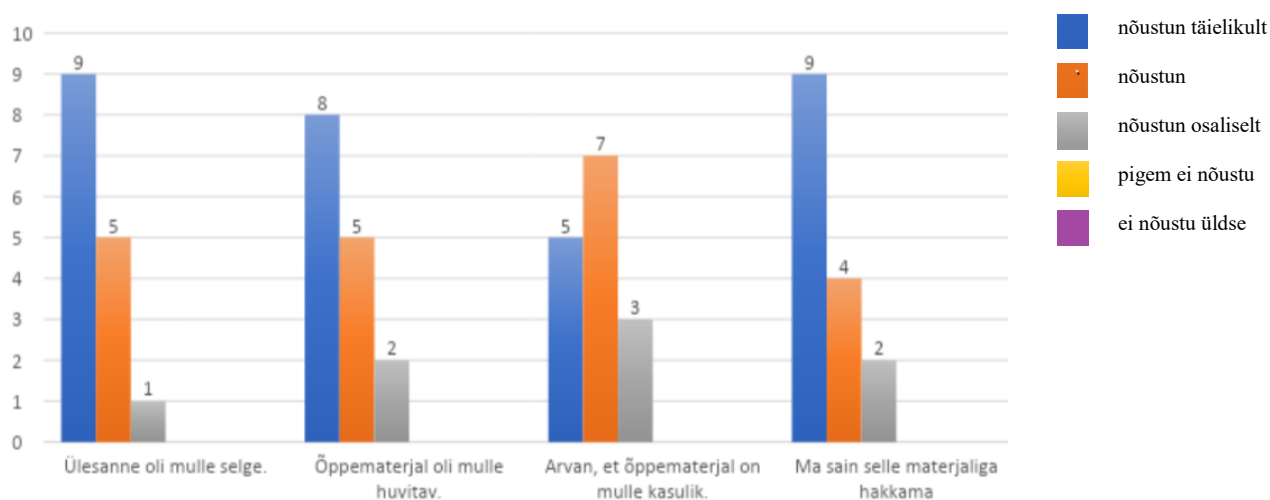


Diagrammi 12 Õpilaste hinnang õppematerjalide plokile „Transport. Transpordi ajalugu. Transpordiliigid. Tuleviku transport” andmetest ilmneb, et 15-st vastanud õpilasest, 12 (80%) inimest on täielikult nõus ja 3 (20%) on nõus väitega *ülesanne on mulle selge*. Väitega *õppematerjal oli huvitav* oli täielikult nõus 9 (60%) vastanud õpilast, nõustus 5 (33,3%) õpilast ja üks õpilane (6,6%) oli nõus osaliselt. Väitega, et *õppematerjal on kasulik* täielikult nõustus 7 (46,6%) õpilast, nõustus 5 (33,3%) õpilast, 3 (20%) õpilast nõustus osaliselt. Õppematerjaliga *sai hakkama* täielikult 9 (60%) õpilast, 6 (40%) õpilast oli selle väitega nõus. Keegi ei valinud vastust pigem ei nõustu ega ei nõustu.

Üldiselt näitavad need tulemused, et enamus õpilasi hindasid õppematerjali plokki "Transport" positiivselt. Enamik õpilasi leidis, et ülesanne on neile selge, õppematerjal oli huvitav ja kasulik ning nad said sellega hästi hakkama. Pigem ei väljendatud vastumeelsust ega raskusi õppematerjali osas.

Selles õppematerjalide plokis õpilased ei soovinud midagi muuta. Eriti meeldis õpilastele tuleviku transpordi teema, neil oli võimalus joonistada, oma fantaasiat kasutada ja suulise vastuse jaoks olid lausete mudelid ja väljendid antud.

**Diagramm 13.** Õppematerjalide plokk „Materjaliõpetus. Puud ja puid. Puidu omadused ja töötlemine. Ohutus“.



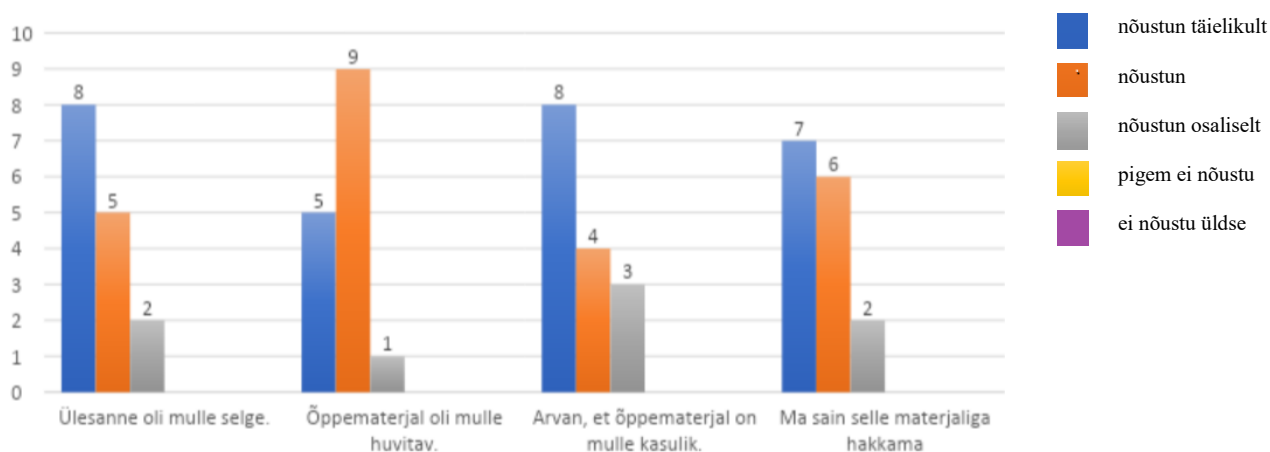
Õppematerjali „Puud ja puid. Puidu omadused ja töötlemine. Ohutus“ hindas 15 õpilast. Diagrammist 13 on näha, et väitega *ülesanne on arusaadav* 9 (60%) õpilast nõustus täielikult 5 (33,3%) nõustus ja 1 (6,6%) õpilane nõustus osaliselt. Vastust pigem ei nõustu ega ei nõustu üldse, keegi ei märkinud. Väitega *õppematerjal oli huvitav* oli täielikult nõus 8 (53,3%) vastanut, nõustus 5 (33,3%) õpilast ja nõustus osaliselt vastavalt 2 (13,3%). Õpilasi, kes vastasid pigem ei nõustu või üldse ei nõustu ei olnud. Väitega, et *õppematerjal on kasulik* täielikult nõustus 5 (33,3%) õpilast, nõustus 7 (46,6%) õpilast ja 3 (20%) õpilast nõustus osaliselt, õpilasi, kes ei olnud selle

väitega nõus ei ilmunud. Õppematerjaliga *sai hakkama* täielikult 9 (60%) õpilast, 4 (26,6%) õpilast oli selle väitega nõus ja 2 (13,3%) oli nõus osaliselt. Keegi ei valinud vastust pigem ei nõustu ega ei nõustu.

Kokkuvõttes näeme, et enamik õpilasi hindasid "Materjaliõpetus. Puud ja puit. Puidu omadused ja töötlemine. Ohutus" õppematerjali positiivselt. Nad leidsid, et ülesanne oli arusaadav, materjal oli huvitav ja kasulik ning nad said sellega hästi hakkama. Vähesed õpilased väljendasid mõningaid kahtlusi või osalisi nõustumisi, kuid üldiselt valitses positiivne hinnang. Materjaliõpetus on neljandas klassis täiesti uus teema ja see võib kindlasti kaasa tuua õpilastes kahtlusi ja segadusi. Oluline on pakkuda neile piisavalt tuge ja juhendamist ning luua keskkond, kus nad tunnevad end julgustatuna ja valmisena uusi teadmisi omandama.

Selles õppematerjalide plokis õpilased ei soovinud midagi muuta.

**Diagramm 14.** Õppematerjalide plokk „Kolmemõõtmelised kujundid. Tehniline joonestamine“



Oma hinnangu teemale „Kolmemõõtmelised kujundid. Tehniline joonestamine“ andis 15 õpilast. Diagrammist 14 paistab, et väitega *ülesanne on arusaadav* 8 (53,3%) õpilast nõustus täielikult, 5 (33,3%) nõustus ja 2 (13,3%) õpilane nõustus osaliselt. Väitega *õppematerjal oli huvitav* oli täielikult nõus 5 (33,3%) vastanut, nõustus 9 (60%) õpilast ja nõustus osaliselt 1 (6,6%) õpilane. Väitega, et *õppematerjal on kasulik* täielikult nõustus 8 (53,3%) õpilast, nõustus 4 (26,6%) õpilast, 3 (20%) õpilast nõustus osaliselt. Õppematerjaliga *sai hakkama* täielikult 7 (46,6%) õpilast, 6 (40%) õpilast oli selle väitega nõus ja 2 (13,3 %) õpilast oli nõus sellega osaliselt.

Kokkuvõttes näeme, et enamik õpilasi hindasid teemat "Kolmemõõtmelised kujundid. Tehniline joonestamine" üldiselt positiivselt. Paljud õpilased leidsid, et ülesanne on arusaadav, õppematerjal oli huvitav ja kasulik ning nad said sellega hästi hakkama. Mõned õpilased aga väljendasid mõningaid kahtlusi või osalisi nõustumisi, kuid üldiselt valitses positiivne hinnang.

Õpilased ei väljendanud selles õppematerjalide plokis midagi muuta.

#### *4. klassi õpilaste tagasiside kokkuvõte*

Selle magistritöö üheks uurimisülesandeks oli katsetada loodud õppematerjale tehnoloogiaõpetuse tundides, analüüsida õpilastelt saadud tagasisidet ning vajadusel õppematerjale parandada, kohandada või täiendada. Saab öelda, et see eesmärk on saavutatud: õppematerjalid tehnoloogiaõpetuse tundides on katsetatud, õpilased andsid tagasiside, mis oli analüüsitud ja õppematerjalid on täiendatud. Kokkuvõttes näeme, et õpilaste hinnangud õppematerjalidele olid üldiselt positiivsed, kuid teemade vastuvõtt varieerus veidi. Need tulemused näitavad, et kuigi enamik õpilasi hindasid õppematerjali positiivselt, võisid mõned individuaalsed erinevused teemades ja nende vastuvõttus tuleneda nende varasematest teadmistest, isiklikest eelistustest või teema keerukusest. On võimalik, et laste keeleoskus võib mõjutada nende arusaamist ja hinnanguid õppematerjalidele. Kui nende eesti keele oskus on madalamal tasemel, võib see mõjutada nende võimet mõista keerulisemaid mõisteid või väljendeid ning seega ka nende hinnanguid õppematerjalide arusaadavusele ja kasulikkusele. Oluline on pakkuda piisavalt tuge ja juhendamist ning luua keskkond, kus õpilased tunnevad end julgustatuna ja valmisena uusi teadmisi omandama. 4. klassi õpilastele väga meeldib mängida, videoid teha ja vaadata, lahendada ristsõnu ja joonistada plakateid, käia ekskursioonidel ja teha oma katseid, meisterdada ja uurida, otsida informatsiooni internetist ja teha rühmatööd ja fantaseerida. Neid huviäratavaid võimalusi saab ka kasutada tehnoloogiaõpetuse tundides muukeelsete õpilaste õpemisel.

#### **4.3.Õpetajate-retsensentide tagasisidestamine**

Õpetajatele oli antud retsenseerimiseks 16 õppematerjalide ühikut. Kõik retsensendid lugesid õppematerjali kriitiliselt, katsetasid neid neljandates klassides tundides ja andsid iga ühiku kohta oma tagasiside, mis oli arvesse võetud ja õppematerjalid olid parandatud või kohandatud.

##### *Õpetajate-retsensentide tagasiside tulemused*

Õppetekst „Tehnoloogia meie ümber“. Väidetega, et *õppematerjal sobib teemale ja sihtrühmale, sõnavara sobib sihtrühmale ja ma kasutaks seda õppematerjali tunnis* nõustus täielikult 4 retsensenti ja nõustus 1 retsensent. Väitega *õppematerjal on õpilasele jõukohane ning motiveerib õpilast õppima* oli täielikult nõus 3 vastanut ja nõustus 2. Kokkuvõttes võib öelda, et retsensendid hindasid õppematerjali positiivselt ning see on sobiv kasutamiseks õppetöös.

Neli retsensenti pidas neljanda klassi õppematerjali õpilastele heaks ja muudatusi või parandusi teha pole vaja: *materjal on koostatud loogiliselt ja korrektselt, pildid aitavad sõnavara arendada ja tekstidest aru saada, ei muudaks midagi, materjal on täielik koos piltmaterjaliga ja*

*näitega elust. Retsensent C märkas, et soovitatav, et olla sõnapank, mis tuleb täita lünkades, kuna mõnel lapsel ei pruugi sellel teemal sõnavara olla. Retsensent E pakkus, et tunnis võiks paluda õpilastel koostada mõistekaart loetud teksti põhjal. Tekstis on tehtud muudatused: raskemaid sõnu asendatud, teksti juurde on lisatud ülesanne "Ühenda", milles on antud kordamiseks ametite nimetused lünka täitmiseks.*

*Tööleht „Laiutajad ja leiutised”. Väidetega, et õppematerjal sobib teemale ja sihtrühmale, sõnavara sobib sihtrühmale ja motiveerib õppima nõustus täielikult 4 retsensenti ja nõustus 1 retsensent. Väidetega õppematerjal on õpilasele jõukohane ning ma kasutaks seda tunnis, oli täielikult nõus 3 vastanut ja nõustus 2. Retsensentide arvates materjal on huvitav, aktuaalne ja arendab õpilaste oskust internetist informatsiooni otsida: materjal ei vaja muudatusi, mitte midagi, kõik õpilastele meeldis, materjal on õpilastele jõukohane ja pakub neile huvi. Olid ka soovitused: retsensent B ei annaks selles teemas ohutusreegleid internetis, retsensent E: Lisaks tabelisse rohkem leiutisi ning lisaks ka kuulsate leiutajate fotosid.*

*Ristsõna “Ametid”. Kõikide vädetega retsensendid olid täielikult nõus. 4 õpetajat arvavad, et muudatused pole vajalikud. Retsensent A märkis, et küsimusele “Kes töötab elektrijaamas?” hästi, vastavad Narva õpilased, teistest eesti linnadest õpilastele võib sõna “energeetik” olla tundmatu.*

*Õppetekst “Minu arvuti”. Retsensendid olid täielikult nõus (4) või nõus (1) sellega, et õppematerjal ja sõnavara sobivad teemasse ja sihtrühmale ning kasutaks seda teksti tunnis. Väidetega, et materjal on jõukohane ja motiveerib õpilasi täiesti oli nõus 4 retsensenti ja osalisel nõus 1. Retsensent B kirjutas, et tekst on pikk. Lisaks harjutusi teksti läbitöötamiseks. Teiste retsensentide arvamusel olid: Materjal ei vaja muudatusi. Eriti meeldis kirjavorm arvutiosade kirjeldamiseks, sest see toetab ka kirja kirjutamisoskust, mis on väga oluline selles eas. Muudatusi ei tehtud.*

*Memoriin “Arvuti”. Kõikide vädetega retsensendid olid täielikult nõus. 5 õpetajat arvavad, et muudatused pole vajalikud: Materjal ei vaja muudatusi. Arvan, et lastele see meeldib väga. Kasutan tundides kindlasti. Väga hea materjal sõnavara harjutamiseks ja kinnistamiseks. Hea, et komplekti saab osadeks jagada.*

*Õppetekst “Energia” Väidetega, et õppematerjal sobib sihtrühmale, sõnavara sobib sihtrühmale ja ma kasutaks seda tunnis nõustus täielikult 3 retsensenti ja nõustus 2 retsensenti. Väide, õppematerjal sobib teemasse, tõendas täielikult 4 õpetajat ja oli nõus selle väitega 1 õpetaja. Väidetega, õppematerjal on õpilasele jõukohane, oli täielikult nõus 4 vastanut ja nõustus osaliselt 1 ning väitega, et materjal motiveerib õpilast, nõustusid täielikult 3 retsensenti, nõustus 1 ning nõustus osaliselt 1 õpetaja. Kommentaarid selle õppeteksti juurde olid: materjal ei vaja muudatusi, lastel oli huvitav, aga tekst nõuab pingutust, materjal on esindatud kõik energiaallikad, seega*

*õpilased saavad täielikult ülevaate, teksti saab teha lühemaks.* Soovituste alusel tekst oli lühendatud, mõned raskemad sõnavormid olid asendatud.

