

Tartu Ülikool
Loodus- ja tehnoloogiateaduskond
Loodusteadusliku hariduse keskus

Katrin Koit

**Loodusainete õpetajate arusaamad
interdistsiplinaarsest õpetamisest**

Magistritöö

Juhendaja: Ph.D Katrin Vaino

Tartu 2014

Sisukord

Sissejuhatus.....	3
1. Kirjanduse ülevaade.....	6
1.1 Interdistsiplinaarsus ja interdistsiplinaarne õpetamine	6
1.2 Gümnaasiumi õppekava seos interdistsiplinaarse õpetamisega.....	10
1.3 Õpetajate arusaamad ning neid kujundavad tegurid	12
2. Metoodika	15
2.1 Valim ja andmekogumismeetod	15
2.2 Analüüsimetod	17
3. Tulemused ja arutelu.....	19
3.1 Loodusainete õpetajate arusaamad interdistsiplinaarsest õpetamisest	19
3.2 Interdistsiplinaarse õpetamise olulisus õpetajate arvates.....	20
3.2.1 Interdistsiplinaarse õpetamise olulisus õpetaja seisukohalt.....	21
3.2.2 Interdistsiplinaarse õppe olulisus õpilase seisukohalt õpetaja arvates.....	22
3.2.3 Interdistsiplinaarse õpetamise tähtsus ühiskonna seisukohalt õpetaja arvates..	22
3.3 Interdistsiplinaarse õpetamisega seotud õppemeetodid ning õppeainetevaheliste seoste loomine.....	24
3.3.1 Õppemeetodid, mida õpetajad kasutavad interdistsiplinaarse õpetamise rakendamisel	24
3.3.2 Õppeained ning teemad, millega õpetajad seostavad oma ainetunde	26
3.4 Interdistsiplinaarse õppe läbiviimist soodustavad ja takistavad tegurid	29
3.4.1 Interdistsiplinaarset õpet soodustavad tegurid	29
3.4.2 Põhjused, mille taha takerdub interdistsiplinaarne õpe	33
3.4.3 Õpetajate ettepanekud seoses interdistsiplinaarse õpetamisega.	36
Kokkuvõte.....	38
Summary	41
Kasutatud kirjandus	43
Lisad.....	46

Sissejuhatus

Eesti keele seletav sõnaraamat (EKSS, 2009) defineerib mõiste *interdistsiplinaarne* kui “teadusharude või erialade vaheline, mitmesse teadusharusse või erialasse puutuv, erialadevaheline, pedagoogikas ainetevaheline”. Tänapäeval tekib järjest juurde valdkondi, mis ühendavad endas mitme distsipliini teadmisi ja praktikaid, mis tulenevalt eelnevast definitsioonist on oma olemuselt interdistsiplinaarsed. Näiteks nõuab kliimamuutuse uurimine või energiakriisi lahendamine nii loodus- kui ka sotsiaalaalvaldkonnas tegutsevate inimeste koostööd. Jätkuvalt luuakse juurde uusi kombinatsioone erinevatest distsipliinidest, näiteks bioinformaatika või nanotehnoloogia. Ka on elus ettetulevad probleemid oma olemuselt sageli interdistsiplinaarsed. Näiteks otsuse tegemine küsimuses, kas osta elektri-, bensiini- või gaasiga töötav auto, peaks ideaalis toimuma kaalutletult, võttes arvesse nii füüsika-, keemia-, bioloogiateadmisi kui ka majanduslikke, keskkondlikke, esteetilisi jm. tegureid. Seega peaksid õpilased juba varakult arendama oma oskusi lahendada (igapäevaelulisi) probleeme ühendades selle käigus erinevate ainevaldkondade teadmisi ja oskusi.

Siiski näitavad mitmed uurimused, et õpilastel on raske seostada isegi ühte ja sama mõistet, mida on õpitud erinevates loodusainetes. Näiteks toovad Reimets ja Tamm (2007) läbiviidud uurimuses välja, et õpilased endiselt eristavad „füüsika aatomit” ja „keemia aatomit”. Samuti väidab Murulaid (2010), et molekuli ja aatomit peetakse pigem keemia mõisteteks.

Seega on ääretult oluline, et koolis õpetatav pakuks õpilastele võimalusi erinevaid distsipliine omavahel siduda nii ainetundides kui ka ainetundide väliselt. Ka 2010. aastal vastu võetud riiklikud õppekavad (PRÕK, 2010; GRÕK, 2010) pööravad tähelepanu distsipliinidevaheliste seoste loomisele. Kuigi sõna „interdistsiplinaarne” seal otseselt ei mainita, räägitakse korduvalt vajadusest „integreerida“ ehk „lõimida“ omavahel erinevaid aineid ja valdkondi. Näiteks rõhutatakse loodusainete valdkonna kirjelduses vajadust siduda loodusained omavahel ühtseks tervikuks:

Ainevaldkonnasisene lõiming kujundab õpilaste integreeritud arusaamist loodusest kui terviküsteemist, milles esinevad vastastikused seosed ning põhjuslikud tagajärjed (PRÕK, 2010, Ainevaldkond: loodusained, lk. 2).

Interdistsiplinaarne lähenemine võimaldab kasutada erinevaid integreerimisvõimalusi, sidudes nii omavahel rohkem kui ühte õppeainet. Et läheneda õpetamisele interdistsiplinaarselt, peavad õpetajad olema valmis muutustega kohanema ning vastavaid muutusi ka õppetöös rakendama. Mõned õpetajad läbivad selleks vastavaid koolitusi, teised aga õpivad omal käel. Nii on alust arvata, et erinevatel õpetajatel on kujunenud küllaltki erinevad arusaamad interdistsiplinaarse õpetamise olemusest, läbiviimisest ning vajalikkusest. Käesolev uurimistöö püüabki välja selgitada erinevate loodusainete õpetajate arusaamu interdistsiplinaarsest õppest, selle vajalikkusest koolitundides ning selgitada välja meetodid, mida loodusainete õpetajad rakendavad interdistsiplinaarse õppe läbiviimiseks.

Käesolevale uurimustööle püstitati järgmised eesmärgid:

1. Selgitada välja, mis on loodusainete õpetajate arvates interdistsiplinaarne õpetamine.
2. Selgitada välja, missugust tähtsust omab loodusainete õpetajate arvates interdistsiplinaarne õpetamine.
3. Selgitada välja, missuguseid võimalusi kasutavad loodusainete õpetajad läbi viies interdistsiplinaarset õpet.
4. Leida tegurid, mis soodustavad või takistavad loodusainete õpetajate arvates interdistsiplinaarset õpet.

Vastavalt uurimustöö eesmärkidele koostati järgmised uurimusküsimused:

1. Millised on loodusainete õpetajate arusaamad interdistsiplinaarsest õpetamisest?
2. Miks on loodusainete õpetajate arvates interdistsiplinaarne õpe oluline/mitteoluline?
3. Missuguseid õppemeetodeid kasutavad loodusainete õpetajad interdistsiplinaarse õpetamise rakendamisel?
4. Missugused tegurid soodustavad ja missugused tegurid takistavad loodusainete õpetajate arvates interdistsiplinaarset õpet?

Antud uurimustöö küsimustele vastamiseks koguti andmeid viies läbi poolstruktureeritud intervjuud gümnaasiumi loodusainete õpetajatega. Uuringus osales 13 õpetajat kaheksast erinevast gümnaasiumist. Antud kvalitatiivne uurimustöö järgib põhistatud teooria põhimõtteid,

kus andmete kogumisel ja analüüsil on järgitud induktiivset loogikat (Laherand, 2008). Läbiviidud intervjuud salvestati ning hiljem transkribeeriti. Tulemused kodeeriti ning kategoriseeriti ning viimastest tuletati üldistused.

Autor tänab oma juhendajat Katrin Vainot ning intervjuusid andnud õpetajaid.

1. Kirjanduse ülevaade

1.1 Interdistsiplinaarsus ja interdistsiplinaarne õpetamine

Interdistsiplinaarsusega paralleelselt on kasutusel mitmeid sarnase tähendusega mõisteid nagu *transdistsiplinaarsus* ja *multidistsiplinaarsus* ning sageli jääb arusaamatuks, mis neid teineteisest eristab. Samas on aja jooksul definitsioonid täienenud ning saanud selgema tähenduse. Ühe definitsiooni järgi on *interdistsiplinaarsus* teemakohastele küsimustele vastuse leidmine ja probleemi lahendamine kaasates teadmisi rohkemast kui ühest distsipliinist ehk valdkonnast (Klein ja Newell, 1997). Ka Boix ja Gander defineerivad interdistsiplinaarsust sarnaselt ehk siis kui tööd, mis integreerib omavahel teadmisi ja mõtteviise rohkemast kui ühest valdkonnast, mille tulemuseks on edasiarenenud arusaam (Boix ja Gander, 2003).

Erinevad eluvaldkonnad moodustavad ühiskonnas ühtse toimiva terviku. Nii teadustöös kui igapäevaelus on inimestel sageli vaja ennast väljendada arusaadavalt erinevates valdkondades tegutsevatele inimestele, seega on inimestel sageli vajadus „tõlkida“ oma erialaseid teadmisi lihtsamasse ja arusaadavamasse keelde (Bromme, 2009). Bromme (ibid.) väidab isegi, et interdistsiplinaarset mõtlemist ja tegutsemist on igapäevaelus paremini hakkama saamiseks rohkem vaja kui teadustöös.

Newell (2001a, 2001b) toob välja eelised/oskused, mida interdistsiplinaarne lähenemine aitab õpilastes kujundada:

- aitab õpilasel kujuneda teadlikuks isiksuseks
- annab oskuse lahendada igapäevaelu probleeme ja mõelda kriitiliselt
- kujundab oskust anda adekvaatset eksperthinnangut
- annab võime tolereerida mitmekesisust
- muudab inimese eetiliseks
- suurendab originaalsust
- õpetab arvestama teiste kogemustega
- annab võime efektiivselt tegutseda mitmes erinevas valdkonnas.

Jacobs (1989) toob välja neli erinevat integreerimisviisi: (a) interdistsiplinaarse, (b) multidistsiplinaarse, (c) aineülese ning (d) transdistsiplinaarse integreerimise.

Interdistsiplinaarse lähenemise korral rakendatakse teadlikult mitmest erinevast valdonnast pärit teadmisi, väljendusviise ja oskusi, saavutamaks ühtne eesmärk, milleks võib olla aine tasandil arusaamine suuremast teemast või probleemile lahenduse leidmine ja praktiliste oskuste kujundamine (Jacobs, 1989).

Multidistsiplinaarse lähenemise korral on fookuses üks kindel teema, mida käsitletakse küll erinevates distsipliinides, kuid puudub otsene püüdlus ühendada neid valdkondi omavahel (ibid). Multidistsiplinaarse lähenemise korral ei seostata distsipliine omavahel, vaid need justkui täiendavad üksteist ühtse teema kaudu. See on nagu ühe teema käsitlemine erinevate vaatenurkade kaudu - näiteks loodusainete õpetamisel on kesksel kohal mõni metateema, mida siis erinevate loodusainete tundide raames käsitletakse (Repko, 2008).

Aineülese (ingl. k. cross-disciplinary) lähenemise korral (Meeth, 1978 refereeritud Jacobs, 1989) käsitletakse üht distsipliini teise distsipliini kontekstis. Näiteks käsitledes füüsikat läbi muusikatundide on füüsikatunni teadmised küll lõimitud muusikatundidega, kuid oluline on vahet teha, et rõhuasetus on ikkagi muusikaliste teadmiste ja oskuste omandamisel. Aineüleisel lähenemisel tuuakse ainult mingi osa ühest distsipliinist teise (Repko, 2008).

Transdistsiplinaarse lähenemise korral (Meeth, 1978 refereeritud Jacobs, 1989) kantakse põhiteadmised ühelt distsipliinilt üle teisele, näiteks kasutades probleemi lahendamisel erinevatest ainetundidest saadud teadmisi. Mikser'i jt (2008) järgi tähendab transdistsiplinaarne lähenemine pigem eluks vajalike oskuste ja väärtushinnangute kujundamist, milles ainetund on vaid vahendiks.

Samas näevad Lattuca jt. (2004) interdistsiplinaarset lähenemist kui katust, mis ühendab ka lähenemisi, mida Jacobs (1989) nimetas transdistsiplinaarseks ning aineüleseks lähenemiseks. Lattuca (ibid.) toob välja neli võimalust interdistsiplinaarseks õpetamiseks:

- *Informeeriv distsiiplinaarne õpetamine*, kus üht ainetundi rikastatakse teistest ainetundidest pärit näidetega.

