

**Tartu Ülikool**  
**Loodus- ja täppisteaduste valdkond**  
**Ökoloogia ja maateaduste instituut**  
**Loodusteadusliku hariduse keskus**

**Diana Alla**

**6. ja 9. klassi õpilaste teadlikkus loodusteadustega seotud  
elukutsetest keemiaalaste kontekstide näitel**

**Magistritöö**

**Gümnaasiumi bioloogia õpetaja eriala**

Juhendaja: Regina Soobard, PhD

**TARTU**  
**2023**

## **6. ja 9. klassi õpilaste teadlikkus loodusteadustega seotud elukutsetest keemiaalaste kontekstide näitel**

Magistritöö esimeseks eesmärgiks oli teada saada, milline on 6. ja 9. klassi õpilaste teadlikkus loodusteadustega seotud elukutsetest. Teiseks eesmärgiks oli analüüsida 6. ja 9. klassi õpilaste oskust seostada keemia tundides omandatud teadmisi võimalike elukutsetega. Kolmandaks eesmärgiks oli välja selgitada tegurid, mis mõjutavad tulevast elukutsevalikut. Tuginedes erialasele kirjandusele koostati uuringu läbiviimiseks küsimustik, andmed koguti 6. ja 9. klassi õpilastelt kolmest koolist. Tulemused näitavad, et õpilased oskavad nimetada loodusteadustega seotud elukutseid. 9. klassi õpilaste vastustest tuleb esile enam erinevaid elukutseid kui 6. klassi õpilaste vastustest. Mõlema klassi õpilaste puhul mõjutavad elukutsevalikuid õpilaste enesekohased uskumused. 6. klassi puhul tuleb esile perekonna mõju, 9. klassi puhul koolist saadav teave võimalike elukutsevalikute kohta (nt karjääriõpetuse tunnid).

**Märksõnad:** loodusteadustega seotud elukutsed, keemia, elukutse valikut mõjutavad tegurid  
CERS kood S272 „Õpetajakoolitus“

### **Abstract**

#### **Grade 6 and 9 students awareness about science-related professions using chemistry-related contexts**

The first goal of the master's thesis was to find out what is the awareness of grade 6 and 9 students about science-related professions. The second goal was to analyse how grade 6 and 9 students related chemistry-related knowledge with science-related professions. The third goal was to find out what factors influence students' future career choices. The questionnaire was composed based on the literature review, data was collected from grade 6 and 9 students from three schools. The results showed that students can name science-related professions, but the awareness about professions is more diverse in grade 9 than grade 6. In both grades, students' self-related beliefs are the most common factor influencing their career choices. In grade 6, family influence plays also a role and in grade 9, the awareness about professions is also gained from schools (career focused optional course, for example).

**Keywords:** science-related professions, chemistry, factors influencing career choices

CERS code S272 „Teacher education“

## Sisukord

<b>Sissejuhatus</b>	<b>4</b>
<b>1. Kirjanduse ülevaade</b>	<b>6</b>
1.1 Loodusteaduslik pädevus	6
1.2 Kontekstipõhine lähenemine loodusainete õpetamisel	7
1.3 Loodusteadustega seotud elukutse valikut mõjutavad tegurid	8
<b>2. Metoodika</b>	<b>12</b>
2.1 Uurimistöö ülesehitus	12
2.2 Valim	12
2.3 Küsimustik	13
2.4 Andmete kogumine ja analüüs	15
2.5 Eetilised aspektid	15
<b>3. Tulemused</b>	<b>17</b>
3.1 6. ja 9. klassi õpilaste teadlikkus loodusteadusega seotud elukutsetest	17
3.2 Õpilaste elukutse eelistused 30. aastasena	18
3.3 Elukutsete seostamine keemiaalaste teadmistega - elukutsed etteantud	19
3.3.1 Loodusvarad	19
3.3.2 Hapnik õhus	22
3.3.3 Mineraalväetised	24
3.4 Elukutsete seostamine keemiaalaste teadmistega - õpilased nimetavad ise elukutseid	26
3.5 Loodusteadusega seotud elukutsete valikut mõjutavad tegurid	28
3.6 Stsenaariumipõhine ülesanne	29
<b>4. Arutelu ja järeldused</b>	<b>33</b>
<b>Kokkuvõte</b>	<b>38</b>
<b>Kasutatud kirjandus</b>	<b>40</b>
<b>Summary</b>	<b>48</b>
<b>Lisad</b>	<b>50</b>
Lisa 1. Küsimustik	
Lisa 2. Küsimustiku küsimuste nr 4 ja nr 5 teemade viitamine	
Lisa 3. 6. klassi ja 9. klassi õpilaste poolt nimetatud elukutsete esinemissagedus	
Lisa 4. 6. ja 9. klassi õpilaste poolt nimetatud elukutse ainealases kontekstis	
Lisa 5. 6. ja 9. klassi õpilaste poolt nimetatud elukutse sotsiaalteaduslikus kontekstis	

## Sissejuhatus

Kvaliteetne üldharidus on Eesti tugevusena välja toodud Ühinenud Rahvaste Organisatsiooni (ÜRO) poolt koostatud raportis (Riigikantselei, 2020). Samas tuleb senisest enam mõelda, et Eestis antav haridus arvestaks töajõuturu vajadustele (Kutsekoda, 2016).

Teaduse, tehnoloogia, inseneeria ja matemaatika (STEM ingl. k. *science, technology, engineering, mathematics*) spetsialistide puudus annab tunda mitmetes riikides, sealhulgas Eestis, Lätis, Horvaatias ja Saksamaal (Kotkas jt, 2021). Vaadates Eesti keemiatööstuse tööjõu prognoosi 2027. aastaks, on enamusele ametikohtadele töötajate leidmine keeruline, sest puudu on vajalike oskustega töötajatest (Kutsekoda, 2020). Rahvusvahelise Majanduskoostöö ja Arengu Organisatsiooni (OECD ingl. k. *Organisation for Economic Co-operation and Development*) poolt läbi viidud PISA (ingl. k. *Programme for International Student Assessment*) loodusteadusliku pädevuse uuringud näitavad, et Eesti 15-aastaste õpilaste loodusteaduslikud teadmised on kõrgel tasemel rahvusvahelises võrdluses, ent õpilaste oskused lahendada loodusteadusliku sisuga probleeme ning teha põhjendatud otsuseid on tagasihoidlikumad (OECD, 2016; Henno jt, 2016). Samas on need oskused vajalikud mitmetes elukutsetes ning ka inimeste igapäevaelus (OECD, 2016; 2019). Seega on loodusteaduslik pädevus vajalik igale inimesele, et teha teadlikke karjäärivalikuid ning lahendada ühiskonnas ja ka enda elus olulisi, näiteks kestliku arenguga seotud väljakutseid.

Põhikooli õpilastel on võimalus osaleda karjääriõpetuse valikaines, milles selgitatakse välja õpilase isikuomadused, õpi- ja sotsiaalsed oskused ja antakse suuniseid võimalikeks karjääri valikuteks tulevikus (Põhikooli riiklik...Lisa 11, 2011). Sellisest ühekordsest valikainest ei ole siiski piisav kujundamiseks teadlikke karjäärivalikuid ja seetõttu tuleb ka ainetundides käsitleda võimalikke elukutseid tulevikuks koos nende vajalike pädevustega. Varasemad uuringud on näidanud, et põhikooli loodusainete tundides pööravad aineõpetajad vähe tähelepanu sellele, et seostada õppeaines omandatud teadmisi ja oskusi võimaliku elukutse valikuga tulevikus (Cohen ja Patterson, 2012, Margot ja Kettler, 2019, Kotkas jt, 2021; Soobard jt, 2021). Uurimused on näidanud, et ainetundides elukutsete valikuid käsitledes tuleks seda teha kasutades õpilaskeskseid õppemeetodeid ning huvi tekitamist õpitava vastu, et õpilased saaksid ise teha avastusi elukutsetes vajalike pädevuste kohta (Jones, 2007; Young ja Peterson, 2007; Teppo jt, 2021). Õpilaskeskse lähenemisviisi kohaselt osalevad õpilased aktiivselt õppeprotsessis, mis toimub konkreetses kontekstis ning on tegevuspõhine vastavalt

õppija arengutasemele (Smit jt, 2014; Teppo jt, 2021). Niisugune lähenemine toetab arusaamist, et õppimine on rohkemat kui passiivne informatsiooni vastuvõtmine õppija poolt (Vallori, 2014) ning igapäevaelus loodusteadusliku sisuga probleeme lahendades tuleb mõista probleemi olemust ja osata omandatud pädevusi eesmärgipäraselt rakendada, sh tulevastes karjäärivalikutes (OECD, 2016; Kang jt, 2019). Oluline on, et õpilane mõistaks õppeprotsessi tulemusena, kuidas omandatud teadmised on omavahel seotud ja kasutavad igapäevaelus. Uuringud näitavad, et kuigi viimati mainitu on oluline ja õppimise aspektist teada õpetajatele, siis alati selle loodusteaduste tundides tähelepanu ei pöörata (OECD, 2016; 2019; Kotkas jt, 2021). Üheks enamlevinud võimaluseks kujundamaks õpilaste karjääriteadlikkust on kasutada loodusteaduste tundides kontekstipõhist lähenemist (Bennet jt, 2007; Kotkas jt, 2017; 2021), mille kaudu saab lisaks ainealastele pädevustele tutvustada võimalikke elukutseid (Kotkas jt, 2021; Soobard, 2021).

Käesoleva magistritöö esimeseks eesmärgiks oli välja selgitada, milline on 6. ja 9. klassi õpilaste teadlikkus loodusteadustega seotud elukutsetest. Teiseks eesmärgiks oli analüüsida 6. ja 9. klassi õpilaste oskust seostada keemia tundides omandatud teadmisi võimalike elukutsetega. Kolmandaks eesmärgiks oli välja selgitada tegurid, mis mõjutavad tulevast elukutsevalikut.

Magistritöö eesmärkidest lähtuvalt püstitati järgmised uurimisküsimused:

- Milline on 6. ja 9. klassi õpilaste teadlikkus loodusteadusega seotud elukutsetest ?
- Kuidas seostavad 6. ja 9. klassi õpilased omandatud keemiaalased teadmisi tulevase elukutse valikuga?
- Millised tegurid mõjutavad 6. ja 9. klassi õpilaste elukutse valikut?

Täna kõiki antud uuringus osalenud 6. ja 9. klassi õpilasi. Suur tänu ka kolleegidele. Täna oma peret. Autori erilised tänusõnad konstruktiivse koostöö eest juhendaja Regina Soobard`le.

# 1. Kirjanduse ülevaade

## 1.1 Loodusteaduslik pädevus

Tänapäeva ühiskond seisab vastamisi mitmete oluliste probleemidega, millel on loodusteaduslik sisu (OECD, 2016; Soobard jt, 2021). Niisuguste probleemide käsitlemisel loodusteaduste tundides on oluline kasutada interdistsiplinaarset lähenemist, mille tulemusena seostatakse ühe olulise probleemi lahendamiseks teadmisi ja oskusi erinevatest loodusainetest (Leal Filho jt, 2019). Selline lähenemine loodusainete õpetamisel toetab loodusteadusliku pädevuse kujunemist (Holbrook ja Rannikmäe, 2009), mis on ka üks loodusainete õpetamise eesmärke põhikoolis ja gümnaasiumis (Põhikooli riiklik ..., 2011; 2023; Gümnaasiumi riiklik ..., 2011; 2023). Loodusteaduslik pädevus on siiski enam kui loodusteadustega seotud teadmised ja oskused ning hõlmab ka teadmisi loodusteadustega seotud elukutsetest ning võimalikest karjäärivalikutest antud valdkonnas (Holbrook ja Rannikmäe, 2009; Soobard jt, 2020).

PISA 2018 aasta uuringus küsiti osalejatelt muuhulgas, kellena nad näevad ennast töötamas 30-aastasena (OECD, 2019). Saadud tulemustest selgus, et 15-aastased õpilased näevad ennast töötamas IKT-spetsialistina (9,9%), arstina (7,9%) ja firma- või ärijuhina (6,3%). Nimetati ka psühholoogi, ehitaja, koka, advokaadi või juristi, näitleja, treeneri, disaineri, veterinaararsti, sportlase, automehaaniku ja iluteenindaja ametit. Õpilased, kes oskasid nimetada oma tulevast ametit, neist 78% sooviksid töötada juhi ametikohal, tippspetsialisti või spetsialistina (OECD, 2019). Seega PISA uuring kinnitas varasemate uuringute tulemusi, et põhikooli õpilaste valmisolek töötada loodusteadustega seotud elukutsete valdkonnas on vähene ja üheks põhjuseks võib olla vähene teadlikkus loodusteadustega seotud elukutsetest (Darling-Hammond jt, 2020; Schleicher, 2020). Siit omakorda tuleb esile üks põhjus, miks õpilased ei näe, et loodusteaduste õppimisest koolis on neile tulevikus kasu, sest nad ei oska loodusteaduste tundides omandatud seostada oma tulevase võimaliku elukutsega (Maltese ja Tai, 2011; Tytler ja Osborne, 2012; Kotkas jt, 2021).

Varasemad uuringud gümnaasiumiõpilastega on näidanud, et kuigi õpilaste ainealaste teadmiste arv kasvab gümnaasiumi õpingute lõpuks, nende oskus lahendada korrektselt loodusteadusliku sisuga probleeme ja teha põhjendatud otsuseid on ka gümnaasiumi lõpuks tagasihoidlik (Soobard ja Rannikmäe, 2014; Rannikmäe jt, 2017). Samas on viimased kaks oskust olulised komponendid loodusteaduslikust pädevusest ning vajalikud mitmetes

loodusteadustega seotud elukutsetes (Holbrook ja Rannikmäe, 2009; Feinsten, 2010; Choi jt, 2011; Soobard ja Rannikmäe 2011, 2014; Soobard jt, 2020).

Seega peavad loodusainete õpetajad ainetundide sisu planeerides arvestama, et loodusteaduslik pädevus hõlmab lisaks mitmetele pädevustele ka teadlikkuse kujundamist loodusteadustega seotud elukutsetest ning sellega tuleb alustada juba põhikoolis (Lavonen, 2008; Kotkas jt, 2021). Põhjus on selles, et õpingute jooksul teadlikkus elukutsetest võib küll suurened, ent õpilased vajavad aega mõttestamiseks endi personaalseid ja sotsiaalseid oskuseid elukutsetest lähtuvalt - kuidas nemad tajuvad ennast antud elukutsete esindajatena (Salonen, 2019; Tolppanen, 2019; Kotkas jt, 2021).

## **1.2 Kontekstipõhine lähenemine loodusainete õpetamisel**

Üheks võimaluseks toetada loodusteadusliku pädevuse kujunemist koos teadlikkusega elukutsetest on kasutada õpetamisel kontekstipõhist lähenemist (Bennet jt, 2007; Gilbert, 2006; Hollbrook ja Rannikmäe, 2007; Hofstein jt, 2011; King ja Henderson, 2018; Salonen jt, 2018). Kontekstipõhine lähenemine tähendab, et ainetunnis kasutatakse igapäevaelulist olukorda, läbi mille kujundatakse õpilastele vajalikke loodusteaduslikke pädevusi ja karjääriteadlikkust (Bennet jt, 2007; Kotkas jt, 2021). Seega eeldab kontekstipõhine lähenemine, et õpilastele tutvustatakse läbi loodud konteksti, kuidas ja millistes elukutsetes saab rakendada loodusainete tundides omandatud pädevusi, sh teadmisi ja oskusi (Krapp jt, 2011, Potvin ja Hasni, 2014; Tolppanen jt, 2019).

Niisugust lähenemist õpetamisele võib seostada õpilasekeskse õpetamisega, mille kohaselt on õpetamisel olulisel kohal õpilaste aktiivne osalemine õppeprotsessis ning uute teadmiste seostamine olemasolevatega, sh kasutades uurimusliku õpet, kujundades koostööoskusi ja toetades oskust iseseisvalt töötada (Tarwel, 1999; Joonas, 2007; Young ja Peterson 2007; Sjøberg, 2010; Sharples jt, 2016; Teppo jt, 2021). Oluline on seejuures pöörata tähelepanu sellele, et mis tahes õppemeetodit kasutades peaksid õpilased kogema oma õppimises eduelamust ning seeläbi tundma ennast varasemast pädevamana, sest nii suureneb tõenäosus, et õpilased soovivad ka järgmisel korral midagi elukutse valiku kohta teada saada (European Commission, 2007; Vaino jt, 2012; Kotkas, 2021).

### 1.3 Loodusteadustega seotud elukutse valikut mõjutavad tegurid

Õpilaste hulgas läbi viidud karjääriteadlikkusele suunatud uuringud on näidanud, et õpilased kujundavad esmase arvamuse oma tulevases elukutsest vanuses 10–14 (Archer jt, 2020). Õpilaste varajane huvi STEM elukutsete vastu annab alust arvata, et nad võivad tulevikus antud valdkonnast leida omale sobiva elukutse (Bandura jt, 2001; Kang jt 2021; Kotkas jt, 2021).

