

Tartu Ülikool
Loodus- ja tehnoloogiateaduskond
Füüsika instituut

Marian Mitt

Geograafia ja füüsika ainete integratsiooni võimalused

Rõngu keskkooli näitel

Magistritöö

Juhendaja: PhD Svetlana Ganina

Tartu, 2015

Sisukord

Sisukord.....	2
Sissejuhatus	3
1. Kirjanduse ülevaade	5
1.1 Integratsioonist üldiselt	5
1.2 Teadmiste isoleeritus	6
1.3 Kontekstipõhine õpe.....	7
1.4 Metateemad geograafia ja füüsika vahel	8
1.5 Integratsioon ja loodusteaduslik kirjaoskus	8
1.6 Ainetevahelist integratsiooni takistavad tegurid	11
2. Metoodika.....	13
2.1 Valim	13
2.2 Uurimistöö korraldus.....	14
2.3 Valiidsus ja reliaablus	14
2.4 Meetodi piirangud	15
2.5 Andmeanalüüs	16
3. Tulemused ja arutelu	17
3.1 Õpilaste ankeedi tulemused.....	17
3.1.1 Õpilaste hinnangud geograafia ja füüsika seotusele	17
3.1.2 Õpilaste tajutõpeteemade integreeritusest geograafia ja füüsika vahel.....	20
3.2 Õpetajate intervjuude tulemused	22
3.3. Õpetajate intervjuu ja õpilaste küsitluse haakuvus	23
4. Järeldused ja ettepanekud.....	26
Kokkuvõte	28
Tänuõnad	30
Autorsuse kinnitus.....	30
Summary	31
Kasutatud kirjandus.....	32
LISAD	34

Küsimustik õpilastele

Küsimused õpetajale

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Sissejuhatus

Gümnaasiumi astmes õpetetakse nelja peamist loodusainet: bioloogia, füüsika, geograafia ja keemia. Loodusainete vahel on mitmeid seoseid ja alati pole võimalik tõmmata mingi õpetatava teema juures täpset piiri ja väita, et see kuulub just täpselt sellesse ainesse. Sellest lähtudes saab väita, et loodusaineid võiks õpetada koos nii, et õpilastel tekkiks neid õppides terviklik maailmapilt nagu Loodusõpetuses põhikoolis. Samas võiks selline õpetamine tuua kaasa ka olukorra, kus mõni aine jääks õpetamisel rohkem kõrvale ja õpilaste teadmised selles valdkonnas võivad puudulikuks jääda, pealegi pole kõiki õpetatavaid teemasid võimalik teiste loodusainetega siduda. Põhikooli loodusõpetuses tekibki hiljem olukord, kus varem üldine aine hakkab rohkem keemiale ja füüsikale keskendumata tõrjudes bioloogia ja geograafia välja. Praegu õpetatakse Eestis loodusaineid põhikooli hilisemates klassides ja gümnaasiumis eraldi ja õpilased peavad erinevates ainetundides saadud teadmised ise tervikuks siduma (RÕK 2011).

Kuna aineid õpetatakse eraldi ei pruugi kõik õpilased siiski ise olemas olevaid seoseid kohe näha ja võivad vajada selleks õpetaja poolset suunamist (Pilli ja Kuusk, 2012). Lisaks ainetest tervikpildi puudumisele võib ainepõhine õpetamine mõjuda halvasti ka õpilase motivatsioonile ainet õppida, sest kui aine on õpilase jaoks raske ja jääb ka eluvõõraks, tundudes liiga teoreetilise ja tema jaoks mittevajalikuks, võib tekkida olukord, kus õpilane ei soovigi enam seda õppida. Vahel võib ühes aines allaandmine kanduda edasi teistesse ainetesse ja mõjutada ka neid. Sellise olukorra vältimiseks võiksid näha õpilased, et see mida neile õpetatakse on vajalik ka teiste ainete õppimisel ja nende igapäevaelus toime tulemisel.

Oluline on ka mõtestada, mida õpetamisega püütakse saavutada ja tuleks püüda ka aru saada, kas see õnnestub vastavalt plaanitule. Kui õpilased ei suuda õpetatavale anda enda jaoks tähenduslikku konteksti võib teadmine jääda isoleerituks ja õpilane õpib midagi ära seda mõistmata ning sellist teadmist on raske pikaajaliselt mäletada (Rannikmäe, Soobard, Teppo, Valdmann, Holbrook, 2014). Töö autori arvates tuleb selline asjade ära õppimine väga hästi välja geograafia ja füüsika omavahelises suhtes, sest geograafias toimivad loodusprotsessid nagu näiteks maavärinad on paremini seletatavad ja mõistetavad teades nende füüsikalist tagamaad. Mõistes asjade toimumise mehhanisme on kergem neid seostada ja meeles pidada. Kui aga õpilased neid seoseid ei näe ja õpivad geograafiat seda füüsikaga seostamata jääb tegelikult füüsikas omandatud teadmine, mis on antud protsessi mõistmiseks vajalik, õpilase jaoks füüsika teadmiseks ega kandu geograafia tundi edasi. Geograafia ja füüsika puutuvad