Õppetekst Roheline energia. Kõikide väitedega oli 4 retsensenti täielikult nõus. Väidetega, et *õppematerjal sobib teemasse ja sihtrühmale, motiveerib õpilasi ja seda õpetaja tahaks edaspidi tunnis kasutada*, üks retsensent oli nõus ja väidetega, *materjal sobib sihtrühmale ja on jõukohane*, üks retsensent vastas “nõus osaliselt”. Retsensetide arvamused materjali muudatuse kohta olid: *Materjal ei vaja muudatusi, hea meelega kasutaksin seda materjali oma tundides. eriti meeldis näitlikustamine ja keeleline tugi (sõnavara sõnavormidega), tekst on pikk.* Tekstis on tehtud muudatusi.

Test “Roheline energia” Väitele, õppematerjal sobib teemasse, motiveerib õpilasi ja õpetaja kasutaks seda tunnis, vastused olid järgmised: “täiesti nõus” – 4 retsensenti ja “nõus” – 1 retsensent.

Väidetele, et materjal sobib sihtrühmale ja on jõukohane - 3 õpetajat vastas “täiesti nõus” ja 2 õpetajat “nõus” ning väitele sõnavara sobib sihtrühmale 3 õpetajat olid täiesti nõus, üks õpetaja oli nõus ja üks oli nõus osaliselt. Arvamused olid: *3. ülesandes ("Kirjuta puuduv sõna") laseks õpilastel kõigepealt lugeda teksti ilma lünkadeta ja seejärel teksti lünkadega, kuna teksti on ilma eelneva ettevalmistuseta mõnevõrra raske täita. Ülesanded on jõukohased, arendavad ja huvitavad. Ei muudaks midagi, sest lugedes materjali "Roheline energia" õpilased saavad selle testiga edukalt hakkama. Töölehe hindamist asendaksin kujundavaks hindamiseks.* Testis mõned sõnad ja fraasid on kohandatud ja lihtsustatud. Testi saab anda lastele iseseisvalt hindamiseks.

Õppetekst Transpordi ajalugu. Neljale väitele kuuest (sobib teemasse ja sihtrühmale, sõnavara sobib sihtrühmale ja kasutaks tunnis) 4 retsensenti vastasid “täiesti nõus” ja üks vastas – “nõus”, kahele väitele (tekst on jõukohane ja motiveerib õpilasi) 3 õpetajat vastasid “täiesti nõus” ja 2 – “nõus”. Märkused olid järgmised: *Materjal ei vaja muudatusi. Kasutaksin rohkem pilte. Oleks hea, et pildid oleksid värvilised. Materjal on informatiivne, ei ole ülekoormatud keeruliste mõistetega.* Õppematerjalis olid tehtud muudatused: must-valged pildid asendatud värvilistega.

Õppetekst Transpordiliigid. Kõik viis retsensenti olid täiesti nõus väidetega, et materjal sobib teemasse ja sihtrühmale ning õpetaja kasutaks seda materjali oma tunnis. Ülejäänud väidetega, sõnavara sobib sihtrühmale, materjal on jõukohane ja motiveerib õpilast - 4 õpetajat olid täiesti nõus ja üks õpetaja oli nõus. Kolm retsensenti ei muudaks midagi. Täielik materjal, mida ma hea meelega kasutaks oma tunnis. Väga põhjalik ja huvitav sellele vanuserühmale. Kaks retsensenti pakkusid lisada värvilisi pilte. Tekstis on antud must-valged piktogrammide, millel on oma informatiivne koormus. Tekstis muudatusi ei ole tehtud.

Tööleht Tuleviku transport. Kõikide väidetega retsensendid olid täielikult nõus. Õpetajate arvamused töölehe kohta: *Materjal ei vaja muudatusi. Väga meeldis! Kõik on väga läbi mõeldud.*

*Seda tüüpi ülesanded tekitavad õpilastele raskusi. Õpilased saavad ülesandega hõlpsalt hakkama. Materjal on huvitav ja kasulik. Midagi ei muudaks. Väga kvaliteetne loovtöö tööleht. Eriti meeldis keeleline tugi, mis toetaks erineva keeletasemega õpilasi. Tore tööleht.*

Õppetekst Puud ja puit. Kõikide väidetega neli retsensenti oli täiesti nõus ja üks oli nõus. Õpetajate märkused olid järgmised: *Materjal ei vaja muudatusi. Ei muudaks midagi. Materjal on koostatud väga hästi. Meeldis väga. Sisu poolt on väga lihtne ja keeleliselt toetav (piltsõnastik ja sõnavormid). Puuosad võiks õpilane ise lisada (kui on loodusõpetuses õpitud).* Õppematerjalis muudatusi ei ole tehtud, kuna loodusõpetus koolis võiks olla ka vene keeles. Võib pakkuda teha seda õppematerjali kahes variandis või wordis, et õpetaja saaks ise teha tekstis muudatusi ja kohandada teksti juures olevat pilti (puuosade nimetused).

Tööleht - Puidu töötlemine. Väitega, et materjal motiveerib õpilasi, neli retsensenti oli täiesti nõus ja üks oli nõus. Ülejäänud väidetega kõik viis retsensenti olid nõus täielikult. Õpetajate arvamused töölehe kohta: *Materjal ei vaja muudatusi. Mitte midagi ei muudaks. Kõik on väga loogiline ja arusaadav. Väga huvitav materjal piltmaterjali ja sõnavormidega. Ei muudaks midagi*

Õppetekst-tööleht: Käitumisreeglid töökojas. Kolm viiest retsensendist vastasid kõikidele vädetele, et nad on täielikult nõus ja kaks vastasid, et nõus osaliselt. *Kõik retsensendid vastasid, et see on väga tähtis, aga raske teema. Selle teemaga on vaja õpilasi tutvuda esimesest tunnist alates ja iga praktilise ülesande juures pidevalt korrata ja korrata.*

Memoriin "Tööriistad". Kõikide vädetega retsensendid olid täielikult nõus. 4 õpetajat arvavad, et muudatused pole vajalikud: *Materjal ei vaja muudatusi. Mitte midagi. Arvan, et lastele see memoriin meeldib. Kasutan oma töös kindlasti. Midagi ei muudaks. Väga hea materjal sõnavara harjutamiseks ja kinnistamiseks. Üks retsensent pakub lisada mängujuhendit: Võiks lisada mängujuhendi õpetajale, kui sellist tüüpi mängu õpetaja varem õpilastele ei ole pakkunud.* Mängujuhend on lisatud õppematerjali kirjeldamises.

Õppetekst-tööleht: Eseme kuju ja suurus. Tehniline joonestamine. Eskiis. Kõikidele vädetele neli retsensenti vastasid, et nad on täielikult nõus ja üks retsensent, et ta on nõus. Tekstis on tehtud muudatusi: on lisatud ülesanne Kirjuta, mis kujuga on klassitahvel, raamatukapp, viltpliiats, aknaraam, pall jne. Oli pakkumine: *1. lehes: kustutaks kujundite nimetused, annaks võimaluse õpilastel meelde tuletada matemaatikas õpitut.* Matemaatikat eesti keeles algklassides on õppinud õpilased keelekümbelklassis, tavaklassides matemaatika oli vene keeles. Muudatusi ei ole tehtud, aga võib teha seda õppematerjali kahes variandis või wordis, et õpetaja saaks ise teha tekstis muudatusi ja kohandada teksti juures olevat pilti.

*Õpetajate-retsensetide tagasiside kokkuvõte*

Üheks uurimisülesandeks oli uurida, kui tõhusalt õpetajad hindavad minu poolt koostatud tehnoloogiaõpetuse õppematerjalide sobivust muukeelsetele õpilastele, katsetada loodud

õppematerjale tehnoloogiaõpetuse tundides teiste koolide 4. klassides, analüüsida õpetajatelt saadud tagasisidet ning vajadusel õppematerjale parandada, kohandada või täiendada. See eesmärk oli täidetud. Küsitluses osalenud õpetajad tõendasid, et nad soovivad kasutada loodud õppematerjale oma tundides, õppematerjal sobib muukeelsetele õpilastele, tegid oma ettepanekuid õppematerjalide täiendamiseks.

Kokkuvõtvalt retsensendid pöörasid rohkem tähelepanu, et materjal oleks hästi struktureeritud, jõukohane ning motiveeriks õpilasi. Näiteks õppetekstid "Tehnoloogia meie ümber" ja "Transpordiliigid" said üldiselt väga positiivse tagasiside, kus retsensendid märkisid, et materjal on hästi koostatud, sobib sihtrühmale ning on huvitav ja kaasahaarav. Oluline oli ka keeleline tugi ja visuaalne esitus, näiteks pildid ja mängulised elemendid nagu memoriinid. Samuti said positiivset tagasisidet materjalid, mis pakkusid lisaks õppetekstile ka praktilisi ülesandeid või töölehti, nagu "Tuleviku transport" ja "Puidu töötlemine".

Kokkuvõttes on retsensendid hinnanud enamiku õppematerjalide sobivust ja leidnud, et need on kasutatavad ning motiveerivad õpilasi õppetöös. Mõned soovitusel muudatusteks keskenduvad tekstide lühendamisele, täiendavate harjutuste lisamisele või visuaalse materjali parandamisele.

## ARUTELU

Käesoleva uurimistöö eesmärgiks oli koostada põhikooli 4. klassi muukeelsetele lastele õppematerjal tehnoloogiaõpetuse õpetamiseks, selgitada välja tehnoloogiaõpetuse õpetajate vajadusi muukeelsete laste õpetamisel, katsetada loodud õppematerjali tehnoloogiaõpetuse tundides, analüüsida õpilastelt ja õpetajatelt-retsensentidelt saadud tagasisidet ning vajadusel õppematerjale parandada, kohandada ja täiendada.

Õppematerjalid, mis on esitatud selles magistritöös, olid koostatud 4. klassi õpilastele, kelle emakeel ei ole eesti keel. Sihtgrupis on 4. klassi õpilased, kelle eesti keele oskus on A1.2 tasemel ja kes varem ei ole õppinud tehnoloogiaõpetust eesti keeles. Õppematerjalid arvestavad õpilaste keeleoskuse taset ja vajadusi ning ülesanded sobivad vastavalt nende arenguetappidele ja võimekusele. Tuginedes M. Solli ja M.-L. Palgimõmmi (2011) uurimusele ning J. Miku (2002) ja Põhikooli riikliku õppekava (PRÕK, 2011) soovitustele, on õppematerjalides rõhutatud teksti arusaadavust, struktuuri selgust ning keeleliste ja sisuliste nõudmiste sobivust muukeelsetele õpilastele. Õppematerjalide tekstide tasemekohasuse hindamiseks ning muukeelsetele õpilastele sobivuse kontrollimiseks oli kasutatud Eesti Keele Instituudi poolt pakutav Õppeteksti hindamise tööriist (EKI, s.a.), mis aitab analüüsida teksti keerukust ja arusaadavust vastavalt õppija keeleoskusele ning selle hindamise järgi kõik õppematerjalid vastavad A1.2-A2.1 tasemele.

Magistritöös esitatud õppematerjalid on koostatud Põhikooli riikliku õppekava (PRÕK, 2023) Tehnoloogia valdkonna II kooliastme alusel ning peamised õppesisu teemadeks on materjalide liigid, omadused ja nende kasutamine; tööriistad, seadmed ja masinad, nende nimetused ning ohutu kasutamine; materjali päritolu, tootmine ja keskkonnamõju; visandid, mustrid ja tööjuhendid, kuidas neid mõista ja järgida; loovus ja leiutamine; hügieeni-, korra- ja puhtuse nõuded; tehnoloogia ajalooline tähtsus (HTM, s.o).

Materjalide koostamisel tehtud oletus, et peamine probleem on muukeelsete õpilaste tehnoloogiaõpetuse õpetamisel tehnoloogilise sõnavara puudus ja seoses sellega raskused õppetekstide arusaamisega, kohandatud õppematerjalide puudus ning seoses sellega tehnoloogiaõpetuse õppematerjalide muukeelsetele lastele suur vajadus.

Selle magistritöö raames läbiviidud uuringus oli püstitatud kolm küsimust: 1. kuivõrd on tehnoloogiaõpetuse õppematerjalid õpetajatele vajalikud ning millised teemad on muukeelsete õpilaste õpetamisel raskemad, 2. kuidas 4. klassi õpilased hindavad tehnoloogiatunnis kasutatud õppematerjali ning 3. kuidas kogenud õpetajad, kes õpetavad 4. klassides seal hulgas ka tehnoloogiaõpetust muukeelsetele lastele, selle magistritöö raames koostatud õppematerjali.

Uuringu esimeses osas osales 39 tehnoloogiaõpetajat erinevatest Eestimaa koolidest. Enne küsitluse läbiviimist oli tehtud oletus, et tehnoloogiaõpetuse muukeelsete õpilaste õpetamisel kitsaskohad on töövahendite nimetused, erinevate materjalide nimetused, materjalide päritolu ja kasutatamine erinevatel eesmärkidel, erinevate kujundite nimetused, mõõtmine, kohandatud õpikud ja teised õppematerjalid. Õpetajate küsitlusest selgus, et tehnoloogiaõpetuse õpetajatel probleemiks on tehnoloogiline sõnavara, tehniline joonestamine, materjaliõpetus ja kohandatud muukeelsete õpetajate jaoks keeleõppe vajadusele vastavate õppematerjalide puudumine. Lisaks tõstatasid õpetajad funktsionaalse lugemise ja informatsiooni otsingu raskused muukeelsete laste seas ning rõhutasid ohutusjuhendite tähtsust. Täiendava toe, selgituste ning kohandatud õppematerjalide loomine võib olla vajalik, et aidata õpilastel ületada keelelisi takistusi ning tagada nende edukas osalemine tehnoloogiaõppes. Võib öelda, et enne küsitlust tehtud oletused ja küsitluse käigus saadud tulemused kattuvad teineteisega kõikides punktides.

