

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

Elina Karro

**Õpetajate arusaamad sotsiaal–teaduslike probleemide
käsitlemisest loodusteaduste tundides**

Magistritöö (15EAP)

Gümnaasiumi loodusteaduste õpetaja

Juhendaja professor Miia Rannikmäe

TARTU

2019

„Õpetajate arusaamad sotsiaal–teaduslike probleemide käsitlemisest loodusteaduste tundides“

Käesoleva magistritöö eesmärk oli välja selgitada loodusteaduste õpetajate arusaamad sotsiaal–teaduslike probleemide käsitlemisest ning uurida kui tihti ning mis põhjustel sotsiaal–teaduslike probleeme käsitletakse. Lisaks uuriti, mis soodustavad ning takistavad sotsiaal–teaduslike probleemide kasutamist ainetundides. Uurimistöö käigus saadud tulemused aitavad kavandada täiendkoolitusi õpetajatele, et muuta nad teadlikumaks ning enesekindlamaks sotsiaal–teaduslike probleemide kasutamisel. Uurimuse läbiviimiseks koostati küsimustik, millele vastasid loodusainete õpetajad üle Eesti.

Märksõnad: sotsiaal–teaduslik probleem, õpetajate arusaamad

CERCS kood S272 „Õpetajakoolitus“

„Teachers’ Understandings of Socio–Scientific Issues in Science Education“

The aim of the thesis is to identify teachers’ understanding of socio-scientific issues, their reasons for using socio-scientific issues, and the frequency with which they use socio-scientific issues in the classroom. The main facilitating and inhibiting factors behind using socio-scientific issues are also explored. The target group of this study include primary and secondary school science teachers across Estonia. The research results are expected to facilitate the creation of courses for teachers enablong the use of socio-scientific issues more widely in the classroom.

Key words: socio–scientific issues, teachers’ understanding

CERCS code: S272 „Teacher education“

SISUKORD

SISSEJUHATUS.....	5
1 KIRJANDUSE ÜLEVAADE.....	7
1.1 Sotsiaal–teadusliku probleemi mõiste	7
1.1.1 Sotsiaalne ja teaduslik probleem	7
1.1.2 Sotsiaal–teaduslik probleem.....	8
1.1.3 Sotsiaal–teadusliku probleemi ja teadus/tehnoloogia/ühiskond lähenemisviis	10
1.2 Sotsiaal–teadusliku probleemi olulisus hariduses.....	11
1.2.1 Loodusteaduslik kirjaoskus	11
1.2.2 Õppeainete lõiming sotsiaal–teaduslike probleemide kaudu.....	12
1.2.3 Sotsiaal–teaduslike probleemide sidumine õppekavaga.....	12
1.2.4 Loodusteaduslik sisu õppekavas.....	13
1.2.5 Argumenteerimis–ja põhjendamisoskus, otsuste tegemine	13
1.2.6 Kodanikukasvatus.....	14
1.2.7 Õpilaste motiveerimine.....	15
1.3 Õpetajate kogemused sotsiaal–teaduslike probleemidega	15
2 METOODIKA	17
2.1 Uurimistöö etapid	17
2.2 Valim	18
2.3 Instrument	20
2.3.1 Õpetajate arusaamad ja teadlikkus sotsiaal–teaduslikest probleemidest.....	20
2.3.2 Sotsiaal–teaduslike probleemide kasutamine koolitundides ning kasulikkus õppetöös.....	21
2.4 Andmete kogumine ja analüüs.....	21
3 TULEMUSED JA ANALÜÜS	23
3.1 Õpetajate arusaamad sotsiaal–teaduslikest probleemidest ja nende käsitlemisest	23

3.1.1	Sotsiaal–teaduslike probleemide ja nende käsitlemise olemus	23
3.1.2	Sotsiaal–teaduslike probleemide ära tundmine	25
3.1.3	Sotsiaal–teaduslike probleemide käsitlemist kirjelduste ära tundmine	26
3.2	Sotsiaal–teaduslike probleemide kasutamise harjumused	29
3.3	Sotsiaal–teadusliku probleemi kasutamist soodustavad ning takistavad tegurid..	30
4	ARUTELU JA JÄRELDUSED.....	34
4.1	Loodusainete õpetajate teadlikkus ja arusaam sotsiaal–teadlikest probleemidest	34
4.2	Loodusainete õpetajate sotsiaal–teaduslike probleemide kasutamise harjumused ning kasutamist soodustavad ja takistavad tegurid.....	36
4.3	Sotsiaal–teaduslike probleemide kasutamise kasulikkus õppetöös	37
	KOKKUVÕTE	38
	KASUTATUD KIRJANDUS	39
	SUMMARY	43
	LISAD	45

SISSEJUHATUS

Hariduse eesmärgiks on kujundada õpilaste teadmisi, oskusi ning väärtushinnanguid. Eesti Vabariigi haridusseaduses on välja toodud, et hariduse üheks eesmärgiks on tagada õpilaste areng erinevates valdkondades (näiteks poliitika, majandus, loodus) (Eesti Vabariigi haridusseadus, 1992). Seega on oluline, et õpilaste teadmisi, oskusi ja väärtushinnanguid arendatakse kõikides valdkondades. Hariduse eesmärk ei saa olla ainuüksi ees ootava ameti jaoks vajalike oskuste ette valmistamine, vaid kindlasti peaks õpilasi ette valmistama ka iseseisvaks eluks, seal hulgas elukestvaks õppeks ja kodanikukohustuse täitmiseks (Organisation of Economic Co-operation and Development (OECD), 2018). Edukas kodanik käitub vastavalt seadustele ning oskab vajadusel teha keerulistes olukordades põhjendatud otsuseid. Valmis peab olema erinevateks olukordadeks, mis nõuavad kiiret kohanemisvõimet ning kriitilist mõtlemist. Samal ajal toimub ka ühiskonna pidev areng, mis nõuab valmisolekut uuteks olukordadeks ning kodanikuna pidevat arengut. Valmisoleku tagavad erinevad koolis omandatud teadmised ja oskused. OECD (2018) toob oma raamistikus „The Future of Education and Skills: a 2030 OECD Learning Framework“ (eesti keeles „Tulevikuharidus ja -oskused“) välja peamised oskused, mida peaks koolis arendama, et õpilased saaksid hiljem iseseisvas elus hakkama:

- kognitiivsed ja *meta*-kognitiivsed oskused (näiteks kriitiline mõtlemine, loominguline mõtlemine, õppimisoskus, enesekontroll),
- sotsiaalsed ning emotsionaalsed oskused (empaatiavõime, koostöö) ning
- praktilised ja füüsilised oskused (uute infotehnoloogiliste vahendite kasutamine).

Uurimistööd on näidanud, et need oskused omandatakse õpilaskesksetes õpikeskkondades nagu uurimuslik õpe, probleemide põhine õpe, kontekstipõhine õpe (Ziman, 1980; Sadler, 2011; Rannikmäe, Soobard, Teppo, Valdmann, Holbrook, 2014; Kask, 2014). Õpilaskesksetes õpikeskkondades on võimalik seostada omavahel ainealane õpe ning eluliste sotsiaalse kandepinnaga teaduslike probleemide lahendamine. Oluline on loodusteaduste õpetajate kompetentsus ja valmis olek sotsiaal-teaduslike probleemide käsitlemiseks ainetunnis. PROFILES projekti raames läbiviidud uuring näitas, et Eesti õpetajad vajavad täiendkoolitust, et mõista sotsiaal-teadusliku probleemi olemust (Valdmann, 2018).

Käesolevas magistritöös on autoril huvi uurida, mida Eesti koolides töötavad loodusteaduste õpetajad teavad ning arvavad sotsiaal-teaduslikest probleemidest. Taheti teada saada, miks

kasutatakse sotsiaal–teaduslike probleeme ning mis takistab nende kasutamist koolitundides. Huvist lähtuvalt püstitati eesmärgid:

- Uurida, millised on loodusainete õpetajate teadlikkus ja arusaamad seoses sotsiaal–teaduslike probleemidega.
- Uurida sotsiaal–teaduslike probleemide kasutamist loodusainete õpetajate poolt koolitundides.
- Uurida, mis takistab ning mis aitab õpetajatel kasutada sotsiaal–teaduslike probleeme aine õpetamisel.

Lähtudes püstitatud eesmärkidest, sõnastati uurimusküsimused:

1. Milline on loodusainete õpetajate teadlikkus ja arusaam sotsiaal–teaduslikest probleemidest?
2. Millised on loodusainete õpetajate sotsiaal–teaduslike probleemide kasutamise harjumused ning kasutamist soodustavad ja takistavad tegurid?
3. Miks on loodusainete õpetajate arvates sotsiaal–teaduslikud probleemid kasulikud õppetöös?

Uurimistöö läbiviimiseks koostati kaheosaline küsimustik, mis koosnes erinevas stiilis küsimustest. Küsimustik koostati erialasele kirjandusele toetudes ning valideeriti valdkonna spetsialistiga. Kokku osales uuringus 68 õpetajat üle Eesti. Andmete kogumiseks kasutati *online*–küsimustikku. Andmeanalüüs viidi läbi programmiga MS Excel.

Magistritöös saadud tulemused ning järeldused aitavad paremini mõista loodusainete õpetajate teadmisi ja arusaamu sotsiaal–teaduslike probleeme iseloomustavatest tunnustest ja nende kasutamisest õppetöös. Paremini on mõistetavad raskused ja probleemid, mis takistavad sotsiaal–teaduslike probleemide kasutamist. Tulemuste alusel on võimalik edaspidi töötada välja täiendkoolitusprogramme õpetajate teadlikkuse suurendamiseks ning sõnastada edasist uurimist vajavad probleemid.

Magistritöö tulemused kehtivad antud valimi piires ega ole üldistatavad kõigile loodusainete õpetajatele.

Käesoleva magistritöö autor soovib tänada oma juhendajat Miia Rannikmäed targa nõu, toetuse ja abi eest magistritöö valmimisel. Suured tänud kõikidele õpetajatele, kes küsimustikule vastates aitasid kaasa magistritöö valmimisele.

1 KIRJANDUSE ÜLEVAADE

1.1 Sotsiaal–teadusliku probleemi mõiste

1.1.1 Sotsiaalne ja teaduslik probleem

Pedaste (2006) on toonud erinevatele autoritele viidates (Arlin, 1989; Jonassen, 2000; Nitko, 2001; Robertson, 2001) välja probleemi peamised tunnused. Probleem võib olla lihtne või keeruline olukord, mis on lahendajale mingil moel tundmatu. Tundmatule olukorrale hakatakse lahendust otsima erinevate mooduste kaudu. Mooduseid probleemi lahendamiseks ning probleemi lahendamist mõjutavaid tegureid võib olla mitmeid (näiteks isiklikud arusaamad ja arvamused, ühiskonna mõju). Kõige tähtsam on, et probleemi lahendamisel oleks väärtus ning see oleks mingil moel lahendajale tähtis. (Pedaste, 2006; Jonassen, 2017)

Sõnapaari „sotsiaalne probleem“ kasutatakse igapäeva elus tihti, kuid selle sisu võib iga inimese jaoks olla erinev. See, mis on ühe jaoks sotsiaalne probleem, ei tundu sotsiaalse probleemina teise jaoks. Mõiste tähenduse üle on arutletud mitmeid aastaid. 2017. aastal avaldas Donileen Loseke raamatu, mis keskendub sotsiaalsetele probleemidele. Ühe osana raamatust arutleb autor sotsiaalse probleemi mõiste üle. Arutelu käigus tuleb välja neli tähtsat tunnust, mis teevad probleemist just sotsiaalse probleemi:

- sõna „probleem“ viitab sellele, et midagi on valesti,
- tegemist on laiahaardelise probleemiga ehk probleem ei mõjuta ainult ühte inimest, vaid mõjualas on suurem hulk inimesi. Näiteks on raamatus toodud töökaotus. Kui üks inimene kaotab töö, siis see on isiklik probleem. Kui mingil põhjusel kaotavad suur hulk inimesi samaaegselt oma töö, on tegemist sotsiaalse probleemiga.
- probleemi on võimalik lahendada inimeste abiga ning
- ühiskond on arvamusel, et seda probleemi peaks lahendama. (Loseke, 2017)

Lähtudes sõna „probleem“ tähendusest teame, et tegemist on olukorraga, mida hakatakse lahendama. Mõiste „teaduslik probleem“ viitab sellele, et tegemist on kindla teadusharu või valdkonnaga seotud probleemiga (näiteks on loodusteaduslik probleem seotud loodusnähtustega). Teadusliku probleemi lahendamiseks kasutatakse teaduslikke meetodeid ning loodusteadustes korraldatakse tihti eksperiment (Gauch Jr, 2003). Katse või uuringu käigus saadud tulemuste põhjal tehakse otsust ning antakse probleemile lahendus või vastus.

1.1.2 Sotsiaal–teaduslik probleem

Kiirelt arenevas ühiskonnas on teadusega seotud teemad muutunud üheks osaks meie igapäevast. Uudistest saab lugeda iga päev artikleid, milles räägitakse näiteks kliima muutumisest ja globaalsest soojenemisest, geenmuundatud organismidest ja tuumajaamade ehitusest. Eelnevalt näiteks toodud teemad on seotud loodusteaduslike probleemidega, mille puhul inimesed peavad võtma oma seisukoha ning looma arvamuse. Nende probleemide kaudu tuleb välja tugev seos loodusteaduste ning ühiskonna vahel. Sadler (2004) kirjutab oma töös, et mõisted nagu kloonimine, tüvirakud, genoomiuuringud, globaalne soojenemine ning alternatiivne kütus, on muutunud inimeste igapäeva sõnavaraks. Ta toob välja võrdluseks, et neid sõnu kasutatakse sama palju kui sõna „valuuta“ poliitilistes aruteludes. Oluline on, et inimesed mõistaksid põhjalikumalt loodusteaduslike mõistete tähendust ning seost ühiskonnaga, et olla kursis ümberringi toimuvaga. Nimi „sotsiaal–teaduslik probleem“ on tuletatud sellest, et tegemist on nii sotsiaalsete kui ka loodusteaduslike teemadega seotud dilemmadega. (Sadler, 2004) (tabel 1).

Tabel 1. Sotsiaalsed, teaduslikud ning sotsiaal–teadusliku probleemid ja otsuse tegemine (Sadler, 2014; Loseke, 2017).