- *Sünteesiline interdistsiplinaarne õpetamine*, kus õpetaja loob ainetevahelisi seoseid interdistsiplinaarsete teemade ja vastavate uurimusküsimustega. Uurimusküsimuste vastuse leidmiseks võetakse appi teistest ainevaldkondadest pärit teooriaid ja meetodeid, mis on selgesti eristuvad oma ainetundides kasutatavatest traditsioonilistest teooriatest ja meetoditest.
- *Transdistsiplinaarne õpetamine*, kus õpetaja loob ainetevahelisi seoseid üldiste suurte teemade õpetamisel, mida ei saa ühegi konkreetse ainetunniga seostada. Vastava teema omandamine aga eeldab erinevate ainevaldkondade seostamist.
- *Kontseptuaalne interdistsiplinaarne õpetamine*, kus konkreetsete ainete vahelised seosed on minimaalselt tajutavad. Tegu on pigem väärtushinnangute kujundamise ja kriitilise mõtlemise arendamisega, mis ei ole otseselt mitte ühegi ainevaldkonnaga seotud. (ibid.).

Viimane, so kontseptuaalne interdistsiplinaarne õpetamine (Lattuca, 2004) haakub seega hästi Mikser'i jt (2008) transdistsiplinaarse intereerimiskäsitlusega, kuid on erinev Jacobs'i (1989) tõlgendusest.

Interdistsiplinaarsuse iseloomustamisel on Repko (2007) toonud välja neli tahku:

(a) *Kompleksse probleemi olemasolu*

Siia alla sobivad hästi sellised kompleksed probleemid nagu globaalne soojenemine, illegaalne migratsioon, terrorism või kuritegevus, mida on raske lahendada lähtudes ühest distsipliinist (ibid.).

(b) *Küsimuste esitamine*

Interdistsiplinaarsed küsimused peaksid olema avatud lõpuga ja sõnastatud mitut distsipliini puudutavalt, küsimus peaks olema ajakohane ning küsimuse vastamisel tuleb lähtuda teaduslikust meetodist (ibid.).

(b) *Ühendab mitmeid distsipliine*

Interdistsiplinaarsust iseloomustab kombineeritud loov tegevus, mis sisaldab kompleksprobleemi või fokuseerivat küsimust, kus on esile toodud näiteks erinevad maailmavaated või varieeruvad seisukohad (Heyens, 2002). Klein (1996) ütleb, et distsipliine ühendav tegevus võib olla ka kognitiivne protsess. Niisuguse kognitiivse protsessi näiteks toob Repko (2007) oskuse selgitada erinevate distsipliinide nägemust probleemist ning oskuse näha probleemi tervikuna (Repko, 2007).

(c) Loob uue arusaama probleemist

Erinevaid distsipliine siduvad teadmised ja oskused loovad edasiarenenud arusaamise, mis võimaldab seletada nähtusi ja lahendada probleeme teadlikumalt kui varem (Klein, 1996). Omandatud oskused aitavad luua mudeleid ja metafoore ehk rakendada oma teadmisi ülekantud tähenduses, osata selgitada oma seisukohti kasutades interdistsiplinaarseid teadmisi ning osata näha ja rakendada rohkem kui üht lahendusviisi, et jõuda soovitud tulemuseni (Boix, 2004).

Nikitina (2007) on välja töötanud kolm interdistsiplinaarse õpetamise strateegiat:

- *Kontekstualiseerimine*. Põhineb ainealasel filosoofilisel algmaterjalil, mis kajastab nii ajalist, kultuurilist kui ka õpilaste jaoks relevantset (sisaldab elulisi kogemusi) materjali. Õpilase ülesanne on tekst lahti mõtestada ja esitada info vastava aine kontekstis. Meetod annab võimalusi näha seoseid oma ainetunni ja ette antud info vahel ning ka kinnistada olemasolevaid teadmisi.
- *Kontseptualiseerimine* on seoste loomine mõistete abil. Vastava strateegia abil luuakse ainetevahelisi seoseid ühiste mõistete abil, mis läbivad erinevaid õppeaineid. Näiteks lineaarsusest arusaamine nii matemaatikas, keemias kui ka füüsikas või mõiste „muutumine” tähendus nii elementide perioodilisusseaduses, evolutsiooniteoorias kui ka aine oleku muutumistega seoses.
- *Probleemikeskne õpetamine*. Meetodiks on ette antud probleemi lahendamine, mis ühendab endas mitme aine teadmisi. Õppematerjaliks kasutatakse päris elulisi probleeme (näiteks AIDS).

Põhinedes nimetatud autorite määratlustele ning nendes määratlustes leiduvale ühisosale otsustati antud töös nimetada interdistsiplinaarseks lähenemiseks õpetamist (õppetööd), mis vastab järgnevatele kriteeriumitele:

1. Õpetamine hõlmab rohkem kui üht distsipliini.
2. Õpetamine seob distsipliinid tervikuks.
3. Õpetamises kasutatakse uurimuslikku lähenemist.
4. Ainetunde rikastatakse teistest ainetest pärit näidetega.
5. Kujundatakse ainetevahelisi seoseid ühiste mõistete abil, mis läbivad erinevaid õppeaineid.
6. Õpilastel lastakse lahendada kompleksseid probleeme või – küsimusi.
7. Õpetamine soodustab ülekantavate oskuste ning väärtushinnangute kujunemist.

8. Kasutatakse mitut ainet ühendavat ning õpilasele relevantset konteksti.

Väljundiks on terviklik mõtlemine ning oskus teadlikumalt tegutseda ja end väljendada.

1.2 Gümnaasiumi õppekava seos interdistsiplinaarse õpetamisega

Hariduse interdistsiplinaarsemaks muutmine on näide koolisüsteemi arengulisest liikumisest ning vastamisest ühikondlikule vajadusele (Kougioumtzis ja Patriksson, 2009).

Repko (2007) näeb interdistsiplinaarselt üles ehitatud õppekava järgmiselt:

- sisaldab interdistsiplinaarseid elemente, mis on lisatud kompleksprobleemidena või teemadena, mille õpetamisel ei saa läheneda vaid üht distsipliini õpetades;
- võimaldab koolil organiseerida mitmesuguseid interdistsiplinaarseid tegevusi.

Eesti gümnaasiumi riikliku õppekava üldosa 2. jaos (GRÕK, 2010) näidatakse ära põhimõtted, millele tuleb keskenduda õppe- ja kasvatusemärkide saavutamisel. Muuhulgas on välja toodud ka üldpädevused, mida kool peaks õpilastes kujundama (ibid). Selle järgi annab üldpädevuste kujundamine mitmeid võimalusi realiseerida interdistsiplinaarset lähenemist, seda eelkõige järgmiste üldpädevuste puhul:

- Õpipädevus, mis annab oskuse hankida õppimiseks vajalikku teavet, kasutada õpitut, sealhulgas õpioskusi ja strateegiaid erinevas kontekstis ning probleeme lahendades.
- Ettevõtlikkuspädevus, mis loob tingimused õpilasele omandatud teadmiste ja oskuste kasutamiseks erinevates elu- ja tegevusvaldkondades.
- Sotsiaalne pädevus, mis eeldab teadliku ja vastustustundliku kodaniku kujundamist ning oskust teha koostööd teiste inimestega erinevates situatsioonides (ibid).

Õppekavades väljatoodud üldpädevused seostuvad hästi Lattuca jt. (2004) poolt eelnevas punktis (vt. punkt 1.1) väljapakutud kontseptuaalse interdistsiplinaarse lähenemisega ning mida Mikser jt. (2008) on nimetanud transdistsiplinaarsks lähenemiseks - selle puhul ei integreerita mitte teemasid, vaid kujundatakse üldisi oskusi ning pädevusi läbi mitmete õppeainete.

Ka gümnaasiumi riikliku õppekava loodusainete ainevaldkonna kirjelduses on välja toodud mitmeid pädevusi, mis võimaldavad ja soodustavad interdistsiplinaarset õpetamist. Õpilasel oodatakse, et ta:

- teab globaalprobleeme ning võtab vastutuse nende lahendamise eest;
- väärtustab ja jälgib jätkusuutliku arengu põhimõtteid;
- kasutab nüüdisaegset tehnoloogiat eesmärgipäraselt ning elab tervislikult ning oskab hoida ja vajaduse korral taastada oma vaimset ja füüsilist vormi (GRÕK, 2010).

Samuti pakub meie õppekava erinevaid võimalusi interdistsiplinaarse õppe korraldamiseks koolides läbi vastava õpikeskkonna:

- õpikeskkond näeb ette eakohase õppevara kasutamise võimalust, sealhulgas nüüdisaegseid info- ja kommunikatsioonitehnoloogiatel põhinevaid õppematerjale ja – vahendeid.
- õpet võib korraldada väljaspool kooli ruume (sealhulgas looduses, keskkonnahariduskeskustes, ettevõtetes ja asutustes) ning virtuaalses õpikeskkonnas. (ibid lk. 3)

Nii on õpetajal võimalus näidata ja tegutseda keskkonnas, mis on abiks silmaringi laiendamisel või õpetab vahetult probleeme lahendama. Samuti on uus õppekava õppekorraldusse sisse toodud valikkursused, mis oma sisu poolest nõuavad interdistsiplinaarsemat lähenemist, näiteks loodusvaldkonna valikkursus „Loodusteadused, tehnoloogia ja ühiskond“ , „Elu keemia” või „Geoinformaatika”

Lisaks on õppekavades (PRÕK, 2010; GRÕK, 2010 välja toodud läbivad teemad, mis on üld- ja valdkonnapädevuste ning õppeainete ja ainevaldkondade lõimingu üheks vahendiks.

Õppekava järgi on läbivad teemad aineüleised ja ühiskonnas tähtsustatud ning võimaldavad luua ettekujutust ühiskonnast kui tervikust. Läbivate teemade õppe korraldamiseks luuakse soodsad tingimused aineõppes, tuues aineõppesse sobivad teemad, näited, meetodi, võimaluse koos läbi viia aineüleseid, klassiväliseid ja ülekooolilisi projekte. Õpilasel on kohustus teha loovtöö, mis on õppeaineid lõimiv. (GRÕK, 2010)

Seega nõuab ka läbivate teemade käsitlemine interdistsiplinaarset lähenemist.

Loodusained on omavahel tihedalt seotud ning nende õpetamine eeldab samuti interdistsiplinaarset lähenemist. Vastavalt õppekavale (ibid.) on loodusainete õpetamisel olulisel

kohal igapäevaga seonduvate probleemide lahendamise ja pädevate otsuste tegemise oskus, mis suurendab õpilaste toimetulekut looduslikus ja sotsiaalses keskkonnas (GRÕK, 2010, Ainevaldkond: loodusained, lk. 3). Lisaks nähakse lõimitult omandatud teadmisi ja oskusi kui alust sisemiselt motiveeritud elukestvate õppele.

Loodusainete õppimist nähakse eelkõige probleemipõhisena, mille lahendamise käigus kasutatakse uurimuslikku õpet. Nagu eespool välja toodud, on probleemide lahendamine oma olemuselt enamasti interdistsiplinaarne tegevus (vt punkt 1.1). Ka uurimuslik õpe seostub hästi interdistsiplinaarse lähenemisega. Pedaste ja Mäeots (2011) on kirjeldanud uurimuslikku õpet kui „ühte olulisemat loodusteadusliku mõtteviisi omandamise meetodit, millega muuta loodusteaduste õppimist ja õpetamist koolis senisest sarnasemaks sellega, kuidas teevad oma tööd loodusteadlased.” Ka Padilla (1990) näeb uurimusliku õppe puhul tugevat seost interdistsiplinaarse lähenemisega väites, et nii teaduslik meetod kui ka kriitiline mõtlemine kirjeldavad oskusi, mis on üldised ja ülekantavad ning kaasavad korraga mitmeid teaduslikke distsipliine.

Seega võib järeldada, et nii põhikooli kui ka gümnaasiumi riiklikud õppekavad (PRÕK, 2010, GRÕK, 2010) annavad õpetajale võimaluse ja lausa eeldavad õpetajalt interdistsiplinaarset lähenemist. Seda saab rakendada:

- 1) üld – ja valdkonnapädevusi arendades,
- 2) läbivate teemade kaudu,
- 3) valikainete kaudu,
- 4) kasutades uurimuslikku õpet,
- 5) õpikeskkonda kaudu.

1.3 Õpetajate arusaamad ning neid kujundavad tegurid

Arusaama (ingl. k. *belief*) kui mõistet on defineeritud väga erinevalt, seda on kasutatud paralleelselt ja kohati ka samatähenduslikult niisuguste mõistetega nagu *suhtumine*, *hinnang*, *arvamus*, *ettekujutus*, *iskiklik teooria* (Pajares, 1992). Eesti keeles on samas tähenduses

kasutatud ka mõisteid *uskumus* ning *tõekspidamine*. Vaatamata mõistega *arusaam* seotud segadusele pakub see mitmete autorite (Jones ja Carter, 2007; Vaino jt. 2013) arvates olulist vaatenurka õpetaja poolt kasutatavate praktikate ning klassiruumis toimuva tõlgendamiseks. Keys ja Bryan (2001 refereeritud Vaino, 2013) väidavad, et õpetaja arusaamad mõjutavad peaaegu kõiki õpetamise aspekte – nii õppeülesannete valikut, ainesisu tõlgendamist kui ka hindamisviise, mida õpetajad kasutavad. Seega on õpetajate arusaamade uurimine ja tõlgendamine olulisel kohal hariduses toimuvate muudatuste käivitamisel ja säilitamisel.