kokku paljudes teemades, aga tihti jäävad need ajaliselt omavahel suurde nihkesse, mistõttu pole seose leidmine õpilasel endal alati esmane, seetõttu tuleks õpetajatel vastavate seoste loomist ise suunata kas siis kaudselt või otse.

Antud uurimistöö eesmärgiks on välja selgitada, kuidas näevad õpilased ise geograafia ja füüsika omavahelisi seoseid, kui teadlikud on nad teemade multidistsiplinaarsest ja kui vajalikuks nad seda peavad. Samuti oli töö eesmärgiks välja selgitada kui palju geograafia ja füüsika õpetajad aineid omavahel seostavad ja kui vajalikuks nad geograafia ja füüsika integreerimist peavad.

Sellest lähtuvalt püstitati tööle neli uurimisküsimust:

1. Millisena näevad õpilased geograafia ja füüsika seotust?
2. Kui oluliseks peavad õpilased geograafia ja füüsika omavahelist sidumist?
3. Millisena näevad õpilased metateemade paiknemist õppeainetes?
4. Kuidas haakuvad õpilaste ja õpetajate arvamused füüsika ja geograafia ainete integreerimise osas?

Uurimisküsimustele vastuste leidmiseks viidi läbi ankeetküsitlused õpilastega ja poolstruktureeritud intervjuud õpetajatega.

Käesolev uurimistöö koosneb neljast peatükist: alguses tuuakse välja kirjanduse ülevaade, seejärel kirjeldatakse meetodika, tutvustatakse ja analüüsitakse tulemusi ning töö lõpus on esitatud järeldused ja ettepanekud.

Autorile teadaolevalt pole samatemaatilist uuringut, just õpilaste seisukohast lähtudes, Eestis varasemalt tehtud.

1. Kirjanduse ülevaade

1.1 Integratsioonist üldiselt

Ainete integreerimine ehk lõimimine on eraldi õpetavate teadmiste omavaheline seostamine ehk (Pilli ja Kuusk, 2012) omavahel sobivatest osades terviku moodustamine. Ainete integratsioon baseerub osaliselt ka konstruktivismil, mille järgi peab iga õppija oma tegelikkuse ise konstrueerima (Kuusk, 2008). Integratsiooni puhul saab rääkida ainete vahelisest ja ka ainesisesest integratsioonist. Õpilaste tervikliku maailmapildi loomiseks on vaja koondada eri distsipliinides omandatud teadmised nende distsipliinide ühiste teemade ja ideede ümber ning lahendada probleeme, mida ei sa vaid ühe aine alaste teadmiste abil lahendada (Reiska ja Rohtla, 2014).

Aine sisene ehk vertikaalne integratsioon tähendab uue teadmise õpetamisel varem samas aines õpetatud teadmise seose loomist (Kuusk, 2008). Kuna Eesti riiklik õppekava on üles ehitatud progresseeruvalt nii, et varasemalt õpetatu juurde pöörduakse tagasi, et seda hiljem põhjalikumalt õpetada on vertikaalne integratsioon tugevalt soositud juba õppekava poolt. Vertikaalne integratsioon on vajalik, kuna teemade õpetamisel liigutakse edasi vastava mõiste või teema järjest keerulisemale seletusele, samuti võivad ka mõisted aine piires korduda erinevate teemade juures, mistõttu annab varasema teadmise meenutamine võrreldes uuesti õpetamisega ajalist ressursi, mida saab kasutada teema täpsemaks õpetamiseks.

Gümnaasiumi riiklik õppekava (2011) seab oluliseks eesmärgiks ka erinevate ainete vahelise ehk horisontaalse integratsiooni, tõstes esile valdkonnapädevuste saavutamise. Horisontaalse integratsiooni puhul tuuakse välja seosed erinevate õpeainete vahel. Erinevates ainetes korduvad tihti samad mõisted ja seaduspärasused, näiteks mõiste rõhk on oluline nii bioloogias, füüsikas, geograafias ja keemias. Rõhu mõistet kasutatakse erinevates ainetes erineval ajal ja ka erinevate teemade juures, kuid selle asemel, et seda ainekeskselt iga kord õpetama hakata võiks õpilastele meenutada, et seda on juba õpitud. Selline ainete integreerimine aitab ka õpilaste tervikliku maailmapilti luua, mis omakorda aitab kaasa ka õppimise oskuse arenemisele (Reiska ja Rohtla 2014).