	Sotsiaalne probleem	Teaduslik probleem	Sotsiaal–teaduslik probleem
Mõiste	Ühiskonnas on toimumas muutus, mis mõjutab suure hulga inimeste elusid ning seda probleemi peaks inimesed lahendama	Probleem on seotud teadusharuga, tekkinud probleemile leitakse lahendus läbi uuringute ning katsete	Ühiskondlik probleem, mille teema seostub loodusteadusega ning mille lahendamiseks kasutatakse teaduslikke meetodeid
Otsuse tegemist mõjutavad tegurid	Otsuste tegemisel lähtutakse sotsiaalsetest aspektidest	Otsuse tegemisel lähtutakse teaduslikest aspektidest	Otsuse tegemisel arvestatakse nii loodusteaduslikke kui ka sotsiaalseid aspekte

Sotsiaal–teadusliku probleemi (ingl k *socio–scientific issue*, edaspidi SSI) mõiste ei ole üheselt määratletud ning autorid käsitlevad mõistet erinevalt. Presley *et al.* (2013) poolt

avaldatud artiklis defineeritakse SSI kui avatud lõpuga (ingl k *open-ended*) sotsiaalset probleemi, mis peab olema seotud loodusteadustega. SSI-l on avatud lõpp (Sadler & Zeidler, 2005; Sadler, 2011), mis tähendab ei ole ainult üks kindel lahendus (Sadler, 2011), vaid see nõuab erinevaid vaatenurkasid ning lahendusi (Sadler & Zeidler, 2005). Tavapäraselt on SSI-dele mitu reaalselt ning usutavat lahendust. Probleemi lahendus ei saa tervikuna tugineda loodusteadustele, vaid peab hõlmama ka ühiskonnaga arvestavaid tegureid. Lahenduse tervik koosneb kahest osast: loodusteaduslikud tegurid (näiteks loodusteadustega seotud printsiibid, teooriad või andmed) ning sotsiaalsed tegurid (näiteks poliitika, majandus või eetika) (Sadler, 2011). SSI lahendamine lõpeb otsuse tegemisega ning selle põhjendamisega. Sadler, Romine ja Topçu kirjutavad 2016. aastal ilmunud artiklis SSI mõiste kohta: „Sotsiaal-teaduslikud probleemid on keerulised kompleksed sotsiaalsed probleemid, mis on kontseptuaalselt, protseduuriliselt või tehnoloogiliselt seotud loodusteadusega.“ (Sadler *et al.*, 2016 p 1622).

Koolis ainetundides kasutatava SSI mõiste laieneb veelgi ning Zeidler ja Nichols (2009) lisavad, et SSI-s on tahtlikult kasutatud teaduslikke teemasid, mille puhul õpilased peavad omavahel suhtlema ning arutlema. SSI-d, mida kasutatakse koolitundides, on seotud õpilaste igapäeva eluga (Sadler *et al.*, 2016), kuna need suurendavad õpilaste motivatsiooni õppimisel (Tal, Kali, Magid ja Madhok, 2011).

Sadler ja Zeidler (2005) on toonud välja oma töös peamised SSI tunnused:

- baseerumine loodusteaduslikul kontekstil või probleemil,
- avalikult arutletud teema ning
- seotud poliitiliste ja sotsiaalsete aspektidega.

Sarnaselt Sadleri ja Zeidleri (2005) artiklile, on ka Sadler *et al.* (2016) avaldatud artiklis SSI mõiste kokkuvõtte lähtudes teistest SSI käsitlevatest artiklitest. Kokkuvõtte tulemusena on nad välja toonud kolm ühist tunnust:

- keerulise (kompleksse) sotsiaalselt aktuaalse loodusteadusliku probleemi kasutamine keskse ideena,
- õppijate kaasamine kõrgema mõtlemise protsessides ning
- tähelepanu juhtimine sotsiaalsete ja teaduslike aspektide seotusele probleemis.

Kahte eelnevat tunnuse loetelu võrreldes selgub, et Sadler *et al.* (2016) loetelu keskendub rohkem õpilaste kaasamisele. Sadler ja Zeidler (2005) tunnuste loetelu on üldisem kui Sadler

et al. (2016) poolt avaldatud loetelu. Ainuüksi eelneva põhjal on võimalik teha järeldus, et SSI mõistet käsitletakse erinevalt ning konkreetne mõiste võib iga autori artiklis olla pisut teistsugune, kuid üldised tunnused on üldjoontes sarnased. Mõiste erinev käsitlemine võib teha keeruliseks selle seletamise õpetajatele ning sellest lähtuvalt raskendada kasutamist ainetundides.

1.1.3 Sotsiaal–teadusliku probleemi ja teadus/tehnoloogia/ühiskond lähenemisviis

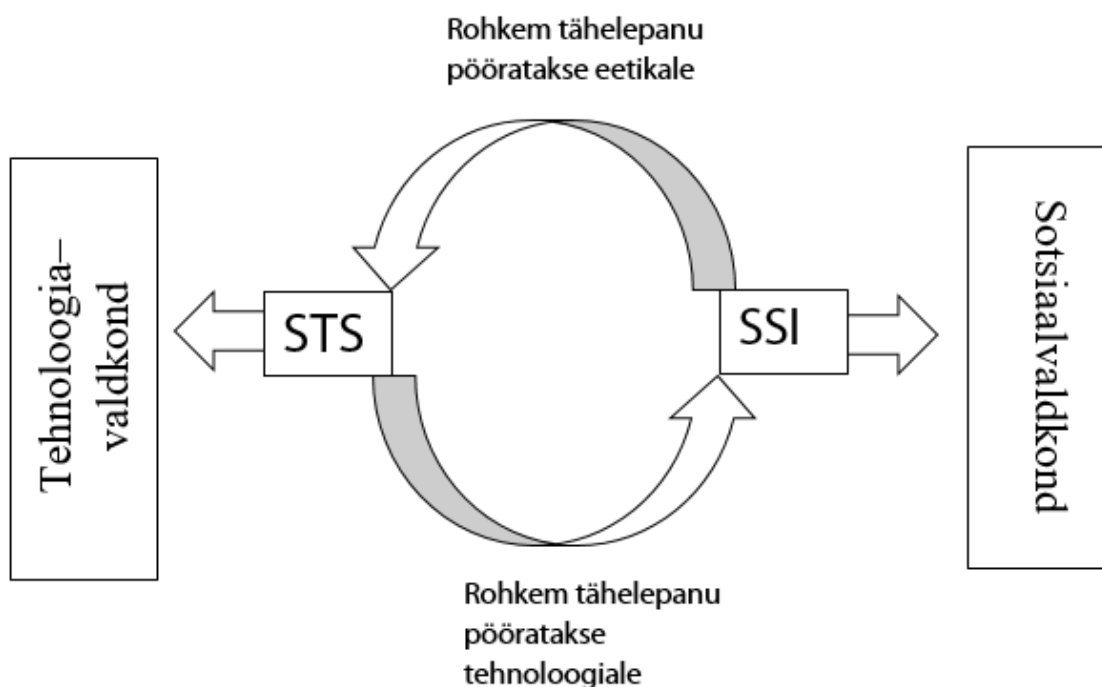
Kui SSI kasutada pideva osana aine õpetamisel ning probleemi lahendamise käigus õpitakse selgeks loodusteaduslik teema ning hõlmatakse kõiki SSI mõistega seotud aspekte, on tegemist SSI-l põhineva lähenemisviisiga. SSI-l põhinevate lähenemisviiside ülesehitus sarnaneb teiste loodusteadust ning ühiskonda siduvate lähenemisviisidega nagu näiteks jätkusuutlik haridus (Sadler, 2011) ja kontekstipõhine õpe (Gilbert, 2006). Kõige rohkem sarnasusi on võimalik välja tuua just loodusteadus/tehnoloogia/ühiskond lähenemisviisi puhul (Sadler, 2011).

1.1.3.1 Loodusteadus/tehnoloogia/ühiskond (ingl k *science–technology–society*)

Loodusteadus/tehnoloogia/ühiskond (ingl k *science–technology–society*, edaspidi STS) on üheks lähenemisviisiks hariduses. 1980. aastal, kui Ziman avaldas raamatu, mis propageeris loodusteaduse, tehnoloogia ning ühiskonna teemade sidumist hariduses, sai STS lähenemisviis konkreetse nimetuse ja lühendi (Ziman, 1980). STS lähenemisviis oli pikalt kasutusel Ühend Kuningriigi (UK) haridussüsteemist ning alles 1980ndatel sai sellest Ameerika Ühendriigis (USA) keskne idee hariduses (Yager, 1996). Oma olemuselt on STS sarnane SSI mõiste ning lähenemisviisiga. STS sisaldab kultuurilisi, majanduslikke ning poliitilisi probleeme, sidudes läbi nende probleemide loodusteaduse, üha enam areneva tehnoloogia valdkonna ning ühiskonna (Ziman, 1980).

SSI ja STS lähenemisviisid tunduvad esialgu sarnased, kuid leidub ka mõningaid erinevusi. Ilmunud on artikleid, kus arutletakse selle üle, mis on SSI lähenemisviisi puhul uuenduslikku võrreldes tuntud STS lähenemisega (Zeidler, Walker, Ackett & Simmons, 2002; Zeidler, Sadler, Simmons & Howes, 2005; Tal & Kedmi, 2006). STS on rohkem isoleeritud, keskendudes ainult oma kolmele põhilisele suunale: loodusteadusteadus, tehnoloogia ning ühiskond (Sadler, 2004). STS põhineb sellel, et luuakse eeskätt seosed loodusteaduse, tehnoloogia ning ühiskonna vahel, kuid ei keskenduta sellele, kuidas lapse identiteet ning isiklik maailmapilt on probleemide ning lahendustega seotud (Zeidler & Nichols, 2009) ehk puudu jääb osast, kus õpilane saab siduda õpitu sellega, kuidas ta tahab ühiskonnast osa võtta

ning milline on tema roll kodanikuna. STS puhul ei rõhutata eetilisi ning moraalseid aspekte, kuid SSI kasutamise puhul on seda rõhutatud (Zeidler, Walker, Ackett & Simmons, 2002). Samas ei rõhutata SSI puhul tehnoloogiaga seotud aspekte, mida STS puhul tehakse. SSI on rohkem sotsiaalvaldkonda kalduv ning STS rohkem tehnoloogiavaldkonda kalduv. Kui SSI puhul on põhirõhk rohkem tehnoloogiale suunatud, siis kaldub SSI rohkem STS poole. Kui STS puhul on põhirõhk rohkem tehnoloogiale suunatud, kaldub STS rohkem SSI poole (joonis 1).



Joonis 1. Hariduslike lähenemisviiside võrdlus (Zeidler, Walker, Ackett & Simmons, 2002; Zeidler, Sadler, Simmons & Howes, 2005; Tal & Kedmi, 2006).

1.2 Sotsiaal-teadusliku probleemi olulisus hariduses

SSI-de käsitlemisega kaasnevad mitmed kasulikud tegurid, mis aitavad kaasa õpilaste arengule. Hariduse eesmärgiks on kujundada õpilaste erinevaid oskusi ning väärtushinnanguid ning SSI-de käsitlemine aitab seda saavutada.

1.2.1 Loodusteaduslik kirjaoskus

Roberts (2007) on jaotanud loodusteadusliku kirjaoskuse erinevateks visioonideks. Esimene visioon (*Vision I*) keskendub teaduslikest protsessidest aru saamisele ning teadusliku konteksti rõhutamisele. Teine visioon (*Vision II*) seob kogu loodusteadusliku konteksti

sotsiaalse poolega ehk keskendub sellele, kuidas mõistetakse loodusteaduste ning igapäeva elu seotust ja väärtushinnanguid.

Lähtudes Roberts'i (2011) artiklist, siis *Vision II* hõlmab aspekte:

- igapäevane toimetulek,
- looduses toimivate protsesside selgitamine hõlmates seal juures kultuuri ja teadlaste uuringuid ning
- probleemide lahendamine sidudes loodusteaduse ja tehnoloogia ning isiklike ning ühiskondlike probleemide puhul otsuste tegemine.

SSI-de kasutamine õppetöös toetab ulatuslikult loodusteadusliku kirjaoskuse arengut (Presley *et al.*, 2013). Lähtudes SSI iseloomustavatest tunnustest, siis on näha, et SSI toetab kõige paremini Roberts'i (2007) poolt väljapakutud teist etappi (*Vision II*).

1.2.2 Õppeainete lõiming sotsiaal–teaduslike probleemide kaudu

SSI kasutamisega on võimalik lõimida erinevaid õppeaineid, et muuta õpitu ühtseks tervikuks. Siduda on võimalik nii loodusteaduste kui ka teiste ainete teemasid (seal hulgas ka kunst) (Zeidler & Nichols, 2009). SSI-d on lihtne siduda ekskursioonide, väljaspool klassiruumi õppimisega ja infotehnoloogia kasutamisega. Tal *et al.* (2011) tehtud uuringust selgub, et õpilastele meeldis võimalus töötada arvutitega sel ajal, kui nad lahendasid SSI (Tal *et al.*, 2011). SSI-d lahendades saab otsida internetist infot teema kohta, koostada ettekandeid ning viia läbi küsitlusi. Lisaks on loodud ka mooduleid ja valikkursusi, mille läbimine toimub internetipõhiselt.

Heaks näiteks on TeaMe programmi raames Rannikmäe (2013) juhendamisel loodud valikkursus „Loodusteadused, tehnoloogia ja ühiskond“. Valikkursuse käigus õpilased lahendavad mooduleid, mis põhinevad SSI-l. Valikkursuses olevate probleemide lahendamiseks on vaja teadmisi erinevatest õppeainetest: keemia, füüsika, bioloogia, geograafia. Ülesandeid lahendades õpilased omandavad teadmised kõikidest loodusteaduslikest õppeainetest ning oskavad neid seostada oma igapäevaeluga.

1.2.3 Sotsiaal–teaduslike probleemide sidumine õppekavaga

Gümnaasiumi riiklik õppekava (GRÕK) sisaldab erinevaid pädevusi, mida õpilased peaksid gümnaasiumis õpitud aastate jooksul omandama. Matemaatika-, loodusteaduste- ja tehnoloogiaalases pädevuses on välja toodud, et õpilased peaksid olema gümnaasiumi lõpus suutelised kasutama loodusteaduslikku keelt. Sidudes matemaatika-, loodusteaduste- ja

tehnoloogiaalases pädevust teiste pädevustega (näiteks sotsiaalne ja kodanikupädevus ning kultuuri- ja väärtuspädevus), on võimalik teha järeldus, et õpilased peaksid olema suutelised mõistma sotsiaalseid probleeme, nende seotust teadusega ning teha valikuid lähtudes argumenteerimisele ning põhjendamisele. Erinevatest pädevustest kirjas olevad punktid saavad kaetud SSI käsitlemisega koolitundides (lähtudes SSI mõistest). Seega on SSI kasulik erinevate pädevuste saavutamiseks. (GRÖK, 2011)

1.2.4 Loodusteaduslik sisu õppekavas

SSI-de käsitlemine suurendab arusaamist loodusteaduslikest nähtustest. Väite kontrollimiseks viidi Sadler *et al.* (2016) poolt läbi uuring, milles osales kolme nädala jooksul 69 keskkooli õpilast. Uuringu käigus tehti õpilastele testi vormis küsitlusi, et näha, kas SSI kasutamise abil on õpilastel võimalik omandada teadmised loodusteaduslikel teemadel. SSI, mida katses kasutati, oli seotud seksuaalsel teel levivate haigustega. Õpilased tegid enne ning pärast teema käsitlemist testi, milles kontrolliti nende teadmisi seksuaalsel teel levivate haiguste kohta. Varasemalt ei olnud õpilastele teemast räägitud. Testi tulemuste abil oli võimalik hinnata SSI mõju õpilaste teadmistele. Tulemustest selgus, et õpilaste teadmised käsitletud teemal, paranesid märgatavalt pärast SSI kasutamist. Lähtuvalt sellest tegid autorid järelduse, et SSI lahendamine koolitundides toetab loodusteadusliku teema selgeks saamist. (Sadler *et al.*, 2016)

Teisedki välismaised uuringud kinnitavad, et SSI-de käsitlemine aitab õpilastel hinnata loodusteaduse osa igapäevaelus ning seal juures õppida väärtustama meie ümber olevat looduskeskkonda. Õpilastel on võimalus tegeleda tõeliste (päriseluliste) probleemide ning asjakohaste dilemmadega. Lisaks õpitakse ka loodusteaduslikku teemat, mis on seotud majanduse, tervise, keskkonna ja sotsiaalsete probleemidega. (Tal *et al.*, 2011; Presley *et al.*, 2013)

1.2.5 Argumenteerimis- ja põhjendamisoskus, otsuste tegemine

SSI puhul õpitakse elus ning teaduses vajalikke oskusi: argumenteerimine, põhjendamine ja otsuste tegemine (Presley *et al.*, 2013).