Rokeach (1976) jagab arusaamad (uskumused) kesketeks ja vähemolulisteks, selgitades, et mitte kõik uskumused pole indiviidi jaoks ühtmoodi tähtsad - mida kesksam on uskumus, seda raskem on uskumust muuta.

Ajzen'i planeeritud käitumise teooria (2005) järgi mõjutavad inimeste arusaama mingi tegevuse/käitumise suhtes kolm tegurit:

1. Suhtumine antud tegevusse – hõlmab antud isiku positiivset või negatiivset hinnangut antud käitumise/tegevuse võimalike tagajärgede suhtes.
2. Tajatud sotsiaalne surve viia läbi antud tegevust või demonstreerida antud käitumist.
3. Inimese ettekujutus oma võimetest ning ressurssidest, mis toetavad või takistavad antud käitumise/tegevuse elluviimist.

Kõik kolm tegurit ennustavad erinevatele uuringutele tuginedes küllaltki hästi inimese kavatsusi ning nende tegelikku käitumist (ibid.) Järelikult ka interdistsiplinaarse lähenemise puhul määrab õpetaja tegeliku kavatsuse ja järgneva käitumise eelkõige:

- (1) õpetajate suhtumine interdistsiplinaarsesse õpetamisse – kas õpetaja peab antud tegevust oluliseks, vajalikuks ning näeb antud õpetamisviisi kasusid;
- (2) kas õpetaja jaoks olulised isikud nagu koolidirektor, õppealajuhataja, kolleegid, lapsed, lapsevanemad toetavad interdistsiplinaarset lähenemist;
- (3) kas õpetajal on piisavalt oskusi, teadmisi ning vahendeid interdistsiplinaarse lähenemise elluviimiseks.

Smith (2007) on väitnud, et õpetajakoolitustel püütakse kujundada õpetajate õpetamisega seotud suhtumisi lootuses, et (1) neid on võimalik muuta ning (2) suhtumise muutuse kaudu on võimalik

mõjutada nende arusaamu, mis kanduvad üle kavatsuseks ning järgnevaks oodatud käitumiseks (uuenduse rakendamine klassiruumis). Seega, õpetades õpetajatele interdistsiplinaarset lähenemist, loodetakse, et õpetajad rakendavad seda samadel põhimõtetel ka oma töös (Kacem ja Simonneaux, 2009).

Samas näitavad mitmed uurimused, et õpetajatel on raske muuta oma aastate vältel kujunenud ühe aine keskset õpetamisviisi ning muutuda interdistsiplinaarseks õpetajaks (Hübenthal, 1991 refereeritud Bromme´, 2000 järgi) ning et sellise muutuse elluviimiseks peab olema tugev isiksus (Schneider 1988 refereeritud Bromme´i, 2000 järgi). See seostub hästi ka Rokeach'i (1976) väitega, et uskumusi on raske muuta, eriti kui need on kesksed. Õpetajatele teevad muret stabiilsuse kõigutamise ja pädevuse puudumise tegutsedes teises valdkonnas (Bromme, 2000). Ka on õpetajad häiritud ühiskonnas kujunenud arvamusest, et interdistsiplinaarne lähenemine eeldab mitme erineva ala spetsialist olemist (Moran, 2002), kuigi Repko (2007) mainib, et interdistsiplinaarse lähenemise rakendamiseks on vaja esmalt olla väga kompetentne oma aine piires. Põhinedes eelpoolnimetaud autoritele võib seega väita, et õpetajatel jääb sageli vajaka just kolmandast olulisest tegurist, mis Ajzen'i (2005) järgi määrab ära õpetaja järgneva käitumise klassiruumis – usk oma võimesse/pädevusse interdistsiplinaarset õpetamist ellu viia.

Siiski on leitud mitmeid toetavaid struktuure, mis aitavad õpetajal interdistsiplinaarset lähenemist ellu rakendada. Näiteks organiseeritakse Norras interdistsiplinaarseid õpetajate meeskondi, kus suheldakse aktiivselt ja analüüsitakse üksteise kogemusi, seisukohti ning tekkinud probleeme (Havens, 2009). On leitud, et selline vahetu suhtlemine kandub üle ka klassiruumi ning suurendab koostööd erineva ainetaustaga õpetajate vahel (ibid.)

2. Metoodika

2.1 Valim ja andmekogumismeetod

Töö eesmärgiks on välja selgitada loodusainete õpetajate arusaamad interdistsiplinaarsest õpetamisest. Selleks viisin pilootuuringu raames 2014. varakevadel läbi intervjuu ühe gümnaasiumi loodusaine õpetajaga selgitamaks välja, kas küsimused on õpetajale arusaadavad ning kui kaua võiks intervjuu umbkaudu kesta.

Põhiuurigus kasutasin mugavusvalimit, mille moodustasid 2 meesõpetajat ja 11 naisõpetajat (Tabel 1).

Tabel 1. Valimis olevate õpetajate andmed

	Õpetatav aine (kood)¹	Sugu	Õpetamiskogemus aastates
1.	Füüsika (F1)	N	7
1.	Füüsika (F2)	N	41
3.	Füüsika (F3)	M	<1
4.	Keemia (K1)	M	13
5.	Keemia (K2)	N	7
6.	Keemia (K3)	N	18
7.	Bioloogia (B1)	N	5
8.	Bioloogia (B2)	N	11
9.	Bioloogia (B3)	N	10
10.	Geograafia (G1)	N	17
11.	Geograafia (G2)	N	13
12.	Geograafia (G3)	N	28
13.	Geograafia (G4)	N	26

¹ Märgitud on õppeaine, mida õpetaja peab oma põhiaineks

Kõiki valimis olevaid õpetajaid ühendab fakt, et nad õpetavad loodusaineid gümnaasiumiklassides.

Valimis olevad õpetajad töötavad alljärgnevatel koolides:

Tallinna Arte Gümnaasium

Tallinna Mustamäe Gümnaasium

Tallinna 32. Keskkool

Tallinna Lilleküla Gümnaasium

Iisaku Gümnaasium

Tallinna Kristiine Gümnaasium

Tallinna Kuristiku gümnaasium

Mustvee Gümnaasium

Algselt oli valimisse planeeritud igast aimest kolm õpetajat. Üks õpetaja andis oma nõusoleku intervjuerimiseks teistest hiljem ning seega ma otsisin vahepeal juurde veel ühe geograafiaõpetaja, keda ka intervjuerisin, kuid seejärel viisin intervjuu läbi ka hiljem reageerinud õpetajaga.

Põhiuuringu intervjuud viisin läbi 2014. aasta kevadel. Üksteist intervjuud toimus koolimajas ning kaks Skype'i vahendusel. Intervjuu pikkused varieerusid 16-38 minuti vahel. Nii pilootkui ka põhiuuringus viisin intervjuud läbi kasutades abivahendina diktofoni. Üks õpetaja (G4) tundis ennast diktofoni abil intervjuud andes ebamugavalt, kuid hakkas elavamalt suhtlema kohe pärast diktofoni väljalülitamist. Õpetaja oli nõus meelsasti jagama oma mõtteid, kui kasutasin märkmete tegemiseks pliiatsit ja paberit.

Intervjuude läbiviimisel kasutasin *poolstruktureeritud intervjuu* (Järvet, 2001) formaati, mis tähendab, et kasutatakse nii eelnevalt paikapandud põhiküsimusi kui ka lisaküsimusi, mis aitavad suunata intervjueritavat põhiteema juurde tagasi või koguda juurde enam andmeid. Seega esitasin intervjuerimisel aeg-ajalt suunavaid küsimusi või kordasin öeldut uuesti üle, et saada lisaselgitusi. Andsin kohe intervjuu alguses teada, et tegemist on anonüümse intervjuuga. Julgustasin õpetajaid intervjuerides pidevalt peanoogutuse ning naeratusiga, et luua vaba ja

sõbralikku õhkkonda. Intervjuuküsimused olid avatud, st õpetaja sai vabalt oma mõtteid avaldada seoses käsitletud teemaga. Õpetajad ei olnud teadlikud intervjuu teemast enne intervjuud. Seega neil puudus võimalus eelnevalt end teemaga kurssi viia. Küsimused olid seatud järjekorda nii, et isiklikumat laadi küsimused oleksid lõpupoole. See andis õpetajale võimaluse kohaneda olukorraga. Pärast esimesele küsimusele vastamist segitasin ma kõigile õpetajatele (lisaks sellele või selle asemel, mida õpetaja ise välja tõi), mida peetakse kirjanduse põhjal interdistsiplinaarseks õpetamiseks ning seejärel küsisin õpetajalt järgmise küsimuse. Selline intervjuu ülesehitus võimaldas hiljem võrrelda erinevate õpetajate intervjuudest kogutud andmeid. Näiteks, kui õpetaja tõlgendab interdistsiplinaarse õpetamise mõistet väga kitsalt või omab kirjanduses toodust lausa erinevat arusaama, muudab see järgnevate andmete (milliseid õppetegevusi seostavad õpetajad interdistsiplinaarse õpetamisega jms) võrdlemise ning üldistamise suhteliselt raskeks. Näiteks võib õpetaja isegi kasutada interdistsiplinaarset lähenemist (lähtuvalt sellest, kirjanduse põhjal peetakse interdistsiplinaarseks õpetamiseks), kuid kui ta ei oska seda seostada interdistsiplinaarse lähenemisega (kuna ei tea täpselt, mida see mõiste tähendab), siis ei oska ta ka vastata järgnevatele küsimustele. Seega toimus pärast esimese küsimuse esitamist ja õpetaja vastust sellele, „interdistsiplinaarse õpetamise“ mõiste tähenduse konsolideerimine intervjuueerija ja intervjuueeritava vahel. Ka said õpetajad järgneva vestluse käigus küsida täpsustavaid küsimusi.

2.2 Analüüsimeetod

Andmete analüüsimisel lähtusin konstruktivistlikust põhistatud teooriast, kus lähtutakse üksikjuhtumitest, millele ehitatakse üles üha abstraktsemaid kontseptuaalseid kategooriaid (Laherand, 2008). Glaser (1967) ja Strauss (1978) (tsiteeritud Charmaz, 2006) defineerisid põhistatud teooria komponendid järgmiselt:

- toimub samaaegne andmete kogumine ja analüüs;
- kogudes ning analüüsid andmeid arendatakse välja teooria (üldistus);
- teooria koostamisel tuleks mitte arvestada üldlevinud seisukohtadega, vaid teooria tuletatakse täielikult kogutud andmetest;

- kirjanduse ülevaade koostatakse alles pärast andmete analüüsi ja iseseisva teooria loomist.

Siiski ei järginud ma täielikult põhistatud teooria metoodikat, kuna tutvusin enne intervjuude läbiviimist kirjanduse põhjal interdistsiplinaarse lähenemise määratlusega, et seda siis ka õpetajatele pärast esimesele küsimusele vastamist tutvustada. Siiski üritasin ülejäänud eelpooltoodud kriteeriumitest kinni pidada. Saadud helisalvestised transkribeerisin kohe pärast intervjuude läbiviimist ning samal ajal alustasin ka andmete analüüsi ehk siis andmete kodeerimist, kategoriseerimist ning esimeste üldistuste tegemist. Sellele järgnes interdistsiplinaarse õpetamisega seotud kirjanduse põhjalikum analüüs ning seoste loomine minu üldistuste ning kirjanduses toodud teooria vahele.

Alljärgnevalt on toodud näide töös kogutud andmete kodeerimise ja kategoriseerimise kohta: Õpetaja G3 lausung *vaatame väga palju erinevaid filme - ma ei tea, kas see on interdistsiplinaarne või on see lihtsalt multimeedia kasutamine* sai lühedatud koodiks *filmide vaatamine* ning antud kood sobitati kategooria *meedia kasutamine* alla.

Lähtuvalt uurimisküsimustest ning nendele vastavalt koostatud intervjuu küsimustest jaotasin kategoriseeritud tulemused neljaks. Kuna õpetajad rääkisid seda, mis hetkel meenus või millega parasjagu küsimus tema mõtteis seostus, siis tekkis aeg-ajalt vajadus paigutada näiteks esimese küsimuse juures moodustunud koode hoopis kolmanda uurimisküsimusega seotud koodide juurde või vastupidi. Näiteks ütleb õpetaja B3 esimesele intervjuu küsimusele vastates, et „*meil oli ellujäämiskoolitus metsas ja siis me tegime tulekustutit.*” Kood „ellujäämiskoolitus metsas” sobitub aga kolmanda uurimisküsimuse („Missuguseid õppemeetodeid kasutavad loodusainete õpetajad interdistsiplinaarse õpetamise rakendamisel?“) kategooriaga „projektõpe“.