Tuginedes erialasele kirjandusele, on õpilaste loodusteadustega seotud elukutse valikut mõjutavad tegurid õpilaste enesekohased uskumused (Subotnik jt, 2010; Archer jt, 2014; 2020), ainealase teadmiste süvendamist toetav õppekeskkond (Hollbrook ja Rannikmäe, 2007; Salonen jt, 2017; Kang jt, 2019), perekonna sotsiaalmajanduslik taust (Bryan jt, 2022), õppimist motiveeriv õpikeskkond (Teppo jt, 2021; Soobard jt, 2021), karjääriõpetuse tunnis saadud teadmiste ja tehtud tegevuste mõju (Kazi ja Akhlaq, 2017; Salonen jt, 2018), vanemate ja eakaaslaste eeskuju (Archer jt, 2013; 2020), soostereotüübid ja meedia mõju (Kazi ja Akhlaq, 2017).

#### *Enesekohased uskumused*

Õpilaste elukutse valikut mõjutavad enesekohased uskumused selliselt, et milline elukutse võiks õpilastele nende endi arvates sobida. Näiteks uskumus et loodusaineid õpivad need, kes soovivad saada teadlaseks (Archer jt, 2014) või näiteks, kellel on paremad õppetulemused loodusteadustes seovad oma tuleviku tõenäoliselt teadusega (Tai jt, 2006). Niisugune uskumus võib olla õpilase jaoks negatiivne, sest kujunenud eeluskumus oma võimete piiratusest ei võimalda valida teda tegelikult huvitavat elukutset (Subotnik jt, 2010). Õpilaste enesekohaseid uskumusi seoses loodusteadustega seotud elukutsetega saab toetada sellega, et kasutada ainetunnis õpilastele huvipakkuvaid igapäevaelulisi kontekste. Kui õpilastel on tekkinud huvi loodusainete õppimise vastu, siis väärtustavad nad ka loodusteadustega seotud teadmisi ja oskusi (Teppo jt, 2017) ning vastupidi, kui nad tajuvad loodusteadusi ja loodusteadustega seotud elukutseid igavana või nende jaoks keerulistena, siis nad ka pööravad neile vähem tähelepanu (Salonen jt, 2017; Salonen jt, 2019; Kotkas jt, 2021).

#### *Perekonna sotsiaalmajanduslik taust*

Õpilaste elukutse eelistusi mõjutav tegur võib olla nende perekonna sotsiaalmajanduslik taust (OECD, 2019; Bryan jt, 2022). See on näitaja, milles arvestatakse nii perekonna majanduslikku kui sotsiaalset osakaalu nt vanemate haridustaust ja majanduslik seis



ühiskonnas (Galobardes jt, 2006). Uuringutest on leitud, et ebastabiilse majandusliku taustaga peredest pärit õpilased soovivad tulevikus kõrgema palgaga töökohti, et tagada endale majanduslikult stabiilne elukeskkond (Myburgh, 2005; Gwelo, 2019). Samas on uuringud näidanud, et 16% noortest vanuses 10-19 soovivad saada mõne valdkonna teadlaseks olenemata nende sotsiaalmajanduslikust taustast ning 34% õpilastest valiks seejuures ka õpetaja elukutse (Archer jt, 2020).

### *Vanemate ja eakaaslaste eeskuju*

Vanemate antud soovitusel seoses tulevase elukutse valikuga võivad olla nii positiivse kui ka negatiivse mõjuga, sõltudes ka nende enda karjääriteadlikkusest loodusteaduste valdkonnas (Gwelo, 2019). Vanematel võib olla puudu teadmistest ja oskustest, kuidas toetada õpilast tema karjäärivalikutel (Archer jt, 2013, 2020). Eakaaslaste mõju elukutse valikul on oluline ning uuringu järgi on mõju suurem tüdrukutele kui poistele (Kazi ja Akhlaq, 2017). Näiteks on uuringutest selgunud, et kui tüdruku arvates on iseenesest mõistetav, et loodusteaduse õppimisel on poisid edukamad, siis ta võib vältida elukutse valikut antud valdkonnas ja eelistab elukutset näiteks sotsiaalteaduste valdkonnast (Starr ja Simpkins, 2021). Tüdrukud on need, kes elukutse valikuid tehes arvestavad enam eakaaslaste soovitustega, võrreldes poistega (Kazi ja Akhlaq, 2017).

### *Õpetaja eeskuju*

Varasemad uuringud näitavad, et õpetajad ei pea vajalikuks tutvustada loodusteadusega seotud elukutseid õpilastele ning Eesti õpilastel on vähene ülevaade kaasaegsetest loodusteadusega seotud elukutsetest (Cohen ja Patterson, 2012; Soobard, 2015; Margot ja Kettler, 2019; Soobard jt, 2020). Samas saab õpetaja toetada õpilaste karjääriteadlikkuse kujunemist, tuues õpilaste jaoks klassiruumi igapäevaelulisi olulisi kontekste (Chreiner ja Sjøberg, 2007; Teppo, 2004; Teppo ja Rannikmäe, 2008), milles kajastatakse ka erinevate elukutse esindajate tegevust (Kang jt, 2021) ja toetades õpilaste oskust aktiivselt osaleda õppeprotsessis (Roth jt, 2007). Näiteks võib õpetajal olla õppeprotsessi alguses suurem roll probleemide sõnastamisel ja võimalike lahenduste pakkumisel, aga järk järgult läheb vastutus nende tegevuste eest õpilastele (Keller, 2001; Holder ja Kessels, 2017; Starr ja Simpkins, 2021). Õpetajad peavad olema tähelepanelikud selles osas, et nad õppeprotsessi käigus enda stereotüüpse arusaamisega ei mõjutaks õpilaste karjäärivalikuid, nt pidades matemaatikat enam poistele sobivaks valdkonnaks võrreldes tüdrukutega (Keller, 2001; Holder ja Kessels, 2017; Starr ja Simpkins, 2021).

### *Soostereotüüp ja meedia mõju*

Vaatamata sellele, et suurem protsent tüdrukutest hindab loodusteadusega seotud teemad nende jaoks huvitavaks, siis jääb enamusel naissoost õpilastel loodusteadlase elukutse valimata (Archer jt, 2013; Bryan jt, 2022). Uuringud on näidanud ka seda, et õpilaste arvates sugu ei mõjuta elukutse valikut, ent poisid siiski eelistavad kõrgepalgalisi elukutseid, näiteks torulukksepp, ja tüdrukud võtavad omaks poiste domineerivaid valdkondi, näiteks teaduse ja IT valdkonnas (Kazi ja Akhlaq, 2017). Soostereotüüpe loob ka meedia, mille kaudu saadakse infot elukutsete kohta, näiteks reklaamplakatitelt, mis mõjutab õpilaste ootusi tulevaste elukutsete suhtes (Wroblewski ja Huston, 1987; Kazi ja Akhlaq, 2017).

### *Karjääriõpetuse tunnis saadud teadmiste ja tehtud tegevuste mõju*

Tõhusaks võimaluseks tutvustada õpilastele loodusteadusega seotud elukutseid, on teha seda karjääriõpetuse tunnis või ainealastes tundides kasutada näiteks võimalikke elukutseid tutvustavaid videosid (Harris Bowsbey ja Sampson, 2005; Salonen jt, 2018). Õpilased saavad tutvuda karjääriõpetuse tunnis erinevate oskustega, näiteks õpi- ja suhtlemisoskusega karjääriinfot hankimisel, analüüsimisel ning spetsialistidega suhtlemisel (Põhikooli riiklik...Lisa 11, 2023; Salonen, 2019). Videote näitamist võib käsitleda õpilaste jaoks võimalusena olla elukutse esindaja töövari ning uuringud näitavad, et niisugune lähenemine on tulevase elukutse tutvustamisel olulise mõjuga ning seejuures suurema mõjuga, kui karjääriinõustaja tegevus (Kazi ja Akhlaq, 2017).

### *Õppekeskkond*

Õpilaste elukutse valikut võib mõjutada see, milline on neile koolis loodud õpikeskkond loodusteaduste õppimisel (OECD, 2019). Õpikeskkond peaks olema õpilasi õppima motiveeriv (Lalley ja Miller, 2007; Good ja Lavigne, 2018; Teppo jt, 2021) ning ühtlasi tutvustama võimalikke loodusteadustega seotud elukutse valikuid (Soobard jt, 2020). Lisaks on näidanud uuringud, et õpilasi motiveerib loodusteaduste tundides õppima ning tekitab huvi võimalike elukutsete vastu, STEM metoodika kasutamine (Orthner, Jones-Sanpei, Akos, & Rose, 2013, Kotkas jt 2017). See metoodika tähendab seda, et pakkudes õpilastele väljakutseid elulähedase stsenaariumi põhjal, oodatakse õpilaste aktiivset osavõttu ideede loomisel võimalikeks probleemide lahendusteks (Frymier ja Shulman, 1995; Holbrook ja Rannikmäe, 2009; Kotkas jt, 2016). Sageli kasutatakse niisuguses õppes kontekstipõhist

lähenemist (Holbrook ja Rannikmäe, 2009; Teppo jt 2017; Tolppanen, 2019), mille kohaselt kasutatakse klassiruumis õpetamisel igapäevaelust pärinevaid stsenaariume ja õpilased mõistavad seeläbi sügavamalt, kuidas nende poolt omandatud teadmised ja oskused on seotud ühiskonnas oluliste ning loodusteaduslikku kandepinda omavate probleemide lahendamisega (Pilot ja Bulte, 2006; Holbrook ja Rannikmäe, 2009; King, 2012; Soobard ja Rannikmäe, 2014; 2017).

Lisaks teguritele, mis toetavad elukutse valikut, on ka neid, mis ei toeta ning loodusteaduste õpetamisel on oluline neist teadlik olla. Uuringud on näidanud, et õpilaste huvi loodusteadustega seotud elukutsete vastu võivad vähendada järgmised tegurid:

- loodusainete õpetamine kasutades õpetajakeset lähenemisviis, kus õpilased on ainetundides pigem passiivsed osalejad (Laius ja Rannikmäe, 2011; Henno jt, 2017; OECD, 2019; Teppo, 2021);
- õpilase madal huvitase loodusteaduste ja loodusteadustega seotud elukutsete vastu ning selle probleemi eiramine õpetaja poolt (Tai jt, 2006; Schoon, 2001; Kang ja Keinonen, 2017; Kang jt, 2019).

## 2. Metoodika

### 2.1 Uurimistöö ülesehitus

Magistritöö esimeseks eesmärgiks oli teada saada, milline on 6. ja 9. klassi õpilaste teadlikkus loodusteadustega seotud elukutsetest. Teiseks eesmärgiks oli analüüsida 6. ja 9. klassi õpilaste oskust seostada keemia tundides omandatud teadmisi võimalike elukutsetega. Kolmandaks eesmärgiks oli välja selgitada tegurid, mis mõjutavad tulevast elukutsevalikut.

Uurimistöö koosnes järgmistest etappidest:

1. Tutvumine erialase kirjandusega ja kirjanduse ülevaate koostamine (detsember 2022)
2. Andmekogumiseks kasutatava küsimustiku koostamine (jaanuar 2023)
3. Küsimustiku piloteerimine valimisse mittekuuluvate sama vanusklassi õpilastega ja vastavalt vajadusele küsimustiku korrigeerimine (veebruar 2023)
4. Valimi moodustamine põhiantme kogumiseks ning andmete kogumine (veebruar-märts 2023)
5. Metoodika peatüki vormistamine (märts 2023)
6. Andmeanalüüs, tulemuste ja arutelu peatüki koostamine (aprill 2023)
7. Magistritöö vormistamine (mai-juuli 2023)

### 2.2 Valim

Magistritöö valim moodustati mugavusvalimi põhimõttel. Antud valimi puhul kaasatakse uuringusse need, kes soovivad uuringus osaleda (Rämmer, 2014). Valimisse kuulusid kolme kooli 6. ja 9. klassi õpilased (tabel 1). Valimisse kuulunud koolidest kaks asusid linnades ning üks maapiirkonnas. Esimene linnas asunud kool oli põhikool ning teine suurem gümnaasium.

**Tabel 1.** Valimi kirjeldus

Kool	6. klassi osalejate arv	9. klassi osalejate arv	Õpilasi kokku
1 linnakool	13	26	39
2 linnakool	7	69	76
3 maakool	13	13	26
Kokku	33	108	141

Kokku osales uuringus 141 õpilast. Uuringus oli lubatud osaleda muukeelsetel õpilastel, kes võisid kasutada vastavalt vajadusele Google Translate võimalusi küsimuste tõlkimiseks. Klassiruumis viibinud õpetaja pakkus samuti vajadusel abi küsimuste mõistmisel. Muukeelsete õpilaste hinnangul said nad küsimustest aru ja seega võib eeldada, et võõrkeelsus ei mõjutanud vastamist.

Uuringus osalenud 6. klassi õpilaste vanus oli vahemikus oli 12-13 aastat ja 9. klassi õpilastel 15-16 aastat. Antud klasside õpilased valiti uuringusse seetõttu, et analüüsida nende tulevase elukutse valikut kahe kooliastme võrdluses. See on oluline, sest II kooliastmes on õpilastel õppeaine loodusõpetus, ent III kooliastmes on neli eraldi loodusainet - bioloogia, geograafia, keemia ja füüsika. Sellest tulenevalt võiks eeldada, et III kooliastme õpilaste teadlikkus tulevastes elukutsetest on laiem kui II kooliastme õpilastel.

### **2.3 Küsimustik**

Ülevaade küsimustiku koostamise alustest on toodud tabelis 2. Küsimustiku alguses küsiti vastajatelt taustaandmed (vt lisa 1) ning alates küsimusest 1 liiguti edasi õpilaste teadlikkusega loodusteadustega seotud elukutsetest (küsimused 1-2). Küsimuses 3 küsiti õpilastelt tulevase elukutse ootuste kohta. Seejärel seostasid õpilased keemias õpitavaid teemasid (vt lisa 2) elukutsetega - küsimustikus toodud teadmiste vajalikkus etteantud elukutsete esindajatele (küsimus 4) ja elukutsete esindajate nimetamine õpilaste poolt toodud valdkondades töötamiseks (küsimus 5). Järgmisena selgitati välja, millised tegurid mõjutavad õpilaste elukutse valikut (küsimus 6) ning viimase ülesandena oli toodud stsenaariumipõhine küsimus, milles õpilased said analüüsida toodud elukutse valikut ning seostada sellega teadmisi ja oskusi (küsimus 7).

**Tabel 2.** Küsimustiku koostamise alused ja seos magistritöö uurimisküsimustega

Küsimus küsimustikust	Magistritöö uurimisküsimus	Tüüp	Koostamise alus kirjandusest	Seos õppekavaga
1. Kuni 5 loodusteaduslike teadmistega seotud elukutset	1	avatud	Teadlikkus loodusteadustega seotud elukutsetest (Salonen jt, 2017, 2019; Kotkas jt, 2021)	Teadlikkuse kujundamine karjääri- võimalustest (PRÕK Lisa 11 2011)
2. Kuni 3 elukutset, kus on vaja keemiaga seotud teadmisi	2	avatud	Keemia õppimise väärtustamine (Childs jt, 2015; Salonen jt, 2018)	Teadlikkuse kujundamine karjääri- võimalustest (PRÕK Lisa 11, 2011; PRÕK Lisa 4, 2023)
3. Õpilase elukutse valik 30. aastana	1	avatud	Õpilaste elukutse eelistus 30. aastana (OECD, 2015; 2018)	Põhikooli lõpetanul on teadlikkus võimalikust elukutsest (PRÕK, 2011; PRÕK, 2023)
4. Elukutsete seostamine keemiaalaste teadmistega (etteantud elukutsed): (a) Loodusvarad (b) Hapnik õhus (c) Mineraalväetised	2	skaala	Keemia õppimise väärtustamine (Childs jt, 2015; Salonen jt, 2018)	Teadlikkuse kujundamine karjääri- võimalustest (PRÕK Lisa 11, 2011; PRÕK Lisa 4, 2023)
5. Elukutsete seostamine keemiaalaste teadmistega (õpilased nimetavad elukutsed): (a) Oksiid (b) Happed ja nende omadused (c) Alused ja nende omadused	2	avatud	Teadlikkus elukutsetest toetab huvi loodusainete õppimise vastu (Reiss ja Mujtaba, 2017)	Teadlikkuse kujundamine karjääri- võimalustest (PRÕK Lisa 11, 2011; PRÕK Lisa 4, 2023)
6. Elukutse valikut mõjutavad tegurid	3	valik	Huvi loodusteaduste vastu (nt Teppo, 2021), perekond, sotsiaalmajandusliku taust (nt Archer jt, 2020;), meedia, eakaaslased (nt Kazi jt, 2017), soostereotüüp (nt Starr ja Simpkins, 2021), õppekeskkond (nt Teppo jt, 2021)	Teadlikkuse kujundamine karjääri- võimalustest (PRÕK Lisa 11, 2011; PRÕK Lisa 4, 2023)
7. Stsenaariumi ülesanne	1	avatud	Kontekstide kasutamine toetab õpitava seostamist elukutsetega (Kang jt, 2021; Soobard jt, 2021)	Omandatud teadmisi rakendatakse uutes olukordades, nt probleemi lahendamisel (PRÕK, 2011, PRÕK, 2023)

Küsimustikku piloteeriti 6. klassi (5) ja 9. klassi (4) õpilastega ja pilootuuringus osalenud põhiuuringus ei osalenud. Piloteerimise eesmärk oli mõista, kuidas uuringu sihtrühma kuulujad saavad aru esitatud küsimuste sisust ning kuivõrd nende poolt antud vastused võimaldavad anda vastuse uuringus püstitatud uurimisküsimustele. Lähtuvalt pilootuuringu tulemustest tehti küsimustikus järgmised täiendused - muudeti küsimustes 3, 7 kaks korda sõnastust ja vähendati elukutsete hulka küsimuses nr 4. Kuna elukutsete valik on pikk (Kutsekoda, 2020), siis käesoleva töö autor valis välja 15 elukutset eeldusel, et neis võib vaja minna keemiaalaseid teadmisi. Lisaks kasutati loetelus elukutseid, mis on õpilase hulgas varasemate uuringute põhjal populaarsed (Lindemann, 2017). Küsiti koostatud küsimustikule eksperthinnangut valideerimise eesmärgil põhikoolis töötavalt loodusainete õpetajalt tegemaks kindlaks, et küsimustik tervikuna on põhikooli õpilastele kohane.