Sadler (2004) analüüsis erinevaid artikleid, mis on seotud SSI-ga ning leidis, et SSI kasutamine parandab argumenteerimisoskust. Lin ja Mintzes (2010) tegid uuringust Taiwani õpilastega järelduse, et kui õpetajad täidavad kahte kriteeriumi

- oskavad valida motiveeriva sotsiaal-teadusliku probleemi ning
- selgitavad põhiteadmisi argumenteerimisest ja probleemi taustast,

siis on kooliõpilastel võimalik parandada argumenteerimisoskust läbi SSI käsitlemise. Õpilased omandavad oskused teha otsuseid lähtudes põhjendatud argumentidest ning säilitavad inimlikud omadused (kaastundlikus, mõistmine) (Zeidler & Nichols, 2009). SSI-de käsitlemine, luues seosed loodusteaduse ning ühiskonna vahel, aitavad õpilastel muutuda paremaks otsuste tegijaks demokraatlikus ühiskonnas (Sadler, 2004).

Dawson & Venville (2010) viisid läbi uuringu, mille käigus õpiti SSI-le tuginedes geneetikat. Uuringu käigus jälgiti õpilaste argumenteerimisoskust. Kontrollimaks SSI kasutamise efektiivsust viidi pedagoogilises eksperimendis osalenud õpilastega läbi intervjuud. Intervjuudes küsiti geneetika kontspetsiooni kohta ning lisaks uuriti, kuidas õpilased teevad kahe geneetilise probleemi (geneetiliselt muundatud tomat ja sünnieelse geneetilise kontrolli teostamine tsüstilise fibroosi avastamiseks) kohta otsuse. Uuringu tulemustest selgub, et SSI kasutamine geneetika õpetamisel aitas kaasa õpilaste argumenteerimisoskuse parandamisele. Lisaks on võimalik uurimistöö tulemustest järeldada, et õpilastele meeldis arutleda klassikaaslastega teemadel, mis on seotud nende ja ühiskonnaga, ning luua argumente, mis nende mõtteid toetavad. (Dawson & Venville, 2010)

Sadler *et al.* (2016) toovad oma artiklis välja, et SSI kasutamine parandab põhjendamisoskust. Sadler on ka varasemalt uurinud põhjendamisoskuse ning SSI kasutamise vahelist seost. 2004. aastal ilmunud artiklis Sadler keskendub mitteametlikule põhjendusele (ingl k *informal reasoning*). Ametlikku põhjendamist (ingl k *formal reasoning*) kasutavad loodusteadlased, kes oma töös toetuvad ainult loodusteaduslikele tõenditele ning järelduste tegemisel ei kaasa sotsiaalseid ning ühiskondlikke tegureid (Sadler, 2004). Oma igapäevastes otsustes kasutame me mitteametlikku põhjendamist, kuna kaasame lisaks oma loodusteaduslikele teadmistele mõjutused ühiskonnast (majandus, poliitika ja nii edasi). Mitteametlik põhjendamine on levinud olukordades, kus keerulisele probleemile puudub üks kindel lõpplahendus (Sadler, 2004). Mitteametlik põhjendamine ning SSI käsitlemine sobivad omavahel väga hästi kokku, kuna SSI puhul on tegemist probleemiga, mis on avatud lõpuga ning millel puudub üks kindel lõpplahendus.

1.2.6 Kodanikukasvatus

Kodanikukasvatus on üks koolihariduse eesmärkidest. Sadler (2011) on arvamusel, et õpetamise üks põhieesmärkidest peaks olema kodanikukasvatus ehk õppetöö käigus peaks õpetama lapsi nii, et kooli lõpetades on nad head kodanikud, kes saavad hakkama tänapäevases ühiskonnas. Ühiskonnas hakkama saamiseks ja hea kodanikuna on vaja võtta

seisukohti ning teha keerulisi otsuseid. Tähtis on ka oma otsuste põhjendamine. SSI kasutamise abi kodanikukasvatases on tõestanud 2013. aasta uuringus Birmingham ja Barton. Uuringu käigus andsid nad õpilastele võimaluse arutleda Salt Lake City energiaprobleemide teemal. Oma katsete tulemustest tegid nad järelduse, et SSI käsitlemine aitas õpilastel saada paremaks kodanikuks demokraatlikus ühiskonnas, kes tunneb huvi ühiskondlikest probleemidest ning tahab leida probleemidele lahendusi (Birmingham & Barton, 2013). Sarnaseid järeldusi võib leida ka teistes artiklites (Sadler, 2004; Zeidler & Nichols, 2009).

1.2.7 Õpilaste motiveerimine

SSI kasutamine tundides tõstab õpilaste huvi tunni teema kui ka enda ümber toimuva vastu. Zeidler & Nichols (2009) toovad välja, et õpilased ei mõtle keerulistele teadusega seotud asjadele (näiteks raku struktuur, termodünaamika), kuna näitena toodud teemad ei ole nende elus asjakohased. Selleks, et õpilastel oleks huvi teadusega tegeleda ning loodusteadusi õppida, peab esmalt selgeks saama, mis on nende jaoks asjakohane ning põnev. Õpilased tahaksid õppida asju, mis on nende eluga seotud ja neid mõjutavad. Kui termodünaamika ning perioodilisustabel tunduvad õpilase jaoks elust kaugelt jäävate teemadena, ei taha nad neid ka õppida. Selleks, et SSI kasutada, peaks teadma, mis õpilasi mõjutab ning laskma neil ise seda uurida. Õpilastele meeldivad teemad, mis on nendega seotud või aktuaalsed, ning siis ollakse rohkem motiveeritud arutlema (Tal *et al.*, 2011) ning SSI-de kasutamine seda võimaldab. Sadler *et al.* (2016) kirjutavad, et SSI-d innustavad õpilasi teadusesse rohkem süvenema (Sadler *et al.*, 2016). Õpilaste maailmapilti avardatakse ning suurendatakse ka individuaalsete arvamuste arvu (Zeidler & Nichols, 2009).

1.3 Õpetajate kogemused sotsiaal–teaduslike probleemidega kasutamisega

Artikleid, milles oleks avaldatud õpetajate arvamusi SSI teemal, on leida vähe. Uuringuid on tehtud nii õpetajaks õppijatega (Özden, 2017) kui ka juba kogunud õpetajatega (Lee, Abd–El–Khalick & Choi, 2006; Lee & Chang, 2010; Albe *et al.* 2014).

Özden (2017) poolt avaldatud artiklis uuriti Türgi õpetajatelt, kuidas nad mõistavad SSI mõistet. Tulemused näitavad, et peamiselt õpetajad mõistavad, millised tunnused iseloomustavad SSI-d: avatud lõpu olemasolu, erinevad lahendused probleemidele, aktuaalsed teemad, seotus moraalsete ning eetiliste küsimustega. Samas tuli katse käigus välja, et hoolimata sellest, et õpetajad mõistavad SSI mõistet, ei seosta nad ühiskondlike (sotsiaalseid) tegureid loodusteaduslike teguritega, vaid pigem teevad otsuseid lähtudes

loodusteaduslikust vaatenurgast. Seega võiks teha järelduse, et õpetajad saavad SSI käsitlemise teooriast aru, kuid praktikas kasutamine vajab veel kogemusi ning enesetäiendamist. Lisaks Özdeni (2017) tulemustele, mis kinnitavad, et õpetajad tahaksid ja vajaksid rohkem tuge ning koolitust SSI-de kasutamise puhul, on ka Lee ja Changi (2010) artiklis välja toodud, et kogemustega õpetajad siiski tunnevad ebakindlust ning hirmu SSI-de kasutamisel. Albe *et al.* (2014) artiklist võib välja lugeda isegi, et õpetajad tunnevad ennast ebapädevana, kui hakkavad kasutama SSI-d oma tundides. Samas selgub, et õpetajad kasutavad SSI-d, kuna see on huvitav ka õpetajatele (Lee ja Chang, 2010).

SSI kasulikkuses õppetöös on uuringute põhjal õpetajad kindlad (Lee *et al.*, 2006; Lee & Chang, 2010; Albe *et al.* 2014; Özden, 2017). Õpilased parandavad oma argumenteerimisoskust, loodusteaduslikku kirjaoskust (Özden, 2017), info otsimisoskust, kriitilist mõtlemist ning aruteludes oma arvamuse avaldamist (Albe *et al.*, 2014). Õpetajad usuvad, et SSI tõstab õpilaste huvi loodusteaduste vastu (Özden, 2017). Lee ja Chang (2010) uuringu tulemused näitavad, et õpetajad on kahtleval seisukohal, kas SSI aitab selgeks õpetada täielikult loodusteadust ning selle seotud mõisteid ja printsiipe, kuid samas kinnitavad nad head võimalust siduda loodusteadust teiste valdkondadega.

Lisaks SSI olulisusele, toovad õpetajad välja ka mitmeid murekohti SSI-de kasutamisel. Üheks probleemiks toodi välja ajapuudus (nii ettevalmistamise kui ka läbiviimise puhul). SSI-d vajavad mahukat info otsimist ning arutelusid, mis võivad võtta palju aega. Lisaks ajapuudusele on üheks SSI-de kasutamist takistavaks teguriks materjalide puudus. Õpetajate arvates on raske leida materjale, mida kasutada SSI puhul. Pidev materjalide otsimine suurendab ajakulu, mis läheb tunni ettevalmistamisele. (Lee *et al.*, 2006)

Bossér, Lundin, Lindahl ja Linder (2015) toovad oma artiklis katse tulemuste järeldusena välja, et SSI-de kasutamise juures oli keeruline õpilaste mõtlema panemine. Õpilased olid harjunud küsima õpetajalt vastuseid ning vähem keskenduti ise materjalide otsimisele (Bossér *et al.*, 2015). Õpetajad pidi õpilasi palju motiveerima ning suunama arutlema omavahel, et leida ise lahendusi probleemidele (Albe *et al.*, 2014; Bossér *et al.*, 2015).

2 METOODIKA

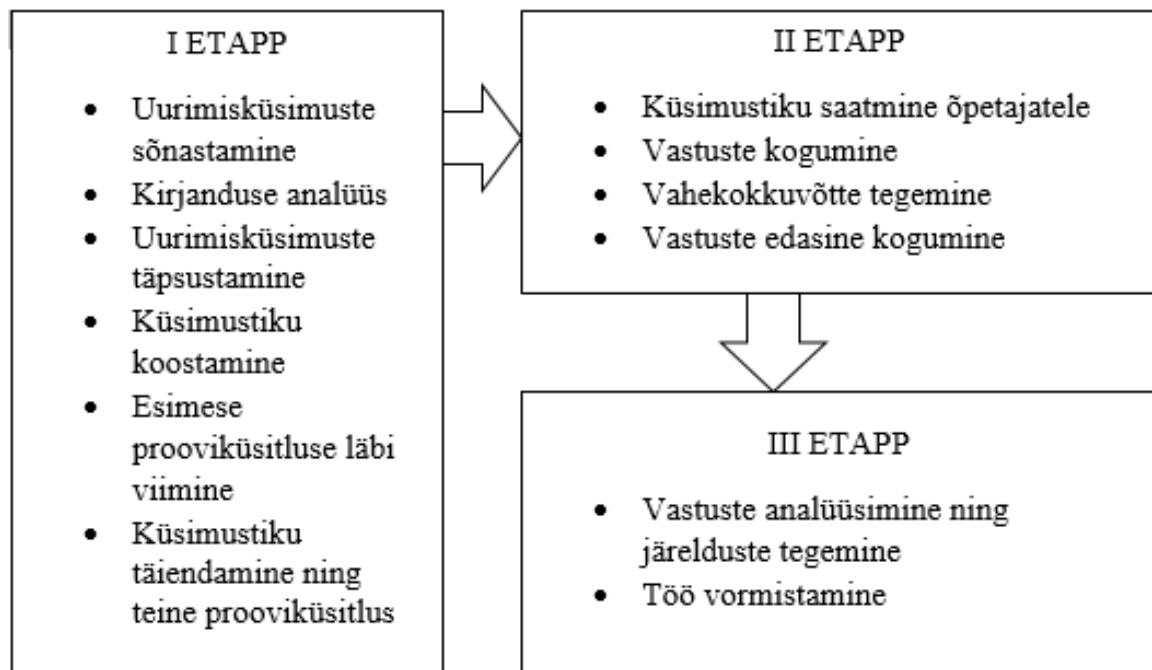
Uurimus viidi läbi 2019. aasta veebruarist kuni 2019. aasta märtsini, milles osalesid erinevate loodusainete õpetajad üle Eesti. Uurimuse eesmärk oli saada teada loodusainete õpetajate teadmised ja arusaamad SSI–dest, nende kasutamisharjumustest ning SSI olulisusest õppetöös. Uurimuse läbi viimiseks püstitati kolm uurimusküsimust:

1. Milline on loodusainete õpetajate teadlikkus ja arusaamad sotsiaal–teaduslikest probleemidest?
2. Millised on loodusainete õpetajate sotsiaal–teaduslike probleemide kasutamise harjumused ning kasutamist soodustavad ja takistavad tegurid?
3. Miks on loodusainete õpetajate arvates sotsiaal–teaduslikud probleemid kasulikud õppetöös?