3. Tulemused ja arutelu

3.1 Loodusainete õpetajate arusamad interdistsiplinaarsest õpetamisest

Uurimistöö esimese küsimusega seotud intervjuu esimese küsimuse (intervjuu küsimused on antud lisas) eesmärgiks oli selgitada välja valimis olevate loodusteaduste õpetajate arusaamad interdistsiplinaarse õpetamise mõistest.

Mida tähendab õpetajate jaoks interdistsiplinaarne õpetamine?

Õpetajad vajasisid aega oma mõtete koondamiseks enne selgitamist, mida nad interdistsiplinaarse õpetamise all mõtlevad. Suurem osa õpetajaid (G3, K3, F1, K1, F2, G2, F3) teadis öelda, et tegemist õppega, kus omavahel on seotud erinevad ained. Küllalti tüüpiline on õpetaja G2 vastus, et “see on oma aine sidumine mõne teise õppeainega” (G2). Minu küsimusele „kuidas ained on omavahel seotud?“, avaldati mitmesuguseid arvamusi. Õpetaja B1 ütles: tegemist “on ainetevahelise õpetamisega” ja õpetaja K1 jaoks oli intersistsiplinaarsus oskus leida seoseid öeldes: “saab kasutada oskusi teisest õppeainest”. Viimase käsitluse – interdistsiplinaarsus kui oskuse ülekandmise ühest aineist teise - klassifitseerisid Lattuca jt. (2004) kontseptuaalse interdistsiplinaarse lähenemise alla.

Kolm õpetajat pakkus interdistsiplinaarse õpetamisega seoses välja sõna *lõimima*: „Näiteks see on see ainetevaheline lõimumine“ (B3). Õpetaja B1 polnud samuti päris kindel, kas ta on õigel teel, kuid ütles välja, et temale seostub interdistsiplinaarsus sõnaga *intergreerimine* ning lisas, et tegemist on ainetevaheliste seoste loomisega. Õpetajal G3 kasutas ka selle kohta ka väljendit *kombiõpe*: „...aine sees on ju kokkupuutepunktid - nad on ju väga tihedalt lõimitud...“, mis haakub hästi Jacobs'i (1989) multidistsiplinaarse lähenemisega – ühte ja sama teemat või mõistet käsitletakse erinevates ainetes erinevate vaatenurkade kaudu.

Interdistsiplinaarset õpetamist selgitades meenub kolmele õpetajale sõna *distsipliin* ning pakkumisi tuleb korra vallast: “mingi sisemine korraldus.... distsipliin on kord, aga mis see interdistsiplinaarsus on...” (F3) Õpetajatel G1 ja G4 tekkis samuti seos sõnaga „kord“. Samas nad mõisteni *interdistsiplinaarsus* välja ei jõudnudki ning seega tõlgendati see antud uurimistöös puudulikuks arusaamaks interdistsiplinaarsest õpetamisest.

Õpetaja K3 mõistab küll, et igapäevaelu(probleemid) on oma olemuselt interdistsiplinaarne(sed), kuid ei seosta seda oma aine õpetamisega: „Meie elu ongi ju inredistsiplinaarne (naerab), lihtsalt tundides me siin tegeleme enamasti ühe ainega.“

Kokkuvõtteks

Valimis olevad õpetajad jagasid arusaama, et rääkides interdistsiplinaarsusest, hõlmab see ainult koolis õpetatavaid distsipliine ehk õppeaineid. Kordagi ei mainitud seost distsipliinidega väljaspoolt õppekava. Osa õpetajaid seostas interdistsiplinaarset õpetamist sõnaga *lõimuma* ning *integreerima*, mis on ka üsna loomulik, kuna õppekavas (PRÕK, 2011) kasutatatakse ainetevaheliste seoste loomise rõhutamiseks sageli sõna lõimima. Samuti pakuti välja ainetevaheliste seoste loomist erinevatele ainetele ühiste mõistete ja teemade kaudu ning ühel korral ka oskuste ülekandmist. Samas puudus kolmel õpetajal aktsepteeritav arusaam antud mõistest.

3.2 Interdistsiplinaarse õpetamise olulisus õpetajate arvates

Antud küsimus jaguneb kolmeks alaküsimuseks, millest esimene uurib interdistsiplinaarse õppe olulisust õpetaja enda seisukohalt, teiseks, kuidas mõistab õpetaja interdistsiplinaarse õpetamise tähtsust õpilase seisukohalt ning viimaks ühiskonna seisukohalt.

3.2.1 Interdistsiplinaarse õpetamise olulisus õpetaja seisukohalt

Interdistsiplinaarne lähenemine on oluline - see oli kõigi valimi õpetajate arvamus. Õpetajate selgitusi võib kategoriseerida siinkohal kolmeks.

Arusaadavam õpe

Üks osa õpetajatest tunneb vajadust interdistsiplinaarse õppe järele, kuna õpilased ei saa piisavalt õpetatavast aru, kui kasutatakse ainekeskset lähenemist. Õpetaja G3 seletab näiteks üle teises aines õpitud. Tal on ka mure, et ühte sama teemat räägivad kolm erinevat aineõpetajat ja õpilased ei pruugi sellele vaatamata saada aru, kuid ta mõonab, et „...kordamine on tarkuse ema...“. Õpetaja G1 mainib: „...õudsalt hea oleks, kui ma räägiks kõik ära.... ...peensusteni laskuks mulla keemiasse ja bioloogiasse“.. Õpetaja F3 pakub isegi välja, et „...teema on tarvis edasi anda ja et õpetaja peab valima selle jaoks parima meetodi. Parim, mille poole püüelda ongi interdistsiplinaarne õpe“.

Huvitavam

Osa õpetajaid toob välja soovi oma tundi rikastada (K1, G3, B2, F3) Põnev tund kutsub õpilasi kaasa mõtlema ja huvi tundma aine vastu ning selle tulemusena õpilased õpivad hoolsamini. Õpetaja K1 räägib: *Kui ta reaalselt saab aru ... hoomab infot, siis on huvi ja ei pea tuupima.* Õpetaja F3 soovib, et õpilasel oleks põnev ning sellega seoses tegutseks tunnis aktiivsemalt.

Silmaring

Õpetajad (F2, G2, G3, F1) soovivad, et õpilasel oleks laiem silmaring ning pingutavad, et näidata seoseid erinevate teemade vahel. Ka üritavad õpetajad (G4, B3, B1) selgitada, kuidas õpitud teadmine või oskus rakendub teises õppeaines. Õpetaja G4 selgitab: „igas aines lähenetakse teemale erinevalt ning õpilane ei pruugi ise seoseid näha“. Ka arvavad õpetajad F2, ja B2 et teadmised tuleks seostada õpilase eluga ehk siis anda eluks olulised teadmised.

Samas Õpetaja F1 arvas, et „rõhutada pole vaja. Õpetajad toovad näiteid nagunii.“ Õpetaja K1 mainis: „interdistsiplinaarsusega ei tohi üle pingutada, vastasel juhul jääb õpekava läbimata“ Ka

õpetaja G1 seisukoht oli antud teemal: “Me võime lõimuda aga, kui seda väga palju teha, siis tekivad aines lüngad”. Ei tasu ka õle pingutada seostamisega, me alles õpime põhiasju.” (G4).

3.2.2 Interdistsiplinaarse õppe olulisus õpilase seisukohalt õpetaja arvates

Intervjuude põhjal jaotuvad õpetajate arvamused siinkohal kaheks.

Õpilastel on huvitav

Valimi 3 õpetajat (B3, K3, F2) arvavad, et õpilase seisukohalt on interdistsiplinaarne õpetamine oluline, sest siis on tund huvitavam (K2, K3). Õpetaja K3 mainis, et kui õpilasi asi huvitab, siis nad jätkavad õpinguid samal teemal ka pärast tundi ning õpetaja arvates õnnestus õpilasel siduda tunniülesanne oma isikliku eluga. Õpetaja G2 aga lisas eelnevale, et „õpilasel on huvitavam, aga kui kogu aeg ainult nii, siis tüdineks ka ära“.

Ei ole oluline

On õpetajaid (G1, K2, B1), kes usuvad, et õpilase jaoks ei ole interdistsiplinaarne õpetamine oluline – niisuguste õpetajate arvamust kujundavad laste ütlemised. Näiteks: „milleks mulle see kõik, ma ei hakka kunagi...“ , „ma pean hakkama saama ja küll ma saan...“ ning „...kui vaja, siis teen endale selgeks.... saan selle ühest aineist ja selle teisest aineist ja peale selle, on piisavalt materjali saada, kui vajadus tekib...“.

3.2.3 Interdistiiplinaarse õpetamise tähtsus ühiskonna seisukohalt õpetaja arvates.

Ka siin on kõik valimi õpetajad ühel meelel öeldes: „on väga oluline.”

Toetab õppimise üldisi eesmärke

Õpetajad F3, K1, B1, ja F2 on arvamusel, et õppimise eesmärgiks on mõista ning eristada olulist mitteolulisest ning teha õigeid otsuseid. Interdistsipinaarne õpe toetab nende arvates antud

eesmärki. „Kooli ülesanne on anda lastele nägemisoskus ja analüüsisoskus... panna lapsed mõtlema... mille tulemusel õpilane oskab asju kokku viia” (G3).

Toetab elukestvat õpet

Õpetajad F2 ja G1 arvavad, et see annab õpilasele laiema silmaringi. Õpetaja K2 loodab, et „ehk võtavad midagi ellu kaasa“ ning õpetaja B2 arvab, et „hilisemas elu tekib äratundmine“.

Õpetaja K3 räägib, et „elu ongi interdistsiplinaare - ei ole kusagil vahet [piirjooni]...“ Nii usub ka õpetaja B2, et kasutades interdistsiplinaarset lähenemist suudavad õpilased hilisemas elus leida seoseid ja teha üldistusi.

Ühiskondlikult kasulik

Õpetaja B3 seisukoht oli, et mõtlev inimene on ühiskonnale kasulik. Õpetaja F3 tõi näite : „Õpilane, kui ta suudab koolist välja tulla oskusega, mida sa realselt saad rakendada. Reaalses elus otseselt töötades. See on ju ühiskonnale täiesti kasulik. Ainuke asi mis ühiskonnale kasulik ei ole, on kui viieline õpilane on raamatutest pähe tuupinud. Lõpetanud kooli ja läinud tööle. Aga ei oska seal mitte midagi iseseisvalt teha. Keegi peab midagi ütleva, mida teha. Iseseisev mõtlemine on ikka see, mille poole püüelda“.

Kokkuvõtteks:

Õpetajate arvates on interdistsiplinaarne õpetamine oluline, kuid nagu toob välja Rokeach (1976), varieerub selle uskumuse (arusaama) tugevus indiviiditi. Põhjendused, miks on õpetaja seisukohalt oluline kasutada interdistsiplinaarset lähenemist, saab jagada kolmeks. Üks osa õpetajaid näeb interdistsiplinaarse lähenemise olulisust (kasu) selles, et õpilased saavad sel viisil õppides õpetatavast paremini aru (annab kordamise, aga ka süvitsimineku võimaluse) ning et tänu sellele tunnevad õpilased suuremat huvi õppimise vastu. Osa õpetajaid peab oluliseks õpilase silmaringi laiendamist ning sellega seoses toovad nad eelkõige välja seoste loomise igapäevaeluga. Õpetajate arvamus interdistsiplinaarse õppe olulisusest õpilase seisukohalt jaguneb kaheks – kui osad näevad, et see on oluline, siis teised arvavad jällegi, et õpilased tegelikult ei hooli sellest. Ühiskonna seisukohalt usub osa õpetajaid, et interdistsiplinaarne õpetamine toetab õpetamise ja õppimise üldisi eesmärke, sh kriitilise mõtlemise, iseseisva mõtlemise ning probleemilahendamise oskusi, mis on välja toodud ühtlasi õppekavades (PRÕK,

2010; GRÕK, 2010). Viimaseid on interdistsiplinaarse lähenemiste peamise kasudena toonud välja ka Newell (2001b). Samas soovivad mõned õpetajad interdistsiplinaarsusega mitte liialdada, mis tekitaks nende arvates puudujääke aineteadmisesse.

3.3 Interdistsiplinaarse õpetamisega seotud õppemeetodid ning õppeainetevaheliste seoste loomine

Analüüsi alguses on välja toodud õppemeetodid, mida õpetajad seostavad interdistsiplinaarse õpetamisega, kus esmalt on esitatud õpetajate vastuste ühisosa ning seejärel arvamused õpetatava aine kaupa (eraldi geograafia, füüsika, keemia ning bioloogia õpetajate kohta). Teises osas tuuakse välja õpetajate arvamused õppeainete omavahelise seostamise võimaluste kohta.