Teiseks uurimisosaks punktiks oli loodud õppematerjalide tehnoloogiaõpetuse tundides praktiline kasutamine ning õpilaste tagasiside saamine, analüüsimine ja vajadusel õppematerjalides paranduste tegemine. Tagasisideastamisest võttis osa 15 õpilast, kes esimest aastat õppisid tehnoloogiaõpetust eesti keeles, rühm oli sooneutraalne. Uuringukäigus koguti õpilastelt hinnanguid järgmiste punktide kohta: materjalide arusaadavus, huvipakkuvus, reaalse eluga seos ja jõukohasus. Õpilased andsid oma hinnanguid 6 plokki järgi: „Tehnoloogia meie ümber: Leiutajad ja leiutised. Ametid“, „Energia. Roheline energia“, „Minu arvuti“, „Transport: Transpordi ajalugu. Transpordiliigid. Tuleviku transport“, „Materjaliõpetus: Puud ja puit. Puidu omadused ja töötlemine. Ohutus“ ning „Kolmemõõtmelised kujundid. Tehniline joonestamine“. Õpilaste tagasiside õppematerjalidele oli peamiselt positiivne, kuid teemade vastuvõtt oli veidi erinev. Veidi raskemateks teemadeks olid: „Energia. Roheline energia“ ja „Minu arvuti“. See näitab, et kuigi enamik õpilasi hindas õppematerjale positiivselt, võivad individuaalsed erinevused tuleneda varasematest teadmistest, isiklikest eelistustest või teema keerukusest. Laste keeleoskus võib mõjutada nende arusaamist ja hinnanguid õppematerjalidele, eriti kui nende eesti keele oskus on madalamal tasemel, võib see takistada keerulisemate mõistete mõistmist. Seetõttu on oluline pakkuda piisavalt tuge ja juhendamist, et õpilased tunneksid end julgustatuna ja valmisena uusi teadmisi omandama (Dale et al., 2011; Metslang et al., 2014b). Samuti võivad õpilasi motiveerida erinevad huviäratavad tegevused, mida saab edukalt kasutada ka tehnoloogiaõpetuse tundides muukeelsete õpilaste õpetamiseks. Õpilased väljendasid oma soovi ekskursioonidel käia, rohkem mängida ja fantaseerida. Õpilased leidsid, et töölehed olid nende jaoks sobivad, õpilased said ülesannetega edukalt hakkama. On oluline, et töölehed ei oleks liiga lihtsad, vaid pigem veidi väljakutset pakkuvad, et õpilased saaksid teha jõukohast pingutust (Tomlinson, 2011). Samas ei

tohiks töölehed olla liiga keerulised, sest see võib vähendada õpimotivatsiooni. Töölehtede kujundus peaks olema atraktiivne ja innustama õpilasi õppima. Tekstid peavad olema lihtsad ja selgelt loetavad ning vastama õpilaste oskustele (Läänemets, 2000). Teksti juurde olevad illustratsioonid peaksid olema seotud teemaga ja toetama õpilaste arusaamist.

Uurimuse kolmandaks osaks oli õpetajate-retsensentide tagasisidestamine. Kõik 5 retsensenti on Ida-Virumaa koolide õpetajad, kellel on suur kogemus muukeelsete õpilaste õpetamisel sealhulgas tehnoloogiaõpetust II ja III kooliastmes. Retsensendid hindasid loodud õppematerjali igat ühikut eraldi. Õpetajate-retsensentide tagasiside põhines mitmel olulisel aspektil: õppematerjali ja sõnavara sobivus, materjali struktuur, jõukohasus ja motiveerivus õpilastele. Näiteks, õppetekstid "Tehnoloogia meie ümber", „Transpordiliigid“ ja tööleht "Tuleviku transport", memoriinid said positiivseid hinnanguid, kuna retsensendid leidsid, et need olid hästi koostatud, vastasid sihtrühma vajadustele ning olid kaasahaaravad. Samuti rõhutati keelelist tuge ja visuaalset esitlust, nagu pildid ja mängulised elemendid, näiteks memoriinid. Lisaks said head tagasisidet materjalid, mis lisaks õppetekstile pakkusid praktilisi ülesandeid või töölehti, näiteks "Tuleviku transport" ja "Puidu töötlemine". Üldiselt leidsid retsensendid, et enamik õppematerjale sobisid kasutamiseks ja innustasid õpilasi õppetöösse. Mõned soovitusel muudatusteks keskendusid tekstide lühendamisele (nt „Roheline energia“), täiendavate harjutuste lisamisele või visuaalse materjali parandamisele (nt „Transpordi ajalugu“). Mõned õppetekstid ja töölehed vaatamata retsensentide märkustele ei olnud muudetud (nt „Puud ja puid“ ja „Eseme kuju ja suurus. Tehniline joonestamine. Eskiis“). Muudatusi ei ole tehtud, aga pakutakse teha seda õppematerjali kahes variandis pdf-failina või word-failina, et õpetaja saaks ise teha tekstis muudatusi ja kohandada teksti juures olevaid pilte.

Terviklikult uuringust selgus, et vajadus õppematerjalide järele on väga suur. Selle magistritöö raames läbiviidud uuringu tulemused toovad välja, et spetsiaalselt loodud muukeelsetele õpilastele sh eesti õppekeelsele ülemikukule õppematerjale ei ole. Õppematerjalide loomine on põhjalik protsess, mis nõuab nii pedagoogilisi kui ka sisulisi teadmisi. Õppematerjali koostamisel on vaja arvestada õppekavaga ja õpilaste arengutasemega, et tagada materjalide sobivus. Lisaks peab võtma arvesse keelelist selgust ja visuaalset esitust, et hõlbustada õpilaste arusaamist. Õppematerjalid peavad olema seotud reaalse igapäevase eluga (Mayer, 2010), siis õppetekstid on õpilastele selged, arusaadavad ja huvitavad. Õppematerjalide loomisel õpetajatel võivad tekkida piirangud, näiteks aja- ja ressursipuudus, mis võivad mõjutada materjalide kvaliteeti ja mitmekesisust. Samuti võib olla keeruline hõlmata kõiki õpistiile ja individuaalseid vajadusi, mistõttu võib osa õpilastest jääda ebapiisavalt kaasatuks või motiveerituks. Seega on oluline pidev tagasiside ja kohanemisevõime, et parandada ja täiustada loodud õppematerjale

vastavalt õppijate vajadustele. Saab öelda, et õppematerjalide loomine on elav protsess, mis kunagi ei lõppe, see on võimatu.

Uurimuse käigus on töös püstitatud eesmärk täidetud ja uurimusküsimustele vastatud: tehnoloogiaõpetuse õpetajate vajadused ning vajalike teemade valik on selgitatud, õppematerjalid erinevates koolides tehnoloogiaõpetuse tundides on katsetatud, analüüsitud, õpilastelt ja õpetajatelt tagasisidet saadud ning selle alusel õppematerjalid on parandatud, kohandatud ja täiendatud.

Piiranguteks antud uurimistöö puhul võib pidada seda, et antud õppematerjalid olid koostatud konkreetse klassi õpilastele ning tagasisestamises osalenuid õpilasi ja retsensente ei olnud palju. Iga õpetaja otsib ja loob õppematerjale konkreetsele klassile, täpselt nendele õpilastele, et saavutada nimelt selle tunni püstitatud eesmärki. Selles magistritöös esitatud õppematerjalid on ainult üks võimalikke variante, mida saab tunnis kasutada ja mis on saanud nii õpilaste kui ka retsensentide positiivsed hinnangud. Sellega seda õppematerjali võib pidada õnnestunuks. Uurimistöö tulemuste põhjal võib väita, et koostatud õppematerjal sobib kasutamiseks tehnoloogiaõpetuse tunnis muukeelsete õpilaste õpetamisel.

Loodan, et see töö tuleb kasuks nii vene õppekeele koolide tehnoloogiaõpetuse õpetajatele eestikeelsele õppele üleminekul kui ka eestikeelsete koolide tehnoloogiaõpetuse õpetajatele muukeelseid õpilasi õpetades.

## KASUTATUD KIRJANDUS

Asser, H., Kaalep, H.-J., Linnas, S., Mikk, J., Muischnek, K., Songe, M., Uiho, H., (2003).

Õpikute keerukuse analüüs arvutitel <https://www.cl.ut.ee/yllitised/tln2003.pdf>

Astok, D. (2020). Loodusõpetuse teema «Soo elukeskkonnana» toestamine 6. klass LAK-

õppe põhimõtetest lähtuvalt [Magistritöö, Tartu Ülikool]. DSpace.

<https://dspace.ut.ee/server/api/core/bitstreams/dc2f7b9f-3c3d-41aa-84ee-631889fffd9e/content>

Berliner, D. C. (1988). Implications of studies on expertise in pedagogy for teacher education and evaluation. New directions for teacher assessment.

<https://www.scirp.org/reference/ReferencesPapers?ReferenceID=822051>

Buchholz, M., Ferm, U., & Holmgren, K. (2018). “That is how I speak nowadays”–

experiences of remote communication among persons with communicative and cognitive disabilities. Disability and rehabilitation.

Coyle, D. (2007). Content and language integrated learning: Towards a connected research agenda for CLIL pedagogies. International journal of bilingual education and bilingualism.

[https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.2167/beb459.0?casa\\_token=HT8LziHcUMAAA:3pY5qDxGctK84JC64MAvbPGvo2KKsIef8cSRMIDz7AG5NFDXT14j75NY1W3jftjF8bcEg7u50pUV](https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.2167/beb459.0?casa_token=HT8LziHcUMAAA:3pY5qDxGctK84JC64MAvbPGvo2KKsIef8cSRMIDz7AG5NFDXT14j75NY1W3jftjF8bcEg7u50pUV)

Coyle, D., Holmes, B., King, L., (2009). Towards an integrated curriculum – CLIL National Statement and Guidelines. The Languages Company;

<http://www.rachelhawkes.com/PandT/CLIL/CLILnationalstatementandguidelines.pdf>

Coyle, D., Hood, P., Marsh, D., (2010). Content and language integrated learning. Ernst Klett

Sprachen; <https://blocs.xtec.cat/clilpratiques1/files/2008/11/slrcogle.pdf?fbclid=IwAR3s48y803q4nwWhHK-i3FhC5YVMFypa1V7toeVGrD4Dk0DZax4-ikY-8lQ>

Dale, L., van der Es, W., Tanner, R. (2011). LAK-õppe õpetajale. Tõlkija-eestindaja Urve Aja.

Tartu: OÜ Atlex; <https://harno.ee/sites/default/files/documents/2021-04/LAK-%C3%B5ppest-%C3%B5petajale.pdf>

EHIS. (s.a.) Eesti Hariduse Infosüsteem. Õppeasutuste otsing.

<https://ehis.edu.ee/educationalInstitutions?instituteType=p%C3%B5hikool&>

Eesti Keele Instituut. (s.a.) Õpetaja tööriistad <https://sonaveeb.ee/teacher-tools/#/rating>

Eesti Keele Instituut. (s.a.) Eesti keele põhisõnavara sõnastik.

<https://www.eki.ee/dict/psv/index.cgi?Q=puu>

Harno. (s.a.) Keelekümblus. <https://harno.ee/keelekumblus#liitumine-ja-laienemine>

Haridus-ja Teadusministeerium. (s.a.) Õppekava. Materjalide veeb.

<https://projektid.edu.ee/site/okmv>

Howard, J., & Major, J. (2004) Guidelines for designing effective English language teaching materials. The TESOLANZ Journal, 12, 50-58.

Krull, E. (2020). Pedagoogilise psühholoogia käsiraamat, Tartu Ülikool.

Little, D., Devitt, S., & Singleton, D. (1994). Learning foreign languages from authentic texts: Theory and practice. Dublin, Ireland: Authentik.

Läänemets, U. (2000). Õppevara: küsimusi ja kostmisi. Tallinn: Avita.

Löfström, E. 2011. Tegevusuuringu käsiraamat. Tallinn: Archimedes.

Marsh, D., Mehisto P., Wolff, D., Martin, M., (2012). European framework for CLIL teacher Education.

[https://ebuah.uah.es/dspace/bitstream/handle/10017/14881/CLILFramework\\_Marsh.pdf?sequence=1](https://ebuah.uah.es/dspace/bitstream/handle/10017/14881/CLILFramework_Marsh.pdf?sequence=1)

Marsh, D. (2013). Content an Language Integrated Learning (CLIL). A Development Trajectory.

<https://helvia.uco.es/handle/10396/8689>

Mehisto, P., Frigols M.-J., Marsh, D., Võlli, K., Asser, H. (2010). Lõimitud aine- ja keeleõpe: Integratsiooni ja Migratsiooni Sihtasutus Meie inimesed.

[https://www.integratsioon.ee/kasiraamat-loimitud-aine-ja-keeleope\\_vaadatud\\_20.03.2024](https://www.integratsioon.ee/kasiraamat-loimitud-aine-ja-keeleope_vaadatud_20.03.2024)

Meyer, O. (2010). Towards quality-CLIL: successful planning and teaching strategies.

<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3311569.pdf>

Mikk, J. (2002). Lihtsa keele reeglid. <http://kodu.ut.ee/~jaanm/keelereeglid.htm>

Montalto, S.A., Walter, L., Theodorou M., Chrysanthou, K. (2016). The CLIL guidebook.

Lifelong Learning Program.

<https://www.languages.dk/archive/clil4u/book/CLIL%20Book%20Original%20EN.pdf>

Metslang, H., Kitsnik, M., Krall, I. (Toim). (2014a). Lõimitud aine- ja keeleõppe metoodikast vene õppekeelega koolis. Tallinn: Tallinna Ülikool.

Metslang, H., Kibar, T., Kitsnik, M., Koržel, J., Krall, I., Zabrodskaja, A., Krall, I. (2014b).

Kakskeelne õpe vene õppekeelega koolis. Uuringu lõpparuanne. Tallinn: Tallinna Ülikool. <https://dspace.ut.ee/items/8f5f5bdd5-979e-41b2-a4d0-257d1b766cfb>

Pinna-Valge, M. (2018). Lõimitud aine- ja keeleõppe põhimõtetel põhinev II kooliastme

kodunduse õppematerjal rõivaste hoolduse teema õpetamiseks [Magistritöö, Tartu Ülikooli Viljandi Kultuuriakadeemia]. DSpace.

[https://dspace.ut.ee/bitstream/handle/10062/60792/margit\\_pinna\\_valge\\_%202018.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://dspace.ut.ee/bitstream/handle/10062/60792/margit_pinna_valge_%202018.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Pocheniuk, I. (2014). European Experience of CLIL Using in the Context of European

Integration Process. Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Turystyki i Ekologii, 3(t. 6, nr 2), 77-86.

Põhikooli- ja gümnaasiumiseaduse ning teiste seaduste muutmise seadus (eestikeelsele õppele üleminek). (2022). RT I, 28.12.2022, 8. <https://www.riigiteataja.ee/akt/128122022008>

Põhikooli riiklik õppekava (2011), RT I, 14.01.2011, 1.

<https://www.riigiteataja.ee/akt/114012011001>

Põhikooli riiklik õppekava (2023), RT I, 08.03.2023, 5.

<https://www.riigiteataja.ee/akt/108032023005>

Sale, J. E. M., Lohfeld, L. H., & Brazil, K. (2002). Revisiting the Quantitative-Qualitative Debate: Implications for Mixed-Methods Research. Quality & quantity, 36(1), 43–53

Soll, M., Palginõmm, M.-L. (2011). Õõdekeelest erineva emakeelega õpilane koolis.