2.1 Uurimistöö etapid

Uurimus koosnes kolmest etapist (joonis 2). Esimeses etapis sõnastati uurimisküsimused ning analüüsiti teoreetilist materjali ning töö teemaga seotud mõisteteid. Kirjanduse analüüsi järel loodi tööks kontseptsioon ning täpsustati uurimisküsimusi. Püstitatud uurimisküsimustele vastuste leidmiseks koostati kirjanduse põhjal veebipõhine küsimustik. Küsimustiku sobivuse kontrollimiseks viidi 2018 aasta novembris läbi pilootuuring loodusainete õpetajate seas. Piloteerimise eesmärk oli näha, kas küsimused on üheselt mõistetavad ning milline on tagasiside küsimustiku kohta. Vastavalt piloteerimisest saadud tagasisidele, muudeti küsimustiku stiili. Pärast kohandusi viidi 2019 aasta veebruaris läbi teine piloteerimine, milles osales viis õpetajat. Piloteerimise käigus kontrolliti uue küsimustiku sobivust ning analüüsiti saadud vastuste põhjal, kas küsimused on õpetajatele selgesti arusaadavad. Teise piloteerimise tulemuste põhjal tehti järeldus, et uus küsimustik on üheselt mõistetav ja muutmist ei vaja. Teises piloteerimises osalenud õpetajate vastused kaasati andmeanalüüsi.

Uurimistöö teine etapp viidi läbi ajavahemikul 2019 veebruar kuni 2019 märts. Vastuste saamiseks kasutati veebipõhist küsimustikuvormi ning pöörduiti konkreetselt loodusainete õpetajate poole. Teises etapis tehtud vahekokkuvõtte alusel otsustati, kas on vajadust suurema valimi jaoks. Kolmandas etapis (2019 aprill kuni mai) analüüsiti küsimustikust saadud tulemusi, tehti järeldusi ning vormistati tulemused ühtseks tööks.



Joonis 2. Uurimistöö põhietapid

2.2 Valim

Uuringus kasutati mittetõenäosuslikku valimit (mugavus- ja lumepallivalim), kuna vastajaid ei valitud süstemaatiliselt ja kõikidel loodusainete õpetajatel oleks olnud võrdsed võimalused küsitluses osalemiseks. (Rämmer, 2014)

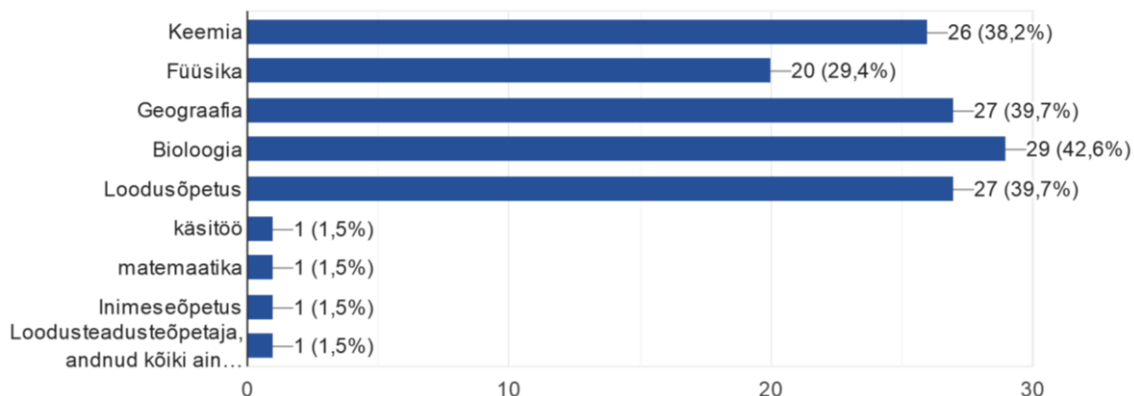
Vastajate leidmiseks jagati küsimustikku sotsiaalmeedias erinevate inimeste poolt. Jagajate hulgas oli ka õpetajaid, kes olid ise küsimustikule vastanud. Lisaks võeti vastajate leidmiseks Eesti koolide nimekirjas olevate koolide kodulehekülgedelt valimisse sobivate õpetajate e-mailile ning saadeti personaalselt kutse küsimustikule vastamiseks. Koolid, millest õpetajaid vastama kutsuti, olid erinevatest maakondades. Küsimustiku anonüümsuse tõttu ei ole võimalik teada, millisest piirkonnast enamik vastajaid oli.

Lõplik valim moodustus 68 õpetajast, kellest ligikaudu 24% olid mehed ja 76% olid naised (tabel 2).

Tabel 2. Küsimustikule vastanute õpetajate arv sugude kaupa

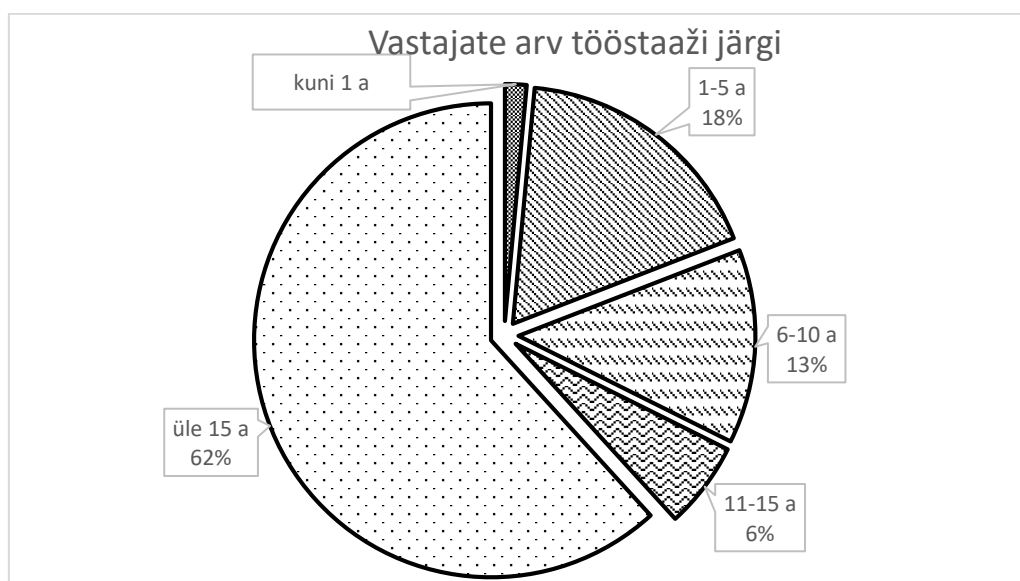
	Mees	Naine	Kokku
Vastajate arv	16	52	68
Vastajate arv (%)	23,5	76,5	100

Uuringus osalesid õpetajad, kes annavad erinevate loodusainete tunde: keemia, füüsika, bioloogia, geograafia ja loodusõpetus (lisa 1, tabel 1). Vastajate seas kõige populaarsem eriala oli bioloogia (42,6% vastanutest) ning kõige vähem vastasid füüsikaõpetajad (29,4% vastanutest) (joonis 3). Üks õpetaja oli eraldi välja toonud, et on andnud oma töötamise aja jooksul kõiki loodusainete tunde ning mõned õpetajad andsid tunde lisaks loodusainetele ka teistes valdkondades (inimeseõpetus, matemaatika, käsitöö). Vastajate hulgas oli õpetajaid, kes annavad vaid ühte ainet kui ka neid õpetajaid, kes õpetavat mitut loodusainet.



Joonis 3. Erinevate õppeainete osakaal valimises.

Vastajatest üle poole (52,9%) õpetasid nii põhi- kui ka keskkoolis. 35,3% vastanutest õpetasid ainult põhikoolis ning vaid 11,8% ainult keskkooli astmes. Suurem osa vastajatest oli pika ajalise tööstaažiga (vahemikus kuus ja rohkem aastat) (joonis 4). Ainult üks vastaja oli töötanud kuni üks aasta ning 12 õpetajat olid töötanud ajavahemikus 1-5 aastat. Lisas 1 tabelis 1 on välja toodud vastajate arv sugude kooliastmete ning töötatud aja järgi.



Joonis 4. Uuringus osalejate arv tööstaaži järgi.

2.3 Instrument

Uuringu läbiviimiseks koostati veebipõhine küsimustik, kasutades Google küsimustiku vormi. Esimesena loodi küsimustik, mis sisaldas vabavastusega ning valikvastustega küsimusi. Esimese piloteerimise tulemuste põhjal tehti järeldus, et vastajad ei ole soovi vastata küsimustele, mis on pikad ning milles peab ise liigselt kirjutama. Vastavalt tehtud järeldusele muudeti küsimustikku ning asendati vabavastusega küsimused valikvastustega küsimusteks. Teise piloteerimise tulemused näitasid küsimustiku sobivust ning muudatusi ei tehtud. Lisaks piloteerimisele arutleti küsimustikus olevad küsimused läbi valdkonna spetsialistiga.

Valdav osa küsimustest olid valikvastustega, kuid vastajatel oli võimalus lisada juurde oma arvamus. Küsimustik koosnes kolmest osast:

1. Õpetajate teadlikkus ja arusaamad sotsiaal–teaduslikest probleemidest
2. Sotsiaal–teaduslike probleemide kasutamine ja kasulikkus õppetöös
3. Lisaandmed

2.3.1 Õpetajate arusaamad ja teadlikkus sotsiaal–teaduslikest probleemidest

Küsimustiku esimeses osas (lisa 2) keskenduti loodusainete õpetajate arusaamadele ning teadmistele SSI–de tunnustest. Esimene küsimus (lisa 2, küsimus 1) keskendus SSI mõiste sisu avamisele. Vastajad pidid valima vastuse variantidest, milline sobib kokku SSI tunnustega. Vastusevariantide koostamiseks kasutati SSI–d käsitlevates artiklites (Sadler & Zeidler, 2005; Zeidler & Nichols, 2009; Sadler, 2011; Sadler *et al.*, 2016) olevaid ühiseid tunnuseid. Teises küsimuses taheti teada (lisa 2, küsimus 2), millised on SSI–d. Probleemide nimekiri koostati valdkonna spetsialisti abiga jälgides, et koostatud probleemid oleksid vastavusest eelmises küsimuses välja toodud SSI tunnustega.

Tulemuste valiidsuse suurendamiseks ning õpetajate arusaamade paremaks mõistmiseks, koostati küsimused, milles vastaja pidi märkima, kas tegemist on SSI käsitlusega ning põhjendada enda arvamust (lisa 2, küsimused 3-6). Põhjendamiseks olid ette antud valikvastused, mis olid koostatud eelnevate küsimuste ning kirjanduslike allikate põhjal (Sadler & Zeidler, 2005; Zeidler & Nichols, 2009; Sadler, 2011; Sadler *et al.*, 2016), milles käsitleti SSI–de tunnuseid. Soovi korral said vastajad lisada oma arvamuse. Selline küsimus andis võimaluse näha, kas vastajad tõeliselt mõistavad SSI tunnuseid ning valideerida esimese küsimuse vastuseid. SSI käsitlemise kirjeldused olid konstrueeritud toetudes

artiklites (Sadler & Zeidler, 2005; Zeidler & Nichols, 2009; Sadler, 2011; Sadler *et al.*, 2016) kirjeldatud SSI mõistele ning erinevatele näidetele ja teemadele.

2.3.2 Sotsiaal–teaduslike probleemide kasutamine koolitundides ning kasulikkus õppetöös

Järgnevad küsimused seostusid SSI–de kasutamisega ainetundides. Uuriti, kui tihti õpetajad käsitlevad SSI–d ainetundides (lisa 2, küsimus 7). Kontrollimaks kasutustiheduse küsimuses saadavate vastuste õigsust, koostati lisaks küsimus, milles uuriti, millal viimati õpetajad kasutasid SSI–d ainetunnis (lisa 2, küsimus 10). Korrelatsioonikordaja ($r=0,81$) põhjal on võimalik järeldada, et vastused on usaldusväärsed.

Järgmistes küsimustes keskenduti SSI käsitlemise kasulikkusele õpilastele. Vastajad pidid valima, mis põhjustel nad kasutavad SSI–d (lisa 2, küsimus 8) ning miks on SSI–d nende meelest õpilastele kasulikud (lisa 2, küsimus 12). SSI–de kasutamise kasulikud omadused olid kirja pandud valikvastustena lähtudes kirjanduslikest allikatest (Sadler, 2004; Zeidler & Nichols, 2009; Dawson & Venville, 2010; Tal *et al.*, 2011; Presley *et al.*, 2013; Sadler *et al.*, 2016), milles on uuritud erinevaid SSI-de käsitlemisega seotud oskusi ning oskuste arenemist.

Küsimustikus olid küsimused ka SSI kasutamist takistavate ning soodustavate tegurite kohta (lisa 2, küsimused 9 ja 11). Valikvastustes olevad soodustavad ning takistavad tegurid on konstrueeritud kirjanduslike allikate (Lee *et al.*, 2006; Lee & Chang, 2010; Albe *et al.* 2014, Özden, 2017) põhjal.

2.4 Andmete kogumine ja analüüs

Küsimustikule oli õpetajatel võimalik vastata endale sobival ajal vahemikus veebruari lõpp 2019 kuni märtsi lõpp 2019.

Ajavahemikul aprill 2019 kuni mai 2019 viidi läbi vastuste andmeanalüüs kasutades programmi Microsoft Excel 2013.

SSI mõistet ning käsitlust sisaldavate küsimuste puhul moodustati punktisüsteem. Iga õigesti valitud vastusevariandi eest anti vastajale üks punkt. Seejärel arvutati kui suure osa iga vastaja punktid moodustasid maksimum punktidest, arvutati protsent, keskmine, standardhälve ning teostati edasine analüüs. Hindamaks õpetajate arusaamasid loodi tingimused:

- tulemus suurem kui 75%, teaduslikult korrektne arusaam

- tulemus 50-75%, igapäevane arusaam;
- tulemuseks väiksem kui 50%, domineerivad väärarusaamad.

Kasutades funktsiooni COUNTIF loeti tingimuste põhjal arvamuste arv erinevates kategooriates.

Punktisüsteemi puhul arutati tulemusi moodustades erinevaid rühmasid. Rühmad moodustati soo, kooliastme ning eriala järgi. Kooliastme puhul arvestati eraldi põhikooli, keskkooli ning põhi- kui ka keskkooli õpetajaid. Erialade puhul võrreldi õpetajaid, kes õpetasid ainult keemiat, füüsikat või mõlemat ainet ning õpetajaid, kes õpetasid ainult bioloogia, geograafiat või mõlemat ainet.

Kolme küsimuse (SSI mõiste, SSI-de ära tundmine, SSI-de käsitluste kirjeldused) vastuste analüüsi tulemuste põhjal hinnati õpetajate üldist arusaama tuginedes loodud kriteeriumitele.

SSI kasutamistiheduse puhul moodustati kaks rühma: tihe kasutamine ning harv kasutamine. Tiheda kasutamise rühma kuulusid õpetajad, kes kasutasid SSI-d rohkem kui üks kord poolaastas ning harva rühma õpetajad, kes kasutasid üks kord poolaastas või veel vähem. SSI kasutamist soodustavate ja takistavate tegurite ning kasulikkuse küsimuste osas analüüsiti kõiki saadud vastuseid ning moodustati rühmad. Kahe küsimuse puhul oli võimalik moodustada nii alarühm kui ka pearühm ning ühe küsimuse puhul moodustati vaid pearühm.