## 2.4 Andmete kogumine ja analüüs

Andmekogumine viidi läbi ühe aasta jooksul 2023. aasta märtsis ning küsimustikule vastamine võttis õpilastel keskmiselt aega kuni 45 minutit. Andmed koguti aineõpetajaga kokkuleppel loodusõpetuse (6. klass) ja keemia (9. klass) tunnis kasutades Google Forms keskkonda. Küsimustikule vastamine toimus konfidentsiaalselt (õpilaste isikuandmeid ei küsitud, tegemist oli ühekordse uuringuga).

Uuringu tulemusi analüüsiti kasutades järgmisi statistilisi näitajaid: mediaan (ingl. k. *Median*), aritmeetiline keskmine (ingl. k. *Mean*), standardhälve (ingl. k. *Standard Deviation*), miinimum (ingl. k. *Minimum*) ja maksimum (ingl. k. *Maximum*) väärtused. Põhjalikumaid võrdlus- ja seoseanalüüse ei tehtud, kuna valimi suurus (vt tabel 1) kahes klassis oli väga erinev ning 6. klassi õpilasi oli kõigest 33. Kvantitatiivse uurimuse usaldusväärsuse hindamisel reliaabluse näitamiseks arvutati Cronbachi alpha väärtus, mis võiks olla rohkem kui 0.70 (Hirsjärvi jt, 2007; Cohen, 2007). Käesolevas uuringus oli Cronbachi alfa järgmine: küsimuses 4.1  $\alpha = 0,85$  mõlema klassi puhul; küsimuses 4.2  $\alpha = 0,82$  6. klassi puhul ja  $\alpha = 0,85$  9. klassi puhul; küsimuses 4.3 6. klassi puhul on  $\alpha = 0,79$  ja  $\alpha = 0,84$  9. klassi puhul.

## 2.5 Eetilised aspektid

Uuringu läbiviimiseks küsiti osalenud koolide juhtkonnalt luba, et koolides andmeid koguda. Uuringu läbiviimisest teavitati andmeid kogunud aineõpetajaid, õpilasi ning lapsevanemaid. Lapsevanematelt küsiti luba kirjalikult ning lähtuvalt tulemustest osales uuringus 141 õpilast ning uuringust jäi kõrvale 52 õpilast. Uuringut tutvustades selgitati uuringu eesmärke,

andmekogumisviisi, andmete hoiustamist ning tulemuste avalikustamist peale uuringut. Lisaks rõhutati, et õpilane võib igal hetkel vastamisest loobuda ning seega vastamine on vabatahtlik.



### 3. Tulemused

#### 3.1 6. ja 9. klassi õpilaste teadlikkus loodusteadusega seotud elukutsetest

Kõigepealt sooviti teada saada (küsimused 1 ja 2), milline on 6. ja 9. klassi õpilaste teadlikkus loodusteadusega seotud elukutsetest. Tabelis 3 on toodud 6. ja 9. klassi õpilaste poolt enim nimetatud elukutsed, mida õpilased valisid selle järgi, kus on vajalikud loodusteaduste- ja keemiaalased teadmised.

**Tabel 3.** 6. (N=33) ja 9. klassi (N=108) õpilaste poolt enim nimetatud elukutsed

Klass	6. klass	9. klass	6. klass	9. klass
Elukutse nimetus	Loodusteaduslike teadmistega seotud elukutse arv		Keemiaalaste teadmistega seotud elukutsete arv	
loodusteaduse õpetaja	20	41	20	40
bioloog	11	51	1	10
teadlane	11	29	11	6
arst, hambaarst, laborant	7	55	15	37
loomaarst	7	31	1	0
keemik	1	48	5	68
füüsik	1	25	4	3
geoloog	1	24	0	0

Tabelist 3 selgub, et uuringus osalenud 6. klassi õpilased seostavad loodusteaduslikke teadmisi enim loodusteaduse õpetaja elukutsega, sama teeb ka 41 9. klassi õpilast. 9. klassi õpilased seostavad loodusteaduslikke teadmisi enim arsti, hambaarsti, laborandi ja bioloogi elukutsega. Ka keemiaalaseid teadmisi seostavad 6. klassi õpilased enim loodusteaduse õpetaja elukutsega, samas kui 9. klassi õpilaste jaoks on suurim seos keemiku elukutsega (68 vastust). Tabelist 3 on näha, et liikudes 6. klassist 9. klassi suureneb elukutsete mitmekesisus ja arv, mida õpilased oskavad välja tuua. Näiteks oskavad 9. klassi õpilased nimetada

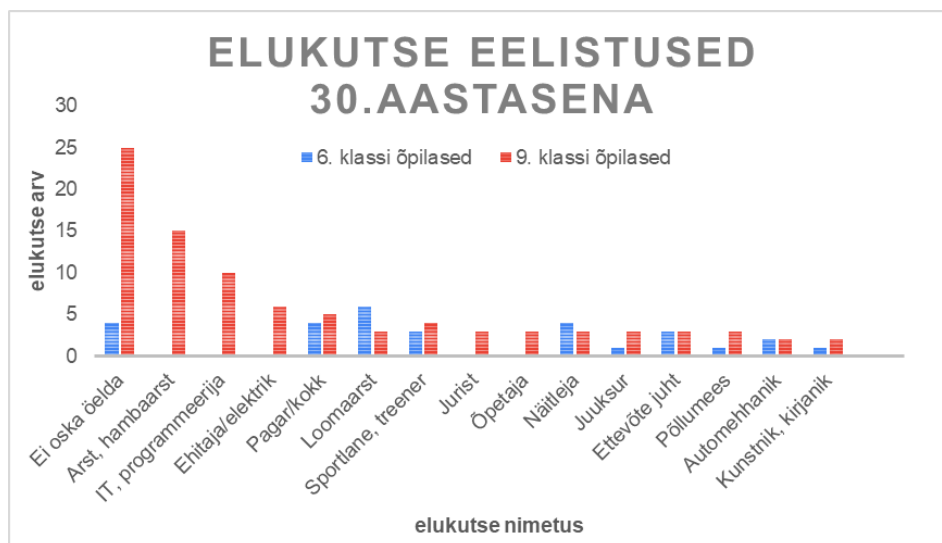
keemiku, füüsiku ja geoloogi elukutset seostatuna loodusteaduslike teadmistega, ent need ei tule tugevalt esile 6. klassi vastuste puhul.

Lisas 3 on toodud elukutsed mõlema klassi puhul, mida nimetati kõige vähem. 6. klassi õpilaste poolt seostati loodusteadustega seotud teadmisi kõige vähem keemiku, füüsiku, geoloogia, keskkonnaametniku, looduskaitseja ja aedniku elukutsetega. Keemiaalaseid teadmisi seostati kõige vähem bioloogi ja loomaarsti elukutsetega. 9. klassi õpilased seostasid loodusteaduslike teadmistega kõige vähem keskkonnaametniku, looduskaitseja, arheoloogi ja koka elukutset. Keemiaalaseid teadmisi seostati kõige vähem keskkonnaametniku, looduskaitseja, toidutehnoloogi, füüsiku ja biokeemiku elukutsetega.

### 3.2 Õpilaste elukutse eelistused 30. aastaseks

Küsimuses 3 uuriti õpilastelt, kelleks nad näevad ennast töötamas 30. aastaseks. Joonisel 1 on toodud 6. ja 9. klassi õpilaste elukutsete eelistuste võrdlus.

**Joonis 1.** 6.(N=33) ja 9. klassi (N=108) õpilaste elukutse eelistused 30. aastaseks



Jooniselt 1 on näha, et 9. klassis on palju neid õpilasi, kes ei oska oma tulevast elukutset eelistust öelda. Neid õpilasi oli ka 6. klassis, ent vähem võrreldes 9. klassi õpilastega. Samas oskasid 6. klassi õpilased ka tervikuna nimetada vähem elukutseid kui 9. klassi õpilased ka küsimustes 1 ja 2 (Lisa 3).

6. klassi õpilased nimetasid kõige enam elukutseid loomaarst, näitleja ning kokk/pagar, seejärel ettevõtte juht ja treener. 9. klassi õpilased tõid esile elukutsed arst, hambaarst ja IT

programmeerija, seejärel ehitaja, kokk/pagar ning sportlane/treener. 6. klassi õpilased põhjendasid elukutse valikut sellega, et on huvi tegevuste vastu ning tulevase sissetuleku vastu - *"olla kokk, kuna mulle meeldiks väga süüa teha ja ma tunnen, et see elukutse pakub mulle kõige rohkem huvi"*, *"sportlaseks, kuna mulle meeldib sporti teha ja kui oled juba kõrgemal tasemel võib ka tulla suur sissetulek"*. 9. klassi õpilased põhjendasid elukutsevalikut:

- vanemate ja perekonna liikmete eeskujuga, näiteks *"insenerina töötab mu isa ja tahaks tema jälgedes siiski käia."*, *"sest perekonnas tegeldakse ka praegu sellel alal"*;
- majandusliku stabiilsusega, näiteks *"omanik/juht, see teenib palju raha, ja ma võin puhata millal tahan"*, *"kõrge palk ja võimalus teha karjääri ka teistes riikides"*;
- saadud kogemusega, näiteks *"töövarjupäeval olin arhitekti juures ja see mulle väga meeldis"*;
- huviga, näiteks *"naistearstina, sest see tundub huvitav ja saan inimesi aidata"*, *"meeldib teisi kuulata ja aidata, sellega teenib ka hästi"*, *"missioonitundega töö"*;
- sooviga ise otsustada, näiteks *"saan ise otsustada mida teen"*.

Mõlema klassi õpilased, kes ei valinud tulevast elukutset, kas on jätnud vastust põhjendamata või pole veel otsustanud, näiteks õpilase arvamusel *"ei ole nii kaugele mõelnud"*, *"ei ole veel otsustanud"*.

### **3.3 Elukutsete seostamine keemiaalaste teadmistega - elukutsed etteantud**

Küsimuses 4 seostasid õpilased elukutsed keemiaalaste teadmistega ja täpsemalt, milliseid elukutse esindajad on vaja küsimustikus toodud keemiaalaseid teadmisi eeldavates valdkondades töötamisel. Kui töö autori poolt etteantud loetelus puudus õpilase jaoks sobiv elukutse, siis paluti õpilastel lisada see vabavastusena ning põhjendada oma vastust. Antud võimalust kasutasid üksikud õpilased.

#### **3.3.1 Loodusvarad**

Tulemustest selgub, et 6. klassi õpilaste arvamuse kohaselt on teadmised loodusvaradest olulised peaaegu kõikides toodud elukutsetes (nõustumise määr üle 2,5 viie palli hinnanguskaalal, tabel 4). Kõige enam on loodusvaradega seotud teadmisi vaja keskkonnajuhtimise spetsialisti töös (M=4,3; SD=1,2), keemiku (M=4,1; SD=0,8) ja loodusteadlase (M=4,1; SD=0,9) elukutses. Keskkonnajuhtimise spetsialisti elukutse puhul peab lisama, et vastuste varieeruvus standardhälbe (SD) järgi on suur ning seetõttu uuringus

osalenud õpilaste vastuste järgi valimil üksmeelt ei ole, kuivõrd neid teadmisi on antud elukutses vaja. Kõige vähem vajalikuks teadmisi loodusvaradest on vaja uuringus osalenud õpilaste arvamuse järgi kunstniku ( $M=2,2$ ;  $SD=0,9$ ) ja juuksuri ( $M=2,3$ ;  $SD=1,2$ ) elukutse puhul.

**Tabel 4.** Elukutsete seostamine loodusvarade teemaga 6. klassi ( $N=33$ ) õpilaste näitel

<b>Elukutse nimetus</b>	<b>Mediaan</b>	<b>Aritmeetiline keskmine</b>	<b>SD</b>	<b>Miimum</b>	<b>Maksimum</b>
keskkonnajuhtimise spetsialist	5,0	4,3	1,2	1	5
keemik	4,0	4,1	0,8	3	5
loodusteadlane	4,0	4,1	0,9	2	5
bioloog	4,0	4,0	0,9	2	5
arst	4,0	3,9	1,3	1	5
füüsik	4,0	3,9	1,0	1	5
loodusainete õpetaja	4,0	3,7	0,9	2	5
põllumees	4,0	3,6	1,1	1	5
medõde	4,0	3,6	1,4	1	5
plastitöötluse operaator	4,0	3,4	1,5	1	5
politseinik	3,0	3,3	1,6	1	5
automehhanik	3,0	2,9	1,2	1	5
kokk/kondiiter	3,0	2,8	1,4	1	5
juuksur	2,0	2,3	1,2	1	5
kunstnik	2,0	2,2	0,9	1	4

Tulemustest selgub, et 9. klassi õpilaste arvamuse kohaselt on teadmised loodusvaradest olulised vähemal hulgal toodud elukutsetes (nõustumise määr üle 2,5 viie palli hinnanguskaalal, tabel 5) võrreldes 6. klassi õpilastega. Kõige enam loodusvaradega seotud teadmisi vaja loodusteadlase töös ( $M=4,5$ ;  $SD=0,8$ ), keskkonnajuhtimise spetsialisti ( $M=4,4$ ;  $SD=0,9$ ) ja bioloogi ( $M=4,2$ ;  $SD=0,9$ ) elukutses. Kõige vähem vajalikuks teadmisi

loodusvaradest on vaja uuringus osalenud õpilaste arvamuse järgi kunstniku (M=1,8; SD=1,0), juuksuri (M=1,8; SD=1,1) ja politseiniku elukutse puhul (M=2,0; SD=1,3).

**Tabel 5.** Elukutsete seostamine loodusvarade teemaga 9. klassi (N=108) õpilaste näitel

<b>Elukutse nimetus</b>	<b>Mediaan</b>	<b>Aritmeetiline keskmine</b>	<b>SD</b>	<b>Miinumum</b>	<b>Maksimum</b>
loodusteadlane	5,0	4,5	0,8	1	5
keskkonnajuhtimise spetsialist	5,0	4,4	0,9	1	5
bioloog	4,0	4,2	0,9	1	5
keemik	4,0	3,9	0,9	1	5
põllumees	4,0	3,8	1,2	1	5
loodusainete õpetaja	4,0	3,8	1,0	1	5
füüsik	4,0	3,6	1,2	1	5
plastitöötluse operaator	3,0	3,4	1,3	1	5
arst	2,0	2,9	1,4	1	5
medõde	3,0	2,8	1,4	1	5
automehaanik	2,0	2,5	1,3	1	5
kokk/kondiiter	2,0	2,4	1,3	1	5
politseinik	2,0	2,0	1,3	1	5
juuksur	1,0	1,8	1,1	1	5
kunstnik	1,5	1,8	1,0	1	5

Kokkuvõttes võib öelda, et mõlema klassi õpilaste hinnangute järgi on loodusvarade teemaga seotud teadmisi kõige vähem vaja juuksuri ning kunstniku elukutse puhul. Mõlema klasside õpilased pöörasid tähelepanu, et kõige on enam vajalik teadmised teemal “Loodusvarad” keskkonnajuhtimise spetsialisti, loodusteadlase, keemiku ja bioloogi töös. Loodusteaduse

õpetaja puhul antud teadmisi hindasid 9. klassi kui ka 6. klassi õpilased suhteliselt võrdselt oluliseks.