[https://integratsioon.ee/sites/default/files/252\\_Soll\\_2011\\_Oppekeelest\\_erineva\\_emakeelega\\_opilane\\_koolis.pdf](https://integratsioon.ee/sites/default/files/252_Soll_2011_Oppekeelest_erineva_emakeelega_opilane_koolis.pdf)

Statistikaamet. (s.a.)

[https://andmed.stat.ee/et/stat/rahvastik\\_rahvastikusundmused\\_ranne/RVR061/table/tableViewLayout2](https://andmed.stat.ee/et/stat/rahvastik_rahvastikusundmused_ranne/RVR061/table/tableViewLayout2)

Tammaru, T., Eamets, R., Pedaste, M., Järve, J., Tamm, M., Klaas-Lang, B., & Uiho, M. (2021).

Rändesõltuvus ja lõimumise väljakutsed Eesti riigile, tööandjatele, kogukondadele ja haridusele. RITA- ränne projekt. <https://www.etag.ee/wp-content/uploads/2021/03/L%C3%B5pparuanne.pdf>

Tomlinson, B. (2010). Principles of Effective Materials Development. In N. Harwood (Ed.)

Tomlinson, B. (2011). Materials Development in Language Teaching. Cambridge: Cambridge University Press.

Tuulik, M., Muldma, M. (2008). Uusimmigrantide laste integreerimine eesti kooli. Tallinn: Tallinna Ülikooli Kirjastus.

Vare, S. (1999) Keelekümblus kui integratsiooni võti. Materjalide kogumik. Tallinn: Haridusministeerium

Võgotski, L. (2014). Mõtlemine ja kõne. Psühholoogilised uurimused. Ilmamaa, Tartu

Õunapuu, L. (2014). Kvalitatiivne ja kvantitatiivne uurimisviis sotsiaalteadustes. Tartu: Tartu Ülikool. <https://dspace.ut.ee/server/api/core/bitstreams/3538e168-6012-4e90-8484-4bb59be8b14a/content>

### **Töölehtede koostamisel kasutatud allikad**

Kaas, K. (2011) Energeetika. Soobik, M.(toim.) Tehnoloogia ja loovus. (lk 18-23). Tallinn: ETKL

Kukk, P. (2011). Kommunikatsioon ja infotehnoloogia. Soobik, M.(toim.) Tehnoloogia ja loovus. (lk 33-36). Tallinn: ETKL

Kukk, P. (2011). Transport. Soobik, M. (toim.) Tehnoloogia ja loovus. (lk 24-28). Tallinn: ETKL

Lind, E., Rihvik, E. (2004). Meisterdamine. Tallinn: Koolibri

Peedisson, M., Rihvik, E., Soobik, M. (2005) Käsitöö, kodunduse, töö-ja tehnoloogiaõpetuse mõisted 7.-9.klassile. Tartu: TÜ Kirjastus

Rihvik, E. (2022). Puidutööd. Tallinn: Koolibri

Soobik, M. (2011). Inimene ja tehnoloogia. Soobik, M. (toim.) Tehnoloogia ja loovus. (lk 7-12). Tallinn: ETKL

Soobik, M. (2011). Tehnoloogia muudab maailma. Soobik, M. (toim.) Tehnoloogia ja loovus. (lk 13-17). Tallinn: ETKL

### **Töölehtede koostamisel kasutatud pildid**

Canva (s.a.) Projektid. Canva.com

Ristsõna (s.a.); <http://puzzlemaker.discoveryeducation.com/CrissCrossSetupForm.asp>.

## **LISAD**

### **Lisa 1.**

Lugupeetud lapsevanemad!

Olen Tartu Ülikooli Viljandi Kultuuriakadeemia üliõpilane Larissa Vangonen. Olen koostanud oma magistritöö raames töölehed, ning soovin läbi viia tegevusuuringut, et selgitada välja kas ja kuidas täidavad minu loodud töölehed oma eesmärgi. Töölehed on mõeldud 4. klassi muukeelsete õpilastele, sh vene õppekeelega kooli 4.klassi õpilaste eestikeelsele õppele üleminekule.

Tegevusuuringu raames soovin katsetada töölehti Teie lapse klassis ning koguda tagasisidet töölehtede kohta. Küsimustik on anonüümne, andmeid kasutatakse ja avaldatakse vaid lõputöös.

Kui Teil tekib seoses töölehtede või küsimustiku täitmisega küsimusi, siis palun võtke ühendust e-mailil: [larissa.vangonen@gmail.com](mailto:larissa.vangonen@gmail.com)

Aitäh!

Lugupidamisega

Larissa Vangonen

## Lisa 2.

### Küsitlus "Tehnoloogiaõpetus muukeelsetele lastele II kooliastmes"

Lugupeetud tehnoloogiaõpetuse õpetaja!

Olen TÜVKA magistrant Larissa Vangonen. Minu magistritöö eesmärgiks on koostada põhikooli 4. klassi tehnoloogiaõpetuse õppematerjal, mis on mõeldud muukeelsetele õpilastele eesti õppekeelega koolis ning venekeelsetele õpilastele eesti õppekeelsele õppele ülemineku perioodiks. Oma lõputöö raames olen läbi viimas uurimust, mille eesmärk on välja selgitada, millised II kooliastme tehnoloogiaõpetuse teemad on õpetajate meelest vajalikud.

Uuringus osalemine on täiesti vabatahtlik ja anonüümne. Tulemused esitatakse lõputöös vaid üldistatult kujul.

Kui Teil on küsimusi ankeedi osas, siis palun võtke ühendust minuga  
(larissa.vangonen@kesklinna.edu.ee)

Küsitlus võtab aega u 5 minutit. Palun vastata nädala jooksul.

Ettetänades

Larissa Vangonen

1. Teie sugu:

- ☐ mees      ☐ naine      ☐ ei soovi vastata

2. Teie tööstaaž tehnoloogiaõpetajana:

- ☐ 1-5 aastat    ☐ 6-10 aastat    ☐ rohkem, kui 11 aastat

3. Mis maakonnas te elate?

- ☐ Harjumaal    ☐ Ida-Virumaal      ☐ Lääne-Virumaal    ☐ Tartumaal    ☐ Järvamaal  
☐ Jõgevamaal    ☐ Põlvamaal      ☐ Võrumaal      ☐ Valgamaal    ☐ Pärnumaal  
☐ Saaremaal    ☐ Viljandimaal      ☐ Raplamaal      ☐ Hiiumaal    ☐ Läänemaal

4. Kui suur on kool, kus Te töötate?

- ☐ kuni 100 õpilast    ☐ 101-300 õpilast    ☐ 301-600 õpilast    ☐ rohkem kui 601 õpilast

5. Kool, kus te töötate, on

- ☐ eesti õppekeelega kool    ☐ vene õppekeelega kool    ☐ keelekümbeluskool    ☐ muu

6. Kui te töötate eesti õppekeelega koolis, kas teie klassides on muukeelseid/muu kodukeelega õpilasi?

- ☐ jah
- ☐ ei
- ☐ ma töotan vene õppekeelega koolis

7. Millised osaoskuse "Tehnoloogia igapäevaelus" teemad II kooliastmes Teie arvates nõuavad selgitamist/abi/lisamaterjali muukeelse lapse jaoks.

8. Millised osaoskuse "Disain ja joonestamine" teemad II kooliastmes Teie arvates nõuavad selgitamist/abi/lisamaterjali muukeelse lapse jaoks.

9. Millised osaoskuse "Materjalide töötlemine" teemad II kooliastmes Teie arvates nõuavad selgitamist/abi/lisamaterjali muukeelse lapse jaoks.

10. Muud teemad, mis Teie arvates nõuavad selgitamist/abi/lisamaterjali muukeelse õpilase jaoks.

Lisa 3.

### Tagasiside tehnoloogiaõpetuse õppematerjalidele. Küsimustik õpilastele

Lugupeetud 4.A klassi õpilane!

Palun sul täita järgmine küsimustik. Küsimustik on ananüümne. Saadud andmed ma kasutan oma magistritöös.

Ettetänades

Sinu õpetaja

1. Palun hinda õppematerjal teemal "Tehnoloogia meie ümber. Leiutajad ja leiutamine. Ametid" \*

|                                          | 5 -<br>nõustun<br>täielikult | 4 -<br>nõustun        | 3 -<br>nõustun<br>osaliselt | 2 - pigem<br>ei nõustu | 1 - ei<br>nõustu      | ma ei täitnud<br>seda<br>õppematerjali<br>tunnis |
|------------------------------------------|------------------------------|-----------------------|-----------------------------|------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------|
| Ülesanne oli mulle selge.                | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>       | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>                            |
| Õppematerjal oli mulle huvitav.          | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>       | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>                            |
| Arvan, et õppematerjal on mulle kasulik. | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>       | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>                            |
| Ma sain selle materjaliga hakkama        | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>       | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>                            |

Mida muudaksid töölehel? Miks? \*

2. Palun hinda õppematerjal teemal "Energia. Roheline energia" \*

|                                                   | 5 -<br>nõustun<br>täielikult | 4 -<br>nõustun        | 3 -<br>nõustun<br>osaliselt | 2 - pigem<br>ei nõustu | 1 - ei<br>nõustu      | ma ei täitnud<br>seda<br>õppematerjali<br>tunnis |
|---------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------|-----------------------------|------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------|
| Ülesanne oli<br>mulle selge.                      | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>       | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>                            |
| Õppematerjal<br>oli mulle<br>huvitav.             | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>       | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>                            |
| Arvan, et<br>õppematerjal<br>on mulle<br>kasulik. | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>       | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>                            |
| Ma sain selle<br>materjaliga<br>hakkama           | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>       | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>                            |

Mida muudaksid töölehel? Miks? \*

3. Palun hinda õppematerjal teemal "Minu arvuti" \*

|                                                   | 5 -<br>nõustun<br>täielikult | 4 -<br>nõustun        | 3 -<br>nõustun<br>osaliselt | 2 - pigem<br>ei nõustu | 1 - ei<br>nõustu      | ma ei täitnud<br>seda<br>õppematerjali<br>tunnis |
|---------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------|-----------------------------|------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------|
| Ülesanne oli<br>mulle selge.                      | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>       | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>                            |
| Õppematerjal<br>oli mulle<br>huvitav.             | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>       | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>                            |
| Arvan, et<br>õppematerjal<br>on mulle<br>kasulik. | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>       | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>                            |
| Ma sain selle<br>materjaliga<br>hakkama           | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>       | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>                            |

Mida muudaksid töölehel? Miks? \*

4. Palun hinda õppematerjal teemal "Transport. Transpordi ajalugu. Tuleviku transport" \*

|                                          | 5 -<br>nõustun<br>täielikult | 4 -<br>nõustun        | 3 -<br>nõustun<br>osaliselt | 2 - pigem<br>ei nõustu | 1 - ei<br>nõustu      | ma ei täitnud<br>seda<br>õppematerjali<br>tunnis |
|------------------------------------------|------------------------------|-----------------------|-----------------------------|------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------|
| Ülesanne oli mulle selge.                | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>       | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>                            |
| Õppematerjal oli mulle huvitav.          | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>       | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>                            |
| Arvan, et õppematerjal on mulle kasulik. | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>       | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>                            |
| Ma sain selle materjaliga hakkama        | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>       | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>                            |

Mida muudaksid töölehel? Miks? \*

5. Palun hinda õppematerjal teemal "Puud ja puit. Puidu omadused ja töötlemine. Ohutus" \*

|                                          | 5 -<br>nõustun<br>täielikult | 4 -<br>nõustun        | 3 -<br>nõustun<br>osaliselt | 2 - pigem<br>ei nõustu | 1 - ei<br>nõustu      | ma ei täitnud<br>seda<br>õppematerjali<br>tunnis |
|------------------------------------------|------------------------------|-----------------------|-----------------------------|------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------|
| Ülesanne oli mulle selge.                | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>       | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>                            |
| Õppematerjal oli mulle huvitav.          | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>       | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>                            |
| Arvan, et õppematerjal on mulle kasulik. | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>       | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>                            |
| Ma sain selle materjaliga hakkama        | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>       | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>                            |

Mida muudaksid töölehel? Miks? \*

6. Palun hinda õppematerjal teemal "Kolmemõõtmelised kujundid. Tehniline joonestamine" \*

|                                                   | 5 -<br>nõustun<br>täielikult | 4 -<br>nõustun        | 3 -<br>nõustun<br>osaliselt | 2 - pigem<br>ei nõustu | 1 - ei<br>nõustu      | ma ei täitnud<br>seda<br>õppematerjali<br>tunnis |
|---------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------|-----------------------------|------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------|
| Ülesanne oli<br>mulle selge.                      | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>       | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>                            |
| Õppematerjal<br>oli mulle<br>huvitav.             | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>       | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>                            |
| Arvan, et<br>õppematerjal<br>on mulle<br>kasulik. | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>       | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>                            |
| Ma sain selle<br>materjaliga<br>hakkama           | <input type="radio"/>        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>       | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>                            |

Mida muudaksid töölehel? Miks? \*

Lisa 4.

**Tagasiside tehnoloogiaõpetuse õppematerjalidele. Küsimustik õpetajale**

Tagasiside tehnoloogiaõpetuse õppematerjalidele. Küsimustik õpetajatele

Lugupeetud õpetaja!

Palun täita järgmine küsimustik. Saadud andmed ma kasutan oma magistritöös, isiklikud andmed ei avaldada.

Ettetänades

Larissa Vangonen

1. Mis on Teie amet?

---

2. Teie tööstaaž õpetajana on

☐ 1-5 aastat ☐ 6-10 aastat ☐ 11-15 aastat ☐ 16- ... aastat

3. Milline on Teie haridus (lõpetatud kool ja eriala)

---

4. Milline on Teie eesti keele tase?

☐ C1 ☐ emakeel

5. Millises kooliastmes Te õpetate tehnoloogiaõpetust?

☐ I kooliastmes ☐ II kooliastmes ☐ III kooliastmes

5. Kool, kus te töötate, on

☐ eesti õppekeelega kool ☐ vene õppekeelega kool ☐ keelekümbluskool ☐ muu

6. Kui te töötate eesti õppekeelega koolis, kas teie klassides on muukeelsed/muu kodukeelega õpilased?

☐ jah ☐ ei ☐ ma töotan vene õppekeelega koolis

6. Kuidas te hindate õppematerjal teemal "Tehnoloogia meie ümber" \*

|                                                   | nõustun<br>täielikult | nõustun               | nõustun<br>osaliselt  | pigem ei<br>nõustu    | üldse ei<br>nõustu    |
|---------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| õppematerjal<br>sobib teemale                     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| koostatud<br>õppematerjal<br>sobib<br>sihtrühmale | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| õppematerjali<br>sõnavara sobib<br>sihtrühmale    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| õppematerjal<br>on õpilasele<br>jõukohane         | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| õppematerjal<br>motiveerib<br>õpilasi õppima      | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| ma kasutaksin<br>seda<br>õppematerjali<br>tunnis  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

6a. Mida muudaksite õppematerjalis "Tehnoloogia meie ümber"? Põhjendage miks?