3 TULEMUSED JA ANALÜÜS

Magistritöö raames viidi läbi loodusteaduste õpetajate seas küsitlus, mis koosnes kahest suuremast osast. Esiteks uuriti õpetajate teadlikkust ja arusaamasid SSI-de tunnustest ja käsitlemisest ning teiseks SSI-de kasutamise harjumustest ning kasutamise põhjustest ainetundides. Lähtudes püsistatud uurimisküsimustest on tulemuste peatükk jaotatud kolmeks osaks.

1. Õpetajate teadlikkus ja arusaam SSI-dest ning nende käsitlemisest
2. Õpetajate SSI-de kasutamise harjumused, kasutamist soodustavad ning takistavad tegurid
3. SSI-de kasulikkus õppetöös

3.1 Õpetajate arusaamad sotsiaal–teaduslikest probleemidest ja nende käsitlemisest

3.1.1 Sotsiaal–teaduslike probleemide ja nende käsitlemise olemus

Tabel 3 näitab, et SSI põhitunnuste hulka ei kuulu kinnine lõpp ning õpetajakeskne lähenemine aine õpetamisel. Loodusainete õpetajate arvates on SSI põhitunnusteks argumenteerimine ja arvamuse põhjendamine, sotsiaalse mõjutusega probleemi lahendamine ning avatud lõpp.

Tabel 3. Sotsiaal–teadusliku probleemi käsitlemise tunnuste valikute sagedus vastajate hulgas.

Valikuvariant	Valikute arv	Valikute%
Õpilased peavad argumenteerima ning põhjendama oma arvamust toetudes faktidele	54	79,4
Töö käigus lahendatakse probleemi, mis on poliitilise, sotsiaalse ja/või eetilise mõjutusega	50	73,5
Avatud lõpplahendus ehk pole kindel, millise tulemuseni õpilased jõuavad	47	69,1
Tulemuses kajastuvad erinevad vaated ning lahendamisvõimalused	47	69,1
Õpilaste ülesanne on ise õppida ning õpetaja on suunaja/juhendaja	41	60,3
Baseerub loodusteaduslikul probleemil	34	50,0
Õpetaja räägib ja õpilased kuulavad, teevad märkmeid	5	7,4
Pole õrna aimugi	1	1,5
Probleemile on üks lahendus, lõpplahendus on teada	0	0,0

Valitud vastusevariantide põhjal selgub, et õpetajate arusaamad SSI–dest on pigem igapäevased või rohkem lähenevad teaduslikult korrektsele arusaamale (tabel 4). Naiste ning meeste arusaamade vahel on näha suur erinevus, mis omakorda mõjutavad kõikide vastajate (n=68) arusaamade jaotumist kategooriatesse. Analüüsidest vastuseid õpetatava kooliastme kaupa avaldub, et põhikooli ning keskkooli astmes õpetavatel õpetajatel on kõige vähem väärarusaamasid, samas kui põhikooli õpetajatel on kõige rohkem väärarusaamasid kujunenud. Bioloogia ning geograafia õpetajate arusaamad on SSI iseloomustavate tunnuste osas paremad kui keemia ning füüsika õpetajate arusaamad.

Tabel 4. Õpetajate arusaam sotsiaal–teadusliku probleemi ja selle käsitlemise olemusest.

Vastajad	Teaduslikult korrektne arusaam	Igapäevane arusaam	Domineeriv väärarusaam
NAISED (n=52)	42,3%	46,2%	11,5%
MEHED (n=16)	31,3%	62,5%	6,3%
KOKKU (n=68)	39,7%	48,5%	11,8%
PÕHIKOOLOO			
PÕHIKOOLOO (n=24)	37,50%	45,83%	16,67%
KESKKOOLOO (n=9)	44,44%	44,44%	11,11%
PÕHIKOOLOO+KESKKOOLOO (n=36)	38,89%	52,78%	8,33%
KEEMIA+FÜÜSIKA			
KEEMIA+FÜÜSIKA (n=18)	33,33%	50,0%	16,67%
BIOLOOGIA+GEOGRAAFIA			
BIOLOOGIA+GEOGRAAFIA (n=15)	26,67%	60,0%	13,33%

Õigete vastuste arvu järgi ei erine naiste ning meeste keskmised tulemused väga palju (tabel 5), samas mood näitab, et naiste seas kõige sagedasem punktide arv oli suurem kui meestel, mis kinnitab naiste paremat tulemustest SSI-de tunnuste teadmisel.

Tabel 5. Õigete vastuste tulemuste keskmine, standardhälve ja mood. Tulemustes kajastub õigete osakaal kõikidest õigetest vastustest.

Vastajad	Keskmine	Standardhälve	Mood
NAISED (n=52)	0,68	0,23	0,83
MEHED (n=16)	0,65	0,26	0,67
KOKKU (n=68)	0,67	0,24	0,67

3.1.2 Sotsiaal-teaduslike probleemide ära tundmine

Ette antud probleemidest tulid valikusageduse järgi esile kaks varianti „gripiviiruses tööle minek“ (75% vastajatest) ja „toidupoes tervislikuma jogurti ostmine“ (66,2% vastajatest) (tabel 6). Ülejäänud vastusevariantide puhul jäid valikusagedused alla 50%. Valikuvariantidest neli olid SSI-d, üks sotsiaalne probleem ning üks teaduslik probleem. Vastajate valiku arvu järgi ei eristu selgelt, milline on sotsiaalne, teaduslik ning sotsiaal-teaduslik probleem.

Tabel 6. Sotsiaal-teadusliku probleemide valikusagedused vastajate arvu järgi.

Valikuvariant	Valikute arv	Valikute %
Gripiviiruses tööle minek	51	75,0
Toidupoes tervislikuma jogurti otsimine	45	66,2
Külma ilmaga soojade riiete vajamine	29	42,6
Jalgratta kummi purunemine	28	41,2
Raha nappus väljasõidule minekul	27	39,7
Horoskoopide uskumine	13	19,1

Õigesti valitud vastusevariantide puhul on näha naiste ($M=0,52$; $SD=0,23$) ning meeste ($M=0,44$; $SD=0,27$) tulemustes erinevusi, samas kui mood on kahel grupil sama (mood 0,50). SSI-de ära tundmisel on näha, et tulemused kalduvad väärarusaamade poole ning

teaduslikult korrektse arusaamaga õpetajate arv on väiksem (tabel 7). Kõige paremini tundsid SSI-e ära põhikooli õpetajad, samas olid keskkooli õpetajate arusaamad teaduslikult korrektsemad. Võrreldes keemia ja füüsika õpetajate tulemusi bioloogia ja geograafia õpetajate tulemustega, selgub, et bioloogia õpetajatest suuremal hulgal on väärarusaamad SSI-de ära tundmisel.

Tabel 7. Sotsiaal–teaduslike probleemide ära tundmine loodusainete õpetajate poolt.

Vastajad	Teaduslikult korrektne arusaam	Igapäevane arusaam	Domineeriv väärarusaam
NAISED (n=52)	5,8%	65,4%	28,8%
MEHED (n=16)	6,3%	62,5%	31,3%
KOKKU (n=68)	5,9%	63,2%	30,9%
PÕHIKOOL (n=24)			
	8,33%	66,67%	25%
KESKKOOL (n=9)			
	11,11%	55,56%	33,33%
PÕHIKOOL+KESKKOOL (n=36)			
	2,78%	63,89%	33,33%
KEEMIA+FÜÜSIKA (n=18)			
	11,11%	44,44%	44,44%
BIOLOOGIA+GEOGRAAFIA (n=15)			
	0%	46,67%	53,33%

3.1.3 Sotsiaal–teaduslike probleemide käsitlemist kirjelduste ära tundmine

SSI-de käsitlemist kirjelduste ära tundmises eristuvad valikuvariantide poolest selgesti probleemid, milles vastajad on olnud kindlad, et tegemist on SSI-ga (lisa 3, kirjeldus 1,3,4) (tabel 8). Tabelis 8 on välja toodud õpetajate vastused neljale SSI käsitlemist kirjeldusele (lisa 3). Kirjeldust, mis ei vasta SSI tunnustele, oli SSI-ks valitud vähem kordi ning eristub teistest tulemustest.

Tabel 8. Sotsiaal–teaduslike probleemide käsitluste ära tundmine loodusainete õpetajate poolt.

Kirjeldatud probleem	Vastus	Vastajate arv	Vastajate %
1 (GMO)	On	65	95,6
	Ei ole	2	2,9
	Ei tea	1	1,5
2 (ELEKTER)	On	48	70,6
	Ei ole	14	20,6
	Ei tea	6	8,8
3 (PRÜGI)	On	64	94,1
	Ei ole	0	0,0
	Ei tea	4	5,9
4 (PÕLLUMAJANDUS)	On	61	89,7
	Ei ole	3	4,4
	Ei tea	4	5,9

SSI–de ära tundmisel kirjelduste põhjal on meeste tulemused ($M=0,73$; $SD=0,17$) ja naiste tulemused ($M=0,75$; $SD=0,16$) sarnased ning suurt erinevust keskmistes ei ilmne. Õpetajate arusaamad SSI–de kirjelduste ära tundmisel on igapäevased ning rohkem teaduslikult korrektsed (tabel 9). Keskkooli ning põhi– ja keskkooli õpetajatel on igapäevane või teaduslikult korrektne, kuid põhikooli õpetajate vastuste põhjal on näha, et neil on rohkelt väärarusaamasid. Võrreldes keemia ja füüsika ning bioloogia ja geograafia õpetajaid näeme, et küsitluse tulemusena olid SSI–de ära tundmisel kirjelduse põhjal edukamad keemia ja füüsika õpetajad.

Tabel 9. Sotsiaal–teaduslike probleemide ära tundmine kirjelduste põhjal.

Vastaja	Teaduslikult korrektne arusaam	Igapäevane arusaam	Domineeriv väärarusaam
NAISED (n=52)	17,3%	80,8%	1,9%
MEHED (n=16)	12,5%	81,3%	6,3%
KOKKU (n=68)	16,2%	80,9%	2,9%
PÕHIKOOL			
PÕHIKOOL (n=24)	12,50%	79,17%	8,33%
KESKKOOL (n=9)	11,11%	88,89%	0%
PÕHIKOOL+KESKKOOL (n=36)	16,67%	83,33%	0%
KEEMIA+FÜÜSIKA			
KEEMIA+FÜÜSIKA (n=18)	11,11%	88,89%	0%
BIOLOOGIA+GEOGRAAFIA			
BIOLOOGIA+GEOGRAAFIA (n=15)	13,33%	80,0%	6,67%

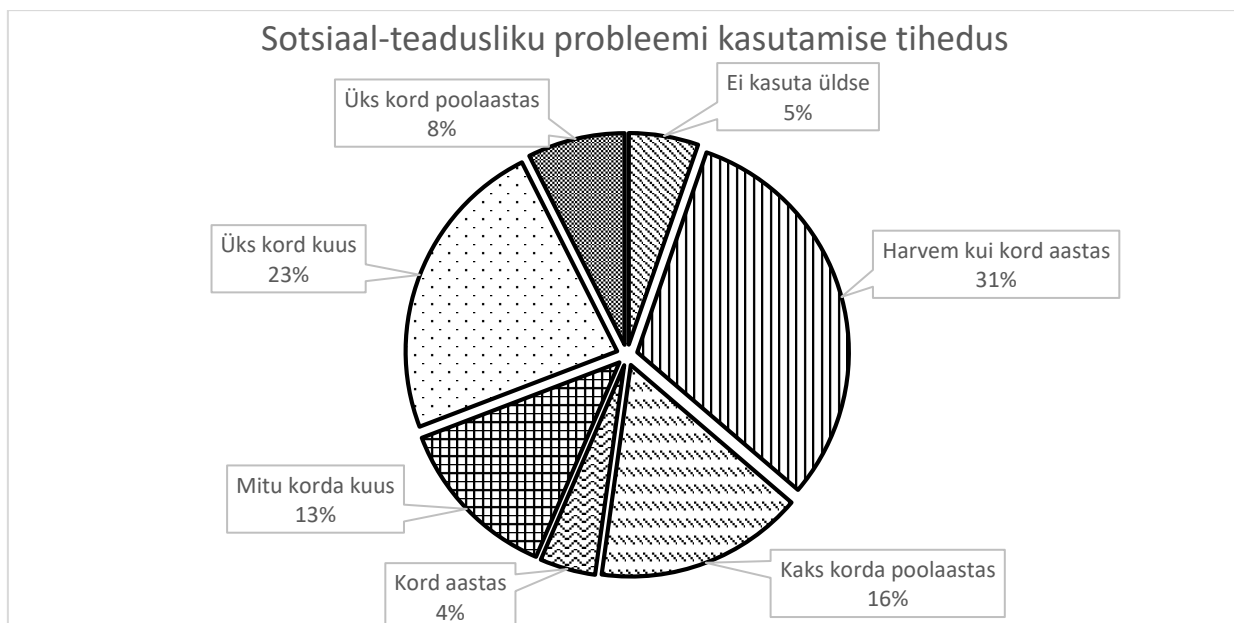
Kolme küsimuse põhjal on õpetajate arusaam pigem igapäevane ning rohkem lähenev teaduslikult korrektsele arusaamale (tabel 10). SSI–de kasutamise tiheduse ning arusaamade vahel seos puudub või on väike (korrelatsioonikordaja 0,32). Üldiste arusaamade osas eristuvad teistest keskkooli astmes õpetavate õpetajate arusaam, kus kõige rohkem õpetajaid (võrreldes teiste kooliastmetega) omavad teaduslikult korrektset arusaama. Teisena eristuvad põhikooli õpetajad, kellel on rohkelt väärarusaamasid. Keemia ja füüsika ning bioloogia ja geograafia õpetajate arusaamadest on näha, et paremate arusaamadega on keemia ja füüsika õpetajad ning bioloogia ja geograafia õpetajatel on rohkem väärarusaamasid (tabel 10).

Tabel 10. Loodusainete õpetajate üldine arusaam sotsiaal–teadlikest probleemidest ning nende käsitlemisest.

Vastaja	Teaduslikult korrektne arusaam	Igapäevane arusaam	Domineeriv väärarusaam
NAISED (n=52)	21,79%	64,10%	14,1%
MEHED (n=16)	16,67%	68,75%	14,58%
KOKKU (n=68)	20,59%	64,22%	15,20%
PÕHIKOOL (n=24)	19,44%	63,89%	16,67%
KESKKOOL (n=9)	22,22%	62,96%	14,81%
PÕHIKOOL+KESKKOOL (n=36)	19,44%	66,67%	13,89%
KEEMIA+FÜÜSIKA (n=18)	18,52%	61,11%	20,37%
BIOLOOGIA+GEOGRAAFIA (n=15)	13,33%	62,22%	24,44%

3.2 Sotsiaal–teadlike probleemide kasutamise harjumused

SSI kasutamine koolitundides jaguneb kaheks rühmad: tihedamini kasutamine (mitu korda kuus; üks kord kuus; kaks korda poolaastas) ja harvemini kasutamine (üks kord poolaastas; kord aastas; harvem kui kord aastas; ei kasuta üldse). Rühmitamise tulemusena selgub, et vastajatest natukene üle poole (52%) kasutavad tihedamini SSI–d ning ülejäänud vastajad (48%) pigem harva (joonis 5). Küsimuste „Kui tihti kasutate SSI–d?“ ning „Millal kasutasite SSI–d viimati?“ vastuste vahel on tugev seos (korrelatsioonikordaja 0,81).