### 3.3.2 Hapnik õhus

Tulemustest selgub, et 6. klassi õpilaste arvamuse kohaselt on teadmised hapnikust olulised enam kui pooltes toodud elukutsetes (nõustumise määr üle 2,5 viie palli hinnanguskaalal, tabel 6). Kõige enam on teadmisi hapnikust vaja peamiselt loodusteadustega seotud elukutsetes (vt tabel 6 esimesed toodud elukutsed) ning kõige vähem nähakse vajadust teadmiste järele hapnikust koka, kunstniku ja juuksuri elukutses (vt tabel 6 viimased toodud elukutsed). Tulemused näitavad, et kuigi mõne elukutse puhul hinnati teadmisi hapnikust vähem oluliseks, siis enamuse elukutsete puhul peetakse neid siiski vajalikuks. Seega hapniku teema käsitlemine keemia tunnis võib olla üks neist teemadest, mille kaudu kujundada õpilaste karjääriteadlikkust loodusteadustega seotud elukutsetst, kuna õpilased 6. klassis oskavad antud teemat juba ka ise elukutsetega seostada.

**Tabel 6.** Elukutsete seostamine hapniku teemaga 6. klassi (N=33) näitel

Elukutse nimetus	Mediaan	Aritmeetiline keskmine	SD	Miinumum	Maksimum
füüsik	4,0	4,3	0,7	3	5
keemik	4,0	4,2	0,9	1	5
loodusteadlane	4,0	4,2	0,9	2	5
bioloog	4,0	4,2	0,8	2	5
loodusainete õpetaja	4,0	4,2	0,8	2	5
keskkonnajuhtimise spetsialist	4,0	3,8	1,3	1	5
põllumees	4,0	3,6	1,2	1	5
arst	4,0	3,5	1,2	1	5
medõde	3,0	3,2	1,2	1	5
plastitööluse operaator	3,0	2,9	1,4	1	5

politseinik	2,0	2,7	1,5	1	5
automehhanik	3,0	2,5	1,2	1	5
kokk/kondiiter	2,0	2,4	1,2	1	5
kunstnik	2,0	2,2	0,9	1	4
juuksur	2,0	1,8	1,1	1	5

Tulemustest selgub, et 9. klassi õpilaste arvamuse kohaselt on teadmised hapnikust olulised vähemal hulgal elukutsest võrreldes 6. klassi õpilastega. Kõige olulisemaks peetakse teadmisi hapnikust taas otseselt loodusteadustega seotud elukutsetes (füüsika, keemik, loodusteadlane, bioloog, keskkonnajuhtimise spetsialist) ning vähem oluliseks peetakse vastavaid teadmisi taas juuksuri, kunstniku ja koka elukutses (tabel 7).

**Tabel 7.** Elukutsete seostamine hapniku teemaga 9. klassi (N=108) näitel

<b>Elukutse nimetus</b>	<b>Mediaan</b>	<b>Aritmeetiline keskmine</b>	<b>SD</b>	<b>Miimum</b>	<b>Maksimum</b>
keemik	5,0	4,5	0,7	2	5
loodusteadlane	4,0	4,3	0,9	1	5
bioloog	4,0	4,1	0,9	1	5
keskkonnajuhtimise spetsialist	4,0	4,0	1,2	1	5
füüsik	4,0	3,9	1,1	1	5
loodusainete õpetaja	4,0	3,7	1,2	1	5
põllumees	3,0	3,2	1,3	1	5
arst	3,0	3,2	1,3	1	5
operaator	3,0	3,1	1,3	1	5
medõde	3,0	3,0	1,3	1	5
kokk/kondiiter	2,0	2,3	1,3	1	5
automehaanik	2,0	2,3	1,2	1	5

politseinik	2,0	2,0	1,2	1	5
juuksur	1,0	1,8	1,1	1	5
kunstnik	1,0	1,8	1,1	1	5

Kokkuvõttes võib öelda, et 6. ja 9. klassi õpilased on ühel meelel, et teadmised hapnikust on vähemolulised kunstniku, juuksuri, koka/kondiitri töös. 9. klassi õpilased lisasid juurde politseiniku ja automehaaniku elukutse, kui näited elukutsetest, kus on vaja vähesel määral teadmisi hapnikust. Arusaamine, kelle jaoks on kõige rohkem olulised teadmised teemal “Hapnik õhus” on erinev klasside vahel, sest 9. klassi õpilaste jaoks osutus valituks keemiku elukutse ning 6. klassi jaoks füüsiku elukutse. Arusaamine, et teadmised hapnikust on olulised loodusteadlase jaoks on sarnane mõlema klassi õpilaste puhul.

### 3.3.3 Mineraalväetised

Tulemustest selgub, et 6. klassi õpilaste arvamuse kohaselt on teadmised mineraalväetistest olulised enamuses toodud elukutsetes - 12-s elukutses 15-st (nõustumise määr üle 2,5 viie palli hinnanguskaalal, tabel 8). Kõige enam on teadmisi mineraalväetistest vaja peamiselt loodusteadlaste, põllumeestel, bioloogil ja keskkonnajuhtimise spetsialist. Kõige vähem on teadmisi mineraalväetistest vaja juuksuril, automehaanikul ja kunstnikul.

**Tabel 8.** Elukutsete seostamine mineraalväetiste teemaga 6. klassi (N=33) näitel

Elukutsete nimetused	Mediaan	Aritmeetiline keskmine	SD	Miinumum	Maksimum
loodusteadlane	4,0	4,2	0,8	2	5
põllumees	5,0	4,2	1,0	1	5
keskkonnajuhtimise spetsialist	4,0	4,2	1,0	1	5
loodusainete õpetaja	4,0	4,2	0,9	2	5
bioloog	4,0	4,1	1,0	1	5
füüsik	3,0	3,6	1,2	1	5



keemik	4,0	3,6	1,2	1	5
medõde	3,0	2,9	1,6	1	5
plastitööluse operaator	3,0	2,8	1,4	1	5
arst	2,0	2,6	1,5	1	5
kokk/kondiiter	3,0	2,6	1,4	1	5
politseinik	2,0	2,5	1,6	1	5
automehaanik	2,0	2,2	1,3	1	5
kunstnik	2,0	2,1	1,2	1	5
juuksur	1,0	1,9	1,2	1	5

Tulemustest selgub, et 9. klassi õpilaste arvamuse kohaselt on teadmised mineraalväetistest olulisemad vähemas hulgas elukutsetes kui 6. klassi õpilaste puhul (9-s elukutses 15-st). Kõige olulisemad on 9. klassi õpilaste arvates teadmised mineraalväetistest põllumehe, loodusteadlase ja bioloogi elukutses (tabel 9) ja kõige vähem olulised kunstniku, politseiniku ja automehaaniku elukutses (tabel 9). Vaadates vastuste jaotus miinimum ja maksimum valikute suhtes (tabel 9), siis tuleb esile, et uuringus osalenud 9. klassi õpilastel ei ole väga selget üksmeelt, kuivõrd vajalik on antud teadmised antud teemast toodud elukutsetes. Vastustes on iga elukutse puhul valikuid täielikust mittenõustumisest (1) kuni täieliku nõustumiseni (5). Seda arusaamist kinnitab ka läbivalt suur standardhälbe (SD) varieeruvus. Sarnane tendents tuli esile ka 6. klassi õpilaste vastuste puhul (tabel 8).

**Tabel 9.** Elukutsete seostamine mineraalväetiste teemaga 9. klassi (N=108) näitel

Elukutse nimetus	Mediaan	Aritmeetiline keskmine	SD	Miinimum	Maksimum
põllumees	5,0	4,6	0,8	1	5
loodusteadlane	4,0	4,3	0,8	1	5
bioloog	5,0	4,3	0,9	1	5
keskkonnajuht	5,0	4,0	1,3	1	5

keskkonnajuhtimise spetsialist	4,0	4,0	1,2	1	5
loodusainete õpetaja	4,0	3,8	1,2	1	5
keemik	4,0	3,8	1,2	1	5
füüsik	3,0	3,0	1,3	1	5
plastitöötuse operaator	2,5	2,6	1,3	1	5
medõde	2,0	2,3	1,2	1	5
arst	2,0	2,2	1,2	1	5
kokk/kondiiter	2,0	2,1	1,2	1	5
automehhanik	2,0	2,0	1,2	1	5
politseinik	2,0	1,8	1,0	1	5
kunstnik	1,0	1,7	1,0	1	5

Nii 6. klassi kui 9. klassi õpilased tõid esile, et teadmised teemal “Mineraalväetised “ on enam olulised põllumehe ning loodusteadlase elukutse puhul ning vähemolulised kunstniku töös.

### **3.4 Elukutsete seostamine keemiaalaste teadmistega - õpilased nimetavad ise elukutseid**

Küsimuses 5 seostasid õpilased elukutsed keemiaalaste teadmistega, ent seekord ei olnud elukutsete valikut ette antud nagu küsimuses 4. Õpilased pidid peale lühikese keemia teadmistega seotud teksti lugemist ise nimetama elukutsete esindajaid, kellel võiks toodud teadmisi vaja minna. Kolm toodud ainealase konteksti olid: oksiidid, happed ja nende omadused ning alused ja nende omadused.

Antud küsimuse vastuste analüüsi tulemusena toodi esile kõigi kolme konteksti puhul mõlema klassi õpilaste poolt enim ja vähem nimetatud elukutsed (tabel 10).

**Tabel 10.** 6. (N=33) ja 9. klassi (N=108) õpilaste poolt kõige enam ja vähem nimetatud elukutsed

Kontekst	6. klass		9. klass	
	Enam	Vähem	Enam	Vähem
Oksiidid	keemik( N=13); loodusteaduste õpetaja(N=5); tuletõrjuja (N=5)	füüsik(N=1); automehhanik (N=1); bioloog (N=2)	keemik(N=64); loodusteaduste õpetaja(N=24); tuletõrjuja (N=10)	arst(N=1); automehhanik (N=1); põllumees (N=1)
Happed ja nende omadused	keemik (N=7); loodusteaduste õpetaja, loodusteadlane (N=4)	füüsik, plastitöötuse operaator, kokk/konditer, põllumees (N=1)	keemik (N=67); loodusteaduste õpetaja ( N=20); füüsik, kokk/konditer, koristaja (N=6)	loodusteadlane, plastitöötuse operaator (N=1); põllumees, arst (N=3)
Alused ja nende omadused	keemik (N=13); füüsik, bioloog (N=4)	loodusteaduste õpetaja (N=2); plastitöötuse operaator, loodusteadlane (N=1)	keemik (N=54); torumees/toru paigaldaja (N=25); loodusteaduste õpetaja (N=16)	kokk/konditer, põllumees, elektrik (N=1)

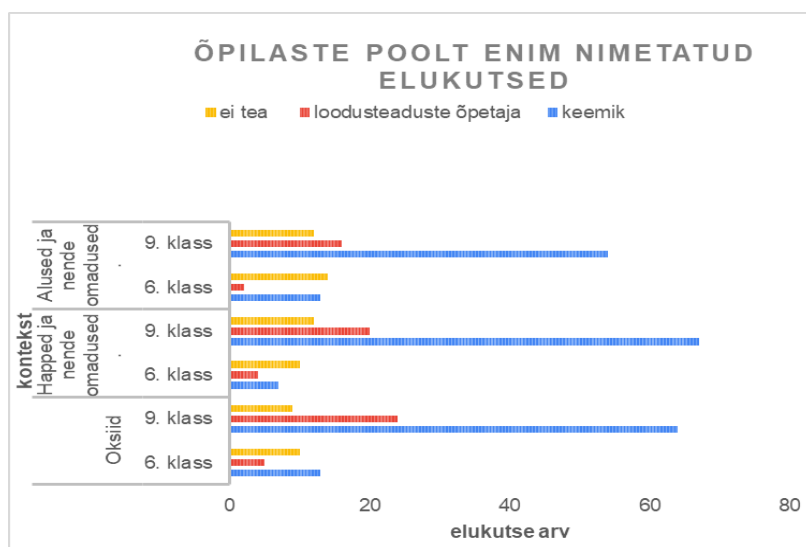
Tulemustest selgus, et uuringus osalenud 6. klassi õpilaste arvates on oksiididega seotud teadmisi vaja kõige enam keemiku ja kõige vähem füüsiku elukutses. 9. klassi õpilased pakkusid samuti ülekaalukalt, et oksiididega seotud teadmisi on kõige enam vaja keemiku elukutses. 6. klassi õpilaste arvates on hapete ja nende omadustega seotud teadmisi kõige enam vaja keemiku ja kõige vähem füüsiku elukutses. Ka siinkohal olid 9. klassi õpilaste hinnangud sarnased 6. klassi õpilaste omadega, et hapete ja nende omadustega seotud teadmisi on kõige enam vaja keemiku elukutses. Ka aluste ja nende omadustega seotud teadmiste kohta arvasid 6. ja 9. klassi õpilased, et neid teadmisi on kõige enam vaja keemiku elukutses. Seevastu 6. klassi õpilaste arvates on neid teadmisi kõige vähem vaja loodusteaduste õpetaja töös ja 9. klassi õpilaste arvates kokk/kondiitri töös.

9. klassi õpilased tõid esile ka elukutseid, mida 6. klassi õpilased ei nimetanud (vt lisa 4):

- teemal “Oksiid” keskkonnaspetsialist (N=6);
- teemal “Happed ja nende omadused” koristaja (N=6);
- teemal “Alused ja nende omadused” torumees (N=25), koristaja (N=11).

Kuna käesolevas magistritöös keskendutakse eelkõige keemiaga seotud teadmistele ning tegemist on pedagoogilise lõputööga, siis analüüsiti eraldi (joonis 2), kuivõrd olulised on küsimuses 5 toodud keemiaalased teadmised 6. ja 9. klassi õpilaste arvates keemiku ja loodusteaduste õpetaja elukutses.

**Joonis 2.** 6. (N=33) ja 9. klassi (N=108) õpilaste poolt enim nimetatud elukutsed

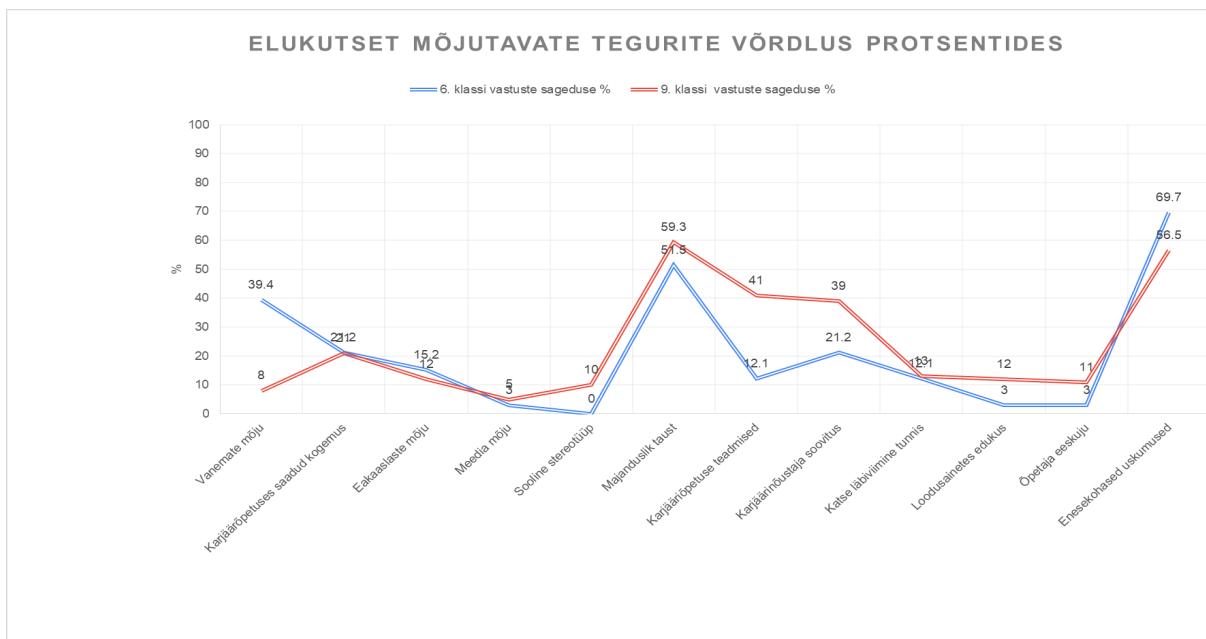


Tulemustest selgus, et 6. ja 9. klassi õpilaste hinnangute järgi on toodud teadmised vajalikud nii keemiku kui loodusteaduste õpetaja elukutses. Mõlemas klassis on ka neid õpilasi, kes ei tea, kas need teadmised on toodud elukutsetes vajalikud.