7. Kuidas te hindate õppematerjal teemal "Leiutajad ja leiutised" \*

|                                                   | nõustun<br>täielikult | nõustun               | nõustun<br>osaliselt  | pigem ei<br>nõustu    | üldse ei<br>nõustu    |
|---------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| õppematerjal<br>sobib teemale                     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| koostatud<br>õppematerjal<br>sobib<br>sihtrühmale | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| õppematerjali<br>sõnavara sobib<br>sihtrühmale    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| õppematerjal<br>on õpilasele<br>jõukohane         | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| õppematerjal<br>motiveerib<br>õpilasi õppima      | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| ma kasutaksin<br>seda<br>õppematerjali<br>tunnis  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

7a. Mida muudaksite õppematerjalis "Leiutajad ja leiutised"? Põhjendage miks? :

8. Kuidas te hindate õppematerjal teemal "Energia" \*

|                                                   | nõustun<br>täielikult | nõustun               | nõustun<br>osaliselt  | pigem ei<br>nõustu    | üldse ei<br>nõustu    |
|---------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| õppematerjal<br>sobib teemale                     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| koostatud<br>õppematerjal<br>sobib<br>sihtrühmale | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| õppematerjali<br>sõnavara sobib<br>sihtrühmale    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| õppematerjal<br>on õpilasele<br>jõukohane         | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| õppematerjal<br>motiveerib<br>õpilasi õppima      | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| ma kasutaksin<br>seda<br>õppematerjali<br>tunnis  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

8a. Mida muudaksite õppematerjalis "Energia"? Põhjendage miks?

9. Kuidas te hindate õppematerjal teemal "Roheline energia" \*

|                                                   | nõustun<br>täielikult | nõustun               | nõustun<br>osaliselt  | pigem ei<br>nõustu    | üldse ei<br>nõustu    |
|---------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| õppematerjal<br>sobib teemale                     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| koostatud<br>õppematerjal<br>sobib<br>sihtrühmale | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| õppematerjali<br>sõnavara sobib<br>sihtrühmale    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| õppematerjal<br>on õpilasele<br>jõukohane         | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| õppematerjal<br>motiveerib<br>õpilasi õppima      | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| ma kasutaksin<br>seda<br>õppematerjali<br>tunnis  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

9a. Mida muudaksite õppematerjalis "Roheline energia"? Põhjendage miks?

10. Kuidas te hindate õppematerjal teemal "Roheline energia. Test" \*

|                                                   | nõustun<br>täielikult | nõustun               | nõustun<br>osaliselt  | pigem ei<br>nõustu    | üldse ei<br>nõustu    |
|---------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| õppematerjal<br>sobib teemale                     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| koostatud<br>õppematerjal<br>sobib<br>sihtrühmale | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| õppematerjali<br>sõnavara sobib<br>sihtrühmale    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| õppematerjal<br>on õpilasele<br>jõukohane         | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| õppematerjal<br>motiveerib<br>õpilasi õppima      | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| ma kasutaksin<br>seda<br>õppematerjali<br>tunnis  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

10a. Mida muudaksite õppematerjalis "Roheline energia. Test"? Põhjendage miks?

11. Kuidas te hindate õppematerjal teemal "Transpordi ajalugu" \*

|                                                   | nõustun<br>täielikult | nõustun               | nõustun<br>osaliselt  | pigem ei<br>nõustu    | üldse ei<br>nõustu    |
|---------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| õppematerjal<br>sobib teemale                     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| koostatud<br>õppematerjal<br>sobib<br>sihtrühmale | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| õppematerjali<br>sõnavara sobib<br>sihtrühmale    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| õppematerjal<br>on õpilasele<br>jõukohane         | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| õppematerjal<br>motiveerib<br>õpilasi õppima      | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| ma kasutaksin<br>seda<br>õppematerjali<br>tunnis  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

11a. Mida muudaksite õppematerjalis "Transpordi ajalugu"? Põhjendage miks?

12. Kuidas te hindate õppematerjal teemal "Transpordiliigid" \*

|                                                   | nõustun<br>täielikult | nõustun               | nõustun<br>osaliselt  | pigem ei<br>nõustu    | üldse ei<br>nõustu    |
|---------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| õppematerjal<br>sobib teemale                     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| koostatud<br>õppematerjal<br>sobib<br>sihtrühmale | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| õppematerjali<br>sõnavara sobib<br>sihtrühmale    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| õppematerjal<br>on õpilasele<br>jõukohane         | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| õppematerjal<br>motiveerib<br>õpilasi õppima      | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| ma kasutaksin<br>seda<br>õppematerjali<br>tunnis  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

12a. Mida muudaksite õppematerjalis "Transpordiliigid"? Põhjendage miks?

13. Kuidas te hindate õppematerjal teemal "Tuleviku transport.Tööleht" \*

|                                                   | nõustun<br>täielikult | nõustun               | nõustun<br>osaliselt  | pigem ei<br>nõustu    | üldse ei<br>nõustu    |
|---------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| õppematerjal<br>sobib teemale                     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| koostatud<br>õppematerjal<br>sobib<br>sihtrühmale | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| õppematerjali<br>sõnavara sobib<br>sihtrühmale    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| õppematerjal<br>on õpilasele<br>jõukohane         | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| õppematerjal<br>motiveerib<br>õpilasi õppima      | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| ma kasutaksin<br>seda<br>õppematerjali<br>tunnis  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

13a. Mida muudaksite õppematerjalis "Tuleviku transport. Tööleht"? Põhjendage miks?

14. Kuidas te hindate õppematerjal teemal "Minu arvuti" \*

|                                                   | nõustun<br>täielikult | nõustun               | nõustun<br>osaliselt  | pigem ei<br>nõustu    | üldse ei<br>nõustu    |
|---------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| õppematerjal<br>sobib teemale                     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| koostatud<br>õppematerjal<br>sobib<br>sihtrühmale | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| õppematerjali<br>sõnavara sobib<br>sihtrühmale    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| õppematerjal<br>on õpilasele<br>jõukohane         | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| õppematerjal<br>motiveerib<br>õpilasi õppima      | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| ma kasutaksin<br>seda<br>õppematerjali<br>tunnis  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

14a. Mida muudaksite õppematerjalis "Minu arvuti"? Põhjendage miks?

15. Kuidas te hindate õppematerjal teemal "Arvuti. Memoriin" \*

|                                                   | nõustun<br>täielikult | nõustun               | nõustun<br>osaliselt  | pigem ei<br>nõustu    | üldse ei<br>nõustu    |
|---------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| õppematerjal<br>sobib teemale                     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| koostatud<br>õppematerjal<br>sobib<br>sihtrühmale | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| õppematerjali<br>sõnavara sobib<br>sihtrühmale    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| õppematerjal<br>on õpilasele<br>jõukohane         | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| õppematerjal<br>motiveerib<br>õpilasi õppima      | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| ma kasutaksin<br>seda<br>õppematerjali<br>tunnis  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

15a. Mida muudaksite õppematerjalis "Arvuti. Memoriin"? Põhjendage miks?

16. Kuidas te hindate õppematerjal teemal "Eseme kuju ja suurus" \*

|                                                   | nõustun<br>täielikult | nõustun               | nõustun<br>osaliselt  | pigem ei<br>nõustu    | üldse ei<br>nõustu    |
|---------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| õppematerjal<br>sobib teemale                     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| koostatud<br>õppematerjal<br>sobib<br>sihtrühmale | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| õppematerjali<br>sõnavara sobib<br>sihtrühmale    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| õppematerjal<br>on õpilasele<br>jõukohane         | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| õppematerjal<br>motiveerib<br>õpilasi õppima      | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| ma kasutaksin<br>seda<br>õppematerjali<br>tunnis  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

16a. Mida muudaksite õppematerjalis "Eseme kuju ja suurus"? Põhjendage miks?

17. Kuidas te hindate õppematerjal teemal "Puud ja puit" \*

|                                                   | nõustun<br>täielikult | nõustun               | nõustun<br>osaliselt  | pigem ei<br>nõustu    | üldse ei<br>nõustu    |
|---------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| õppematerjal<br>sobib teemale                     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| koostatud<br>õppematerjal<br>sobib<br>sihtrühmale | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| õppematerjali<br>sõnavara sobib<br>sihtrühmale    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| õppematerjal<br>on õpilasele<br>jõukohane         | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| õppematerjal<br>motiveerib<br>õpilasi õppima      | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| ma kasutaksin<br>seda<br>õppematerjali<br>tunnis  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

17a. Mida muudaksite õppematerjalis "Puud ja puit"? Põhjendage miks?

18. Kuidas te hindate õppematerjal teemal "Puidu töötlemine" \*

|                                                   | nõustun<br>täielikult | nõustun               | nõustun<br>osaliselt  | pigem ei<br>nõustu    | üldse ei<br>nõustu    |
|---------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| õppematerjal<br>sobib teemale                     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| koostatud<br>õppematerjal<br>sobib<br>sihtrühmale | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| õppematerjali<br>sõnavara sobib<br>sihtrühmale    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| õppematerjal<br>on õpilasele<br>jõukohane         | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| õppematerjal<br>motiveerib<br>õpilasi õppima      | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| ma kasutaksin<br>seda<br>õppematerjali<br>tunnis  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

18a. Mida muudaksite õppematerjalis "Puidu töötlemine"? Põhjendage miks?

19. Kuidas te hindate õppematerjal teemal "Töövahendid. Memoriin" \*

|                                                   | nõustun<br>täielikult | nõustun               | nõustun<br>osaliselt  | pigem ei<br>nõustu    | üldse ei<br>nõustu    |
|---------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| õppematerjal<br>sobib teemale                     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| koostatud<br>õppematerjal<br>sobib<br>sihtrühmale | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| õppematerjali<br>sõnavara sobib<br>sihtrühmale    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| õppematerjal<br>on õpilasele<br>jõukohane         | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| õppematerjal<br>motiveerib<br>õpilasi õppima      | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| ma kasutaksin<br>seda<br>õppematerjali<br>tunnis  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

19a. Mida muudaksite õppematerjalis "Töövahendid. Memoriin"? Põhjendage miks?

20. Kuidas te hindate õppematerjal teemal "Ametid. Ristsõna" \*

|                                                   | nõustun<br>täielikult | nõustun               | nõustun<br>osaliselt  | pigem ei<br>nõustu    | üldse ei<br>nõustu    |
|---------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| õppematerjal<br>sobib teemale                     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| koostatud<br>õppematerjal<br>sobib<br>sihtrühmale | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| õppematerjali<br>sõnavara sobib<br>sihtrühmale    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| õppematerjal<br>on õpilasele<br>jõukohane         | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| õppematerjal<br>motiveerib<br>õpilasi õppima      | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| ma kasutaksin<br>seda<br>õppematerjali<br>tunnis  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

20a. Mida muudaksite õppematerjalis "Ametid. Ristsõna"? Põhjendage miks?

## LISA 5. ÕPPEMATERJALID

### Lisa 5.1

#### TEHNOLOOGIA MEIE ÜMBER

1. Kuidas sa arvad, mis on tehnoloogia?
2. Milleks tehnoloogia on vajalik?
3. Kes on tehnoloogia spetsialistid?

Tehnoloogia on inimeste loodud vahendid ja süsteemid, mis aitavad meil lahendada probleeme ja parandada meie igapäevaelu.

Sa kasutad tehnoloogiat iga päev, isegi kui sa sellele tähelepanu ei pööra.

Hommikul sind äratab äratuskell või \_\_\_\_\_  , mis on sinu jaoks igapäevane asi. Selleks, et meie elus oleks selline nutitelefon, on vajalik mobiilsidetehnoloogia.

Selleks, et sa võiks riidesse panna, on vajalik tekstiilitehnoloogia. Riideid õmbleb

\_\_\_\_\_  .

Kui sa sõidad bussiga kooli, siis kasutad transpotti. Bussi juhib \_\_\_\_\_  . Selleks, et meil oleksid \_\_\_\_\_  , \_\_\_\_\_  , \_\_\_\_\_  , ja \_\_\_\_\_  , tuleb meile appi transporditehnoloogia.

Koolis sööklas töötab \_\_\_\_\_  , ta kasutab erinevat köögitehnikat, toiduaineid ja retsepte, mis on toiduvalmistamise tehnoloogia.

Maja, kus sa elad, ehitab \_\_\_\_\_  , ta kasutas ehitustehnoloogiat.

\_\_\_\_\_  kasutab traktoreid ja masinaid, see on põllutöö tehnoloogia. Tänu sellele saame poest osta värsked puu- ja köögivilju.

\_\_\_\_\_  kasutavad meditsiinitehnoloogiat, et uurida meie keha ja ravida haigusi.

\_\_\_\_\_  ka kasutab õpetamistehnoloogiat, kui õpetab lapsi koolis.

Tehnoloogia meie ümber on kõikjal ning see muudab meie elu lihtsamaks, mugavamaks ja huvitavamaks.

## **ÜHENDA**

### **TEHNOLOOGIA**

### **AMET**

TEKSTIILITEHNOLOOGIA

ÕPETAJA - ÕPETAJAD

TRANSPORDITEHNOLOOGIA

KOKK - KOKAD

TOIDUVALMISTAMISE TEHNOLOOGIA

ARST - ARSTID

EHITUSETEHNOLOOGIA

BUSSIJUHT - BUSSIJUHID

PÕLLUTÖÖ TEHNOLOOGIA

TALUNIK - TALUNIKUD

MEDITSIINITEHNOLOOGIA

EHITAJA - EHITAJAD

ÕPETAMISTEHNOLOOGIA

ÕMBLEJA - ÕMBLEJAD

## LEIUTISED JA LEIUTAJAD

**Leiutised** on uued asjad või tehnoloogiad, mida varem ei olnud.

**Leiutajad** on inimesed, kes mõtlevad välja uusi asju ning loovad lahendusi igapäevaprobleemidele. Nad võivad olla **insenerid**, **teadlased** või lihtsalt loovad inimesed, kes ei karda unistada, katsetada ja proovida uusi asju. Tänu leiutajatele on meil kasulikud ja huvitavad asjad, mis aitavad meid iga päev.

Kas sa tead, kes leiutas lambipirni?

Aga kes leiutas tolmuimeja ja kirjaklambri?

Informatsiooni saab otsida **entsüklopeediast**, **käsitaamatust** või **internetist**.

### Kuidas leida informatsiooni internetist?

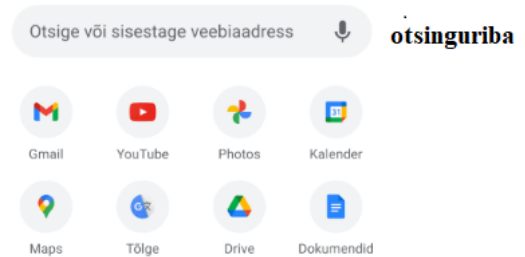
**Vali õige otsingumootor.**

See võiks olla näiteks Google.



#### 1. Kirjuta õige märksõna.

Näiteks, kui sa tahad teada saada elefantide kohta, kirjuta otsinguribasse sõna "elefantid".



#### 2. Kontrolli, kas informatsioon on õige.

Vaata, kes on artikli autor.

#### 3. Ära usu kõike, mida internetist loed.

#### 4. Küsi abi.

Kui sa ei oska midagi leida või tahad rohkem teada, küsi alati abi õpetajalt või vanematelt.

#### 5. Ära suhtle internetis võõraste inimestega.

#### 6. Küsi autorilt luba, kui sa tahad teise inimese teksti või pilti kasutada.

## Otsi internetist informatsiooni leiutajatest ja nende leiutistest.

Leia lambipirni, kirjaklambri, tolmuimeja ja turvavöö leiutajate nimed internetist ja kirjuta need tabelisse.