Joonis 5. Sotsiaal-teadusliku probleemi kasutamise tiheus koolitundides.

Kõige tihedamini kasutavad SSI-d õpetajad, kes annavad tunde mõlemas kooliastmes (põhikool ja keskkool) (77,78% põhikooli ja keskkooli õpetajatest kasutavad tihedamini kui üks kord poolaastas). Kõige harvemini kasutavad SSI-d õpetajad, kes annavad tunde ainult keskkoolis (62,5% keskkooli õpetajatest kasutavad tihedamini kui üks kord poolaastas). Põhikoolis kasutavad õpetajad SSI-d keskmise tihedusega (66,67% põhikooli õpetajatest kasutavad tihedamini kui üks kord poolaastas). Bioloogia ja geograafia õpetajatest 66,67% kasutavad SSI-d ainetunnis tihedamini kui ükskord poolaastas, samas keemia ja füüsika õpetajatest kasutavad 61,11% tihedamini kui ükskord poolaastas.

3.3 Sotsiaal-teadusliku probleemi kasutamist soodustavad ning takistavad tegurid

Vastajatelt uuriti, miks nad kasutavad SSI-d koolitundides. Valitud vastusevariandid kategoriseeriti ning moodustati pea- ja alarühmad (tabel 11), milles näidatakse valikuvarianti, selle valinud vastajate arvu ning protsenti. Ala- ja pearühma juures on näha sulgudes arvu, mis näitab, millist rühma on kõige sagedamini valitud (ehk mitu korda selles rühmas olnud valikuvarianti on valitud). Moodustatud valikuvariantidest rühmad selgub, et SSI kõige suuremaks kasutamise põhjuseks on hariduse eesmärkide täitmine, milles olevaid vastusevariante valiti kokku 281 korda.

Tabel 11. Sotsiaal–teadusliku probleemi kasutamise põhjused.

Vastus	Valikute arv	Valikute%	Alarühm	Pearühm
Ei kasuta	6	8,8	Ei kasuta (6)	Ei kasuta (6)
Eluliste ning aktuaalsete probleemide kasutamine	53	77,9	Eluks vajalikud oskused (225)	Hariduse eesmärgid (281)
Argumenteerimisoskuse parandamine	37	54,5		
Kriitilise mõtlemise arendamine	39	57,4		
Paneb mõtlema sotsiaalsete ja poliitilistele probleemidele	42	61,8		
Õpilase mõistavad paremini teiste vaateid	29	42,6		
Koostöö suurendamine	25	36,8		
Hea võimalus õpetada uut teemat	11	16,2	Uued teadmised (56)	
Õpilased peavad ise rohkem uurima	24	35,3		
Uute teadmiste saamine ka iseendale	21	30,9		
Teiste õppeainetega lõimimise võimalus	33	48,5	Teaduse ja elu vahelise seose loomine (96)	Teaduse populariseerimine (96)
Näitab teaduse osa igapäeva elus	31	45,6		
Huvi äratamine loodusteaduste vastu	32	47,1		

Vastajate arvates on SSI õpilastele kõige kasulikum kriitilise mõtlemise arendamiseks ning sarnaselt eelmise küsimuse vastusele kõige vähem kasulik uue teema õppimiseks (tabel 12). Küsitluses olnud vastusevariandid on võimalik jagada kahte rühma: oskuste arendamine (rühma kuuluvaid valikuvariante valiti kokku 188 korda) ja uute teadmiste saamine (rühma kuuluvaid valikuvariante valiti kokku 42 korda).

Tabel 12. Sotsiaal–teadusliku probleemi kasulikkus õpilastele.

Vastus	Valikute arv	Valikute %	Pearühm
Argumenteerimisoskus	29	42,6	Oskuste arendamine (188)
Põhjendamisoskus	25	36,8	
Otsuste tegemine	9	13,2	
Kriitiline mõtlemine	40	58,8	
Koostöö teiste õpilastega	27	39,7	
Probleemide lahendamise oskus	31	45,6	
Oskus ise materjali otsida	16	23,5	
Esinemisoskus	11	16,2	
uus tunni teema	3	4,4	Uued teadmised (42)
Silmaringi laiendamine	28	41,2	
Kohaliku elu paremini tundma õppimine	11	16,2	

Õpetajatel paluti valida vähemalt kolm põhjust, mis takistavad SSI kasutamist koolitundides. Kõige rohkem olid takistused seotud ajakuluga, nii tunni ettevalmistamise (46 vastajat) kui ka liialt mahuka õppekava pärast (38 vastajat) (tabel 13). Üheks takistavaks põhjuseks on välja toodud nii ajaga kui ka õpilastega seotud aspekt: õpilaste aja säästmine. Ühe õpetaja arvates on mõnikord õpilaste aega mõttekas säästa. Lisaks leidis ka üks õpetaja, et temal takistusi ei ole. Peamised SSI–de kasutamist takistavad tegurid on suur ajakulu ning vähene abi ja oskus.

Küsitluses uuriti, mida saaks teha, et aidata kaasa SSI–le suuremale kasutamisele. Õpetajate arvates aitaks kõige rohkem väiksem töökoormus (40 vastajat), kuid lisaks ka õppekava väiksem maht (34 vastajat). Ühe vastaja arvates ei peakski SSI–d rohkem kasutama. Vastusevariantide põhjal moodustatud rühmadest selgub, et kõige rohkem soodustaks SSI–de kasutamist ainetundides abi (seal hulgas abi kolleegidelt kui ka täiendkoolituste osas). Vastusevariantide põhjal oli võimalik moodustada rühmad (tabel 14).

Tabel 13. Sotsiaal–teadusliku probleemi kasutamist takistavad tegurid.

Vastus	Valikute arv	Valikute %	Pearühm
Vähene toetus kolleegide ja kooli poolt	7	10,3	Vähene oskus ja abi (59)
Materjalide vähesus	26	38,2	
Ei ole kursis kohalike probleemidega	3	4,4	
Pole kindel, mis on SSI	12	17,6	
Vähene kogemus	11	16,2	
Tunni ettevalmistamine on ajakulukas	46	67,6	Ajaline piirang (107)
Õppekava pole selle jaoks piisavalt paindlik	22	32,4	
Õppekava on nii mahukas, et pole aega	38	55,9	
Vahel on tõhus õpilaste aega säästa	1	1,5	
Õpilaste vähene huvi	11	16,2	Õpilastega seotud takistused (22)
Klassis puudub meeldiv töö keskkond	11	16,2	
Pole takistusi	1	1,5	Pole takistusi (1)

Tabel 14. Sotsiaal–teaduslike probleemide kasutamist soodustavad tegurid.

Mis aitaks rohkem kasutada?	Valikute arv	Valikute %	Alarühm	Pearühm
Õpetajate vaheline koostöö	31	45,6	Koostöö (66)	Abi (92)
Materjalide parem kättesaadavus	34	50		
Välja töötatud lähtematerjalid	1	1,5		
Täiendkoolitused	26	38,2	Enesetäiendus (26)	
Väiksem töökoormus	40	58,8	Väiksem koormus (74)	Väiksem koormus (74)
Õppekava väiksem maht	34	50		
Me ei pruugi üheselt aru saada mõistest SSI. Miski ei takista mul SSI-d rohkem kasutada, kui poleks seda jama, et ühed aina teiste eest töö ära teevad.	1	1,5	Pole probleemi (3)	Pole probleemi (3)
Miks peaks seda veel rohkem kasutama?	1	1,5		
Pole õrna aimugi	1	1,5		

4 ARUTELU JA JÄRELDUSED

Arutelu ja järelduste peatükk on jagatud kolmeks alapeatükiks vastavalt püstitatud uurimisküsimustele:

1. Milline on loodusainete õpetajate teadlikkus ja arusaam sotsiaal–teaduslikest probleemidest?
2. Millised on loodusainete õpetajate sotsiaal–teaduslike probleemide kasutamise harjumused ning kasutamist soodustavad ja takistavad tegurid?
3. Miks on loodusainete õpetajate arvates sotsiaal–teaduslikud probleemid kasulikud õppetöös?

4.1 Loodusainete õpetajate teadlikkus ja arusaam sotsiaal–teadlikest probleemidest

Uuringu tulemustest selgub, et valimisse kuulunud loodusainete õpetajate teadmised SSI mõistest on igapäevased või isegi teaduslikule lähenevad. Võrreldes naiste ja meeste arusaamasid on märgata, et meestel on väärarusaamasid vähem kui naistel. Erinevus meeste ja naiste tulemuste vahel võib olla seotud erineva valimi suurusega (naised n=52, mehed n=16) ning konkreetsema vastuse saamiseks peaks suurendama meeste valimit ning arvutama keskmised tulemused uuesti. Vastajate poolt valitud vastusevariantidest on võimalik kokku panna SSI mõiste tõlgendus. SSI puhul lahendatakse avatud lõpuga probleemi, mis on poliitilise, sotsiaalse või eetilise mõjutusega. Sarnase mõiste seletuse on oma töös välja toonud ka Presley *et al.* (2013). Sadler ja Zeidler (2005) on lisanud, et lahenduses kajastuvad erinevad vaatenurgad ning samal arvamusel on ka küsitluses osalenud õpetajad. Valikuvariandi „kinnine lõpp ehk üks kindel lõpplahend“ mitte kasutamine näitab, et õpetajad on valdavalt mõistnud SSI–de tunnuseid. Õpetajad, kes õpetavad põhi– ning keskkoolis, omavad vähem väärarusaamasid kui ainult põhikooli või keskkooli õpetajad. Samas on kõige teaduslikumalt korrektsete arusaamadega keskkoolis õpetavad õpetajad. Keemia ja füüsika ning bioloogia ja geograafia õpetajate SSI–de tunnuste teadmistes suuri erinevusi ei ole, kuid keemia ja füüsika õpetajatel on rohkem nii väärarusaamasid kui ka teaduslikult korrektseid arusaamasid. Bioloogia ning geograafia õpetajate teadmised ja arusaamad on pigem igapäevased.

SSI mõiste osas oli vastajate arusaamad üldiselt igapäevased, kuid SSI–de ära tundmisel tekkisid vastajatel probleemid. Teaduslikult korrektseid arusaamasid oli väga vähe nii

meeste kui ka naiste seas ning pigem olid domineerivamad väärarusaamad. Järjekordselt olid keskkooli õpetajatest rohkem teaduslikult korrektsete arusaamadega vastajaid, kuid väärarusaamadega õpetajaid oli põhikoolis vähem. SSI-de ära tundmisel olid keemia ja füüsika õpetajad paremate tulemustega kui bioloogia ja geograafia õpetajad. Valikute puhul oli märgata, et valiti ka probleeme, mis olid ainult sotsiaalsed (näiteks raha nappus väljasõidule minekul) või ainult loodusteaduslikud (näiteks külma ilmaga soojade riiete valimine).

SSI-de ära tundmisel kirjelduse põhjal olid nii meestel kui ka naistel igapäevased arusaamad, kuid väärarusaamasid oli siiski rohkem meestel. Põhikooli õpetajatel olid SSI-de ära tundmisel kirjelduse järgi väärarusaamad, kuid keskkooli ning põhi- ja keskkooli õpetajatel väärarusaamad puudusid. Seega tunnevad keskkooli ja põhi- ja keskkooli õpetajad paremini SSI-de kirjeldusi. Keemia ja füüsika õpetajad olid järjekordselt paremate tulemustega (polnud väärarusaamasid) kui bioloogia ja geograafia õpetajad, kellel olid väärarusaamad. Hoolimata bioloogia ja geograafia õpetajate väärarusaamadest, oli nende hulgas rohkem õpetajaid, kellel olid teaduslikult korrektsed arusaamad.

Kokkuvõttes saab teha järelduse, et valimis olnud õpetajate teadmised ja arusaamad SSI-dest on pigem igapäevased ning väärarusaamasid on õpetajate seas vähem kui teaduslikult korrektseid arusaamasid. Ilmneb, et keemia ja füüsika õpetajad on paremate arusaamadega kui bioloogia ja geograafia õpetajad. Samas tuleb tähelepanu pöörata sellele, et hoolimata heast mõistest arusaamisest ning teadmisest, ei suudeta konkreetselt eristada sotsiaalseid ning teaduslikke probleeme SSI-dest ning ei seostata mõiste seletust käsitlusega. Sarnasele tulemusele jõudis oma uuringus ka Özden (2017), kes toob välja, et õpetajad mõistavad SSI mõistet, kuid ei oska seostada ühiskondlike ning loodusteaduslike probleeme. Lisaks arvatud korrelatsioonikordaja näitab, et puudub ka seos kasutamistiheduse ning mõistest arusaamise osas. Õpetajad, kes kasutavad tihedamini SSI ei saa alati paremini aru mõistest kui õpetajad, kes kasutavad SSI vähem. Edasiste uuringute käigus peaks jälgima õpetajate tunde ajal, mil nad kasutavad SSI-d, et näha, kas õpetajate teoreetilised teadmised ühtivad praktiliste oskustega.

4.2 Loodusainete õpetajate sotsiaal–teaduslike probleemide kasutamise harjumused ning kasutamist soodustavad ja takistavad tegurid

Loodusainete õpetajad jagunevad SSI–de kasutamise järgi enam vähem pooleks: õpetajad, kes kasutavad tihedalt ning õpetajad, kes kasutavad harva. Tulemustest selgub, et kõige tihedamini kasutavad SSI–d põhi– ja keskkooli õpetajad ning bioloogia ja geograafia õpetajad. Keskkoolis tunde andvad õpetajad kasutavad SSI–d harvemini, kui teised õpetajad.

Peamine põhjus, mis takistab SSI–de kasutamist on aeg. Õpetajad leiavad, et ajakulukas on tunde ette valmistada ning õppekava mahukus ja töökoormus ei soodusta seda samuti. Lisaks sellele, et ajakulukas on SSI–de lahendamiseks sobiva tunni ja materjali ette valmistamine, on ajakulukas ka käsitlemine ehk tunni läbi viimine, kuna infot peab rohkelt otsima ning arutelud kestavad kaua (Lee *et al.*, 2006). Ajakulu suurendab ka materjalide vähesus, mida peeti SSI kasutamist takistavaks teguriks. Üheks vähese kasutamise põhjuseks on Özden (2017) ning Lee ja Chang (2010) toonud välja vähese toetuse kolleegidelt ning ebakindluse, sest ei olda kindlad, mis on SSI ning kuidas seda kasutada. Käesoleva uuringu tulemustes on õpetajad toonud välja, et vähene toetus ning kogemus on tõesti takistavaks teguriks, kuid siiski ei ole selle osakaal kõikidest valitud variantidest suur ning põhiliseks miinuseks on välja toodud ajakulu. Kõikidest vastajatest alla veerandi ei ole kindlad, mis on SSI ning see takistab SSI–de kasutamist. Uuringust selgub, et õpillastega seotud takistused (näiteks ebameeldiv töökeskkond klassis, vähene huvi) on üheks põhjuseks, miks kasutatakse SSI–d vähem. Sarnastele tulemustele on jõudnud ka välismaised uuringud, kus tuuakse vähese kasutamise põhjustena välja õpilaste rohke suunamine (Albe *et al.*, 2014; Bossér *et al.*, 2015).