3.3.1 Õppemeetodid, mida õpetajad kasutavad interdistsiplinaarse õpetamise rakendamisel

Kõigepealt meenuvad õpetajatele antud teemaga seoses tegevused nagu praktiline töö (B1, K3 K1), õuesõpe, (G3, B3, B1) õppekäik (G1, G4, G3, G2), projektid (G1, G4, K3, B2, B1, B3, G2, G3) katsed (G4, K1, K3, K2, B3), uurimus (F3, B3). Õpetajat K1 ja K3 toovad välja rühmatööd. Lisaks toovad õpetajad B1, G1 ja G3 välja nutitelefoni kasutamise, mille abil õpilased kuulavad helisid, loevad meediakajastusi ja vaatavad pilte. Tavaliselt ei ole selline tegevus planeeritud, vaid kasvab välja vajadusest tundi rikastada. Seda illustreerib õpetaja G3 väide: „...kui nad ei ole asjaga kursis. Mis tähendab neil on kõigil nutitelefoni. Võtke nüüd see tekst välja ja lugege läbi, siis arutame läbi“.

Geograafiaõpetajad

Valimi geograafiaõpetajad mainivad, et nende aine on juba oma olemuselt interdistsiplinaarne. Õpetaja G1: „...ükskõik millist osa ka ei õpetaks, võib tuua näiteid erinevatest valdkondadest.“ Geograafiaõpetajad seostavad mullastiku teema bioloogiaga selgituste, arutluste ja näidete varal (G1, G3, G4). Viiakse läbi õppereise erinevate tööstusharude ettevõtetesse (G1, G3, G4), kusjuures üldjuhul on tegemist asutuse enda välja pakutud tasuta programmidega (näiteks Ida-

Virumaa kaevandused). Õpetajad kasutavad õppetöö rikastamiseks ka erinevaid tasuta projekte (G1, G3), kuid kurdavad, et juba valmis tehtud tasuta projektid ei vasta alati õpetaja soovidele. Koostööd tehakse ka Tallinna Tehnikaülikooliga ja Tartu Ülikooliga (G2, G3).

Lisaks valmis programmidele koostavad kõik geograafiaõpetajad ise programme õuesõppe või spordipäevade, projektipäeva või siis lõpureiside raames. Näiteks spordipäeva Kõrvemaal, kus kehaline kasvatus oli seotud pinnavormide õppimisega, jalgrattamatka Jägala joale, kus vaadeldi ja vesteldi fosforiidikarjääridest ja orienteeruti kaardi abil või organiseeriti matku ja reise. Õpetaja G3 (olles ise ka klassijuhataja) korraldas klassile reisi Nidasse, kus ta leidis võimalusi siduda see oma ainega.

Geograafia õpetajad kutsuvad meelsasti erinevate erialade inimesi oma tundidesse (G3, G2, G1), kuna külaline räägib põhjalikult ja eluliselt oma valdkonnast. Näiteks geoinfosüsteemist, kaevandamisest, pisiloomadest, keskkonnainvesteeringute teemal, Euroopa Liidu põllumajandus- ja muude toetuste teemadel.

Füüsikaõpetajad

Kõik füüsikaõpetajad toovad interdistsiplinaarse õppega seoses välja laboratoorsed tööd, mille kaudu nad arendavad õpilaste koostöö- ning katsevahendite käsitlemise oskust. Õpetajad F1 kasutavad digitaalseid katsevahendeid ning õpetajad F1 ja F3 toovad demonstratsioonkatsed tundi interneti vahendusel. Õpetaja F2 rikastab oma tundi vestluse abil seostades näiteks kiiruse ja hõõrdumise mehhaanikas spordiga, lisaks toob palju näiteid meditsiini vallast. Õpetaja F3 arvas, et interdistsiplinaarset lähenemist nõuavad kõik valdkonnad (teemad), mida on raske ette kujutada. Näiteks aatomite tasemel parandab õpilase arusaamist aine ehitusest videote ja animatsioonide näitamine. Teiseks pakkus ta välja veel „kõik füüsika valdkonnad, kus ülesandeid väga teha ei saa. Näiteks tuumafüüsika ja kosmoloogia, kus tuima teooriat ilma näidete ja illustratsioonideta on õpilasel väga raske vastu võtta.”

Keemiaõpetajad

Kõik keemiaõpetajad mainivad katseid, sealhulgas selliseid, kus õpilased kasutavad digitaalsed õppevahendid ning mis võimaldavad luua seoseid bioloogia ja füüsikaga. Õpetaja K2 toob välja,

et gümnaasiumis tehakse suhteliselt vähe katseid võrreldes põhikooliga. Õpetaja K1-l on isiklik hobi lindistada meedias kajastuvaid loodus- ning dokumentaalfilme, millega ta rikastab ka oma tunde korraldades filmi põhjal vestluse või küsimustele vastamise.

Õpetaja K3 on töötanud mõnda aega tööstuses, seetõttu jagab ta oma kogemusi tootmisprotsessidest (näiteks, kuidas leib lauale jõuab). Viimasega seoses tõi õpetaja välja ka õpilaste oma toiduratsiooni koostamise. Lisaks on õpetaja aredanud õpilastega vestlusi teraviljadest ja pestitsiididest. Keemiaõpetajad K3 ja K1 kasutavad oma tundides ka arvutipõhiseid mudeleid.

Bioloogia õpetajad:

Kõik bioloogiaõpetajad kasutavad tunnis interdistsiplinaarse õppimisega seoses erinevaid tasuta projekte (näiteks käidi Aegna saarel, Kohtla järve kaevandustes, prügilas ja veepuhustusjaamas). Õpetajad B1 ja B3 on korraldanud õppekäike metsa. Õpetaja B1 vaatles ja kuulas linde, kusjuures kasutati nutitelefone lindude identifitseerimiseks. Õpetaja B3 korraldas ellujäämiskoolituse, kus lapsed meisterdasid endale tulekustuti, samuti lasi õpetaja ühe teise teema all teha õpilastel looduslikke veefiltreid. Õpetaja B3 laseb interdistsiplinaarseid töid teha ka koduse tööna, näiteks lasi õpetaja õpilastel hapendada kodus kapsaid. Kõik bioloogia õpetajad püüavad tutvustada õpitavaid teemasid kasutades elulisi näiteid nagu pesupulbrid, kreemid, pakendid ja rasestumisvastased vahendid.

3.3.2 Õppeained ning teemad, millega õpetajad seostavad oma ainetunde

Võõrkeeled

Mõlemad meesõpetajad (F3, B3) tõi välja õppematerjalide tõlkimise ning võõrkeelse õppematerjali kasutamise tunnis, kuna palju huvitavaid õppematerjale on saadaval võõrkeeles (eelkõige muidugi inglise keeles):

„Ma olen vanemates klassides võimaluse korral näidanud ka ingliskeelseid videosid, et nad saaksid ka natuke tuttavaks selle keelega selles valdkonnas.“ (F3)

„Väga hea oli film „Plastik planeet“. Siis mingil hetkel öeldi, et mingi kohtuprotsessi tõttu ei saa vaadata hetkel, aga lapsed head andekad leidsid ingliskeelse versiooni netist ja ikka vaatasime. Võibolla kõik ei saanud väga hästi aru aga mõtlema pani küll.“ (B3)

Emakeel

Kõigi valimis olnud õpetajad peavad oluliseks jälgida korrektset eesti keele kasutust ning parandavad õpilase kirjalikes töödes ette tulevaid kirjavigu (hindamisel ei arvesta).

Arvutiõpetus

Kõigi õpetajate töös on igapäevaselt kasutuses arvuti. Väga laialt kasutatakse interneti võimalusi ning ka põhiline pildimaterjal tuleb internetist. Videode ja filmide vaatamine on väga levinud tegevus lisaks internetist leitavale näitmaterjalile, millega õpetaja oma tundi rikastab.

Meediaõpetus

Kõik õpetajad jälgivad meediat. Õpetajad G4, K3, F2, B3, G3 ütlevad siinkohal otsesõnu välja, et na toovad meediakajastusi ja väljaandeid oma tundi: „Kasutame tunnis ajakirja Imeline teadus. Alati rõhutan, et ei tohi võtta puhta kullana aga ...paneab vahest mõtlema.“(B3)

Geograafiaõpetajad

Ühiskonnageograafia seovad kõik geograafia õpetajad ajalooa rääkides juurde maade avastamisest, kolonisatsioonist ja maailmakaardi kujunemisest. Õpetajad G2 ja G4 seovad majandusgeograafia matemaatikaga, kus tuleb ette arvutamist ja andmete töötlemist. Ka mõõtkavade teisendamise juures kasutatakse matemaatikas õpitud teadmisi. Lisaks teevad geograafia õpetajad G3 ja G4 koostööd eesti keele õpetajatega kohanimede õigekeelsuse õppimise osas ning õpetaja G4 on lasknud kirjutada õpilastel esseesid. Geograafia õpetajad kurdavad, et uue õppekava järgi on geograafiast välja jäetud ühiskonna õpetuse osas kolooniate osa, mis tähendab, et tunni teema arusaadavamaks tegemisel räägib õpetaja ka nüüdsest ajaloo alla kuuluva osa. Samuti õpetavad õpetajad (G3, G4, G1) lastele usundeid, mis uue õppekava järgi on välja jäetud. Õpetaja G4 toob välja ühiskonnageograafia osa, kus globaliseerumise teema seotakse ajalooa. Õpetaja G3 tunneb vajadust oma ainele inerdistsplinaarselt läheneda tööstuse ja energeetika õpetamise juures. Nimelt vajab tuulegeneraatorite ja hüdroelektijaamade tööpõhimõte lahtiseletamist toetudes füüsikale. Loodusgoograafia osas on valimi kõigi geograafia õpetajate tähelepanu all muld, mida väidetavalt nad ilma bioloogat sisse toomata seletada ei saa.

Füüsikaõpetajad

Õpetaja F2 seostab elektrolüütide osa keemiaga. Ka peab õpetaja F1 oluliseks siduda aatomite teema füüsikas keemiaga.

Keemiaõpetajad

Kõigil kolmel keemiaõpetajal oli erinev arvamus ainevaldkonna osas, mis vajaks seostamist teiste õppeainetega. Õpetaja K1 ei saa ilma matemaatikata moolarvutuste juures. Õpetaja K3 näeb aine- ja energiavahetuse teema juures vajadust seostada keemiat teiste loodusainetega.

Bioloogiaõpetajad

Õpetaja B1 seob molekulaarbioloogia keemiaga ning toitainete molekulid keemia ja eluga. Õpetaja B2 ja B1 seovad inimese evolutsiooni osa ajaloo. Õpetaja B3 laseb õpilastel seostada õppeaineid koduse töö käigus, kus õpilased peavad kavandama koduaia plaani sidudes omavahel matemaatika, bioloogia ja geograafia.

Kokkuvõtteks

Õpetajad seostavad interdistsiplinaarse õppega väga erinevaid õppemeetodeid nagu õppekäigud, õuesõpe, praktilised tööd (katsed), projektid, rühmatööd, kusjuures harva tuuakse otseselt välja uurimuslikke töid. Samuti üritavad õpetajad siduda oma tunni mõne teise distsipliiniga eluliste näidete ja seletuste abil. Õpetajad kasutavad sageli filme ja YouTube vahendusel videoklippe huvitavate sh interdistsiplinaarsete temade sissetoomisel tundi.

Tegevused, mida loodusainete õpetajad interdistsiplinaarse õppega seoses eelistavad, erinevad mõneti ainealaselt. Geograafia- ja bioloogiaõpetajatele meeldib võtta osa projektidest ning käia õppekäikudel. Ka paistavad valimi geograafiaõpetajad silma mitmekesiste tunnitegevuste organiseerimise sh külaliste tundikutsumise poolest, mis ilmselt tuleneb nende õpetatavast aimest (nagu nad ise ütlevad – geograafia ongi oma olemuselt interdistsiplinaarne). Füüsikaõpetajad näevad interdistsiplinaarsena peamiselt laboratoorseid töid (mida keemia õpetajad nimetavad küll katseteks). Nii füüsika kui keemiaõpetajad antud valimis näitavad interneti ja arvuti

vahendusel õpilastele simulatsioone ning mõned neist mainivad ära ka digitaalsete andmekogujate kasutamise.

Mis puudutab õppeainete vaheliste seoste loomist, siis mõistavad õpetajad, et tänapäeval on keelte tundmine oluline ja ingliskeelse õppematerjali kasutamine tunnis loomulik. Samas on õpetajate jaoks väga tähtsal kohal eesti keele korrektne kasutamine nii suuliselt kui kirjalikult. Interdistiplinaarsust soodustab õpetajate arvates igati ka arvuti kasutamine tunnis.