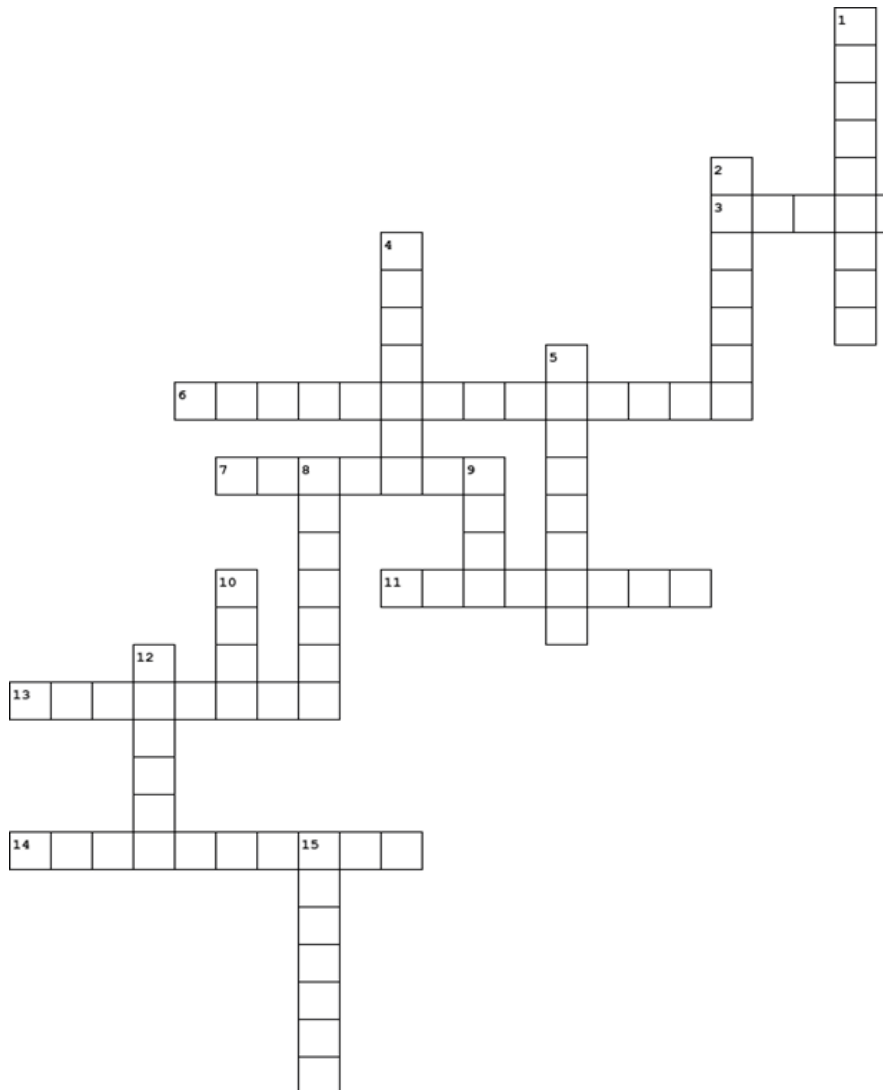
| LEIUTIS                                                                           |                                                                                     | LEIUTAJA NIMI |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| LAMBIPIRN<br><br>ANNAB MEILE<br>VALGUST JA AITAB<br>MEIL ÕHTUL<br>RAAMATUT LUGEDA |    |               |
| KIRJAKLAMBER<br><br>AITAB PABERILEHTI<br>KOKKU HOIDA                              |    |               |
| TOLMUIMEJA<br><br>AITAB KORISTADA<br>TUBA                                         |  |               |
| TURVAVÖÖ<br><br>HOIAB MEIE ELU<br>AUTOS                                           |  |               |

Kas sina tahaks leiutajaks saada? \_\_\_\_\_

Mida sa tahaks leiutada? \_\_\_\_\_

## AMETID

ristsõna



### HORISONTAALSEL T:

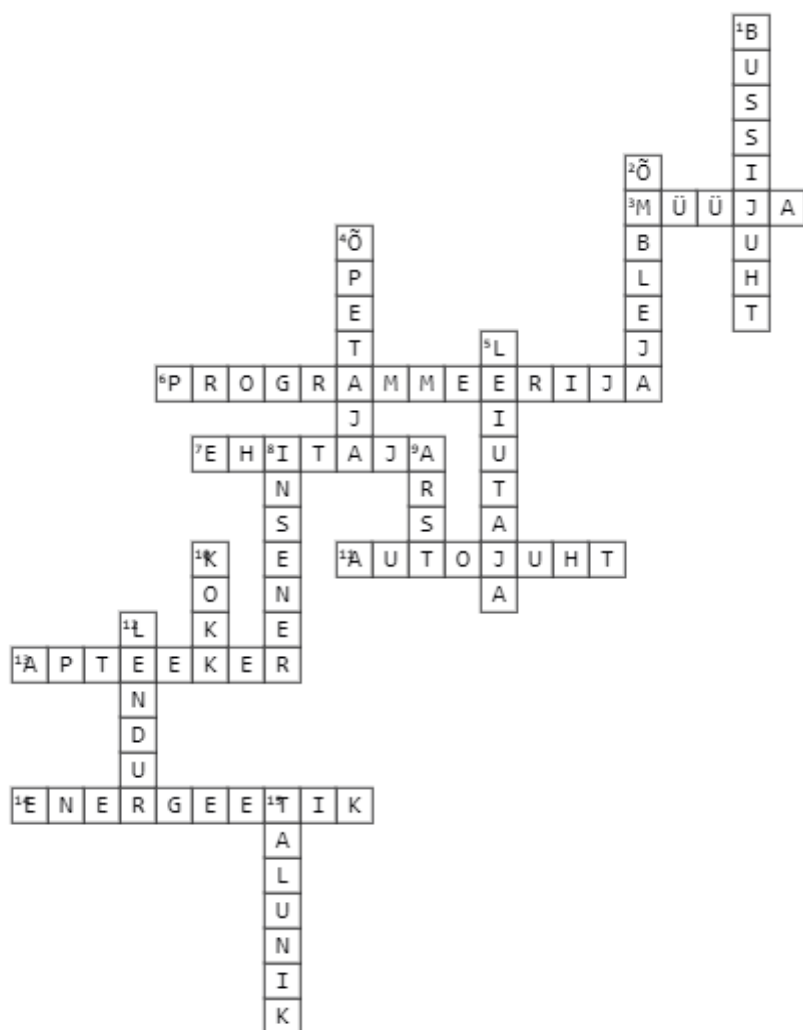
3. Kes töötab poes ja müüb kaupu või teenuseid?
6. Kes kasutab oma töös programmeerimiskeeli ja tehnilisi teadmisi ja loob tarkvara?
7. Kes ehitab ja remondib hooneid, teid ja sildu?
11. Kes juhib sõidukeid?
13. Kes müüb ravimeid ja annab nõu?
14. Kes töötab elektrijaamas?

### VERTIKAALSELT:

1. Kes juhib bussi?
2. Kes valmistab rõivaid?
4. Kes juhendab ja õpetab õpilasi, aitab neil õppida?
5. Kes loob uusi asju ja tehnoloogiaid, mis muudavad maailma paremaks?
8. Kes kavandab, arendab ja ehitab erinevaid masinaid, seadmeid?
9. Kes ravib haigusi ning vigastusi?
10. Kes valmistab toitu restoranides, kohvikutes ja koolisööklas?
12. Kes juhib lennukit?
15. Kes kasvatab ja koristab juur-ja puuvilju ja hooldab loomi?

**Lisa 5.4.**

## Ristsõna vastused



1. Kas sa tead, mis on energia ja miks see on oluline meie igapäevaelus?
2. Nimeta igapäevast tegevust, mis kasutab energiat?
3. Mis annab meile energiat?

Loe tekst ja kirjuta tekstist välja energia vormid.

Kui sa jooksed või mängid palli, siis sa vajad energiat, et seda teha. Füüsika ütleb, et energia on seotud sellega, kuidas asjad liiguvad või muutuvad. Inimesed kasutavad energiat iga päev. Me vajame energiat, et valgustada oma kodu, sõita autoga või süüa teha. Energiat on vaja peaaegu kõiges, mida me teeme. Sellepärast on energia väga tähtis.

Energia võib olla erinevates vormides. Kui me hoiame oma käes sooja tassi teed, siis tunneme **soojusenergiat**.

**Elektrienergiat** sina kasutad peaaegu igasugustes seadmetes, näiteks valgustites ja telefonides, arvutites ja autodes.

**Mehaanilise energia** abil objektid liiguvad. Kui sa sõidad jalgrattaga mööda teed ja vajutad pedaale, et liigutada ratast ja liikuda edasi, siis sa kasutad mehaanilist energiat.

Kui sa sööd banaani, siis saad sellest energiat, et joosta ja mängida. Banaan annab sulle **keemilist energiat**.

**Tuumenergia** inimesed kasutavad tuumaelektrijaamades elektri tootmiseks.

Elektromagnetilist energiat sa kasutad, kui soojendad endale lõunasööki mikrolaineahjus. Päikesekiirgus ja raadiolained on ka **elektromagnetiline energia**.

Oluline on teada, et **energiat ei saa kunagi juurde tekitada ega ka hävitada**. See tähendab, et energia lihtsalt muundub ühest vormist teise.



## ENERGIA. ROHELINE ENERGIA

1. Kas sa tead, et energia võib olla „roheline“?
2. Mida tähendab „roheline energia“?
3. Kas sa oled kunagi näinud päikesepaneeli või tuulegeneraatoreid? Kus sa seda oled näinud?

Roheline energia on väga oluline ja huvitav teema, mis puudutab meie planeedi tulevikku. **Roheline energia tähendab energiat, mis on loodussõbralik ja ei tee meie planeedile halba.**

Rohelise energia kasutamine aitab meil hoida meie planeeti puhtamana ja paremana meie tulevastele põlvkondadele.

**Päikeseenergia.** Päike annab meile palju energiat. Päikesepaneelid muudavad päikesekiired elektrienergiaks. See on puhas ja taastuv energiaallikas.

Eestis mõnede majade katustel on päikesepaneelid, et saada elektrit päikesest.

**Tuuleenergia.** Tuulikud pöörlevad tuule käes ja toodavad elektrit. See on veel üks viis, kuidas saame loodussõbralikku energiat toota.

Eestis on tuuleparke, kus suured tuulegeneraatorid toodavad elektrit tuule abil.

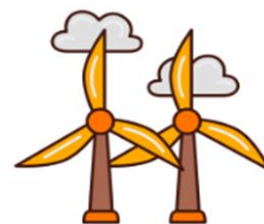
**Vee-energia.** Mõnikord me nimetame seda ka **hüdroenergiaks**. See tähendab elektri tootmist veekogude liikumisest, näiteks jõgede või koskede voolamisest.

**Biojäätmisest energia:** See on energia, mida me saame taimedest või loomsetest jätmetest, näiteks biodiislikütus autodele.

Kõik need viisid aitavad meil vähendada naftast tehtud kütuste kasutamist, mis on keskkonnale kahjulikud.



PÄIKESEPANEEL



TUULIK ehk

TUULEGENERAATOR



HÜDROELEKTRIJAAM



BIOJÄÄTMETEST  
ENERGIA

## TEST „ROHELINE ENERGIA“



### 1. ÜHENDA

- |                          |                                                                      |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| 1. Vee-energia           | saadakse taimedest või loomsetest jäätmetest.                        |
| 2. Roheline energia      | aitab meil saada päikeseenergiat.                                    |
| 3. Tuulegeneraator       | on loodussõbralik ja ei kahjusta keskkonda.                          |
| 4. Biojäätmisest energia | tuleb veekogude liikumisest, näiteks jõgede või koskede voolamisest. |
| 5. Tuuleenergia          | toodab elektrit tuule abil.                                          |
| 6. Päikesepaneel         | tootmiseks me kasutame tuulegeneraatorit                             |

### 2. LEIA ÕIGE VASTUS (võib olla mitu õiget vastust)

#### 7. Mis on roheline energia?

- A) Energia, mis on saadud päikesepaneelidest.
- B) Energia, mis on saadud tuulegeneraatoritest.
- C) Energia, mis on loodussõbralik ja ei kahjusta keskkonda.
- D) Energia, mis on saadud veekogude liikumisest.

#### 8. Mis on päikeseenergia allikas?

- A) Tuulepark
- B) Biodiislikütus
- C) Metsajäätmed
- D) Päike

#### 9. Mis on biojäätmisest energia?

- A) Energia, mis saadakse taimedest või loomsetest jäätmetest.
- B) Energia, mis saadakse päikesekiirtest.
- C) Energia, mis saadakse tuule käes pöörlevatest tuulikutest.
- D) Energia, mis saadakse veekogude liikumisest.

#### 10. Kuidas saadakse päikeseenergiat elektrienergiaks?

- A) Päikesetuulikutes
- B) Veekogude liikumisest
- C) Päikesepaneelide abil
- D) Taimedest või loomsetest jäätmetest

### 3. Kirjuta puuduv sõna

**SÕNAD:** päikeseenergia, jäätmeid, muudavad, energiaviisid, tuulest, planeedile, vesi

Roheline energia on väga tähtis asi, mis teeb head meie 11. \_\_\_\_\_. See tähendab energiat, mis ei tee loodusele paha. Näiteks 12. \_\_\_\_\_ tuleb päikesest ja päikesepaneel muudab päikesekiired elektriks. Tuuleenergia saadakse 13. \_\_\_\_\_, mis pöörleb tuulegeneraatorites ja tuulikud 14. \_\_\_\_\_ tuuleenergiat elektriks. Samuti saab elektrit veekogudest, kui 15. \_\_\_\_\_ liigub, nimetatakse seda hüdroenergiaks. Teine viis on kasutada taimedest või loomadest 16. \_\_\_\_\_, et teha energiat, seda nimetatakse biojäätmetest energiaks. Kõik need 17. \_\_\_\_\_ on head, sest need aitavad hoida loodust puhtana ja teha meie planeedi tulevikku paremaks.

18. Kas sinu kodukohas on tuulepark või päikesepaneelid majade katusel? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

19. Mida sina võiks teha, et meie planeet oleks ilus ja puhas? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

20. Kuidas saab elektrit säästa? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### Kontrolli oma töö ja pane endale hinne!

20 -18 õiget vastust – hinne “5”

17-15 õiget vastust – hinne “4”

14 – 10 õiget vastust – hinne “3”

9 ja vähem õiget vastust -



## Lisa 5.8

### TEST ROHELINE ENERGIA vastused



#### 4. ÜHENDA

- |                           |                                                                      |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| 7. Vee-energia            | saadakse taimedest või loomsetest jäätmetest.                        |
| 8. Roheline energia       | aitab meil saada päikeseenergiat.                                    |
| 9. Tuulegeneraator        | on loodussõbralik ja ei kahjusta keskkonda.                          |
| 10. Biojäätmisest energia | tuleb veekogude liikumisest, näiteks jõgede või koskede voolamisest. |
| 11. Tuuleenergia          | toodab elektrit tuule abil.                                          |
| 12. Päikesepaneel         | tootmiseks me kasutame tuulegeneraatorit                             |

#### 5. LEIA ÕIGE VASTUS (võib olla mitu õiget vastust)

##### 7. Mis on roheline energia?

- A) Energia, mis on saadud päikesepaneelidest.
- B) Energia, mis on saadud tuulegeneraatoritest.
- C) Energia, mis on loodussõbralik ja ei kahjusta keskkonda.
- D) Energia, mis on saadud veekogude liikumisest.