SSI–d ainetundides aitaks rohkem kasutada abi. Abi alla kuuluvad õpetajate vaheline koostöö, parem materjalide kättesaadavus ja erinevad täiendkoolitused, mis vähendaksid õpetajate ebakindlust. Özden (2017) kirjutab oma töös samuti, et õpetajad vajaksid rohkem tuge ning koolitusi, et tunda ennast SSI–d käsitledes kindlamana. Kuna üheks takistuseks oli ka suur töökoormus ja õppekava suur maht, siis küsitlusele vastanute arvates aitaks SSI–d rohkem kasutada õppekava väiksem maht ning väiksem töökoormus. Leidus ka neid vastajaid, kes ei näinud üldse probleeme. Nende arvates, kas ei oleks pidanud kasutama rohkem SSI–d või ei esinenud neid takistusi.

4.3 Sotsiaal–teaduslike probleemide kasutamise kasulikkus õppetöös

Loodusainete õpetajate arvates on SSI–de kasutamine ainetundides õpilastele kasulik. Lisaks käesolevale magistritöö tulemustele, kinnitavad seda ka teisedki uuringute tulemused (Lee *et al.*, 2006; Lee & Chang, 2010; Albe *et al.* 2014; Özden, 2017). Kõige tähtsamaks SSI probleemi kasutamise kasulikuks teguriks pidasid küsitluses osalenud õpetajad erinevate oskuste arendamist. Albe *et al.* (2014) uuringus selgub, et õpetajate arvates parandavad õpilased SSI–de käsitlemisega kriitilist mõtlemist ning info otsimise oskust. Sama järeldus on võimalik teha käesoleva magistritöö küsitluse tulemustest. Loodusainete õpetajate meelest on SSI väga oluline kriitilise mõtlemise arendamiseks, kuid lisaks õpivad õpilased ise materjali otsima, argumenteerima, probleeme lahendama. SSI–de kasutamise ja argumenteerimisoskuse vahelist positiivset seost on oma töös kirjutanud Sadler (2004) ning selle mõjusse usuvad ka Özden (2017) uuringus osalenud õpetajad. Lee ja Chang (2010) uuringust selgub, et õpetajad ei ole kindlad, kas SSI kasutamine aitab täielikult selgeks saada loodusteaduslikke printsiipe ja mõisteid. Küsitluse tulemusena selgus, et Eesti loodusainete õpetajate arvates on SSI kasulik silmaringi avardamiseks, kuid uue tunniteema õppimisel SSI kasulik ei ole.

Võrreldes SSI–de kasutamise kasulikkust ning kasutamise põhjuseid, on näha seoseid. Peamised põhjused, miks kasutatakse SSI–d ainetundides seostuvad hariduse eesmärkidega. Hariduse üheks eesmärgiks on õpilasi ette valmistada iseseisvaks eluks ning loodusteaduste õpetajad kasutavadki SSI–d selleks, et arendada eluks vajalikke oskusi (näiteks, argumenteerimisoskus, kriitilise mõtlemise arendamine, teiste vaadete paremini mõistmine, koostöö suurendamine). Väga vähesed õpetajad valisid üheks põhjuseks uue teema selgeks õpetamise. Samas toodi ühe kasutamispõhjusena välja, et õpetajad omandavad ise samal ajal samuti uusi teadmisi ning tulemusi kinnitavad Lee ja Changi (2010) uuring, milles selgub, et SSI–d pakuvad õpetajatele endale suur huvi. Lee ja Chang (2010) uuringuga samale tulemusel on jõutud teaduse populariseerimise osas. Küsitluses osalenud õpetajad kasutavad SSI–d, et lõimida erinevaid õppeaineid ja äratada õpilastes huvi loodusteaduste vastu.

KOKKUVÕTE

Sotsiaal–teaduslike probleemide kasutamine ainetundides on üks mitmetest õppijakesksetest lähenemisviisidest, et saavutada hariduse eesmärgid. Sotsiaal–teaduslik probleem on avatud lõpuga sotsiaalse, poliitilise ja/või eetilise mõjutusega probleem, mille lahendamise käigus õpilased peavad ise otsima materjale ning tegema argumenteeritud otsuseid (Sadler & Zeidler, 2005; Presley *et al.*, 2013; Sadler *et al.*, 2016). Sotsiaal–teadusliku probleemi kasutamisel on mitmeid kasulikke tegureid, näiteks aitab see arendada õpilaste argumenteerimisoskust (Dawson & Venville, 2010), põhjendamisoskust (Sadler *et al.*, 2016) ning loodusteadusliku kirjaoskust (Presley *et al.*, 2013).

Uuringu käigus viidi loodusainete õpetajate seas läbi küsitlust, milles uuriti, millised on õpetajate teadmised ning arusaamad sotsiaal–teaduslikest probleemidest ning miks sotsiaal–teaduslikke probleeme kasutatakse ainetundides. Uuringus osales 68 õpetajat, kellest 52 olid naised ning 16 mehed.

Uuringu tulemustest selgub, et loodusainete õpetajad on sotsiaal–teaduslikest probleemidest igapäevasel arusaamal, kuid siiski esineb ka mitmeid väärarusaamasid. Õpetajatel on probleeme teoreetiliste teadmiste sidumisega praktikaga ning kirjelduse järgi ei tunta alati ära sotsiaal–teaduslikke probleeme. Sotsiaal–teaduslike probleemide ära tundmisel esineb erinevaid arusaamasid nii erinevate kooliastmetes õpetavate õpetajate vahel kui ka erinevate erialade õpetajate vahel. Sotsiaal–teaduslike probleeme ainetundides kasutatakse, kuid mitte kuigi tihti. On õpetajaid, kes kasutavad iga kuu mitu korda kui ka õpetajaid, kes kasutavad harvem kui kord aastas. Peamiseks sotsiaal–teadusliku probleemi kasutamist takistavaks teguriks on ajaline kulukus, kuna materjalide koostamisele ning info otsimisele (selle läbi ka tundide läbi viimisele) kulub palju aega. Õpetajaid aitaks sotsiaal–teadusliku probleemi kasutamise juures koostöö teiste õpetajatega (seal hulgas materjalide jagamine) ning täiendkoolitused, mis muudaks õpetajad enesekindlamaks. Sotsiaal–teaduslikku probleemi aitaks rohkem kasutada nii väiksem töökoormus kui ka õppekava väiksem maht. Uuringu tulemustest selgub, et õpetajad mõistavad sotsiaal–teadusliku probleemi kasulikkust õpilaste erinevate oskuste arendamiseks ning on kindlad, et sotsiaal–teaduslik probleem aitab saavutada koolihariduse eesmäärke.

KASUTATUD KIRJANDUS

Albe, V., Barrué, C., Bencze, L., Byhring, A.K., Carter, L., Grace, M., Knain, E., Kolstø, D., Reis, P. ja Sperling, E. (2014). Teachers' Beliefs, Classroom Practices and Professional Development Towards Socio-scientific Issues. C. Bruguière *et al.* (Toim.) *Topics and Trends in Current Science Education* (55-69). Dordrecht: Springer.

Bossér, U., Lundin, M., Lindahl, M. ja Linder, C. (2015). Challenges faced by teachers implementing socio-scientific issues as core elements in their classroom practices. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 3(2), 159-176.

Dawson, V.M. ja Venville, G. (2010). Teaching strategies for developing students' argumentation skills about socioscientific issues in high school genetics. *Research in Science Education*, 40(2), 133-148.

Eesti Vabariigi haridusseadus. (1992). Riigi Teataja, 1992, 12, 192. <https://www.riigiteataja.ee/akt/968165> (28.05.2019)

Gauch Jr, H.G. (2003). *Scientific metho in practice*. United Kingdom: Cambridge University Press.

Gilbert, J. K. (2006). On the nature of context in chemical education. *International Journal of Science Education*, 28, 957–976.

Gümnaasiumi riiklik õppekava (GRÕK). (2011). Riigi Teataja I, 14.01.2011, 2. <https://www.riigiteataja.ee/akt/120092011002> (04.04.2019).

Jonassen, D.H. (2017). *Learning to solve complex scientific problems*. New York: Routledge.

Kask, K. (2014). Uurimuslik õpe loodusteaduslikes ainetes. M. Rannikmäe ja R. Soobard (Toim.) *Paradigmaatilised suundumused loodusainete õpetamisel üldhariduskoolis*. (62-70). Tartu: Eesti Ülikoolide Kirjastus.

Lee, H., Abd-El-Khalick, F. ja Choi, K. (2006). Korean science teachers' perceptions of the introduction of socio-scientific issues into the science curriculum. *Canadian Journal of Math, Science & Technology Education*, 6(2), 97-117.

Lee, H.J. ja Chang, H.S. (2010). Exploration of experienced science teachers' personal practical knowledge of teaching socioscientific issues (SSI). *Journal of The Korean Association For Science Education*, 30(3), 353-365.

Lin, S.S. ja Mintzes, J.J. (2010). Learning argumentation skills through instruction in socioscientific issues: The effect of ability level. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 8(6), 993-1017.

Loseke, D. (2017). *Thinking about social problems: An introduction to constructionist perspectives*. New York: Routledge.

Organisation of Economic Co-operation and Development (OECD). (2018). The Future of Education and Skills: a 2030 OECD Learning Framework. [https://www.oecd.org/education/2030/E2030%20Position%20Paper%20\(05.04.2018\).pdf](https://www.oecd.org/education/2030/E2030%20Position%20Paper%20(05.04.2018).pdf) (14.05.2019)

Presley, M.L., Sickel, A.J., Muslu, N., Merle-Johnson, D., Witzig, S.B., Izci, K. ja Sadler, T.D. (2013). A framework for socio-scientific issues based education. *Science Educator*, 22(1), 26-32.

Rannikmäe, M. (2013). Loodusteadused, tehnoloogia, ühiskond. <https://moodle.ut.ee/course/view.php?id=1408> (28.05.2019)

Rannikmäe, M., Soobard, R., Teppo, M., Valdmann, A., Holbrook, J. (2014). Kontekstipõhine õpetamine. M. Rannikmäe ja R. Soobard (Toim.) *Paradigmaatilised suundumused loodusainete õpetamisel üldhariduskoolis*. (62-70). Tartu: Eesti Ülikoolide Kirjastus.

Roberts, D. (2007). Scientific literacy/science literacy. S. Abell ja N. Lederman (Toim.), *Handbook of research on science education*. (729–780). Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates.

Roberts, D.A. (2011). Competing visions of scientific literacy. C. Linder *et al.* (Toim.) *Exploring the landscape of scientific literacy*. (11-27). New York: Routledge

Rämmer, A. (2014). Valimi moodustamine. K. Rootalu, V. Kalmus, A. Masso, ja T. Vihalemm (Toim.) *Sotsiaalse analüüsi meetodite ja metodoloogia õpibaas*. <http://samm.ut.ee/valimid> (15.04.2019)

Sadler, T.D. (2004). Informal reasoning regarding socioscientific issues: A critical review of research. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 41(5), 513-536.

Sadler, T.D. (2011). Situating socio-scientific issues in classrooms as a means of achieving goals of science education. T.D, Sadler (Toim.) *Socio-scientific issues in the classroom*. (1-9). Dordrecht:Springer.

Sadler, T.D. ja Zeidler, D.L. (2005). Patterns of informal reasoning in the context of socioscientific decision-making. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(1), 112-138.

Sadler, T.D., Romine, W.L. ja Topçu, M.S. (2016). Learning science content through socio-scientific issues-based instruction: a multi-level assessment study. *International Journal of Science Education*, 38(10), 1622-1635.

Zeidler, D. L., Sadler, T. D., Simmons, M. L. ja Howes, E. V. (2005). Beyond STS: A researchbased framework for socioscientific issues education. *Science Education*, 89, 357–377.

Zeidler, D. L., Walker, K. A., Ackett, W. A. ja Simmons, M. L. (2002). Tangled up in views: Beliefs in the nature of science and responses to socioscientific dilemmas. *Science Education*, 86(3), 343–367.

Zeidler, D.L. ja Nichols, B.H. (2009). Socioscientific issues: Theory and practice. *Journal of Elementary Science Education*, 21(2), 49-58.

Ziman, J.M. (1980). *Teaching and learning about science and society*. Cambridge; Cambridge University Press

Tal, T. ja Kedmi, Y (2006). Teaching socioscientific issues: Classroom culture and students' performances. *Cultural Studies in Science*, 1, 615-644.

Tal, T., Kali, Y., Magid, S. ja Madhok, J.J. (2011). Enhancing the authenticity of a web-based module for teaching simple inheritance. T.D., Sadler (Toim.) *Socio-scientific issues in the classroom*. (11-38). Dordrecht: Springer.

Valdmann, A. (2018). *Determining categories of self – efficacy and levels of teacher ownership following promotion of science teacher's operational needs*. Tartu: University of Tartu Press

Özden, M. (2017). Prospective elementary school teachers' views about socioscientific issues: A concurrent parallel design study. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 7(3), 333-354.

Yager, R.E. (1996). History of science/technology/society as reform in the United States.
R.E., Yager (Toim.) *Science/technology/society as reform in science education*, (3-15).
Albany: State University of New York Press.

SUMMARY

„Teachers’ Understandings of Socio–Scientific Issues in Science Education“

Elina Karro

Using socio–scientific issues are important in reaching educational goals through a student–centered environment. A socio–scientific issue is open–ended and is influenced by environmental, political, social, and/or ethical/moral factors (Sadler & Zeidler, 2005; Presley *et al.*, 2013; Sadler *et al.*, 2016). Students having obtained information make justified decisions when they seek to resolve the issues. Using socio–scientific issues in teaching promotes different abilities, such as argumentation skills (Dawson & Venville, 2010), reasoning skills (Sadler *et al.*, 2016), and enhancing scientific literacy (Presley *et al.*, 2013).

It is important for teachers to guide their students to develop different curriculum–related abilities by using socio–scientific issues, so as to develop more competent and successful citizens. With this in mind, the following research questions are posed in the study:

1. What are science teachers’ understandings of socio–scientific issues?
2. How often do science teachers use socio–scientific issues in the classroom and what are the facilitating and inhibiting factors behind their use?
3. Why are socio–scientific issues useful for student learning according to teachers?

The research methodology involved the use of an online questionnaire, in which were asked to choose between different options and to add their own thoughts. 68 participants responded to the questionnaire. The results were analysed statistically in MS Excel. The results from the analysis showed that science teachers had an everyday understanding of socio–scientific issues. There were also many misunderstandings. Half of the teachers used socio–scientific issues more than once per semester while the other half used them less than once per semester. The most inhibiting factor was lack of time, or because of teachers’ workload or the curriculum was too extensive and preparing lessons took too much time. Teachers also felt that they needed more training in order to feel more confident about incorporating socio–scientific issues in their teaching. Science teachers were convinced that socio–scientific issues were useful for support the reaching of educational goals and developing different abilities in students, but they were not sure if socio–scientific issues were appropriate for learning conceptual content.