### 3.5 Loodusteadusega seotud elukutsete valikut mõjutavad tegurid

Küsimusega 6 selgitati välja, millised tegurid mõjutavad uuringus osalenud 6. ja 9. klassi õpilaste elukutse valikuid. Joonisel 3 toodud ülevaatest selgub, et mõlema klassi puhul on kõige enam mõjutavateks teguriteks õpilaste enesekohased uskumused ja perekonna sotsiaalmajanduslik taust.

**Joonis 3.** 6.(N=33) ja 9. klassi (N=108) klassi õpilaste elukutse valikut mõjutavad tegurid



Elukutse valikut mõjutavate tegurite võrdlus kahe klassi vahel toob esile, et võrreldes 6. klassi õpilastega on 9. klassi õpilaste puhul nõustumise määr kõrgem vajadusega majanduslikuks heaoluks kui enesekohaste uskumuste mõju nende karjäärivalikutele. 6. klassi õpilaste puhul omavad võrreldes 9. klassi õpilastega enam mõju vanemate soovitusid ja eakaaslaste mõju. Samas tuleb 9. klassi puhul esile soolise stereotüübi mõju (on elukutseid, mis sobivad poistele ja mis tüdrukutele) ning nad saanud ilmselt laiemalt karjääri kujundamiseks vajalikke teadmisi (karjääriõpetus).

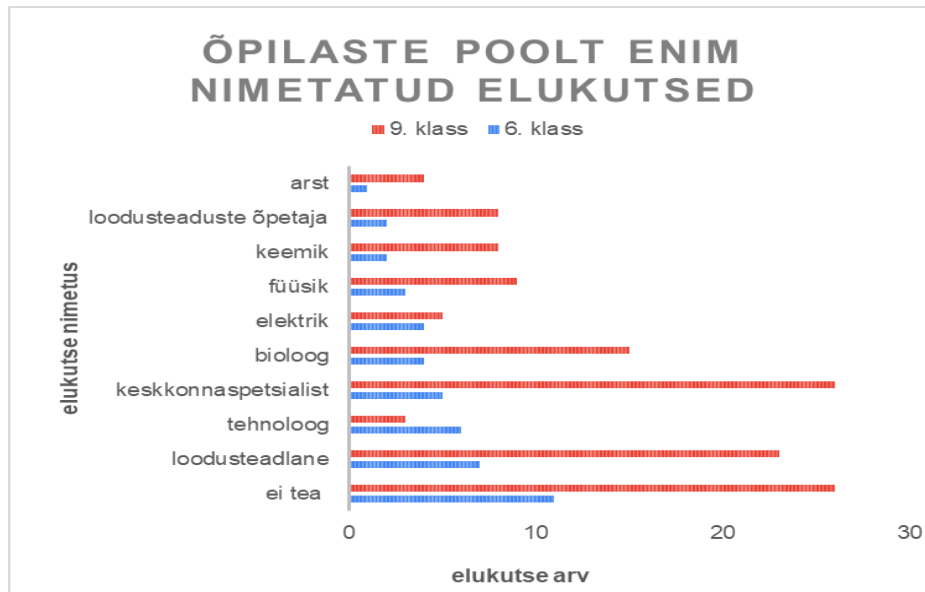
9. klassi õpilaste vastuste puhul tuleb esile, et praktiliste tegevuste tegemine klassis ja õpetaja mõju loodusteadustega seotud elukutsete valikult on sarnase mõjuga. 6. klassi õpilaste puhul tuleb esile, et praktilised tegevused on suurema osakaaluga võrreldes õpetaja mõjuga.

### 3.6 Stsenaariumipõhine ülesanne

Viimases küsimuses oli õpilastele etteantud stsenaarium, milles kirjeldati kolme inimese valikuid igapäevaelus (elustiil, liikumisviis) ning nende reageeringuid seoses elektrihinna kasvuga ning toodi esile nendepoolseid võimalikke lahendusi kujunenud olukorrale. Õpilastel tuli pakkuda etteantud stsenaariumi põhjal, kellena üks loo osalistest töötab (Maria), milles on probleem, mida antud stsenaariumis lahendada asutakse ning millised on selleks vajalikud oskused.

Joonisel 4 on toodud enim nimetatud elukutsed mõlema klassi õpilaste puhul. Jooniselt on näha, et nii 6. klassi kui ka 9. klassi õpilased näevad Mariat kõige enam töötamas teadlasena mõnes loodusteaduste valdkonnas ning 9. klassi õpilased osutas kõige rohkem valituks Mariale elukutse keskkonnakaitse valdkonnas. Mõlemas klassis on ka neid õpilasi, kes ei oska pakkuda ühtegi elukutset.

**Joonis 4.** 6. (N=33) klassi ja 9. klassi (N=108) õpilaste poolt pakutud elukutsed



9. klassi õpilased nimetasid lisaks eelnevalt toodud elukutsele IT elukutset (N=6), kontoris töötavad elukutseid (N=6), kokk, põllumees, näitleja, youtuber, koristaja, ajakirjanik, poliitik, treener, zoolog, aednik, juuksur, ehitaja elukutset (vt lisa 5).

Järgmisena paluti õpilastel esile tuua probleem, mida stsenaariumi osalised asuvad lahendama. Õpilased tõid esile järgmised probleemid:

- elektri hinna tõusuga seotud probleem, näiteks 6. klassi õpilased arvasid: *“kuidas nad saaksid elektriarvet vähendada”*, *“kuidas saada elektrit soodsamalt, et tema sõbrad rahule jääksid”*, *“nende elektri hind tõusis”* ja 9. klassi õpilased arvasid: *“kuidas saada odavamalt elektrit”*, *“asub lahendama kõrgeid elektri hindu”*, (vastasid nii 6. (N=24) kui 9. klassi (N=66) õpilased);
- keskkonnasõbralik elektritootmine, näiteks *“kuidas saada energiat”*, *“kuidas saada odavamalt ja loodussõbralikult elektrit”*, *“leia puhtam valik loodusele”* (vastasid 6. (N=2) ja 9. klassi (N=10) õpilased);

- tuumajaama ehitus, tuulegeneraatorid ning päikesepaneelide paigaldus, näiteks *“ta tahab panna päikesepaneelid, et saada elektrit soodsamalt”, “tuulikuid rajama, päikesepaneeli paigutama maja katustele”, “tuumajaam”,* (vastasid nii 6. (N=2) kui 9. klassi (N=2) õpilased);
- elektri säästmine, näiteks *“kuidas säästa energiat ja mitte maksta palju”, “kuidas säästa elektrit ja vähendada maksmist elektri eest”, “ettevõtte seadmete suure elektritarbimise probleem”,* (vastasid 9. klassi õpilased (N=8));
- ökoloogilise jalajälje vähendamine, jätkusuutlikkus, näiteks *“tahab vähendada keskkonna saastet ja mõtleb kuidas seda saada soodsat ja saastevaba elektrit”, “oma jalajälje suurust”, “Maria asub lahendama probleemi, kuidas saada elektrit soodsamalt, jätkusuutlikumalt ja vähendada ökoloogilist jalajälge”,* (9. klassi õpilased (N=7));
- reostuse/ heitgaaside probleem, näiteks *“reostamise ära hoidmist”,* (9. klassi õpilased (N=3));
- kliima soojenemine (6. klassi õpilane (N=1));
- töökoha probleem (6. klassi õpilane (N=1));
- ei tea (vastasid nii 6. klassi (N=3) kui 9. klassi (N=18) õpilased).

Viimase osana ülesandest paluti õpilastel nimetada oskusi, mida on vaja nende poolt esile toodud probleemi lahendamiseks. 6. klassi õpilased tõid esile probleemi lahendamiseks järgnevad oskused:

- õpioskused (N=12), sh oskus õppida iseseisvalt või koos teistega, näiteks õpilaste arvamusel omandada teadmisi *“elektriga tegelemist”, “loodus teadmist”, “keemia oskusi”;*
- mõtlemisoskused, sh loogiline mõtlemine (N=4) ja kriitiline mõtlemine (N=1), näiteks *“tal on vaja teada looduse hoidmine, päikesepaneelid ja tuulegeneraatorid kasulikud, aga miks kahjulikud, mõistust, et mõlemast poolest aru saada.”, “mõtlemine”;*
- probleemilahendamise oskus (N=4), näiteks õpilane arvas *“oskama ise vähem tarbida, taaskasutama ja vähem reostama”;*
- suhtlemisoskus (N=3), näiteks *“arutamine”;*
- pingetaluvus (N=3), näiteks *“kannatlikkust”;*
- planeerimisoskus (N=1), näiteks õpilane arvas *“plaanimine”.*

Kümne 6. klassi õpilast ei osanud vastata küsimusele, näiteks õpilase vastus: *“ma ei oska sellele vastata”.*

9. klassi õpilased tõid välja oskused:

- õpioskused, (N=20), näiteks õpilaste arvamusel omandada iseseisvalt või koos teistega *“teadmised”*, *“matemaatilised oskused”*;
- mõtlemisoskused, sh loogiline mõtlemine (N=19) ja kriitiline mõtlemine (N=15), näiteks õpilased arvasid *“loogilist mõtlemist”*, *“kriitiliselt mõtlema, analüüsima”*;
- probleemilahendamise oskus (N=14), näiteks *“oskust probleemi lahendada”*;
- suhtlemisoskus (N=33), näiteks *“suhtlemisoskust”*, *“koostööoskus”*, *“peab oskama inimestega rääkida”*, *“väitlemisoskus”*;
- pingetaluvus (N=4), näiteks *“oskus töötada stressi all”*;
- planeerimisoskus (N=3), näiteks *“planeerimine”*.

9. klassi 108 õpilasest 32 õpilast ei vastanud küsimusele oskuste kohta. Seega võib öelda, et enamus õpilastest oskab nimetada oskusi nende pakutud probleemi lahendamiseks.

Kokkuvõtteks võib öelda, et mõlema klassi õpilastel on olemas sarnane arusaam kontekstis esitatud tegelase (Maria) töö kohta. 6. ja 9. klassi õpilased oskasid kirjeldada probleemi sisu, näiteks elektrihinna tõus, elektri säästmise probleem, keskkonnasõbraliku elektri tootmine ning mõned õpilased oskasid nimetada täpsemalt tuumajaama ehitust, tuulikute ning päikesepaneelide paigaldust. Mõlema klasside õpilased oskasid nimetada sotsiaalseid oskusi ja õpioskusi, mis tulevad kasuks probleemi lahendamisel, kuid on selgelt näha, et 9. klassi õpilased oskasid rohkem tuua näiteid nii elukutsete, probleemi sisu kohta kui oskuste puhul.



#### 4. Arutelu ja järeldused

Magistritöö esimese uurimisküsimusega sooviti teada saada, milline on 6. ja 9. klassi õpilaste teadlikkus loodusteadustega seotud elukutsetest. Käesoleva uuringu põhjal võib öelda, et mõlema klassi õpilased oskavad nimetada loodusteadustega seotud elukutseid ning 9. klassi õpilased oskavad seejuures enam nimetada elukutseid kui 6. klassi õpilased. 6. klassi õpilased tõid enam esile loodusteaduste õpetaja, bioloogi, teadlased ja meditsiinivaldkonnaga seotud elukutseid. 9. klassi õpilased tõid enam esile meditsiinivaldkonna elukutsed, bioloogi ja keemiku elukutsed ning loodusteaduste õpetaja elukutse. Tulemustest võib märgata, et 9. klassi õpilased oskavad nimetada enam loodusteadustega seotud elukutseid ning üheks põhjuseks võib olla see, et nad õpivad kõiki loodusaineid eraldi õppeainetena ning sellest tulenevalt on neil olnud enam võimalusi tutvuda erinevate elukutsetega. Samas toob suur osa 9. klassi õpilasi elukutsetena üldnimetusi (nt keemik, füüsik, bioloog) ning antud uuringu põhjal ei oska detailsemalt esile tuua nende valdkondadega seotud kaasaegseid ja spetsiifilisemaid elukutseid. Ka varasemates uuringutes on välja tulnud, et vaatamata loodusainete õppimisele, ja ilmselt ka erinevate elukutsete esindajate ametikirjeldustega kokkupuutumisele, on õpilaste teadlikkust loodusteadustega seotud elukutsete mitmekesisusest tagasihoidlik (nt Cohen ja Patterson, 2012, Margot ja Kettler, 2019, Kotkas jt, 2021; Soobard jt, 2021). Siiski on antud magistritöö raames tehtud uuringust näha, et vanematesse klassidesse liikudes oskavad õpilased esile tuua enam elukutseid kui nooremates klassides. Tuginedes varasematele uuringutele (nt Maltese ja Tai, 2011; Tytler ja Osborne, 2012; Kotkas jt, 2021) võib mõelda, kas üheks põhjuseks, miks õpilased ei oska nimetada mitmeid kaasaegseid loodusteadustega seotud elukutseid, võib olla see, et nad ei oska loodusteaduste tundides omandatud seostada oma tulevase võimaliku elukutsega.

Antud uuringus küsiti õpilaste käest, kellena nad näevad ennast töötamas 30. aastana. Tulemustest selgus, et 9. klassis on võrreldes 6. klassiga enam neid õpilasi, kes ei oska oma elukutse eelistust esile tuua. Ühelt poolt on see tulemus ootuspärane, kuna 6. klassi õpilased oskasid ka kokkuvõttes nimetada vähem elukutseid kui 9. klassi õpilased ning teiselt poolt, kuna 9. klassi jõudes on õpilastel enam ettekujutust erinevatest elukutsetest ja valikut võib olla keeruline teha. Mõlema klassi õpilaste elukutse eelistustest (joonis 1, lk 18) võib järeldada, et õpilased toovad esile elukutseid, kus on vaja heal tasemel loodusteaduslikku pädevust - loomaarst, arst, kokk/pagar, ehitaja jne. Seega on oluline, et loodusteadusliku pädevuse kujundamisel pööratakse tähelepanu lisaks teadmiste ja oskuste kujundamisele ka

karjääriteadlikkuse kujundamisest loodusteaduste valdkonnas. Varasemad uuringud (nt Salonen, 2018; Darling-Hammond jt, 2020; Schleicher, 2020) on samuti esile toonud, et õpilastele tuleb anda võimalusi saada osa võimalike elukutse esindajate tegevustest (nt imiteerides läbi praktilise töö mõne ülesande lahendamist vms; olla elukutse esindaja poolt salvestatud video kaudu töövari jne) ning seeläbi nad hakkavad ka enam mõistma, miks neil on vaja omandada loodusteaduslik pädevus heal tasemel (Salonen, 2019; Tolppanen, 2019; Kotkas jt, 2021). Nimelt on seda vaja mitmetes elukutsetes nagu on näidanud varasemad uuringud (nt Lavonen, 2008; Kotkas jt, 2021).

Õpilaste teadlikkust loodusteadustega seotud elukutsetest uuriti ka ülesande kaudu, milles anti neile ette koostatud stsenaarium. Antud ülesandes oli eesmärk selgitada välja, milliseid elukutseid oskavad õpilased pakkuda lähtuvalt etteantud kontekstist ning kuidas nad seostavad oskusi antud elukutses vajalike oskustega. Tulemused näitasid, et õpilased mõlemas klassis oskasid esile tuua elukutseid ning üks populaarsemaid valikuid oli, et tegemist on teadlasega. Tulenevalt sellest, et üks osa loodusteaduslikust pädevusest on oskus märgata probleeme, mille on loodusteaduslik sisu, siis paluti õpilastel välja tuua, millist probleemi asutakse stsenaariumis lahendama. Võib öelda, et 6. ja 9. klassi õpilased oskasid välja tuua loodusteadusliku sisuga probleeme, mida antud stsenaariumi kaudu tõesti võiks lahendada (nt keskkonnasõbralik elektritootmine, erinevate energialiikide kasutusele võtt (nt tuuma-, tuule-, päikeseenergia), ökoloogiline jalajälg jne). Antud tulemus kinnistab varasemate uuringute tulemusi, et loodusteadusliku pädevuse kujundamiseks on mõistlik kasutada ainetundides erinevaid igapäevaelulisi kontekste (nt Bennet jt, 2007; Gilbert, 2006; Hollbrook ja Rannikmäe, 2007; Hofstein jt, 2011; King ja Henderson, 2018; Salonen jt, 2018) läbi mille saavad õpilased õppida märkama, kuidas loodusainete tundides õpitu (teadmised erinevatest elektrienergia saamise viisidest) on neile kasulik igapäevaelus. Õpilased nimetasid mitmeid oskusi (nt probleemi lahendamine, kriitiline mõtlemine, eneseväljendusoskus, argumenteerimine), mida on vaja nende poolt välja toodud probleemi lahendamiseks ning tulemustest selgus, et oskused, mida välja toodi mõlema klassi õpilaste poolt, on tegelikult osa loodusteaduslikust kirjaoskusest (nt Soobard ja Rannikmäe, 2014; Rannikmäe jt, 2017; OECD, 2018). Seega võib öelda, et loodusteadusliku kirjaoskuse kujundamine on oluline loodusteaduste tundides, sest läbi selle saavad õpilased praktilise kogemuse seostamaks omandatud pädevusi igapäevaeluliste olukordadega.