##### 8. Mis on päikeseenergia allikas?

- A) Tuulepark
- B) Biodiislikütus
- C) Metsajäätmed
- D) Päikesekiired

##### 9. Mis on biojäätmisest energia?

- A) Energia, mis saadakse taimedest või loomsetest jäätmetest.
- B) Energia, mis saadakse päikesekiirtest.
- C) Energia, mis saadakse tuule käes pöörlevatest tuulikutest.
- D) Energia, mis saadakse veekogude liikumisest.

##### 10. Kuidas saadakse päikeseenergiat elektrienergiaks?

- A) Päikesetuulikutes
- B) Veekogude liikumisest
- C) Päikesepaneelide abil
- D) Taimedest või loomsetest jäätmetest

## 6. Kirjuta puuduv sõna

**SÕNAD:** päikeseenergia, jäätmeid, muudavad, energiaviisid, tuulest, planeedile, vesi

Roheline energia on väga tähtis asi, mis teeb head meie 11. \_\_\_\_planeedile\_\_\_\_. See tähendab energiat, mis ei tee loodusele paha. Näiteks 12. \_\_\_\_päikeseenergia\_\_\_\_ tuleb päikesest ja päikesepaneel muudab päikesekiired elektriks. Tuuleenergia saadakse 13. \_\_\_\_tuulest\_\_\_\_, mis pöörleb tuulegeneraatorites ja tuulikud 14. \_\_\_\_muudavad\_\_\_\_ tuuleenergiat elektriks. Samuti saab elektrit veekogudest, kui 15. \_\_\_\_vesi\_\_\_\_ liigub, nimetatakse seda hüdroenergiaks. Teine viis on kasutada taimedest või loomadest 16. \_\_\_\_jäätmeid\_\_\_\_, et teha energiat, seda nimetatakse biojäätmetest energiaks. Kõik need 17. \_\_\_\_energiaviisid\_\_\_\_ on head, sest need aitavad hoida loodust puhtana ja teha meie planeedi tulevikku paremaks.

18. Kas sinu kodukohas on tuulepark või päikesepaneelid majade katusel? \_\_\_\_\_

19. Mida sina võiks teha, et meie planeet oleks ilus ja puhas? \_\_\_\_\_

20. Kuidas saab elektrit säästa? \_\_\_\_\_

### Kontrolli oma töö ja pane endale hinne!

20 -18 õiget vastust – hinne “5”

17-15 õiget vastust – hinne “4”

14 – 10 õiget vastust – hinne “3”

9 ja vähem õiget vastust -



## Lisa 5.9

### MINU ARVUTI

1. Kas arvuti aitab sul õppimisel?
2. Milleks sa kasutad arvutit?
3. Milline arvuti sul on? Kas sülearvuti või tahvelarvuti? Võib-olla sul on nutitelefon või lauaarvuti?

*Loe Mati kiri arvutist ja kirjuta välja arvuti osade ja aksessuaaride nimetused.*

Tere, sõber!

Minu arvuti on imeline masin, mis aitab mul teha palju põnevaid asju! Arvuti on nagu väike nutikas sõber, kes aitab mul mängida mängu, joonistada pilte, õppida uusi asju ja suhelda sõpradega.

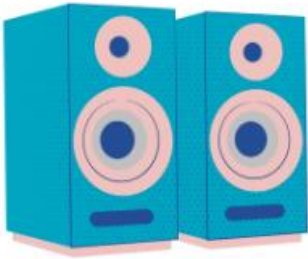
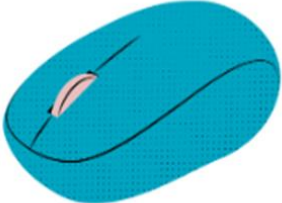
Arvutil on mitu olulist osa, mis aitavad tal töötada. Kuvarist ehk monitorist ma näen kõike, mida teen. Klaviatuur aitab mul trükkida tähti ja numbreid ning hiir aitab liikuda ja klikkida ekraanil. Arvuti sees on erinevad osad, mis teevad kõik töö ära. Protsessor on arvuti aju, mis teeb kõik arvutused ja otsused. Kõvaketas on arvuti mälu, kus asuvad kõik minu pildid ja programmid, mängud ja tehtud tööd. Lisaks arvutil on ka aksessuaarid, mis teevad selle kasutamise veelgi lõbusamaks ja mugavamaks. Näiteks kõrvaklapid aitavad mul kuulata muusikat või vaadata filme. Printer prindib pilte ja dokumente välja ning veebikaamerat ja mikrofoni ma kasutan, kui suhtlen sõpradega või vastan õpetaja küsimustele. Jah, arvuti aitab mul õppida, kui ma olen haige või meil on distantsõpe. Minu arvuti on minu väike abiline, mis aitab mul õppida ja vaba aega veeta.

Kirjuta, kas sina kasutad arvutit iga päev ja mida sa arvuti abil teed.

Mati



Lisa 5.10

|                                                                                     |                                                                                     |                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>MEMORIIN<br/>ARVUTI</b>                                                          |    | <b>NUTIKELL</b>                                                                       |
|   | <b>KÕRVAKLAPID</b>                                                                  |   |
| <b>TAHVEL-<br/>ARVUTI</b>                                                           |  | <b>KÕLARID</b>                                                                        |
|  | <b>KUVAR</b>                                                                        |  |

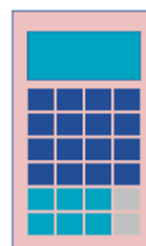
**HIIR**



**SÜLEARVUTI**



**JUHTMETA  
KÕRVAKLAPID**



**TASKUARVUTI**



**MIKROFON**



**KLAVIATUUR**



**NUTITELEFON**



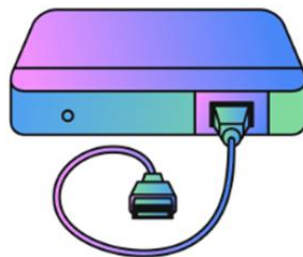
**RUUTER**



**MÄLUPULK**



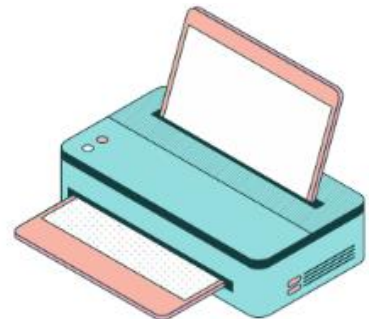
**MÄNGUPULT**



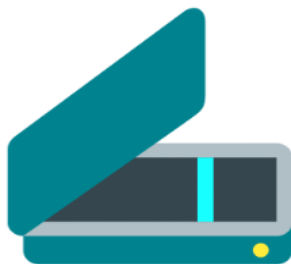
**VÄLINE  
KÕVAKETAS**



**MÄLUKAART**



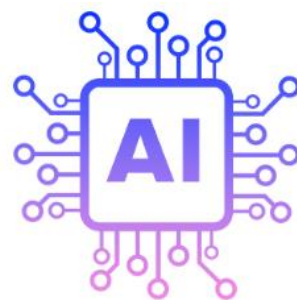
**PRINTER**



**SKÄNNER**



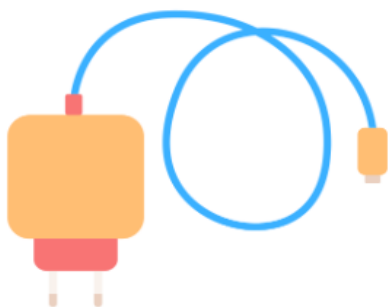
**SERVER**



**TEHISARU**



**VEEBI-  
KAAMERA**



**LAADIJA**



**VR PRILLID**



**KÕVAKETAS**



**STATSIONAARNE  
ARVUTI**

## TRANSPORDI AJALUGU

Transpordi ajalugu on põnev seiklus.

Kõik algas inimeste enda jalgadest - meie esimesest transpordivahendist. Enne radade ja rataste leiutamist kõndisid inimesed pikki vahemaid ainult **jalgsi**.

Mõnikord inimestel oli vaja vedada kaupu väga kaugele ja selles aitasid inimestel loomad. **Hobused, eeslid, kaamelid ja elevandid** olid inimeste esimesed abilised.

Inimesed, kes elasid veekogude ääres, märkasid, et puud ei upu vette. Nii inimesed hakkasid **parvesid ehitama** ja nende peal raskeid asju vedama.

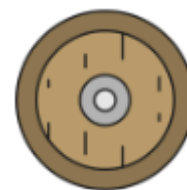
Seejärel umbes 5500 aastat tagasi toimus kõige tähtsam **leiutis** transpordi ajaloos. Inimene avastas **ratta**, mis tegi liikumise lihtsamaks ja kiiremaks.

**Aurumasinad ja rongid** tulid hiljem ning aitasid inimestel kiiremini reisida kaugematesse paikadesse ning vedada suuremaid asju.

Juba vanadest aegadest alates inimesed tahtsid lennata nagu linnud. Esimene õhutranspordivahend oli kuuma õhuga täidetud **õhupall**. 120 aastat tagasi ilmusid esimesed **lennukid**, millega ka praegu inimesed väga kiiresti reisivad.

**Kosmoselaevad** teevad võimalikuks isegi kosmosesse reisimise ning tähtede ja planeetide uurimise.

Tänapäeval kasutame ka **elektriautosid, jalgrattaid ja tõukerattaid**, et hoida keskkonda puhtana.



RATAS, RATTA, RATAST



PARV, -E, -E



ÕHUPALL, -I, -I



AURURONG, -I, -I



LENNUK, -I, -IT

## TRANSPORDILIIGID

1. Kuidas (millega) sa täna kooli tulid?
2. Millega saab sõita sinu linnas?
3. Millised transpordiliigid on Eestis?

*Loe tekst ja kirjuta tekstist välja sõidukite nimetused.*

Transpordiliike on erinevaid, kuna need kohanduvad vastavalt vajadustele ja tehnoloogia arengule.

**Autotransport on autod, bussid, mootorrattad ja veoautod.** Autotransport liigub **maanteedel**.

**Raudteetransport** kasutab **raudteid** ja veab kaupu ja reisijaid **rongide** abil.

**Õhutransport** on erinevad **lennukid**, see on väga kiire ja liigub **õhus**.

**Veetransport** on väga vanema transpordiliik. **Laevad, praamid ja paadid** liiguvad **veekogudel** nagu ookeanid, järved ja jõed ja veavad kaupu ja reisijaid.

**Allmaatransport** liigub **maa-alustel teedel, tunnelites** või muudes maa-alustes struktuurides. Suurtes linnades on **metrood või allmaarongid**.

**Torutransport** ehk **torujuhtmetransport** on transpordiliik, mis kasutab **torusid** vee, gaasi või nafta transportimiseks.

**Kosmosetransport (kosmoseraketid, kosmosesondid, kosmosejaamad, kosmoselennukid)** aitab inimestel liikuda Maalt välja kosmosesse ning tagasi.



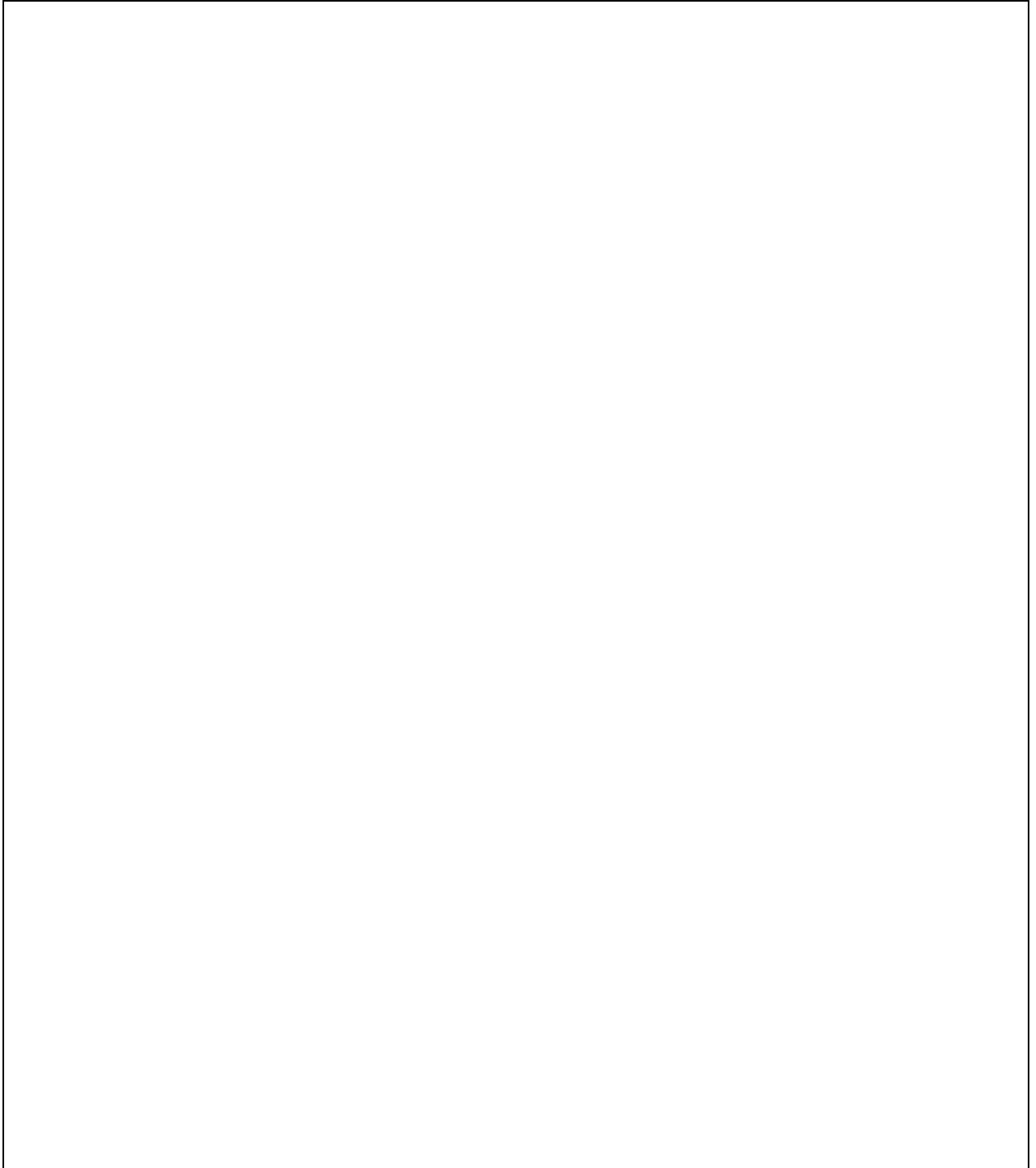
## Lisa 5.13

### TRANSPORT. TULEVIKU TRANSPORT

Milline on transport 100 või 200 aasta pärast?

Kas see transport aitab inimestel reisida kosmoses, vee all või maa all?