These research results could help educators in developing more courses for teachers that would increase teachers' confidence, encouraging them to use socio-scientific issues more widely in the classroom.

LISAD

Lisa 1 Valimis osalenud õpetajate koondtabel erialade, sugu, kooliastmete ning tööstaazi põhjal.

Tabel 1. Kokkuvõttev tabel küsimustikule vastanud õpetajatest erialade järgi. Tabelis on välja toodud ka vastajate arv sugude (N=naine, M=mees), kooliastmete (PK= põhikool; KK= keskkool) ning töötatud aja järgi.

Eriala	Vastanute arv	Sugu N	Sugu M	Kooliaste			Tööstaaz				
				PK	KK	Mõlemad	alla 1 a	1-5 a	6-10 a	11-15 a	üle 15 a
Bioloogia	6	5	1	2	2	2	0	4	1	0	1
Bioloogia, loodusõpetus	4	4	0	2	0	2	0	0	1	0	3
Füüsika	11	4	7	4	3	4	0	1	1	1	8
Füüsika, geograafia, loodusõpetus	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0
Geograafia	7	7	0	1	1	5	1	0	0	0	6
Geograafia, bioloogia	2	2	0	0	0	2	0	0	0	0	2
Geograafia, bioloogia, loodusõpetus	7	5	2	2	0	5	0	3	1	1	2
Geograafia, inimeseõpetus	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0
Geograafia, loodusõpetus	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0
Keemia	4	4	0	1	0	3	0	2	0	0	2
Keemia, bioloogia	4	3	1	0	1	3	0	1	0	0	3
Keemia, bioloogia, loodusõpetus	2	2	0	2	0	0	0	0	1	1	0
Keemia, füüsika	3	2	1	0	1	2	0	0	0	0	3
Keemia, füüsika, geograafia, bioloogia, loodusõpetus	2	2	0	2	0	0	0	0	0	0	2
Keemia, füüsika, geograafia, loodusõpetus	2	1	1	2	0	0	0	0	0	0	2
Keemia, füüsika, loodusõpetus	2	2	0	0	0	2	0	0	0	0	2
Keemia, geograafia	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0
Keemia, geograafia, bioloogia, loodusõpetus	3	3	0	3	0	0	0	0	0	0	3
Keemia, geograafia, loodusõpetus, matemaatika	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0
Keemia, käsitöö	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Keemia, loodusõpetus	2	1	1	1	0	1	0	0	0	0	2
Loodusõpetus	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0
Kokku	68	52	16	25	8	35	1	12	9	4	42

Lisa 2 Küsimustikus olnud küsimused

1. Millised all olevatest valikuvariantidest sobituvad kokku SSI olemusega? *

Märkige kõik sobivad.

- Töö käigus lahendatakse probleemi, mis on poliitilise, sotsiaalse ja/või eetilise mõjutusega
- Probleemile on üks lahendus, lõpplahendus on teada
- Õpilaste ülesanne on ise õppida ning õpetaja on suunaja/juhendaja
- Avatud lõpplahendus ehk pole kindel, millise tulemuseni õpilased jõuavad (pole ühest kindlat vastust)
- Baseerub loodusteaduslikul probleemil
- Õpetaja räägib ning õpilased kuulavad, teevad märkmeid
- Õpilased peavad argumenteerima ning põhjendama oma arvamust toetudes faktidele
- Tulemuses kajastuvad erinevad vaatenurgad ning lahendusvõimalused
- Muu:

2. Millised järgnevatest probleemidest on SSI? *

Märkige kõik sobivad.

- Jalgratta kummi purunemine auklikult teel
- Raha nappus välissõidule minekul
- Horoskoopide uskumine
- Toidupoes tervislikuma jogurti otsimine
- Gripiviiruses tööle minek
- Külma ilmaga soojade riiete vajamine

3. Kohalikku kauplusesse on müügile tulnud tomatid, mis on geenmuundatud (GMO). See on tekitanud inimestes palju pahameelt ning paluti, et tomatid eemaldatakse müügist. Poeomanik soovib arvab, et tomatid ei ole kahjulikud ning tuleks jätta müügile. Õpilaste ülesanne on uurida antud teema kohta võimalikult palju, arutleda kaaslastega ning seejärel panna kirja lahendused. Teema lõpetuseks esitletakse oma ideid, kuidas olukorda lahendada ning toetatakse seal juures teaduslikele faktidele. *

Märkige ainult üks ovaal.

- Ei ole SSI
- On SSI
- Ei tea

Põhjenda eelnevat valikut *

Märkige kõik sobivad.

- Avatud lõpplahend
- Kinnine lõpplahend
- Poliitiline, sotsiaalne ja/või eetiline mõjutus
- Õpetaja räägib, õpilane kuulab
- Õpilane uurib ise
- Põhjendamine peab olema argumenteeritud
- Loodusteaduslik probleem
- Muu:

- 4. Ema kurdab kodus pidevalt, et elektrit läheb liiga palju. Õpetaja lisab, et liiga suur elektritarbimine ei ole keskkonnasäästlik. Õpilaste arvates ei võta nende kasutatavad nutiseadmes väga palju voolu. Üheskoos hakkavad nad klassis uurima, kui palju erinevad nutiseadmed voolu tarbivad. Õpilased viivad läbi katse, mille käigus mõõdetakse erinevate seadmete elektritarbimist. Tunni lõpuks ütlevad õpilased, mis nende tulemused on. ***

Märkige ainult üks ovaal.

- On SSI
- Ei ole SSI
- Ei tea

Põhjenda eelnevat valikut *

Märkige kõik sobivad.

- Avatud lõpplahend
- Kinnine lõpplahend
- Poliitiline, sotsiaalne ja/või eetiline mõjutus
- Õpetaja räägib, õpilane kuulab
- Õpilane uurib ise

- Põhjendamine peab olema argumenteeritud
- Loodusteaduslik probleem
- Muu:

5. Kohalikul omavalitsuses on probleem avalike prügikastides. Inimesed ei sorteeri korralikult prügi ning panevad avalikesse kogumiskonteineritesse valet liiki prügi. Osad valla elanikud on sellest väga nõrduinud, et inimesed ei mõista prügi sorteerimise tähtsust ning teised jälle ei saa aru, miks ei või prügikonteinerisse kõiki jäätmeid panna. Õpilased moodustavad rühmad ning uuritakse, miks prügisorteerimine on oluline ning tehakse seminar lastevanematele, kus räägitakse prügisorteerimisest ning võimalustest seda efektiivsemalt teha. *

Märkige ainult üks ovaal.

- On SSI
- Ei ole SSI
- Ei tea

Põhjenda eelnevat valikut *

Märkige kõik sobivad.

- Avatud lõpplahend
- Kinnine lõpplahend
- Poliitiline, sotsiaalne ja/või eetiline mõjutus
- Õpetaja räägib, õpilane kuulab
- Õpilane uurib ise
- Põhjendamine peab olema argumenteeritud
- Loodusteaduslik probleem
- Muu:

6. Põllumehed seisavad suure probleemi ees. Üha kasvav rahvaarv tekitab olukorda, kus toitu on juurde vaja, kuid samas oleks vaja ka elamupinda. Õpilased uurivad erinevaid võimalusi, kuidas antud olukorda lahendada ning proovida leida, kumb on õigem, kas põllumaade suurendamine või elamupindade laiendamine. Teema lõpetuseks viiakse läbi oma ideede esitlemine. *

Märkige ainult üks ovaal.

- On SSI
- Ei ole SSI
- Ei tea

Põhjenda eelnevat valikut *

Märkige kõik sobivad.

- Avatud lõpplahend
- Kinnine lõpplahend
- Poliitiline, sotsiaalne ja/või eetiline mõjutus
- Õpetaja räägib, õpilane kuulab
- Õpilane uurib ise
- Põhjendamine peab olema argumenteeritud
- Loodusteaduslik probleem
- Muu:

7. Kui tihti kasutate koolitundides SSI-d? *

Märkige ainult üks ovaal.

- Mitu korda kuus
- Üks kord kuus
- Kaks korda poolaastas
- Üks kord poolaastas
- Kord aastas
- Harvem kui kord aastas
- Ei kasuta üldse

8. Valige kolm põhjust, miks kasutate SSI-d? (Juhul kui te ei kasuta SSI-d oma õppetöös, valige "Ei kasuta" ning liikuge järgmise küsimuse juurde.) *

Märkige kõik sobivad.

- Ei kasuta
- Eluliste ning aktuaalsete probleemide käsitlemine
- Teiste õppeainetega lõimimise võimalus
- Argumenteerimisoskuse parandamine

- Kriitilise mõtlemise arendamine
- Näitab õpilastele, et teadus on osa igapäeva elust
- Paneb õpilasi mõtlema sotsiaalsete ja poliitiliste probleemide üle
- Õpilased mõistavad paremini teiste vaatenurki erinevate probleemide puhul
- Hea võimalus õpetada uut teemat
- Õpilased peavad ise rohkem uurima
- Koostöö suurendamine
- Huvi äratamine loodusteaduste vastu
- Uute teadmiste saamine ka iseendale
- Muu:

9. Valige kolm põhjust, mis takistavad SSI kasutamist koolitundides. *

Märkige kõik sobivad.

- Vähene toetus kolleegidelt ja kooli poolt
- Materjalide vähesus
- Tunni ettevalmistamine on ajakulukas
- Ei ole kursis kohalike probleemidega
- Õppekava pole selle jaoks piisavalt paindlik
- Õppekava on nii mahukas, et pole aega sellega tegeleda
- Pole kindel, mis SSI on ja kuidas seda kasutada
- Vähene kogemus ja sellega kaasnev ebakindlus
- Õpilaste vähene huvi
- Klassis puudub meeldiv töö keskkond, kus õpilased julgevad enda arvamust avaldada
- Muu:

10. Millal kasutasid SSI-d oma koolitunnis viimati? *

Märkige ainult üks ovaal.

- Viimase nädala jooksul
- Viimase kuu jooksul
- Viimase poolaasta jooksul
- Viimase aasta jooksul
- Rohkem kui aasta tagasi
- Ei kasuta üldse

11. Mis aitaks SSI-d rohkem kasutada koolitundides? *

Märkige kõik sobivad.

- Õpetajate vaheline koostöö
- Täiendkoolitused
- Väiksem töökoormus
- Materjalide parem kättesaadavus
- Õppekava väiksem maht
- Muu:

12. Mis on Teie jaoks kolm kõige tähtsamat asja, mida SSI kasutamine koolitunnis õpilastele annab? *

Märkige kõik sobivad.

- Argumenteerimisoskus
- Põhjendamisoskus
- Otsuste tegemine
- Kriitiline mõtlemine
- Uus tunni teema
- Koostöö teiste õpilastega
- Probleemide lahendamise oskus
- Silmaringi laiendamine
- Kohaliku elu paremini tundma õppimine
- Oskus ise materjali otsida
- Esinemisoskus
- Muu:

13. Mis aineõpetaja olete? *

Märkige kõik sobivad.

- Keemia
- Füüsika
- Geograafia
- Bioloogia
- Loodusõpetus
- Muu:

14. Kaua olete õpetajana töötanud? *

Märkige ainult üks ovaal.

- Kuni 1 aasta
- 1-5 aastat
- 6-10 aastat
- 11-15 aastat
- üle 15 aasta

15. Sugu *

Märkige ainult üks ovaal.

- Mees
- Naine

16. Millises kooliastmes õpetate? *

Märkige ainult üks ovaal.

- Põhikool
- Keskkool
- Põhikool- ja keskkool

Lisa 3 Sotsiaal–teaduslike probleemide kirjeldused

Kirjeldus number 1

Kohalikku kauplusesse on müügile tulnud tomatid, mis on geenmuundatud (GMO). See on tekitanud inimestes palju pahameelt ning paluti, et tomatid eemaldatakse müügist. Poeomanik soovib arvab, et tomatid ei ole kahjulikud ning tuleks jätta müügile. Õpilaste ülesanne on uurida antud teema kohta võimalikult palju, arutleda kaaslastega ning seejärel panna kirja lahendused. Teema lõpetuseks esitletakse oma ideid, kuidas olukorda lahendada ning toetatakse seal juures teaduslikele faktidele.

Kirjeldus number 2

Enam kurdab kodus pidevalt, et elektrit läheb liiga palju. Õpetaja lisab, et liiga suur elektritarbimine ei ole keskkonnasäästlik. Õpilaste arvates ei võta nende kasutatavad nutiseadmes väga palju voolu. Üheskoos hakkavad nad klassis uurima, kui palju erinevad nutiseadmed voolu tarbivad. Õpilased viivad läbi katse, mille käigus mõõdetakse erinevate seadmete elektritarbimist. Tunni lõpuks ütlevad õpilased, mis nende tulemused on.

Kirjeldus number 3

Kohalikul omavalitsuses on probleem avalike prügikastides. Inimesed ei sorteeri korralikult prügi ning panevad avalikesse kogumiskonteineritesse valet liiki prügi. Osad valla elanikud on sellest väga nõrduinud, et inimesed ei mõista prügi sorteerimise tähtsust ning teised jälle ei saa aru, miks ei või prügikonteinerisse kõiki jäätmeid panna. Õpilased moodustavad rühmad ning uuritakse, miks prügisorteerimine on oluline ning tehakse seminar lastevanematele, kus räägitakse prügisorteerimisest ning võimalustest seda efektiivsemalt teha.

Kirjeldus number 4

Põllumehed seisavad suure probleemi ees. Üha kasvav rahvaarv tekitab olukorda, kus toitu on juurde vaja, kuid samas oleks vaja ka elamupinda. Õpilased uurivad erinevaid võimalusi, kuidas antud olukorda lahendada ning proovida leida, kumb on õigem, kas põllumaade suurendamine või elamupindade laiendamine. Teema lõpetuseks viiakse läbi oma ideede esitlemine.

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Elina Karro,

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) minu loodud teose „Õpetajate arusaamad sotsiaal–teaduslike probleemide käsitlemisest loodusainete tundides“, mille juhendaja on Miia Rannikmäe,

reprodutseerimiseks eesmärgiga seda säilitada, sealhulgas lisada digitaalarhiivi DSpace kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.

2. Annan Tartu Ülikoolile loa teha punktis 1 nimetatud teos üldsusele kättesaadavaks Tartu Ülikooli veebikeskkonna, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace kaudu Creative Commons'i litsentsiga CC BY NC ND 3.0, mis lubab autorile viidates teost reprodutseerida, levitada ja üldsusele suunata ning keelab luua tuletatud teost ja kasutada teost ärieesmärgil, kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.
3. Olen teadlik, et punktides 1 ja 2 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
4. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei riku ma teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse õigusaktidest tulenevaid õigusi.

Elina Karro
28.05.2019