Magistritöö teise uurimisküsimusega sooviti teada saada, kuidas seostavad 6. ja 9. klassi õpilased loodusainete tundides omandatud keemiaalased teadmisi tulevase elukutse valikuga.

Tulemustest selgus (küsimus 2), et taas oskasid 9. klassi õpilased välja tuua enam keemiaalaste teadmistega seotud elukutseid kui 6. klassi õpilased. Antud tulemus on arusaadav, kuna 9. klassis õpitakse keemiat eraldi õppeainena võrreldes 6. klassi loodusõpetusega. 6. klassi õpilased tõid esile, et keemia teadmisi on vaja keemiaõpetajal samas kui 9. klassi õpilased tõid oluliselt tugevamalt võrreldes 6. klassi õpilastega esile keemiku elukutse. Siiski võib öelda, et ka 6. klassi õpilastel on olemas esialgne arusaamine, millistes elukutsetes on vaja keemiaalaseid teadmisi (vt tabel 3 lk 17) ning need elukutsed võiksid olla lähtekohad, mille kaudu hakata läbi igapäevaeluliste kontekstide õpilaste karjääriteadlikkust kujundama 6. klassis loodusõpetuse tundides. See võiks olla lahenduseks varasemate uuringute tulemustele, mille kohaselt põhikoolis pööratakse loodusainete tundides vähe tähelepanu karjääriteadlikkuse kujundamisele loodusteadustega seotud elukutsetest (Cohen ja Patterson, 2012, Margot ja Kettler, 2019, Kotkas jt, 2021; Soobard jt, 2021).

Teisele uurimisküsimusele vastamiseks paluti õpilastel analüüsida ka kolme keemia teadmistega seotud konteksti ning tuua välja (etteantud loetelust), milliste elukutsete esindajatel on toodud teadmisi vaja. Sellele küsimusele lisaks koostati teine küsimus, kus oli samuti 3 konteksti, ent õpilased pidid ise nimetama elukutseid ilma etteantud valikuta. Tulemustest selgus, et esimese küsimuse puhul oskasid mõlema klassi õpilased nimetada elukutseid, mille puhul kontekstis esitatud teadmised (loodusvarad, hapnik, mineraalväetised) on olulised. Samas näitasid tulemused, et vastuste varieeruvus väitega nõustumisel-mittenõustumisel oli kohati suur ning seega antud uuringu tulemuste põhjal õpilastel alati ühtset arusaamist ei ole, millistes elukutsetes toodud keemiaalaseid teadmisi vaja läheb. Üheks põhjuseks sellele tulemusele võib olla varasematest uuringutest kinnitust leidnud teadmine, et põhikooli õpilastel on vähene teadlikkus loodusteadustega seotud elukutsetest (Darling-Hammond jt, 2020; Schleicher, 2020) ja antud uuringus oli õpilasi, kes ei osanud näha seost elukutse nimetuse ja selles vajaminevate loodusteaduslike teadmiste vahel. Teises küsimuses paluti õpilastel ise nimetada kontekstiga seotud elukutseid. Tulemustest selgus, et 6. klassi õpilased nimetasid kõikide toodud teemade puhul üldisena keemiku elukutset (sama 9. klassi õpilaste vastuste põhja) ja samas vastandasid teemad füüsiku elukutsega (9. klassi õpilaste toodud elukutsete valik oli mitmekülgsem), nimetades seda kõige vähem. Antud tulemust võib selgitada see, et 6. klassi õpilaste jaoks toodud teemad seostuvad lähtuvalt nende kogemusest kõige enam keemiaga ja samas nad ei mõista, et need võivad olla vajalikud füüsiku töös. Siinkohal võib taas öelda, et loodusteadusliku pädevuse kujundamiseks on vaja kasutada ainetundides erinevaid igapäevaelulisi kontekste

(nt Bennet jt, 2007; Gilbert, 2006; Hollbrook ja Rannikmäe, 2007; Hofstein jt, 2011; King ja Henderson, 2018; Salonen jt, 2018) ning näidata läbi selle õpilastele, kuidas erinevates õppeainetes omandatu on seotud igapäevaeluliste loodusteadusliku sisuga probleemide lahendamisel ning vajalik erinevates elukutsetes. Varasemad uuringud (Andersen ja Ward, 2014; Holmegaard, Madsen ja Ulriksen, 2014, Salonen jt, 2018) on kinnitanud, et õpilased vajavad sisukat teavet kaasaegsetest loodusteadustega seotud elukutsetest ja kuna õpilased kujundavad esmase arvamuse neile sobivast elukutsest 10-14 aasta vanuses (Archer jt, 2020), siis võib erinevaid loodusteadustega seotud elukutseid ainetundi tuua ka siis, kui veel nelja eraldi loodusainet ei õpita.

Käesoleva magistr töö kolmanda uurimisküsimusega sooviti teada saada, millised tegurid mõjutavad õpilaste karjäärivalikuid. Tulemustest selgus, et antud uuringus osalenud mõlema klassi õpilaste puhul on kõige enam mõjutavateks teguriteks õpilaste enesekohased uskumused ja perekonna sotsiaalmajanduslik taust. Vaadates tulemusi kahe klassi lõikes eraldi on näha, et 6. klassis on enesekohastel uskumustel seoses tulevase elukutsega suurem mõju kui 9. klassis. Sellest tulenevalt on väga oluline toetada põhikooli nooremates klassides õpilaste teadlikkust loodusteadustega seotud elukutsetest, sest see võib soodustada hilisemat soovi antud valdkonnas töötada (Kang jt 2021; Kotkas jt, 2021), ja anda õpilastele võimalus seostada läbi praktiliste kogemuste ennast antud elukutse esindaja rolliga. Selle on esile toonud ka varasemad uuringud rõhutades, et õpilased vajavad aega mõttestamiseks endi personaalseid ja sotsiaalseid oskuseid elukutsetest lähtuvalt - kuidas nemad tajuvad ennast antud elukutsete esindajatena (Salonen, 2019; Tolppanen, 2019; Kotkas jt, 2021). Seda enam, et käesoleva magistr töö tulemustest lähtuvalt on mõlema klassi õpilaste jaoks oluline tegur praktiliste tegevuste tegemine klassiruumis (nt katsete tegemine loodusteaduste tundides). 6. klassi õpilaste elukutsevalikule omavad enam mõju, võrreldes 9. klassi õpilastega, nende vanemate ja eakaaslaste soovitusel. Seevastu 9. klassi õpilased saavad võrreldes 6. klassiga enam teavet karjääriõpetuse õppeainest. Seega põhikooli vanematesse klassidesse liikudes antud uuringu põhjal väheneb kodu ja eakaaslaste mõju ning suureneb kooli ja ainetundide vastutus karjääriteadlikkuse kujundamisel loodusteadustega seotud elukutsetest.

Käesoleva töö tulemustest võib järeldada:

- loodusteaduste tundides on kasulik kasutada igapäevaelust pärinevaid kontekste, läbi mille näidata õpilastele, kuidas omandatud teadmised on omavahel seotud ja kasulikud erinevate elukutsete esindajate töös;

- koolil ja õpetajatel on vastutus karjääriteadlikkuse kujundamisel, kuna liikudes 6. klassist 9. klassi saavad õpilased järjest enam teavet võimalikest elukutsevalikutest koolikeskkonnast;
- õpilaste asjakohaste enesekohaste uskumuste kujundamine on oluline, sest see on üks olulisemaid tegureid, mis suunab tegema elukutsevalikuid ja seda eriti põhikooli alguses;
- õpilased oskavad seostada elukutseid keemiaalast teadmistega ning keemia tundides võib veelgi julgemalt kasutada igapäevaelulisi kontekste näitamaks õpilastele õpitava seost igapäevaeluga ja tulevase võimaliku elukutsevalikuga.

Käesoleva töö piirang on valimi väiksus, mugavusvalim ja asjaolu, et kahes klassis oli väga erinev arv õpilasi, kes uuringus kasutatud küsimustikule vastasid. Sellest tulenevalt ei olnud mõistlik kasutada uuringu tulemuste peal põhjalikumaid võrdlus- ja seoseanalüüse ning piirduti kirjeldava statistikaga tulemuste esitamisel. Mugavusvalimi kasutamise tõttu kehtivad töö tulemused uuringus osalenute kohta ning neid ei saa üldistada kõikidele 6. ja 9. klassi õpilastele.

## Kokkuvõte

Tänapäeva ühiskonnas on vaja töötajaid, kes on kohanemisvõimelised, oskavad seostada erinevatest valdkondadest pärit teadmisi ja oskusi üheks tervikuks, et lahendada mitmetahulisi ühiskondliku kandepinda omavaid probleeme, millel on loodusteaduslik sisu. Kõige selle taustaks on reaalne olukord selline, et loodusteaduste valdkonnas töötamisest huvitatud inimesi on vähe, sh Eestis. Lähtuvalt sellest uuriti käesolevas magistritöös, milline on 6. klassi (seni õppinud loodusõpetuse õppeainet) ja 9. klassi (neli loodusainet eraldi) õpilaste teadlikkus loodusteadustega seotud elukutsest ning kuivõrd nad oskavad keemiaalaseid teadmisi seostada erinevate elukutsetega. Magistritöös otsiti vastust kolmele uurimisküsimusele:

- Milline on 6. ja 9. klassi õpilaste teadlikkus loodusteadusega seotud elukutsetest ?
- Kuidas seostavad 6. ja 9. klassi õpilased omandatud keemiaalased teadmisi tulevase elukutse valikuga?
- Millised tegurid mõjutavad 6. ja 9. klassi õpilaste elukutse valikut?

Uuringu läbiviimiseks koostati tuginedes erialase kirjandusele ja sealt saadud varasematele uuringutele küsimustik, millele vastas kokku 141 õpilast 6. ja 9. klassist. Andmeanalüüsiks kasutati kirjeldavat statistikat kuna valimi väiksuse tõttu ei olnud mõistlik rakendada põhjalikumaid võrdlus- ja seosesanalüüse.

Tulemused näitasid, et mõlema klassi õpilased oskavad tuua näiteid loodusteadustega seotud elukutsetest, ent siiski 9. klassi õpilaste poolt on toodud enam erinevaid loodusteadustega seotud elukutseid kui 6. klassi õpilaste poolt. Antud tulemus on mõistetav, kuna töö fookuses olid keemiaalased teadmised ja 6. klassi õpilastel keemiat eraldi õppeainena veel ei ole. Mõlemas klassis on neid õpilasi, kes näevad ennast 30-aastasena töötamas loodusteadustega seotud valdkonnas ja samas on neid, kes ei oska täpselt öelda, mis valdkonnas nad töötada soovivad. Tulemused näitasid, et õpilased oskavad seostada loodusainete tundides õpitud teadmisi igapäevaelulise kontekstiga (stsenariumipõhine ülesanne) ning toovad esile mitmeid oskusi, mis on tegelikult osa loodusteaduslikust pädevusest. Seegi rõhutab, et loodusteadusliku pädevuse kujundamine kui loodusainete õpetamise eesmärk koolis, on väga oluline.

Õpilased mõlemas klassis seostasid keemiaalaseid teadmisi erinevate elukutsetega, ent vaadates vastuste jaotust, siis ilmneb, et õpilastel ei ole üksmeelt iga elukutse puhul, kas neis

on vaja keemiaalaseid teadmisi, või mitte. Niisiis on keemia (ja teistes loodusainete tundides) võimalusi veelgi enam rõhutada erinevate elukutsetega seotud aspekte ning näidata õpilastele läbi erinevate kontekstide, kuidas ainetunnis omandatud teadmised on kasulikud elukutsetes.

Viimase uurimisküsimusega selgitati välja tegurid, mis antud uuringus osalenud õpilaste jaoks mõjutavad nende karjäärivalikuid. Selgus, et väga olulisel kohal on enesekohased uskumused, sotsiaalmajanduslik taust, vanemate ja eakaaslaste mõju ning koolist saadav info (nt karjääriõpetuse õppeaine). Seega on ka kooli, loodusainete tundides tehtavatel tegevustel ja aineõpetajatel vastutus karjääriteadlikkuse kujundamisel. Eriti oluline on toetada õpilaste enesekohaseid uskumusi seoses võimaliku elukutse valikuga loodusteaduste valdkonnas veel ennem seda, kui neli erinevat loodusainet algavad (6. klassi õpilaste tulemuste näitel).

Kokkuvõtteks saab järeldada, et magistritöö eesmärgid on täidetud ning uurimisküsimustele vastatud. Töö tulemused ei ole üldistavad kõikidele 6. ja 9. klassi õpilastele, kuna valim oli piiratud kolme kooli õpilastega ning polnud piisavalt arvukas. Tulemuste põhjal saadud järeldused on pigem soovituslikud.

## Kasutatud kirjandus

Archer, L., Moote, J., Macleod, E., Francis, B., DeWitt, J. (2013). *ASPIRES 2: Young people's science and career aspirations, age 10–14*. UCL Institute of Education: London, UK.

<https://www.geolsoc.org.uk/~media/shared/documents/society/diversity/resources/education/young%20people%20science%20aspirations%20kcl.pdf?la=en>

Archer, L., DeWitt, J., & Dillon, J. (2014). It didn't really change my opinion: Exploring what works, what doesn't and why in a school science, technology, engineering and mathematics career intervention. *Research in Science and Technological Education*, 32(1), 35–55. doi: 10.1080/02635143.2013.865601

Archer, L., Moote, J., MacLeod, E., Francis, B., DeWitt, J. (2020). *ASPIRES 2: Young people's science and career aspirations, age 10-19*. London: UCL Institute of Education. [https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/10092041/15/Moote\\_9538%20UCL%20Aspires%202%20Report%20full%20online%20version.pdf](https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/10092041/15/Moote_9538%20UCL%20Aspires%202%20Report%20full%20online%20version.pdf)

Bennett, J., Lubben, F., & Hogarth, S. (2007). Bringing science to life: A synthesis of the research evidence on the effects of context-based and STS approaches to science teaching. *Science Education*, 91(3), 347–370. <https://doi.org/10.1002/sce.20186>

Bryan, R., Gagen, M.H., Bryan, W.A., Wilson, G.I., & Gagen, E. (2022). Reaching out to the hard-to-reach: mixed methods reflections of a pilot Welsh STEM engagement project. *SN Social Science*, 2(10). <https://doi.org/10.1007/s43545-021-00311-6>

Henno, I., Soobard, R., Puksand, H., Lepmann, T., Jukk, H., Lindemann, K., Kitsing, M., Täht, K. (2016). *PISA 2015 Eesti tulemused. Eesti 15-aastaste õpilaste teadmised ja oskused loodusteadustes, funktsionaalses lugemises ja matemaatikas*. Atlex Kirjastus.

[https://harno.ee/sites/default/files/documents/2021-02/PISA-2015\\_EESTI\\_ARUANNE\\_FIN\\_AL.pdf](https://harno.ee/sites/default/files/documents/2021-02/PISA-2015_EESTI_ARUANNE_FIN_AL.pdf)

Henno, I., Kollo, L., & Mikser, R. (2017). Eesti loodusainete õpetajate uskumused, õpetamispraktika ja enesetõhusus TALIS 2008 ja 2013 uuringu alusel. *Eesti Haridusteaduste Ajakiri. Estonian Journal of Education*, 5(1), 268-296. <https://doi.org/10.12697/eha.2017.5.1.09>



- Holbrook, J., & Rannikmäe, M. (2007). The Nature of Science Education for Enhancing Scientific Literacy. *International Journal of Science Education*, 29(11), 1347-1362.
- Holbrook, J. & Rannikmae, M. (2009). The meaning of scientific literacy. *International Journal of Environmental and Science Education*, 4(3), 275–288.
- Holder, K., & Kessels, U. (2017). Gender and ethnic stereotypes in student teachers' judgments: A new look from a shifting standards perspective. *Social Psychology of Education: An International Journal*, 20(3), 471–490. <https://doi.org/10.1007/s11218-017-9384-z>
- Galobardes, B., Shaw, M., Lawlor, D. A., Lynch J. W., & Smith, G. D. (2006). Indicators of socioeconomic position. *Journal of Epidemiology & Community Health*, 60, 7-12.
- Gilbert, J. K. (2006). On the Nature of “Context” in Chemical Education. *International Journal of Science Education*, 28(9), 957-976.
- Cohen, L., Manion, L, Morris, K. (2007). *Research methods in education* (6th ed.) Routledge.
- Childs, P., Hayes, S., & O'Dwyer, A., (2015). Chemistry and everyday life: relating secondary school chemistry to the current and future lives of students, in Eilks I. and Hofstein A. (ed.), *Relevant Chemistry Education – From Theory to Practice*( pp.33-54). Sense Publishers, Rotterdam.
- Good, T. L., Lavigne, A. L. (2018). *Looking in the classrooms* (11th ed.). Routledge.
- Gwelo, A. S., (2019). Determinants of career choice among University students. *Malaysian online journal of educational Management*, 7 (1), 1–19.
- Gümnaasiumi riiklik õppekava. (2011). Riigi Teataja I, 14.01.2011, 2. Kehtiv 10.03.2023. <https://www.riigiteataja.ee/akt/123042021011>
- Gümnaasiumi riiklik õppekava. (2023). Riigi Teataja I.14.01.2021, 2. Hetkel kehtiv. <https://www.riigiteataja.ee/akt/108032023006>
- Darling-Hammond, L., Flook, L., Cook-Harvey, C., Barron, B., & David Osher, D. (2020). Implications for educational practice of the science of learning and development, *Applied Developmental Science*, 24(2), 97-140. doi: 10.1080/10888691.2018.1537791
- Kaljula, S., Relve, H., Sirel, K. (2013). *Loodusõpetus 6. klass. 1.osa*. Kirjastus Koolibri.