Eelneva põhjal võib samuti väita, et õpetajad lähtuvad integreerimisel enamasti oma aimest, mitte aga niivõrd Repko (2007) poolt välja toodud interdistsiplinaarsele õpetamisele omasest komplekssest probleemist või küsimusest. Sagedamini kasutavad õpetajad nn informeerivat interdistsiplinaarset lähenemist (Lattuca, 2004) ehk siis toovad näiteid ja illustreerivad oma õpetatavat ainet teise aine/valdkonna/eluliste näidetega või kontseptualiseerivad interdistsiplinaarset lähenemist (Nikitina, 2007), kus ainetevahelised seosed luuakse ühiste mõistete abil, mis läbivad erinevaid õppeaineid. Lisaks panevad õpetajad rõhku ka ülekantavate oskuste nagu võõrkeelte-, koostöö- ning arvutikasutusoskuse arendamisele. Kahjuks ei selgu antud uurimistööst (v.a bioloogiaõpetaja B3 puhul, kes organiseeris nn ellujäämiskoolitust ning lasi õpilastel läbi viia koduseid projekte), kas projektõppe eesmärgiks oli ka nn komplekssete probleemide lahendamine, et tekitada nn edasijõudnud arusaamist (Boix, 2007), mille võimalusi meetod ju põhimõtteliselt pakuks.

3.4 Interdistsiplinaarse õppe läbiviimist soodustavad ja takistavad tegurid

Antud analüüsi osa toob välja interdistsiplinaarset õpet soodustavad tegurid. Edasi antakse ülevaate, missugused tegurid takistavad interdistsiplinaarset õpet ning välja tuuakse õpetajate ettepanekud olukorra parandamiseks.

3.4.1 Interdistsiplinaarset õpet soodustavad tegurid

Enamus õpetajate meelest oli lihtsam välja tuua takistavaid tegureid kui soodustavaid. Siiski toodi välja ka rida soodustavaid tegureid.

Materiaalsed vahendid

Valimi kõigile õpetajatele tundusid arvuti ja projektor klassiruumis soodustava tegurina. Õpetaja G1 toob soodustava tegurina välja vanu seitsmekümnendatest pärit katsevahendeid, mis olevat tunduvalt töökindlamad kui tänapäevased.

Koolivälised tegurid

Õpetajad hindavad kõrgelt teiste asutuste poolt välja pakutud tasuta õppeprogramme ja projekte. Näiteks toovad õpetajad B2 ja B1 välja teadusbussi ja õpetajad (B3, G3, G4) toovad välja RMK (Riigimetsa Majandamise Keskuse) projektid, kusjuures positiivse asjaoluna mainitakse veel, et nende puhul saab õppetegevusest osa võtta kogu klass. Õpetajate (G3 ja G2) jaoks on interdistsiplinaarse õppe korraldamisel suureks abiks tasuta ühistransport Tallinnas. Õpetajad (G2, B3, G3) on tänulikud lastevanematele, kes on nõus toetama rahaliselt või on abiks interdistsiplinaarse tegevuse korraldamisel. Õpetaja G1 väidab, et „kõige mõistlikum on õpetada loodusaineid väljaspool kooli“. Õpetaja K3 arvates soodustab interdistsiplinaarset lähenemist tema töökogemus väljaspool kooli, kuna see rikastab tema õppetunde ning samuti toob ta välja muutused ühiskonnas, mis rõhutavad lõimumise vajadust: „Igal pool kirjutatakse lõimumisest.“

Õpetaja motivatsioon

- Missioonitunne

Õpetajate F1, F3, G3, K2 ja B3 arvates on oluliseks soodustavaks teguriks õpetaja missioonitunne, mille võib kokku võtta õpetaja F3 tsitaadiga: „Kui soov on, siis ikka tehakse ja eks see õpetamine ongi rohkem missioonitunne, ei midagi muud.“

- Õpilased

Mitmed õpetajat (B1, F2, G2, G4, B3) motiveerivad interdistsiplinaarset õpet läbi viima õpilased: „Ei ole siin mingit tohutult suurt motivatsiooni, mis kuskilt väljaspoolt tuleks - lapsed ikka“ (G4). Soodustava tegurina tõi õpetaja K3 välja õpilastepoolse initsiatiivi seostada üht õppeainet teisega nende sobilikul viisil, kus tema õpilased pakkusid välja, et „...näiteks, miks ei võiks keemias õpitud esitada rämpina?“

- Soov muuta aine huvitavaks

Õpetaja F2 ise soovib ainet huvitavalt edasi anda. Tööd kergendava asjaoluna tõi õpetaja K3 välja motiveerivad meelepärased teemad ning valdkonnad, mida ta teab ja oskab kasutada. Õpetaja K1 on töö ja hobi omavahel sidunud ning naudib interdistsiplinaarset tegevust tunnis. Õpetaja G3 leiab, et „...ei saa kuivalt oma ainet anda“ ning on veendunud, et „...mitte midagi ei juhtu halba, kui kõik õpetavad... võibolla ongi lootus suurem, et see jõuab kohale“ viidates sellega interdistsiplinaarsele lähenemisele kui võimalusele korrata mingit teemat oma aine kontekstis (sarnane arusaam sai välja toodud ka punktis 3.2.1.).

Õpetaja G1 kasutab oma tutvusi ning kutsub meelsasti tundi külalisi erinevatest eluvaldkondadest, kuna teda ennast motiveerib vestlus/arutelu spetsialistiga.

Õppematerjalid

Õpetajad G3 ja K3 tähtsustavad õpiku vajadust interdistsiplinaarse õppe läbiviimisel. Ka kasutavad õpetajad internetist saadavaid materjale (K1, G1, F3, K3, F2, B1, B3, G2, G3). Õpetajad K3 ja F3 saavad innustust teiste tehtud töödest, mille abil edaspidi interdistsiplinaarsemalt läheneda.

Õppekava ja õppekorraldus

Soodustavaks teguriks on õpetaja G3 arvates olnud õppekava muutus ning loodusõppesuuna tekkimine: „Minu töö aluseks on õppekava ja seal on punktid, mida ma pean läbima ja kui seal õppekavas on sees need punktid, mis nõuavad interdistsiplinaarsust, siis ma teen mida on vaja. Näiteks kasutan arvutit. Meie koolis on nüüd loodusainete õppesuund ning õpetajad teevad rohkem koostööd.“ Õpetaja B3 toob soodustava tegurina välja õpilaste erinevates tundides juba omandatud teadmised. Õpetajate G3, K3, G2, B3 ja G1 peavad valikaineid interdistsiplinaarset õpet toetavaks teguriks. Õpetaja B3 toob välja teemanädalad ja õuesõppenädalad, mille ettevalmistamisel tuleb koos teiste õpetajatega koostööd teha. Õpetaja B2 toob välja kooli ning linna ainesektsiooni rolli: „Sellega me tegeleme ainesektsiooni siseselt. Kooli omas ka, aga põhiline töö ja läbirääkimised ikka linna ainesektsioonis.“ Õpetaja G3 peab soodustavaks teguriks paaristunde, mille jooksul saab ette võtta aeganõudvamaid tegevusi. Õpetaja K3 aga annab ühele ja samale klassile erinevaid loodusaineid ning tema arvates on tal väga hea ülevaade, kuidas just neid õppeaineid omavahel seostada.

Juhtkond

Esimene vastus oli kõigil valimi õpetajatel, et otsest survet juhtkond küll ei avalda, kuid kohati seda siiski õpetajatelt oodatakse: “oodatakse jah...et ikka võiks... ..jutu tasemel mainitakse. Juhtkond annab märku lõimumise vajadusest. Samas mõeldakse siinkohal pigem põhikooli kui gümnaasiumiastet“ (K1). Oma seisukohta põhjendas õpetaja K1 järgmiselt: „Gümnaasiumi tasemel peaks juba olema teadmised erinevatest valdkondadest, mida nad siis ise peaksid oskama omavahel siduda. Näiteks õpilane hõikab tunnis - ma olen seda keemias juba õppinud.“

Õpetajakoolitused

Õpetajad (K1, B3, B2, B1) käivad meelsasti koolitustel ning hangivad seeläbi interdistsiplinaarseks tegevuseks väljatöötatud materjale. Õpetaja B1 rõhutab õpetajakoolitustest rääkides, et „oluline on oskus õpilastele see huvitavalt edasi anda“.

Kokkuvõtteks

Interdistsiplinaarset õpetamist soodustab õpetajate arvates ennekõike vajalike vahendite, eelkõige arvuti ning projektori olemasolu klassis. Ka õppekavad (PRÕK, 2010; GRÕK, 2010) ning nendega seotud koolide uuenenud õppekorraldus uute valikainete ning õppesuundade näol soodustab õpetajate arvates interdistsiplinaarset õpetamist. Lisaks mängivad õpetajate arvates positiivset rolli temaatilised üritused nagu ainenädalad ning õuesõppepäevad, mille planeerimisel ja läbiviimisel õpetajad teevad koostööd.

Ajzen (2005) tõi välja individile oluliste isikute toetuse (aga ka sotsiaalse surve) tähtsuse tema arusaamade ning tegelike kavatsuste kujunemisele. Antud uurimistöös oli selliseks sotsiaalseks surveks kindlasti koolide juhtkondade ootus (otsest tegevust peale surumata), aga ka õpilaste positiivne toetus osadele õpetajate, et need kasutaksid oma töös (tundides) interdistsiplinaarset lähenemist. Samuti võib tõlgendada sotsiaalse survena (osale valimi õpetajatest) ühisürituste (ainenädalate, õuesõppe) organiseerimist koos kolleegidega – kuna terve rühm õpetajaid, näiteks ainesektsioon selle organiseerimisega tegeles, siis oli üsna ootuspärane, et konkreetne õpetaja selles osaleb.

Mitmed õpetajad käivad meelsasti koolitustel ning arvavad, et see aitab kaasa interdistsiplinaarsele õpetamisele, mis on iseenesest positiivne, sest Smith'i arvates (2007) on koolituste kaudu võimalik kujundada õpetajate arusaamu. Siiski väidab Vaino (2013), et püsivate muudatuste esilekutsumiseks õpetaja arusaamades ei piisa 1-2 päevastest koolitustest, vaid vaja on pikemaajalist sekkumist.

3.4.2. Põhjused, mille taha takerdub interdistsiplinaarne õpe

Vähene tundide arv ning tihe õppeprogramm

Hetkel kehtiv õppekava on õpetajate G3 ja K1 arvates mahukas, mis täidab kõik 35 kursuse tundi. Samade õpetajate arvates ei ole aega praktiliste tööde läbiviimiseks ega ka projektide teegmiseks. Õpetaja B3 ja G1 ütlevad otsesõnu välja, et eelkõige on vaja ainekava läbida. Nende arvates on põhitõed vaja enne selgeks saada, et selle põhjal interdistsiplinaarset õpet teostada. Kõik antud valimi õpetajad toovad välja vähese õppetundide arvu oma aines. Õpetaja K3 pidas probleemiks situatsiooni, kui nädalas on vaid üks tund ja seegi reedel: „niigi on tunde vähe ja [reedel] on palju üritusi, mis reaalse tunde arvu veelgi vähendab“. Kõigi valimis olevate õpetajate arvates on suureks takistuseks projektide või õppekäikudega seotud ajakulu ning see, et minnakse koolimajast välja ning teised tunnid jäävad seetõttu ära: „Tehes projektipäeva, siis sisuliselt jäävad tunnid ära ja siis on küsitav, kui suur on selle tegevuse efektiivsus“ (G3). Lisaks mainib sama õpetaja ka vajadust teise täiskasvanu järele, kui minnakse õppekäigule.

Valikkursused

Valikkursused tulid juurde, aga nendest ei võta osa terve klass (K1, G1, G4, K3, B3 G2, G3). Õpetaja G4 toob välja asjaolu, et kool otsustas tema ainega seonduvat valikkursust üldse mitte õppekavva võtta ning enne tema ainele kuulunud tund läks nüüd matemaatikale. Ka õpetaja G2 ja G4 on arvamusel, et valikkursused valitakse ikka riigieksamite järgi. Kuna loodusainetes riigieksameid enam ei ole, siis on ka huvi loodusainete vastu vähenenud.

Materiaalsed vahendid

Õpetaja K1 ja B1 mainivad, et loodusainetes raha õppevahendite jaoks eriti ei jagu, kuna suure osa rahast võtavad enda alla uued õpikud. Õpetaja G1 toob veel välja, et „vahendid lähevad kergelt katki ning uusi asemele ei saa“. Õpetajatel K1 ja B1 puudub labori kasutamise võimalus. Õpetaja B3 mainib ära laborandipuuduse. Kõik valimi õpetajad ütlevad, et raha ei ole õppereisideks ja muudeks tegevusteks väljaspool kooli. Seega jäävad paljud huvitavad tegevused õppetöösse kaasamata (G2, G3, B3, B1).

Õppevahendite mittevastavus programmile

Õpetajaid K3, G3, F1 ja F3 häirib, et nende õppeaines ei ole õppekavale vastavaid õpikuid ega ka töövihikuid. Õpetaja F2 ütleb näiteks, et tema ise prindib õpiku endale internetist välja, aga õpilaste jaoks tal seda võimalust pole.