Geograafias on palju teemasid, mille puhul on erinevad füüsika mõisted ja seaduspärasused olulised seletamiseks nende toimimise mehhanisme, näiteks õpilane võib õppida ära, mis on

tõus ja mõõn ja seostada neid ka Kuuga, kuid samas jääb mõistmata, kuidas see seos siiski toimib. Õpilastel on kergem meelde jätta uusi teadmisi kui need on pandud tema jaoks mingisse tuttavasse konteksti (Rannikmäe jt, 2014).

Antud töö keskendub eelkõige horisontaalsele integratsioonile, mis on ilmselt ka suurem probleem eesti kooliõppes, sest vertikaalse integratsiooni toimumine on tihedam, õpetajad meenutavad varem õpitut ja seostavad erinevaid teemasid omavahel- seda soodustab ka see, et taoline ainesisene teemadevaheline integratsioon ei nõua eriõpetajate vahelist koostööd. Õpilase seisukohalt on vajalikud aga mõlemad, sest ka ühe aine piires ei pruugi alati tekkida vertikaalset sisemist integratsiooni ilma õpetaja poolse suunamiseta.

Integreerimise puhul tuleks eristada ka seda kelle algatusel seoseid luuakse. Kuigi õpetaja, kes tundi läbi viib, on paremini antud teemaga tuttav kui õpilased ja saab seetõttu õpilasi suunata mõtlema vastavate seoste olemasolule, võivad ka õpilased ise oma peas erinevaid teadmisi ühendada. Juhul kui õpetaja suunab õpilast teisele ainele või varasemalt õpitule mõtlema ja sealset teadmist oma ainega siduma on tegu välise integratsiooniga (Pilli ja Kuusk, 2012). Kui õpilane loob vastava seose ise ilma selleks õpetajalt vastavat suunamist saamata on tegu sisemise integratsiooniga. Üldiselt on sisemine integratsioon, millega võib kaasneda ka nii öelda ahhaa hetk, püsivam ja õpilasele tähendusrikkam. Õpilane, kes on harjunud nägema loodusaineid eraldiseisvate üksustena ei pruugi iseseisvalt ilma eelneva suunamiseta ainete vahelisi seoseid näha (Kuusk., 2008). Õpetaja poolt toodud näited ja suunad tekitavad algse tõuke ainete lõimimiseks, kui õpilased on harjunud erinevate ainete vahel seoseid nägema võivad nad hakata neid edaspidi ka iseseisvalt looma.

1.2 Teadmiste isoleeritus

Õpetaja jaoks on esmatähtis arendada õpilaste teadmisi ja oskusi eelkõige tema poolt antavas aines, millest tingitult ei pruugi teadmiste isoleeritus näida ainesiseste heade teadmiste kõrval kõige pakitsevama probleemina. Teadmiste isoleeritus on olukord, kus õpilane ei kannu ühes aines õpitud oskusi või teadmisi teise ainesse üle, kuigi need kehtivad ka seal, mille tagajärjel puudub õpilasel terviklik maailmapilt ning oskus lahendada ülesandeid ja probleeme, mis nõuavad ainetevahelist informatsiooni ülekandmist (Reiska ja Rohtla, 2014). Õpilasele õpimotivatsioonile võib see mõjuda pärssivalt kui ta ei näe õpitava praktilist väärtust ega leia sellele reaalselt kasutust, seetõttu on ka aineõpetajale siiski oluline isoleeritust vältida, sest motiveeritud õpilase õpetamine on efektiivsem. Informatsiooni isoleeritus raskendab ka selle

meeldejätmist pikaajalises mälus (Rannikmäe jt, 2014), mistõttu sellele kontekstiandmine muutub hädavajalikuks informatsiooni säilitamise ja pikaajalisest mälust esilekutsumise jaoks. Teadmiste isoleerituse vältimiseks on ka riiklikus õppekavas eraldi välja toodud valdkonnapädevuste arendamine (RÕK 2011), mis peaks suunama õpetajaid teadlikult oma ainet teiste ainetega seostama.