- Kaljula, S., Relve, H., Sirel, K. (2013). *Loodusõpetus 6. klass. 2.osa*. Kirjastus Koolibri.
- Kang, J., & Keinonen, T. (2017). The effect of inquiry-based learning experiences on adolescents' science-related career aspiration in the Finnish context. *International Journal of Science Education*, 39(12), 1669–1689. <https://doi.org/10.1080/09500693.2017.1350790>.
- Kang, J., Keinonen, T., Simon, S., Rannikmäe, M., Soobard, R., & Direito., I. (2019). Scenario Evaluation with Relevance and Interest (SERI): Development and Validation of a Scenario Measurement Tool for Context-Based Learning. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 17, 1317-1338. <https://doi.org/10.1007/s10763-018-9930-y>
- Kang J., Salonen, A., Tolppanen, S., Scheersoi, A., Hense, J., Rannikmäe, M., Soobard, R., & Keinonen, T. ( 2021). Effect of Embedded Careers Education in Science Lessons on Students' Interest, Awareness, and Aspirations. *International Journal of Science and Mathematics Education* , 21, 211-231. <https://doi.org/10.1007/s10763-021-10238-2>
- Kazi, A. S., Akhlaq, A. (2017). Factors affecting students' career choice. *Journal of Research and Reflections in Education*, 11(2), 187–196.
- King, D., & Henderson, S. (2018). Context-based learning in the middle years: achieving resonance between the real-world field and environmental science concepts. *International Journal of Science Education*, 40(10), 1221-1238. <https://doi.org/10.1080/09500693.2018.1470352>
- Kotkas, T., Holbrook, J., & Rannikmäe, M. (2016). Identifying Characteristics of Science Teaching/Learning Materials Promoting Students' Intrinsic Relevance. *Science Education International*, 27(2), 194-216.
- Kotkas, T., Holbrook, J., & Rannikmäe, M. (2017). A theory-based instrument to evaluate motivational triggers perceived by students in STEM career -related scenarios. *Journal of Baltic Science Education*, 16(6). doi: 10.33225/jbse/17.16.836
- Kotkas, T. (2021). Designing, Implementing and Evaluating Teaching and Learning Modules for Promoting Decision-making Towards STEM Careers [Doctoral dissertation, University of Tartu]. University of Tartu Press. [https://dspace.ut.ee/bitstream/handle/10062/75599/kotkas\\_tormi.pdf?sequence=6&isAllowed=y](https://dspace.ut.ee/bitstream/handle/10062/75599/kotkas_tormi.pdf?sequence=6&isAllowed=y)

Kotkas, T., Holbrook, J., & Rannikmäe, M. (2021). Exploring Students' Science-Related Career Awareness Changes through Concept Maps. *Education Sciences*, 11(4), 157.  
<https://doi.org/10.3390/educsci11040157>

Lavonen, J., Gedrovics, J., Byman, R., Meisalo, V., Juuti, K., & Uitto, A. (2008). Students' motivational orientations and career choice in science and technology: A comparative investigation in Finland and Latvia. *Journal of Baltic Science Education*, 7(2), 86–102.

Leal Filho, W., Tripathi, S. K., Andrade Guerra, J. B. S. O. D., Giné-Garriga, R., Orlovic Lovren, V., & Willats, J. (2019). Using the sustainable development goals towards a better understanding of sustainability challenges. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 26(2), 179-190. doi: 10.1080/13504509.2018.1505674

Lovren, V., & Willat., J. (2019). Using the sustainable development goals towards a better understanding of sustainability challenges. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 26(2), 179-190. <https://doi.org/10.1080/13504509.2018.1505674>

Lindemann, K. (2017, märts 17). Eesti õpilased PISA uuringutes: Mida ootavad 15-aastased tulevikult? *Õpetajate leht*.  
<https://opleht.ee/2017/03/eesti-opilased-pisa-uuringutes-mida-ootavad-15-aastased-tulevikult/>

Margot, K. C., & Kettler, T. (2019). Teachers' perception of STEM integration and education: a systematic literature review. *International Journal of STEM Education*, 6(1), 2.  
<https://doi.org/10.1186/s40594-018-0151-2>

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2016). *PISA 2015 Results in Focus*. OECD Publishing.  
<https://www.oecd.org/pisa/pisa-2015-results-in-focus.pdf>

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2019). *PISA 2018 Results. Combined executive summaries. Volume I, II & III*. OECD Publishing.  
[https://www.oecd.org/pisa/Combined\\_Executive\\_Summaries\\_PISA\\_2018.pdf](https://www.oecd.org/pisa/Combined_Executive_Summaries_PISA_2018.pdf)

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2019, December 3). *PISA 2018 Results (Volume II): Where All Students Can Succeed*. OECD Publishing.  
[https://www.oecd-ilibrary.org/education/pisa-2018-results-volume-ii\\_b5fd1b8f-en](https://www.oecd-ilibrary.org/education/pisa-2018-results-volume-ii_b5fd1b8f-en)

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2019). *PISA 2018 Results (Volume I-III): What 15-year-old students in Estonia know and can do*. OECD Publishing. [https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018\\_CN\\_EST.pdf](https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018_CN_EST.pdf)

Potvin, P., & Hasni, A. (2014). Analysis of the Decline in Interest Towards School Science and Technology from Grades 5 Through 11. *Journal of Science Education and Technology*, 23(6), 784-802.

Põhikooli riiklik õppekava. (2011). Riigi Teataja I, 14.01.2011, 1.

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

Põhikooli riiklik õppekava lisa 11. (2011). Riigi Teataja I, 06.01.2011, 1.

[https://www.riigiteataja.ee/aktilisa/1140/1201/1001/VV1\\_lisa11.pdf#](https://www.riigiteataja.ee/aktilisa/1140/1201/1001/VV1_lisa11.pdf#)

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

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

Põhikooli riiklik õppekava lisa 4. (2023). Riigi Teataja I, 08.03.2023, 5.

[https://www.riigiteataja.ee/aktilisa/1080/3202/3001/18m\\_pohi\\_lisa4.pdf#](https://www.riigiteataja.ee/aktilisa/1080/3202/3001/18m_pohi_lisa4.pdf#)

Põhikooli riiklik õppekava lisa 11. (2023). Riigi Teataja I, 08.03.2023, 5.

[https://www.riigiteataja.ee/aktilisa/1080/3202/3005/18m\\_pohi\\_lisa11.pdf#](https://www.riigiteataja.ee/aktilisa/1080/3202/3005/18m_pohi_lisa11.pdf#)

Rannikmäe, M., Soobard, R., Reiska, P., Rannikmäe, A., Holbrook, J. (2017). Õpilaste loodusteadusliku kirjaoskuse tasemete muutus gümnaasiumiõpingute jooksul. *Eesti Haridusteaduste Ajakiri. Estonian Journal of Education*, 5(1), 59-98. <https://doi.org/10.12697/eha.2017.5.1.03>

Riigikantselei. (2020, Juuni). *Ülevaade ÜRO tegevuskava 2030 elluviimisest Eestis*.

<https://www.riigikantselei.ee/valitsuse-too-planeerimine-ja-korraldamine/valitsuse-too-toetamine/saastev-areng>

Reiss, M. J., & Mujtaba, T. (2017). Should we embed careers education in STEM lessons? *The Curriculum Journal*, 28(1), 137–150. <https://doi.org/10.1080/09585176.2016.1261718>

Roth, G., Assor, A., Kanat-Maymon, & Y., Kaplan, H. (2007). Autonomous motivation for teaching: How self-determined teaching may lead to self-determined learning. *Journal of Educational Psychology*, 99(4), 761–774. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.99.4.761>

Rämmer, A. (2014). *Valimi moodustamine*. Sotsiaalse analüüsi ja meetodite metodoloogia õpibaas, Tartu Ülikool. <https://samm.ut.ee/valimid>

Saar, M., Katt, N. (2018). Keemia õpik IX klassile. Maurus Kirjastus OÜ

Salonen, A., Hartikainen-Ahia, A., Hense, J., Scheersoi, & A., Keinonen, T. (2017). Secondary school students' perceptions of working life skills in science-related careers. *International Journal of Science Education*, 39(10), 1339-1352. <https://doi.org/10.1080/09500693.2017.1330575>

Salonen, A., Kärkkäinen, S., & Keinonen, T. (2018). Career-related instruction promoting students' career awareness and interest towards science learning. *Chemistry Education Research and Practice*, 19, 474–483. doi: 10.1039/C7RP00221A.

Salonen, A., Hartikainen-Ahia, A., Keinonen, T., Direito, I., Connolly, J., Scheersoi, A., & Weiser, L. (2019). Students' Awareness of Working Life Skills in the UK, Finland and Germany. In *Bridging Research and Practice in Science Education* (pp. 123–138). Springer: Cham, Switzerland. doi: 10.1007/978-3-030-17219-0\_8

Sharples, M., de Roock, R., Ferguson, R., Gaved, M., Herodotou, C., Koh, E., Kukulska-Hulme, A., Looi, C-K, McAndrew, P., Rienties, B., Weller, M., & Wong, L. H. (2016). *Innovating Pedagogy 2016: Open University Innovation Report 5*. The Open University.

Schleicher, A. (2020, September 8). *The impact of COVID-19 on education - Insights from Education at a Glance 2020*. OECD Publishing. <https://www.oecd.org/education/the-impact-of-covid-19-on-education-insights-education-at-a-glance-2020.pdf>

Sihtasutus Kutsekoda. (2016, aprill). *Töö ja oskused 2025. Ülevaade olulisematest trendidest ja nende mõjust Eesti tööturule kümne aasta vaates*. OSKA uuringuaruanne. <https://oska.kutsekoda.ee/wp-content/uploads/2016/04/Tulevikutrendid-1.pdf>

Sihtasutus Kutsekoda. (2020, mai). *Eesti tööturg täna ja homme 2019–2027. Ülevaade Eesti tööturu olukorrast, tööjõuvajadusest ning sellest tulenevast koolitusvajadusest*. OSKA uuringuaruanne. [https://oska.kutsekoda.ee/wp-content/uploads/2020/05/T%C3%B6%C3%B6j%C3%B5uprognoos-2019\\_2027\\_terviktekst.pdf](https://oska.kutsekoda.ee/wp-content/uploads/2020/05/T%C3%B6%C3%B6j%C3%B5uprognoos-2019_2027_terviktekst.pdf)

Smit, K., de Brabander, C. J., & Martens, R. L. (2014). Student-centred and teacher-centred learning environment in pre-vocational secondary education: Psychological needs, and motivation. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 58(6), 695-712. <https://doi.org/10.1080/00313831.2013.821090>

Soobard, R., & Rannikmäe, M. (2011). Assessing student's level of scientific literacy using interdisciplinary scenarios. *Science Education International*, 22 (2), 133-144.

Soobard, R., Rannikmäe, M. (2014). Upper secondary students' self- perceptions of both their competence in problem solving, decision making and reasoning within science subjects and their future careers. *Journal of Baltic Science*, 13(4), 544–558. doi:10.33225/jbse/14.13.544

Soobard, R. (2015). *A study of gymnasium students' scientific literacy development based on determinants of cognitive learning outcomes and self-perception* [Unpublished doctoral dissertation]. Tartu University Press.

Soobard, R., Kotkas, T., Holbrook, J., & Rannikmäe, M. (2020). Students' perceptions of an intervention course designed to raise science-related career awareness. *European Journal of Educational Research*, 9(4), 1539–1555. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.9.4.1539>

Soobard, R., Valdmann, A., Mikser, R., & Rannikmäe, M. (2021). Karjääriteadlikkusele suunatud õpistsenaariumide kasutamine loodusteadusliku kirjaoskuse kujundamiseks. *Eesti Haridusteaduste Ajakiri. Estonian Journal of Education*, 9(2), 72-99. <https://doi.org/10.12697/eha.2021.9.2.04>

Starr, C. R., & Simpkins, S. D. (2021). High school students' math and science gender stereotypes: relations with their STEM outcomes and socializers' stereotypes. *Social Psychology of Education*, 24, 273–298. doi:10.1007/s11218-021-09611-4

Subotnik, R. F., Tai, R. H., & Rickoff, R. (2010). Specialized public high schools of science, mathematics, and technology and the STEM pipeline: What do we know now and what will we know in 5 years? *Roeper Review*, 32, 7-16.

Teppo, M., Rannikmäe, M. (2008). Paradigm shift for teachers: More relevant science teaching. In J. Holbrook, M. Rannikmäe, P. Reiska, & P. Ilsley (Eds.), *The need for a paradigm shift in science education for post-Soviet societies* (pp. 25–46). Frankfurt am Main: Peter Lang.

Teppo, M., Semilarski, H., Soobard, R., & Rannikmäe, M. (2017). 9. klassi õpilaste huvi eri kontekstis esitatud loodusteaduslike teemade õppimise vastu ja motivatsioon õppida loodusteadusi. *Eesti Haridusteaduste Ajakiri*, nr 5(1), 130–170. <https://doi.org/10.12697/eha.2017.5.1.05>

Teppo, M., Soobard, R., & Rannikmäe, M. (2021). Grade 6 & 9 student and teacher perceptions of teaching and learning approaches in relation to student perceived interest/enjoyment towards science learning. *Journal of Baltic Science Education*, 20(1), 119-133. doi:10.33225/jbse/21.20119

Tolppanen, S., Jäppinen, I., Kärkkäinen, S., Salonen, A., & Keinonen, T. (2019). Relevance of Life-Cycle Assessment in Context-Based Science Education: A Case Study in Lower Secondary School. *Sustainability*, 11(21), 5877. <https://doi.org/10.3390/su11215877>

Tai, R. H., Liu, C.Q., Maltese, A.V., & Fan, X. (2006). Planning early for careers in science. *Science*, 312, 1143–1144.

Tytler, R., & Osborne, J. (2012). Student attitudes and aspirations towards science. *In the Second International Handbook of Science Education* (pp. 597-625). Springer: Dordrecht, The Netherlands. doi: 10.1007/978-1-4020-9041-7\_41

Vaino, K., Holbrook, J., & Rannikmäe, M. (2012). Stimulating students' intrinsic motivation for learning chemistry through the use of context-based learning modules. *Chemistry Education Research and Practice*, 13 (4), 410-419.

Vallori, A. B. (2014). Meaningful Learning in Practice. *Journal of Education and Human Development*, 3 (4), 199-209.

<http://dx.doi.org/10.15640/jehd.v3n4a18>

## Summary

Today's societies need workers who are adaptable, able to integrate knowledge and skills from different disciplines into a coherent whole, in order to solve complex problems with a societal dimension and a scientific content. Against this backdrop, the reality is that there is a shortage of people interested in working in science, including in Estonia. Against this background, this Master's thesis investigated the level of awareness of students in grade 6 (who have so far studied science) and grade 9 (four separate subjects in science) of science-related professions and the extent to which they can relate chemistry knowledge to different professions. The thesis sought to answer three research questions:

- What is the awareness of 6th and 9th grade students about science-related careers?
- How do 6th and 9th graders relate the chemistry knowledge they acquire in science classes to their future career choice?
- What factors influence the choice of occupation of 6th and 9th graders?

To conduct the survey, a questionnaire was drawn up based on the literature and previous studies, which was answered by a total of 141 students from the 6th and 9th grades. Descriptive statistics were used for data analysis as it was not practical to carry out a more in-depth comparative and relational analysis due to the small sample size.

The results showed that students in both grades can give examples of science-related occupations, but that more science-related occupations were given by grade 9 students than by grade 6 students. This result is understandable as the focus of the work was on chemistry and 6th graders do not yet have chemistry as a separate subject. In both classes, there are some students who see themselves working in a science-related field by the age of 30, and others who are not sure which field they want to work in. The results showed that students can relate what they learn in science lessons to everyday contexts (scenario-based tasks) and highlight a number of skills that are in fact part of scientific competence. This also underlines the importance of developing scientific literacy as a goal of science teaching in schools.