Väike palk

Palga töid takistava tegurina välja õpetajad B1, G3, F3 ja G1 ning õpetaja B3 mainib, et vanemõpetajate motivatsioon olla aktiivne ja viia läbi interdistsiplinaarset õpet on pärsitud vanemõpetaja staatuse likvideerimisega.

Ajapuudus

Õpetajad K1, B1, K3, F3, G1 räägivad ajapuudusest. „Õpetajal pole aega surfata internetis“, ütleb õpetaja G1. Õpetaja K3 väljendab ennast järgmiselt: „Aeg kulub ettevalmistamiseks. Ei ole nii, et sa päris vaimuvaene oled, aga eriti, kui sa esimest aastat teed, siis ei ole aega absoluutselt kõike läbi lugeda. See on kõige õudsam stressi allikas. Pole aega vaadata, mis teistes ainetes õpetatakse. Isegi mitte selleks pole aega, et vaadata, mis nad varem on põhikoolis õppinud.“ Õpetaja F3 puhul on selline ajapuudus eriti mõistetav, kuna ta on alles algaja õpetaja.

Sarnast mõtet jagab ka õpetaja G3: „Tööülesandeid tuleb järjest juurde ning aeg ei ole kummist. Nõudmised tuleb täita. Seega võibolla meeldivad aga hetkel vähem olulised tegevused [siinkohal peab õpetaja silmas ka interdistsiplinaarset õpetamist] jäävad tegemata.“

Pädevus

Üks õpetaja G1 toob välja ka vastava pädevuse puudumise: „Ei ole aega ja pole pädevust. Oleme ausad.“

Kokkuvõtteks

Õpetajate arvates on interdistsiplinaarse õppe rakendamisel väga suureks takistavaks teguriks eelkõige tihedad õppeprogrammid ning seejuures väike tundide arv oma õpetatavas aines. Kuigi riiklikud õppekavad (PRÕK, 2010; GRÕK 2010) lubavad õpet läbi viia ka väljaspool kooli territooriumi, näevad õpetajad takistusena ekstra ajakulu ning ärajäänud tunde teistes õppeainetes samal päeval. Samas ei pea (toetudes läbitöötatud kirjandusele) interdistsiplinaarseid tunde tingimata läbi viima väljaspool kooli, vaid neid saaks rakendada ka tavatundides. Ka ei saa kirjanduse põhjal väita, et sedalaadi tegevus nõuaks eriliselt rohkem tunniaega. Pigem erineb interdistsiplinaarse õppe ülesehitus traditsioonilisest õpetamisest (Nikitina, 2007) ning seega võivad õpetajad vajada oma praktika ümberkorraldamiseks ning tundideks ettevalmistamiseks tõepoolest rohkem aega (mida nad ka ühe olulise takistava tegurina välja tõid).

Õpetajatele teevad muret kooli otsustused valikainete väljapakumisel, mille tõttu interdistsiplinaarset õpetamist soodustavad valikained ei pruugi õpilaste valikusse sattuda, kuna kool eelistatab pakkuda pigem riigieksameid toetavaid valikaineid.

Üllatuslikult tõi ainult üks õpetaja välja takistava tegurina pädevuse puudumise. Viimast defineerib Ajzen (2005) kui tajutud võimekust (antud juhtumil küll selle puudumist) sooritada mingit tegevust, mis koos õpetaja üldise suhtumise ning tajutud sotsiaalse survega koos ennustavad selle isiku kavatsusi antud tegevust ellu viia ehk siis antud juhul rakendada interdistsiplinaarset õpet. Iseenesest on see tulemus (vaid üks õpetaja näeb takistusena pädevuse puudumist) ju positiivne, samas näitab terve rea muude takistuste olemasolu alates ajapuudusest, väikesest palgast ning lõpetades sobivate õppevahendite puudumisega, et põhjalikum interdistsiplinaarne lähenemine võib jääda vaid õpetajate soovkujutelmaks, vaatamata üldisele positiivsele suhtumisele ning ümberkaudsete inimeste ootustele (juhtkond, õpilased).

3.4.3 Õpetajate ettepanekud seoses interdistsiplinaarse õpetamisega.

Muutused riigi tasandil

Õpetajad F1, F2 ja G2 usuvad, et muutused peavad tulema kusagilt ülevalt poolt ehk siis ministeeriumi tasandilt ning õpetaja G4 rõhutab: „Muutust muutmise pärast pole mõtet teha. Olgu muutusel ka sisuline pool.“ Sama õpetaja soovib taastada riigieksamite tegemise võimaluse loodusainetes, mis aitab varem tõsta õpilaste huvi oma õpetatava aine vastu. Selgusetuks jääb siinkohal, kas riigieksamite taastamine loodusainetes peaks õpetaja arvates soodustama ka interdistsiplinaarset lähenemist koolis. Õpetaja K3 arvab, et loominguliseks tegevuseks on vaja rohkem aega, seega tuleks riiklikult järele mõelda õpetajate koormuste küsimus – kas rõhuda kvantiteedile või kvaliteedile.

Koolituste mõistlik organiseerimine

Õpetaja K1 mõistab valitsevat rahanappust ning pakub välja võimaluse koolitada näiteks üks õpetaja digitaalset katsevahendeid kasutama, kes hiljem koolitab omakorda teisi oma kooli õpetajaid. Sama õpetaja pakub välja ka ainealase huviringi kui võimaluse tuua sisse interdistsiplinaarse õppe elemente.

Ainetealase info organiseerimine

Õpetaja B3 pakub välja järgneva mõtte: „kas õpetajad viivad läbi interdistsiplinaarseid tunde või mitte, sõltub sellest, kui kättesaadav on neile vastav info“ mõeldes siinkohal missuguste interneti lehekülgedega või huvigruppidega on õpetaja tutvunud või liitunud. Õpetaja G1 pakub välja idee tekitada selline virtuaalne keskkond, kus on juba sorteeritud ja interdistsiplinaarseks õppetööks sobilik materjal süsteemselt kokku pandud.

Õpetajakoolituse muutmine praktilisemaks

Õpetaja B1 räägib, et traditsiooniline hariduskäsitlus on tugevalt koolides juurdunud, samas on koolidesse tekkinud hulk moodsaid vahendeid, millega õppetööd saaks rikastada. Tema arvates peab ülikooli õpetajakoolitus olema üles ehitatud läbi praktilise tegevuse nii, et kooli tulles on õpetajal pagas kaasas, kuidas midagi teha, sh ka – kuidas kasutada moodsaid seadmeid.

Rohkem usaldada õpetajat

Õpetaja G3 seisukoht on järgmine: „Vaja ikka rohkem usaldada õpetajat. Kui see õpetaja on koolitatud, siis tuleb teda usaldada. Meie õpetaja on võimekam, kui sageli arvatakse.“ Õpetaja F2 arvab, et „õpetaja viib thiti tundi läbi interdistsiplinaarselt ise seda endale teadvustamata.”

Kokkuvõtteks

Osa valimis olnud õpetajad usub, et muutused peavad alguse saama riiklikult tasandilt. Samas unustavad samad õpetajad võib-olla asjaolu, et tegelikult on interdistsiplinaarne õpetamine nii uute õppekavade kui ka õpetajapoolse valikuvabaduse suurenemisega (loodusteaduste riigieksamite kadumine) hoopis riiklikult toetatud. Siiski vajavad õpetajad abi sobiliku info leidmisel ja orgaiseerimisel, näiteks spetsiaalselt interdistsiplinaarset õpet toetava virtuaalse keskkonna näol, mille abil nad saaksid hoida kokku ka niigi vähest ajaressurssi tundideks valmistumisel. Ka oodatakse õpetajakoolitustelt praktilisust – õpetajad tahavad koolitustel töid ise läbi teha ning saada kaasa õppematerjale, mida kohe tunnis kasutada. Ning loomulikult tunnevad õpetajad (vähemalt mõned antud valimis), et vaja oleks rohkem usaldust ja tunnustust muutuste rakendamisel.

Kokkuvõte

Käesoleva töö eesmärgiks oli uurida, millised on loodusteaduste õpetajate arusaamad interdistsiplinaarsest õpetamisest. Lisaks selgitatakse antud töös välja õpetaja arvamused interdistsiplinaarse õpetamise olulisusest ning leitakse, missuguseid õppemeetodeid kasutavad õpetajad interdistsiplinaarse õppe läbiviimiseks. Uurimus annab ka ülevaate, missugused tegurid soodustavad ja missugused takistavad õpetajate arvates interdistsiplinaarse õppe rakendamist ning millised on õpetajate ettepanekud olukorra parandamiseks.

Uurimuses osales üheteist kooli 13 gümnaasiumi loodusainete (geograafia, keemia, füüsika ja bioloogia) õpetajat. Andmete kogumiseks viidi kõigi õpetajatega läbi poolstruktureeritud intervjuud. Andmete analüüsil lähtuti kvalitatiivsest uurimisviisist ning põhistatud teooriast.

Uuringu tulemustest selgus, et enamus valimi õpetajatest mõistavad interdistsiplinaarset õpetamist peamiselt kui ainetevaheliste seoste loomist mõistete ja ühiste teemade kaudu oma aine õpetamisel. Samas puudus osadel õpetajatel selge arusaam antud mõistest seostades interdistsiplinaarse õpetamise pigem korra ning distsipliiniga.

Õpetajate arvates on interdistsiplinaarne õpetamine nende kui õpetajate seisukohalt oluline, kusjuures õpetajate põhjendused sellele saab jagada kolmeks. Üks osa õpetajaid näeb interdistsiplinaarse lähenemise olulisust (kasu) selles, et õpilased saavad sel viisil õppides õpetatavast paremini aru ning teised, et tänu sellele tunnevad õpilased suuremat huvi õppimise vastu. Osa õpetajaid peab oluliseks õpilase silmaringi laiendamist ning sellega seoses toovad nad eelkõige välja seoste loomise igapäevaeluga. Õpetajate arvamus interdistsiplinaarse õppe olulisusest õpilase seisukohalt jaguneb kaheks – kui osad õpetajad näevad, et see on oluline, siis teised arvavad jällegi, et õpilased tegelikult ei hooli sellest.

Ühiskonna seisukohalt usub osa õpetajaid, et interdistsiplinaarne õpetamine toetab õpetamise ja õppimise üldisi eesmärke, sh kriitilise mõtlemise, iseseisva mõtlemise ning

probleemilahendamise oskusi, samas soovivad mõned õpetajad interdistsiplinaarsusega mitte liialdada, mis tekitaks nende arvates puudujääke aineteadmisesse.

Õpetajad kasutavad interdistsiplinaarse õppega seoses väga erinevaid õppemeetodeid nagu õppekäike, õuesõpet, praktilisi töid (katseid), projekte, rühmatöid, kusjuures harva tuuakse otseselt välja uurimuslikke töid. Samuti üritavad õpetajad siduda oma tunni mõne teise distsipliiniga eluliste näidete ja seletuste abil. Õpetajad kasutavad sageli filme ja videoklippe interdistsiplinaarsete teemade sissetoomiseks. Ka panevad õpetajad rõhku ülekantavate oskuste nagu keelte-, koostöö- ning arvutikasutusoskuse arendamisele.

Siiski erinevad tegevused ning õppemeetodid, mida loodusainete õpetajad interdistsiplinaarse õppega seoses eelistavad, mõneti ainealasel. Geograafia- ja bioloogiaõpetajatele meeldib koos õpilastega võtta osa projektidest ning käia õppekäikudel. Füüsikaõpetajad näevad interdistsiplinaarsetena ning ühtlasi kasutavad tundides pigem laboratoorseid töid (mida keemia õpetajad nimetavad küll katseteks). Nii füüsika kui keemiaõpetajad antud valimis näitavad interneti ja arvuti vahendusel õpilastele simulatsioone ning mõned neist mainivad ära ka digitaalsete andmekogujate kasutamise.

Uurimistöö põhjal võib väita, et õpetajad lähtuvad integreerimisel pigem oma aine sisust, mitte interdistsiplinaarsele õpetamisele omasest komplekssest probleemist või küsimusest. Sagedamini kasutavad õpetajad nn informeerivat interdistsiplinaarset lähenemist ehk siis toovad näiteid ja illustreerivad oma õpetatavat ainet teise aine/valdkonna/eluliste näidetega või kasutavad kontseptualiseerivat interdistsiplinaarset lähenemist, kus ainetevahelised seosed luuakse ühiste mõistete abil, mis läbivad erinevaid õppeaineid.