Joonista tuleviku sõiduk ja jutusta sellest: **mis sõiduvahend** see on, **milline** see on, **kus** see liigub, **kes ja milleks** seda kasutab, **kes** seda juhib.



Pildil on \_\_\_\_\_

See on (milline?) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ ja on tehtud (millest?) \_\_\_\_\_

Minu transpordivahendil on (mis?) \_\_\_\_\_

Seda kasutavad (kes?) \_\_\_\_\_

Aga juhib seda (kes?) \_\_\_\_\_,

(millega?) \_\_\_\_\_ saab sõita (kuhu?) \_\_\_\_\_

### **Sõnad:**

**Milline?** ilus, kiire, ohutu, keskkonnasõbralik, autonoomne, nutikas, mugav

**Millest tehtud?** metallist, bioplaastikust, klaasist, 3-D printitud materjalist, grafeenist, alumiiniumist, magneesiumist.

**Mis?** tiib-tiivad, külg-küljed, ratas-rattad, mootor – mootorid, rool-roolid, iste-istmed, uks-uksed, aken-aknad, esituli-esituled, tagatuli-tagatuled.

**Kes/Mis?** koolilaps - koolilapsed, õpilane - õpilased, politseinik - politseinikud, astronaut - astronautid, ema lapsega- emad lastega, õpetaja - õpetajad, ehitaja - ehitajad, müüja - müüjad, taksojuht - taksojuhid, reisija - reisijad, teadlane - teadlased, puhkaja – puhkajad, robot – robotid, arvuti – arvutid, tehisaru.

**Kuhu?** kosmosesse, Kuu peale, avastusretkile, kooli, poodi, külla, avastamata maadele, soojale maale, Antarktikasse, Aafrikasse, vee alla, õhku, mägedesse, sügavmerre, ookeani.

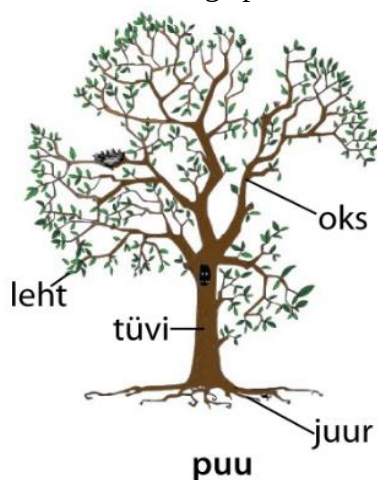
## PUUD JA PUIT

- Millised puud kasvavad sinu kodu lähedal?
- Milliseid puuliike sa tead?

Eestis kasvab palju metsi. Mets on loomade, lindude ja putukate kodu. Inimesed käivad metsas seenel ja marjul.

Eesti metsad on **segametsad**, **okasmetsad** ja **lehtmetsad**.

Segametsades kasvavad nii **okaspuud** kui ka **lehtpuud**, okasmetsades kasvavad okaspuud, lehtmetsades on aga peamiselt lehtpuud.

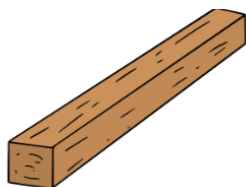


Metsad annavad meile **puitu**, millest saab ehitada maju, teha mööblit, paberit, mänguasju, köögiriistu, nõusid ja tööriistu. Kunstnikud teevad puidust skulptuure ning käsitöölised valmistavad ehteid ja käsitöösemeid.

**Puit on materjal**, mida me saame puudest, peamiselt tüvest. Puit on hea, ilus ja soe materjal. Metsas on vaja puud langetada ja puutüve tükeldada. Sellisest langetatud ja tükeldatud puutüvest ehk **palgist** saadakse **pruss** ja **laud**.



PALK-PALGID



PRUSS- PRUSID



LAUD- LAUAD



Puidust me saame ka **vineeri**. Vineer on õhukestest puitlehtedest kokkuliimitud materjal, millest tehakse mööbel. Tehnoloogiatundides me meisterdame peamiselt vineerist.

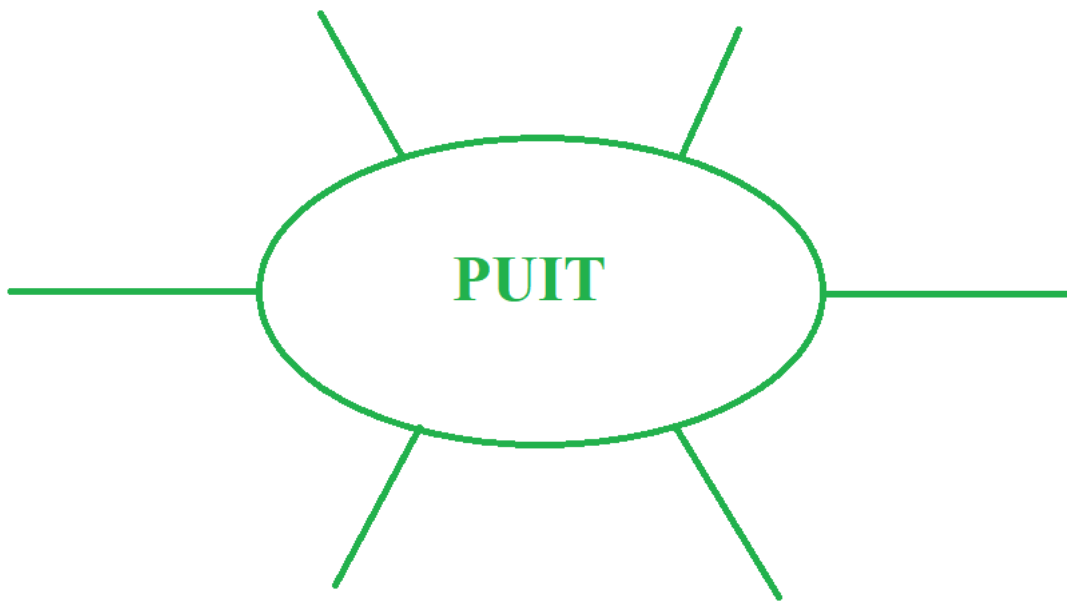


VINEER, -I, -I

Puit on väga huvitav ja kasulik materjal, mida kasutatakse paljudes asjades üle maailma.

Puit on tugev, kerge, soe ja ilus looduslik materjal. Puidust me **ehitame maju, valmistame mööblit, skulptuure ja ehteid**. Puidust **tehakse paber**, mida me kasutame raamatute, vihikute, pakendite valmistamiseks.

Mõtle, kuidas saab puitu kasutada? Täida skeem.



### Lisa 5.15

## PUIDU TÖÖTLEMINE

Kooli puidutöökojas on väga palju erinevaid tööriistu, töövahendeid ja materjale. Millised on meil vajalikud puidutööks?



PUIDUTÖÖ/LAUD, -LAUA,  
-LAUDA



KRUUS/TANGID,  
TANGIDE, -TANGE



LEHT/SAAG, -SAE,-SAAGI



HÖÖVEL, -I,-IT



JÖHVSAG, -SAE, -SAAGI



VIIIL,- I, -I



AKUTRELL, -I,- I



LIHVPABER, -I, -IT



HAAMER, - I, -IT



NAELA/TANGID,  
TANGIDE, -TANGE



NAEL, -A, -A



PVA LIIM,- I, - I

Selleks, et midagi meisterdada, on vaja materjalile anda vastav kuju, üksikud osad ühendada ja siis värvida või lakkida. Kõik need tööd, mida me teeme asja tegemiseks, nimetatakse **puidu töötlemiseks**.

Millised töövahandid, tööriistad ja materjalid on vajalikud, et ...

puitu lõigata

üksikud osad ühendada

toote viimistleda

[illegible]

## KÄITUMISREEGLID TÖÖKOJAS

**Loe töökojas käitumise reeglid läbi.**

### **ENNE TÖÖD:**

Pane tööriistad korralikult selga.

Ära unusta kanda kaitseprille ja -kindaid.

Kontrolli, et kõik vajalikud tööriistad oleksid olemas ja korras.

Ära kiirusta, alusta tööd rahulikult.

### **TÖÖ AJAL:**

Ära puuduta teravaid tööriistaosi kätega.

Kasuta tööriistu ainult õpetaja järelevalve all ja järgi õpetaja juhiseid.

Hoidu eemale teravate esemete lähedusest.

Järgi hoolikalt joonist, mida lõikad.

Kui midagi juhtub, teavita kohe õpetajat.

Jälgi töökoha korrasolekut, et vältida vigastusi.

### **PÄRAST TÖÖD:**

Pane kõik tööriistad ja materjalid tagasi oma kohtadele.

Korista töölaualt prügi ja saepuru pärast tööd.

Pese käed ja nägu pärast tööd.

Kirjuta pildi juurde reegel. Kui reegel pildil on rikutud, siis kriipsuta pilt punase pliiatsiga läbi.



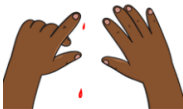
\_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_



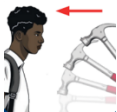
\_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_

**MEMORIIN  
TÖÖRIISTAD**



**HAAMER**



**KRUVIKEERAJA**



**KÄÄRID**



**LAPIKTANGID**



**MUTRIVÕTI**



**VOOLUTESTER**



**KIRVES**



**METALLISAAG**



**LEHTSAAG**



**MÕÕDULINT**



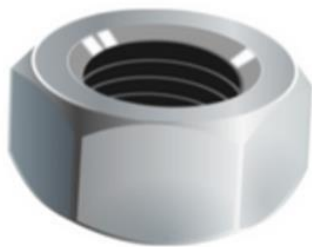
**NAEL**



**AKUTRELL**



**PUIDUPÕLETI**



**MUTTER**



**POLT**



**KRUVI**



**TÖÖRIISTAKARP**



**ÜMARTANGID**



**NAASKEL**



**NAELATANGID**



**KRUUSTANGID**



**VIIIL**



**LIHVPABER**



**JÕHVSAAG**



**AKUKRUVITS**



**HÖÖVEL**



**LÕIKETANGID**



**PUIDUTÖÖLAUD**

## Lisa 5.18

## ESEME KUJU JA SUURUS

Kui me vaatame enda ümber olevaid asju, siis näeme, et neil on erinevad kujud ja suurused. Igal esemel on kolm peamist omadust: **pikkus, laius ja kõrgus**.

On olemas teadus, mis uurib neid kujusid ja suurusi, ning seda nimetatakse **geomeetriaks**.

Geomeetrias õpime eristama erinevaid kujundeid, nagu ring, ruut, kolmnurk, ovaal ja teised.

Need kujundid on **tasapinnalised**.

On ka erilisi kujundeid, mis ei ole ainult tasapindilised, vaid neil on ka maht, neid nimetatakse **ruumilisteks kujunditeks**. Nende hulka kuuluvad näiteks kera, kuup, koonus, püramiid, silinder ja teised.

Nii et kui me räägime asjade kujudest ja suurustest, siis räägime sellest, kuidas nad välja näevad ja millised on nende **mõõtmed**.

### Tasapinnalised kujundid



RUUT



RISTKÜLIK



RING



OVAAL

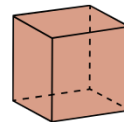


KOLMNURK

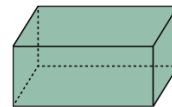


VIISNURK

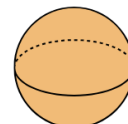
### Ruumilised kujundid



KUUP



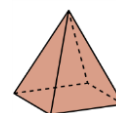
RISTTAHUKAS



KERA



SILINDER



PÜRAMIID



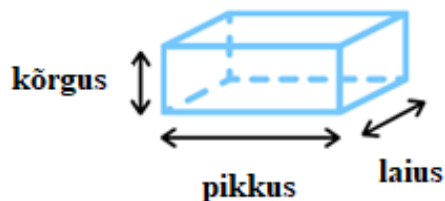
KOONUS

Klassiruumis on palju erinevaid asju. Kirjuta, mis kujuga on tahvel, aknaraam, pall, raamatukapp, laelamp, prügikast, pinal, pliiats või vildikas. \_\_\_\_\_

---

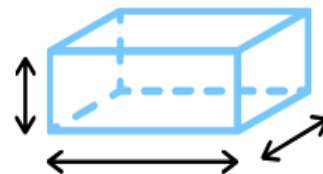
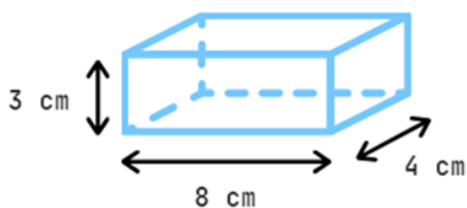
### TEHNILINE JOONESTAMINE

Kui me tahame mingit eset valmistama, me peame teada selle eseme kuju ja suurust. Igal esemel on mõõtmed: pikkus, laius ja kõrgus.



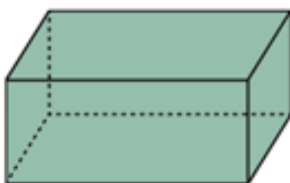
Tehnilises joonestamises me kasutame mõõtühikuna millimeetrit, mille lühend on mm. Joonistel mõõtühikut tavaliselt ei märgita, sest alati on eseme mõõtmed antud millimeetrites.

Kirjuta selle risttahnuka mõõtmed millimeetrites.

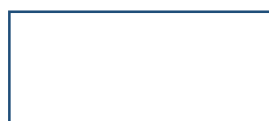


**Tehniline joonis on tehnika keel.** Kui arhitekt või insener vaatab tehnilist joonist, siis ta kohe saab selle objekti kujust ja mõõtmetest aru. **Joonis** on tehnilise objekti kujutis, mis sisaldab selle objekti kuju, konstruktsiooni ja mõõtmeid. **Eskiis** on vaba käega tehtud joonis.

Joonisel eset näidatakse erinevatelt külgedelt. Nii me saame vaateid, mis on joonisel tavaliselt kolm: eestvaade, pealtvaade ja vaade vasakult. Kui detail või ese on lihtne, siis võib olla kaks vaadet.



risttahnukas



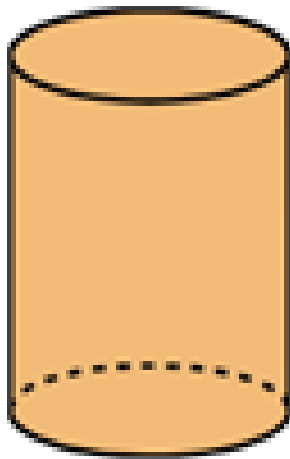
eestvaade



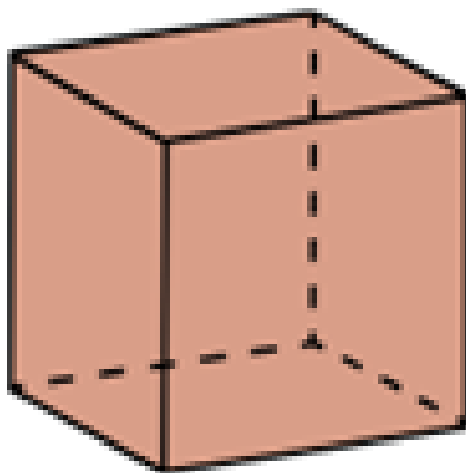
vaade vasakult

Mitu vaadet on vaja kujutada silindri ja kuubi joonisel? Miks?

Mis tasapinnalised kujud on joonisel?



silinder



kuup