Pupils in both classes associated chemical knowledge with different professions, but looking at the distribution of responses, it is clear that there is no consensus among pupils on whether or not chemical knowledge is needed in each profession. So there is scope for chemistry (and other science lessons) to further emphasise aspects related to the different professions and to



show students, through different contexts, how the knowledge acquired in the lessons is useful in the professions.

The final research question identified the factors that influence the career choices of the students in this study. Self-beliefs, socio-economic background, the influence of parents and peers, and information from school (e.g. careers education) were found to be very important. Thus, school activities, science lessons and subject teachers also have a responsibility in shaping career awareness. In particular, it is important to support pupils' self-beliefs about a possible career choice in science before the four different science subjects start (using the example of the results of pupils in grade 6).

In conclusion, the objectives of the thesis have been met and the research questions have been answered. The results of the study are not generalisable to all students in grades 6 and 9, as the sample was limited to three schools and was not large enough. The conclusions drawn from the results are rather indicative.

# Lisad

## Lisa 1. Küsimustik

### Joonis 5. Küsimustik

**6. ja 9. klassi õpilaste teadlikkus loodusteadustega seotud elukutsetest keemiaalaste teadmiste näitel**

Hea põhikooli õpilane

Olen Tartu Ülikooli "Gümnaasiumi loodusteaduse õpetaja" eriala üliõpilane Diana Alla. Palun sul vastata küsimustikule, mille eesmärk on teada saada põhikooli õpilaste teadlikkus loodusteadustega seotud elukutsetest ning mõista, kuidas õpilased seostavad loodusainete tundidest saadud teadmisi tulevaste võimalike elukutse valikutega.

Küsimustikule vastamine vabatahtlik ning anonüümne. Kui sul tekib küsimustikule vastamise ajal täpsustavaid küsimusi, palun kirjuta aadressile [dianaallamel@gmail.com](mailto:dianaallamel@gmail.com)

Olen tänulik iga vastuse eest,  
Diana Alla

Sugu \*

Mees

Naine

1. Too näide kuni viiest elukutsest, kus on vaja kasutada loodusteadusega seotud teadmisi \*

Pikk vastuse tekst

2. Too näide kolmest elukutsest, mis eeldavad keemia-alaste teadmiste rakendamist. Põhjenda igat toodud näidet. \*

Pikk vastuse tekst

3. Millise elukutse esindajana sooviksid sa töötada 30.aastaselt? Põhjenda oma valikut. \*

Pikk vastuse tekst

4. Elukutsete seostamine keemia-alaste teadmistega

Järgnevalt on toodud välja kolm keemia-alaste teadmistega seotud teemat.

4.1 Loodusvarad. Loodusvarad jaotatakse taastuvateks ja mittetaastuvateks. \*

Taastuvad on loodusvarad, mis võivad inimese tagajärel kahjuneda, kuid suudavad enamasti taastuda. Näiteks biokütus, sademete vesi, päikeseenergia, tuuleenergia, maasoojus. Taastumatud on loodusvarad, mille varud varem või hiljem lõppevad. Näiteks on fossiilkütused, metallimaagid, tuumaenergia.

Arvestades kliima muutusi, on järjest enam vaja tähelepanu pöörata taastuvate loodusvarade tõhusale kasutusele.

Palun hinda alloleva teksti alusel, kui olulised on iga toodud teemaga seotud teadmised vastavas elukutses skaalal väga oluline (5), oluline (4), nii ja naa(3), väheoluline (2) ja ei ole oluline (1).

	väga oluline	oluline	nii ja naa	väheoluline	ei ole oluline
keemik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
põllumees	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
loodusaineteõpetaja	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
bioloog	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
arst	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
kokk/kondiiter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
loodusteadlane	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
politseinik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
juuksur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
keskkonnajuhtimise spetsialist	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
plastitöötuse operaator	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
füüsik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
kunstnik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
automehhanik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
medõde	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Kui soovid lisada elukutse, mida eelpool ei ole välja toodud, siis kirjuta siia lahtrisse. Põhjenda vastust.

Teie vastus

4.2 Hapniku sisaldus õhus. Hapniku sisaldust õhus saab ligikaudselt määrata küünla põletamisel silindri alla asetatud kujul. Kuna põlemisprotsessis osaleb õhu koostisest ainult hapnik, küünla põlemisel tekib süsihappegaas aga lahustub vees, siis täidab vesi hapnikule vastava osa silindrist (ligikaudu 1/5). Hapnikuta ei oleks võimalik elu meile tuntud kujul ega tänapäevane tööstus. Palun hinda alloleva teksti alusel, kui olulised on iga toodud teemaga seotud teadmised vastavas elukutses skaalal väga oluline (5), oluline (4), nii ja naa(3), väheoluline (2) ja ei ole oluline (1).

	väga oluline	oluline	nii ja naa	väheoluline	ei ole oluline
keemik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
põllumees	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
loodusteadlane	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
arst	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
medõde	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
kunstnik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
bioloog	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
kokk/kondiiter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
keskkonnajuhti...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
plastitöötluste...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
füüsik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
automehhanik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
politseinik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
juuksur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
loodusainete õ...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Kui soovid lisada elukutse, mida eelpool ei ole välja toodud, siis kirjuta siia lahtrisse. Põhjenda vastust.

Teie vastus

4.3 Mineraalväetised. Mineraalväetised on ained, milles taimede vajalikud toitained esinevad anorgaaniliste ühenditena. Anorgaaniline ühend on aine, mis saadakse maavaradest, aga neid toodetakse ka tööstuses. Mineraalväetiste väärtuse või liigne kasutamine saastab keskkonda. \*

Palun hinda alloleva teksti alusel, kui olulised on iga toodud teemaga seotud teadmised vastavas elukutses skaalal väga oluline (5), oluline (4), nii ja naa (3), väheoluline (2) ja ei ole oluline (1).

	väga oluline	oluline	nii ja naa	väheoluline	ei ole oluline
automehaanik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
loodusteadlane	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
põllumees	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
bioloog	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
arst	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
keskkonnajuhtimise spetsialist	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
plastitöötamise operaator	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
füüsik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
politseinik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
juuksur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
keemik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
kokk/kondiiter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
medõde	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
loodusainete õpetaja	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
kunstnik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Kui soovid lisada elukutse, mida eelpool ei ole välja toodud, siis kirjuta siia lahtrisse. Põhjenda vastust.

Teie vastus

---

### 5. Elukutsete seostamine keemia-alaste teadmistega

Järgnevalt on toodud väljavõtte kolmest keemiaga seotud teemast. Nimeta kuni viis elukutset, kus vaja toodud teadmisi rakendada ja põhjenda oma vastust.

5.1. Oksiidid. Oksiidid on hapniku ühend mingi teise keemilise elemendiga. Oksiidid tekivad põlemisel. Sõe täieliku põlemisel tekib süsinikdioksiid, kui aga hapniku ei jätku, siis süsinikoksiid. Millistes elukutsetes sellist arusaamist vaja läheb? Põhjenda vastust. \*

Pikk vastuse tekst

5.2. Happed ja nende omadused. Happed on ained, mis annavad vesilahusesse vesinikioone. Kõikide hapete lahused sisaldavad vesinikioone, mistõttu iseloomustavad neid mitmed ühised omadused: muudavad indikaatorite värvust, on hapuka maitsega, reageerivad metallidega. Näiteks väävlishape leidub happelistes sademetes. Millistes elukutsetes sellist arusaamist vaja läheb? Põhjenda vastust. \*

Pikk vastuse tekst

5.3. Alused ja nende omadused. Alused on hapete keemilised vastandid. Tugevad vees lahustuvad alused ehk leelised on IA ja IIA rühma (alates Ca-st) metalliliste elementide hüdroksiidid. Leelised ja nende lahused on sööbiva toimega. Leeliste tuvastamiseks kasutatakse indikaatoreid. Näiteks kanalisatsioonipuhastusvahend "Torusill" on leelist sisaldav sööbiv vedelik. Millistes elukutsetes sellist arusaamist vaja läheb? Põhjenda vastust. \*

Pikk vastuse tekst

### 6. Elukutse valikut mõjutavad tegurid. \*

Palun vali kuni kolm tegurit, mis mõjutavad sinu elukutse valikut.

- Valin elukutse vanemate soovitusel
- Oleks tahtnud käia töövarjuna ettevõttes/ asutuses oma tehtud valiku järgi
- Elukutsevalikul kuulan oma sõprade/klassikaaslaste arvamusi
- Jälgin meedias, millised tööd sobivad poistele ning millised tüdrukutele
- Jälgin hoolega tunnis, kuidas soovitatakse valida elukutset poistele ja tüdrukutele
- Tean, kelleks soovin saada
- Hakkan jälgima karjääriõpetuses saadud nõustajate soovitusi elukutsevalikul
- Elukutsevalikul on olulisem õppida loodusainet, keemiat väga hästi
- Minu jaoks on oluline palga suurus
- Õpetaja enda tööst ning kogemustest rääkimine tekitab minus huvi loodusainete vastu
- Tundides katsete läbiviimine äratav minu huvi loodusainete/keemia vastu
- Karjääriõpetuse tund aitab mul elukutset valida

Kui sinu valikut mõjutab oluliselt mingi muu tegur, mida eelpool ei ole välja toodud, siis kirjuta siia lahtrisse.

Teie vastus

## 7. Elukutse valikut mõjutavad oskused

Järgnevalt on toodud väljavõtte loodusteadusega seotud olukorrast.

### 7.1. Probleemi kirjeldus

Kolm sõpra, Anna, Jüri ja Maria elavad väga erinevat elu. Anna elab ooduskaunis kohas, liigub ringi jalgsi või rattaga, kasvatab oma aias mahe-köögivilju ning taaskasutab kõike, mida saab. Jüri elab suures linnas, kasutab liikumisest diiselkütusega sõitvat maasturit, elab üksinda 4-toalises korteris ning taaskasutamise ega ei taele, kuna eelistab uusi tooteid. Maria elab rannikul väikelinnas 0-energia majas ning kasutab liikumiseks elektriautot, talle meeldivad tehnoloogilised uuendused ning ta vähendab teadikult oma ökoloogilist jalajälge.

Kõik kolm sõpra ostavad elektrit ühelt ja samalt ettevõttelt ning said ebameeldiva üllatuse osaliseks, et nende kuutasu elektri eest suureneb. Nad mõistavad, et iga ettevõtte peab teenima kasumit, et maksta väärilist palka oma töötajatele ning teha investeeringuid tootmise kaasajastamiseks. Siiski hakkasid nad mõtlema, kuidas saada elektrit soodsamalt.

Anna pakkus, et paneme kõik oma majade katustele päikesepaneelid ja ehitame tuulegeneraatorid. Jüri pahandas pakutud lahenduse peale, sest kuhu tema need oma korteris paneb ning üldse on see „rohepööre“ kõik üks vajamõeldis. Jüri arvates peaks enam kasutama püitu elektri hinna soodsamaks saamisel ning kaaluda võiks tuumajaama rajamist. Maria kuulas Anna ja Jüri juttu ning hakkas mõtlema, kuidas probleemi teaduslikult lahendada.

Kellena töötab Maria? Palun nimeta kuni viis elukutset ja põhjenda oma vastust. \*

Pikk vastuse tekst

Millist probleemi Maria asub lahendama? \*

Pikk vastuse tekst

Nimeta vähemalt 5 oskust, mida on Marial vaja, et probleem lahendada. \*

Pikk vastuse tekst

## Lisa 2. Küsimustiku küsimuste nr 4 ja nr 5 teemade viitamine

**Tabel 11.** Keemiaalased teemad ja viitamine

Keemiaalased teemad	Viited
4.1 Loodusvarad.	Kaljula ja Relve, 2013, 2 osa, lk 54-59
4.2 Hapniku sisaldus õhus.	Kaljula ja Relve, 2013, 1 osa, lk 112-115
4.3 Mineraalväetised.	Kaljula ja Relve, 2013, 1 osa, lk 54-57
5.1 Oksiid.	Katt ja Saar, 2015, lk 69-73
5.2 Happed ja nende omadused.	Katt ja Saar, 2015, lk 85-90
5.3 Alused ja nende omadused.	Katt ja Saar, 2015, lk 91-95



### Lisa 3. 6. klassi ja 9. klassi õpilaste poolt nimetatud elukutsete esinemissagedus

**Tabel 12.** 6. klassi ja 9. klassi õpilaste poolt nimetatud elukutsed küsimuses 1 ja 2

Elukutse nimetus	Loodusteaduse teadmistega seotud elukutse arv (küsimus 1)		Keemiaalaste teadmistega seotud elukutsete arv (küsimus 2)	
	6. klass	9. klass	6. klass	9. klass
loodusteaduse õpetaja	20	41	20	40
bioloog	11	51	1	10
teadlane	11	29	11	6
arst, hambaarst, laborant	7	55	15	37
põllumees	7	13	0	1
loomaarst, tööloomadega	7	31	1	0
arheoloog	6	3	0	0
aednik	2	9	0	0
keskkonna ametnik, looduskaitaja	2	3	0	1
keemik	1	48	5	68
füüsik	1	25	4	3
geoloog	1	24	0	0
kokk	0	3	0	7
ehitaja/ elektrik	0	6	0	4
geneetik	0	5	0	4
toidutehnoloog	0	5	0	3
insener	0	7	0	2
arborist	0	3	0	0
ei oska öelda	0	1	3	5
botanik	0	0	2	0

koristaja	0	0	0	8
labori töötajad	0	0	2	6
müügiesindaja	0	0	0	4
kosmeetik	0	0	1	1
analüütik	0	0	1	0
arhitekt	0	0	1	0
biokeemik	0	0	2	1
ilmateadlane	0	0	1	0
päästeametnik	0	0	1	1
ajalooline	0	0	1	0
automaakler	0	0	1	0
psühholoog	0	0	1	0
näitleja	0	0	1	0
kalur	0	0	1	0
kaevandaja	0	0	0	1
ohutuse inspektor	0	0	0	1
arhitekt	0	0	0	1
AHHAA teaduskeskuse töötajad	0	0	0	1
seenekorjaja	0	0	1	0
keevitaja	0	0	0	1
palgamõrvar	0	0	0	1

## Lisa 4. 6. ja 9. klassi õpilaste poolt nimetatud elukutse ainealases kontekstis

**Tabel 13.** 6. ja 9. klassi õpilaste poolt nimetatud elukutse ainealases kontekstis

Klass	6. klass	9. klass	6. klass	9. klass	6. klass	9. klass
Elukutse nimetus	Oksiid		Happed ja nende omadused.		Alused ja nende omadused.	
keemik	13	64	7	67	13	54
füüsik	1	9	1	6	4	6
bioloog	2	9	2	4	4	5
loodusteaduste õpetaja	5	24	4	20	2	16
loodusteadlane	4	4	4	1	1	2
arst	0	1	2	3	0	5
plastitöötluse operaator	0	2	1	1	1	0
automehhanik	1	1	0	4	0	7
kokk/konditer	0	2	1	6	0	1
põllumees	0	1	1	3	0	1
ei tea	10	9	10	12	14	12
tuletõrjuja	5	10	0	0	0	0
keskkonnaspetsialist	0	6	0	0	0	0
koristaja	0	0	0	6	0	11
elektrik	0	0	0	0	0	1
torumees/toru paigaldaja	0	0	0	0	0	25

**Lisa 5. 6. ja 9. klassi õpilaste poolt nimetatud elukutse sotsiaalteaduslikus kontekstis**

**Tabel 14.** 6. ja 9. klassi õpilaste poolt nimetatud elukutse sotsiaalteaduslikus kontekstis

Elukutse nimetus	6. klass	9. klass
ei tea	11	26
loodusteadlane	7	23
tehnoloog	6	3
keskkonnaspetsialist	5	26
bioloog	4	15
elektrik	4	5
füüsik	3	9
keemik	2	8
loodusteaduste õpetaja	2	8
arst	1	4
arhitekt	1	0
IT	0	6
kontoritöötaja	0	6
kokk	0	3
põllumees	0	3
näitleja/ kunstnik	0	3
youtuber	0	2
koristaja	0	2
poliitik	0	2
ajakirjanik	0	2
poemüüja	0	2

treener	0	2
zoolog	0	1
geograaf	0	1
aednik	0	1
üliõpilane	0	1
juuksur	0	1
ehitaja	0	1

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

Mina, Diana Alla,

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose “6. ja 9. klassi õpilaste teadlikkus loodusteadustega seotud elukutsetest keemiaalaste konteksti näitel“, mille juhendaja on Regina Soobard (*PhD*),
  - 1.1. reprodutseerimiseks säilitamise ja üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace-is lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;
  - 1.2. üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tartu Ülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace'i kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.
2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Tartus, 08.08.2023,

Diana Alla