Interdistsiplinaarset õpetamist soodustab õpetajate arvates ennekõike vajalike vahendite, eelkõige arvuti ning projektori olemasolu klassis. Ka soodustavad interdistsiplinaarset õpetamist uued õppekavad ning nendega seotud koolide uuenenud õppekorraldus uute valikainete ning õppesuundade näol. Lisaks mängivad õpetajate arvates positiivset rolli temaatilised üritused nagu ainenädalad ning õuesõppepäevad, mille planeerimisel ja läbiviimisel õpetajad teevad koostööd ning kooliväliselt pakutavad programmid, mida õpetajad saavad oma õpilastega kasutada. Veel

mainisid õpetajad soodustava tegurina enda huvi interdistsiplinaarse lähenemise vastu ning missioonitunnet.

Õpetajate arvates on interdistsiplinaarse õppe rakendamisel oluliseks takistavaks teguriks tihedad õppeprogrammid ning seejuures väike tundide arv nende õpetatavas aines. Õpetajatele teevad muret kooli otsustused valikainete väljapakkumisel, mille tõttu interdistsiplinaarset lähenemist soodustavad valikained ei pruugi õpilaste valikusse sattuda, kuna kool eelistatab pakkuda pigem riigieksameid toetavaid valikaineid. Vaid üks õpetaja tõi takistava tegurina välja pädevuse puudumise, samas näitab terve rea muude takistuste olemasolu antud õpetajategrupis alates ajapuudusest, väikesest palgast ning lõpetades sobivate õppevahendite puudumisega, et sügavutiminevam interdistsiplinaarne lähenemine võib jääda saavutamata, vaatamata üldisele ümberkaudsete inimeste positiivsele ootustele (kooli juhtkond, õpilased) rakendada tundides (koolis) rohkem interdistsiplinaarset lähenemist.

Olukorra parandamiseks ootab osa õpetajaid muutusi riiklikult tasandilt. Samuti tunnetavad õpetajad vajadust abi järele sobiliku info leidmisel ja organiseerimisel, näiteks spetsiaalselt interdistsiplinaarset õpet toetava virtuaalse keskkonna näol, mille abil nad saaksid kokku hoida niigi vähest ajaressurssi. Õpetajakoolitustelt ootavad õpetajad eelkõige praktilisust, mis tähendab, et nad tahavad koolitustel interdistsiplinaarseid õppemeetodeid ise läbi teha ning saada sealt kaasa õppematerjale, mida tunnis saaks kasutada.

Summary

The purpose of this study was to examine science teachers' understanding about interdisciplinary teaching. The study reveals teachers' opinions toward the importance of interdisciplinary teaching and their methods of conducting interdisciplinary teachings. An overview was provided about both the impediments and benefits to implementing interdisciplinary teaching.

In total 13 teachers from 11 different secondary schools participated in the survey. Semi-structured interviews were conducted to collect the data. Data analysis was based on qualitative research.

Based on the results of the study teachers believe that interdisciplinary approach is mostly important in order to better present their work and to intrigue their pupils. They believe that interdisciplinary approach will help to broaden their pupils' horizons and will lead to advanced understanding and skills for use in pupils' later lives. Teachers feel responsible for the development of social abilities and thinking in general.

Teachers use obtainable means for interdisciplinary teaching and pay attention to language teaching. They tend to cooperate rarely but do jointly prepare programs for different school events. Teachers believe that interdisciplinary teaching takes place through active work and do not associate inquiry learning with interdisciplinary approach. It is common for the teachers of geography and biology to participate in free projects and to arrange study visits. Experts are invited to participate in lessons. Physics teachers conduct laboratory work while chemistry teachers prefer to carry out experiments.

On the basis of one subject area science teachers' need for conducting interdisciplinary teaching coincides, but subject areas do not coincide within all four natural science subjects. Teachers think that technology and free solutions as well as a willingness to work with children and the teachers own interest in the subject are predisposing factors for conducting interdisciplinary teaching. Teachers also believe that optional courses support interdisciplinary teaching while school organization tends to hinder it. Teachers' activities are limited due to the lack of lesson

time. Intense learning programmes, abundance of activities after school and constant lack of funds are also believed to be major impediments.

Kasutatud kirjandus

- Ajzen, J.** (2005). *Attitudes, Personality and Behavior*. (2. kd.). New York: Open University Press.
- Boix, M. V.** (2004). *Assessing Student Work at Disciplinary Crossroads*. GoodWork Project Series Report, 33.
- Boix Mansilla, V. ja Gardner, H.** (2003). *Assessing Interdisciplinary Work at the Frontier: An Empirical Exploration of „Symtoms of Quality.”* GoodWork Project Report Series, 26.
- Bromme, R.** (2000). Beyond one's own perspective: The psychology of cognitive interdisciplinarity. P. Weingart ja N. Stehr (Toim.), *Practising interdisciplinarity* (Lk. 115-133). Toronto: University of Toronto Press.
- Charmaz, K. C.** (2006). *Constructing Grounded Theory: A Practical Guide through Qualitative Analysis*, London: Sage Publications.
- Eesti keele seletav sõnaraamat.** (2009). Tallinn: Eesti Keele Sihtasutus.
- Gümnaasiumi riiklik õppekava.** (2010). Riigi teataja. Aadressil <https://www.riigiteataja.ee/akt/13272925>. (20.05.2014).
- Havens, A.** (2009). Talk, planning and decision-making in interdisciplinary teacher teams: A case study. *Teacher and Teaching: theory and practice*, 15(1), 155-176.
- Haynes, C.** (Toim.). (2002). *Innovations in Interdisciplinary Teaching*. Westport, CT: The Oryx Press.
- Jacobs, H. H.** (1989). *Interdisciplinary Curriculum: Design and Implementation*. Alexandria, Va.: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Jones, M. G. ja Carter, G.** (2007). Science teacher attitudes and beliefs. S.K. Abell ja N.G. Lederman (Toim). *Handbook of research on science education* (Lk. 1067–1104). Mahwah, NY: Lawrence Erlbaum.
- Järvet, S.** (2001). Seminar 3, Andmekogumismeetod. www.e-ope.ee/download/euni_repository/file/.../Seminar_3.ppt. (11. 03.2014).
- Kacem, S. ja Simonneaux, L.** (2009). The teaching of socioscientific issues in interdisciplinarity biology-philosophy, an ethical stake and citizenship issue. *US-China Education Review*, 6(2), 44-47.

- Klein, J. T.** (1996). *Grossing Poundaries: Knowledge, Disciplinarity, and Interdisciplinarity*. Charlottesville: University of Virginia Press.
- Klein, J. T. ja Newell, W. H.** (1997). Advancing interdisciplinary students. J. Gaff ja J. Ratcliff (Toim.), *Handbook of the undergraduate curriculum: A comprehensive guide to purposes, structures, practices and change* (Lk. 393-415). San Francisco: Jossey-Bass.
- Kougioumtzis, K. ja Patriksson, G.** (2009). School-based teacher collaboration in Sweden Greece: formal cooperation, deprivatized practices and personalized interaction in primary and lower secondary schools. *Teachers and Teaching: theory and practice*, 15(1), 131-154.
- Laherand, M.-L.** (2008). *Kvalitatiivne uurimisviis*. Tallinn: OÜ Infotrükk.
- Lattuca, L. R., Voigt, L. J. ja Fath, K. Q.** (2004). Does Interdisciplinarity Promote Learning? Theoretical Support and Researchable Questions. *The Review of Higher Education*, 28(1), 23-48.
- Mikser, R., Reiska, P., Rohtla, K. ja Dahncke, H.** (2008). Paradigm Shift for Teachers: Interdisciplinary Teaching. J. Holbrook, M. Rannikmäe, P. Reiska, P. Ilsley (Toim.), *The Need for a Paradigm Shift in Science Education for Post Soviet Societies: Research and Practice (Estonian Example)*, (Lk. 86-102), Peter Lang Verlag.
- Moran, J.** (2002). *Interdisciplinarity*. New York: Routledge.
- Murulaid, R.** (2010). Füüsika ja keemia lõiming. *Põhikooli valdkonnaraamat: Loodusained*. Aadressil http://www.oppekava.ee/index.php/F%C3%BC%C3%BCsika_ja_keemia_l%C3%B5iming (14.05.2014).
- Newell, W. H.** (2001a). A Theory of Interdisciplinary Studies. *Issues In Integrative Studies*, 19, 1-25.
- Newell, W. H.** (2001b). Powerful Pedagogies. In Barbara Leigh Smith and John McClann (Toim.), *Reinventing Ourselves: Interdisciplinary Education, Collaborative Learning, and Experimentation in Higher Education* (Lk. 196-211). Bolton, MA: Anker Publishing Company, Inc.
- Padilla, M. J.** (1990). *The science process skills*. *Research Matters – to the Science Teacher* <https://www.narst.org/publications/research/skill.cfm>. (25.05.2014).
- Pajares, M. F.** (1992). Teachers' beliefs and educational research: Cleaning up a messy Construct. *Review of Educational Research*, 62(3), 307–332.

- Pedaste, M. ja Mäeots, M.** (2011). Uurimuslik õpe gümnaasiumi loodusainetes. *Gümnaasiumi valdkonnaraamat: Loodusained*. Aadressil http://www.oppekava.ee/images/1/16/Uurimuslik_%C3%B5pe_g%C3%BCmnaasiumi_loodusainetes.pdf. (11.04.2014).
- Põhikooli riiklik õppekava.** (2010). Riigi teataja. Aadressil <https://www.riigiteataja.ee/akt/13273133>. (20.05.2014).
- Reimets, B. ja Tamm, L.** (2007). Kas aatom on füüsikas sama mis keemias?, *Haridus nr. 9-10* Aadressil http://haridus.opleht.ee/Arhiiv/9_102007/index.html (12. 03. 2014).
- Repko, A. F.** (2007). Interdisciplinary curriculum design. *Academic Exchange Quarterly*, Spring, 130-137.
- Repko, A. F.** (2008). Assessing interdisciplinary learning outcomes. *Academic Exchange Quarterly*, 171-178.
- Rokeach, M.** (1976). *Beliefs, attitudes and values*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Nikitina, S.** (2007). Three strategies for interdisciplinary teaching: contextualizing, conceptualizing, and problem-centring, *Journal of Curriculum Studies*, 38(3), 251-271.
- Smith, J. D. N.** (2007). Understanding the beliefs, concerns and priorities of trainee teachers: a multi – disciplinary approach. *Mentoring & Tutoring: Partnership in Learning*, 13(2), 205-219.
- Vaino, K.** (2013). *A case study approach to effect change of chemistry teacher beliefs for enhancing students' scientific literacy*. Doktoritöö teesid. Tartu: Tartu Ülikool.
- Vaino, K., Holbrook, J. ja Rannikmäe, M.** (2013). A case study examining change in teacher beliefs through collaborative action research. *International Journal of Science Education*, 35(1), 1-30.

Lisad

Lisa 1. Poolstruktureeritud intervjuu läbiviimise küsimustik

Intervjuu küsimused

Õppeaine:

Kogemus õpetajana: a.

(Uurimisküsimus 1: Millised on loodusainete õpetajate arusaamad interdistsiplinaarsest õpetamisest?)

1. Mida tähendab Teie arvates interdistsiplinaarne õpetamine?

(Selgituseks antakse enne järgmise küsimuse juurde minekut interdistsiplinaarsuse definitsioon.)

2. Missugused õppetegevused võiksid olla seotud interdistsiplinaarse õpetamisega?
3. Kas loodusainete õpetajalt koolis nõutakse/oodatakse interdistsiplinaarset õpetamist?
 - Kuidas see kajastub?

(Uurimisküsimus 2: Miks on loodusainete õpetajate arvates interdistsiplinaarne õpetamine oluline/mitteoluline?)

4. Miks on Teie arvates interdistsiplinaarne õpetamine koolis oluline/mitteoluline?
 - Õpetaja seisukohalt
 - Õpilase seisukohalt
 - Ühiskonna seisukohalt

(Uurimisküsimus 3: Missuguseid viise kasutavad loodusainete õpetajad interdistsiplinaarse õpetamise rakendamiseks?)

5. Missuguseid interdistsiplinaarse õpetamise võimalusi olete rakendanud?
6. Missuguseid õppeaineid (teisi distsipline) olete seostanud õppetööga?

7. Missugune ainevaldkond vajab interdistsiplinaarset õpet ja missuguse õppeainega (distsipliiniga)

(Uurimisküsimus 4: Millised tegurid soodustavad ja millised tegurid takistavad õpetaja arvates interdistsiplinaarset õpet?)

8. Mis soodustab Teie arvates interdistsiplinaarset õpet?
9. Mis motiveerb õpetajat läbi viima interdistsiplinaarset õpet?
10. Mis põhjustel Teie arvates takerdub interdistsiplinaarne õpe?
11. Kuidas olukorda muuta?

Lisa 2. Lihtlitsents

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina,

Katrin Koit,
(autori nimi)

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose

Loodusainete õpetajate arusaamad interdistsiplinaarsest õpetamisest,
(lõputöö pealkiri)

mille juhendaja on

Katrin Vaino,
(juhendaja nimi)

- 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/Tallinnas/Narvas/Pärnus/Viljandis, **02. 06.2014**