1.3 Kontekstipõhine õpe

Erinevate ainete omavaheliseks seostamiseks on palju erinevaid strateegiaid, millest üks on kontekstipõhine õpe. Kontekstipõhine õpe on ülesehitatud nii, et õpetatavad uued teadmised sobituksid mingisse õpilase jaoks mõistetavasse tausta, mis ühelt poolt aitab mõista teadmise vajalikust ja teiselt poolt ka praktilisust (Rannikmäe jt, 2014). Uue teadmise paigutamine õpilase jaoks mõistetavasse konteksti aitab õpetatavast paremini aru saada ning lisaks sellele paraneb ka õpilase suhtumine ainesse (Bennet et. al., 2006). Õpilasel on kergem õppida midagi, millega ta on varasemalt kokku puutunud või võib kokku puutuda, see muudab õpetatava elulisemaks ja õpilane mõistab, miks tal on vaja seda õppida. Ühtlasi mõjub kontekstipõhine õpe paremini ka õpitulemustele (Bennet et. al., 2006). Kuigi kontekstipõhises õppes rakendatakse enamasti enne ülesandeid stsenaariume, mis loovad õpilasele seose õpetatavaga ja seejärel lahendatakse ülesandeid, võib igapäevases õpetamises luua õpetatavale õpilaste jaoks sobiv kontekst ka läbi välimise horisontaalse integratsiooni, tuues välja, et õpetatav on rakendatav ka teistes ainetes. McCabe ja Balota (2007) toovad välja ka selle, et õpetatavale teadmisele antav kontekst ei tohiks konkureerida õpetava teadmise, ehk siis peaks õpetatav teadmine olema esiletõstetud kontekstis, milles seda õpetatakse. Kontekstipõhine õpe ja horisontaalne integratsioon on väga tugevalt seotud, kuna mõlemad suunavad õpilast mõistmisele, et õppeained seostuvad tavaeluga ega ole eraldiseisvad üksused.

Kontekstipõhise õppe kasutamise üks takistavaid tegureid on ajaline ressurss, sest stsenaariumi tutvustus ja õpilaste sisseelamine loole võtab aega ning sellise lähenemise pidev kasutus nõuaks õppekava olulist lihtsustamist mõningate teemade juures, samas õpetatavale konteksti loomine tunni sissejuhatuses aitaks siiski kaasa uue õpetatava info omastamisele. Samuti pole kontekstipõhine õpe mõnes olukorras ilma kunstliku seose tekitamiseta võimalik, samas oleks see vastupidine elulisusele, mida saavutada püütakse, kuid lihtsate näidete või võimalusel mõne teise aine mõistete kasutamine on enamasti võimalik ega ole nõua ka suurt

ajaresurssi.

Antud töö autori hinnangul pole kontekstipõhisest õppest võimalik horisontaalset integratsiooni eemaldada, kuid neid ei saa kasutada sünonüümidenäiteidena, kuna kontekstipõhine õpe eeldab kindlaid õppemeetodeid, aga ainete integreerimine on võimalik, ka lihtsa selgitava näite abil.

1.4 Metateemad geograafia ja füüsika vahel

Metateemad on sellised õppeteemad, mida pole võimalik või on väga raske vaid ühe aine siseste vahenditega õpetada vaid nad ületavad ainete piire (Kuusk, 2008). Geograafia ja füüsika vahel on selliseid teemasid mitmeid näiteks laamtektoonika, hoovuste liikumine ja teke ning pinna albeedo ja palju muidki. Kuigi füüsikas on antud teemadega seotud mõisteid võimalik õpetada neid geograafiaga otseselt sidumata, oleks siiski kasulik vastavaid näiteid tuua, et illustreerida füüsika seotust ümbritseva maailmaga. Õpilase seisukohalt vaadates oleks hea kui ka geograafia õpetaja meenutab teema selgitamisel vastavaid füüsikalisi seoseid, sest mõistes millegi toimimise mehhanisme on kergem seda meelde jätta. Kui nii füüsika kui geograafia õpetaja toovad samu või sarnaseid näiteid aitab see arendada õpilase tervikliku maailmapilti ja kinnistada teadmist antud teema multidistsiplinaarsusest (Pilli ja Kuusk, 2012).

Füüsika õpetamine ei nõua otseselt selle seostamist geograafiaga, kuid geograafias tuleb siiski mitmel juhul tuua sisse füüsikast pärit mõisted või seosed ilma milleta jääb õpetatav vaid kirjeldavaks ja kuigi õpilane võib asja ära õppida ei pruugi ta sellest siiski aru saada. Geograafiliste teemade füüsikaline seletus aitab kaasa ka õpilase loodusteadusliku kirjaoskuse paranemisele, sest lähtudes Uno & Bybee (1994) hierarhisest jaotusest eeldab loodusteadusliku kirjaoskuse kõrgemate tasemete saavutamise ainevahelist integratsiooni.

1.5 Integratsioon ja loodusteaduslik kirjaoskus

Loodusteaduslik- ja tehnoloogiaalane kirjaoskus on tänapäeva maailmas edukalt hakkamasaamiseks vajalikud. Põhikooli ja gümnaasiumi riiklik õppekava (2011) seab nende arendamise koolis olulisele kohale, tuues välja, et loodusteaduslik pädevus väljendub loodusteaduste- ja tehnoloogiaalases kirjaoskuses, mis hõlmab oskust vaadelda, mõista ja selgitada loodus-, tehis ja sotsiaalses keskkonnas toimuvat, analüüsida keskkonda

terviksüsteemina, märgata ja lahendada selles esinevaid probleeme kasutades selleks integreeritud teadmisi mitmest aineksest. Sellest lähtudes pole koolis õpetatava eesmärk mitte teadlaste koolitamine, vaid terve ja vastutustundliku ühiskonna kujundamine. Loodusteaduslik kirjaoskus on oluline ja leiab rakendust eelkõige erinevate huvigruppide vahelistes diskussioonides ühiskonda üldiselt puudutavate probleemide lahendamiseks, eemal otsesest teadustööst ja selle rangetest piiridest (Lee & Roth, 2003). Loodusteaduslikult kirjaoskaja kodanik on võimeline mõtlema kriitiliselt teaduse rollist ühiskonnas ja on võimeline kasutama seda teadlike otsuste tegemisel ja probleemide lahendamisel kiirelt arenevas ja muutuv maailmas (Murcia, 2009).

Lihtsamalt öeldes on loodusteaduslik kirjaoskus oskus kasutada loodusainete tundides omandatud teadmisi ja oskusi igapäevaelus esinevate loodusteadusliku sisuga probleemide lahendamiseks ja otsuste langetamiseks (Holbrook ja Rannikmäe, 2007). Kuna loodusteaduslik kirjaoskus on üsna lai ja mitmetahuline mõiste on see eamasti jaotatud ka eri kompetentsuste või tasemete järgi. Aikenhead (1994) paigutas loodusteaduslikult kirjaoskaja inimese pädevused nelja omavahel seotud valdkonda:

1. Kognitiivne kompetentsus – on olemas loodusteaduslikud teadmised ja oskused ja mõistetakse looduse seost tehnoloogiaga.
2. Akadeemiline kompetentsus – oskab mõista loodusteaduste dünaamilist arengut ja loodusteadustega seotud probleeme kriitiliselt hinnata.
3. Personaalne kompetentsus – mõistab endaga seotud elulisi probleeme ja oskab neid lahendada.
4. Sotsiaalne kompetentsus – osaleb ühiskonda ja loodust puudutavates poliitilises tegevuses.

Väljatoodud kompetentsused on üksteisega tihedalt seotud ja neid saaks paigutada ka hierarhilisse järjekorda, kuna näiteks sotsiaalse kompetentsuse saavutamiseks peab olema eelnevalt juba saavutatud kognitiivne kompetentsus ja ka akadeemiline kompetentsus. PISA (2015) järgi on loodusteaduslik kirjaoskus võime suhestuda teadusega seotud teemade ja ideedega ning sellest tulenevalt on loodusteaduslikul kirjaoskajal järgnevad kompetentsid:

1. Nähtuse teaduslik selgitamine.

Oskus tunda ära, pakkuda ja hinnata seletusi looduslikele ja tehnoloogilistele

nähtustele.

2. Teadusliku uurimustöö hindamine ja disainimine.

Kirjeldab ja hindab teaduslike uuringuid ja pakub välja viise hindamiseks antud küsimusi teaduslikult.

3. Interpreteerib andmeid ja tõendeid teaduslikult.

Analüüsib ja hindab erinevalt kujutatud teadusliku informatsiooni, väiteid ja seisukohti ja teeb vastavaid järeldusi.

Ka Uno & Bybee (1994) jaotavad loodusteadusliku kirjaoskuse nelja erinevasse, omavahel hierarhilisse tasemesse:

1. Nominaalne loodusteaduslik kirjaoskus – õpilased saavad aru kui väljend või mõiste on olemuselt loodusteaduslik, samas esineb neil ka väärarusaamu, mõistete seletused jäävad naiivseteks. Nominaalsel kirjaoskusel on minimaalne või puudulik seos loodusteadusliku kirjaoskusega.
2. Funktsionaalne loodusteaduslik kirjaoskus – õpilased oskavad mõisteid kirjeldada, kuid neist aru saamine on piiratud nii, et nad ei oska loodusteaduslike teooriaid uutes situatsioonides rakendada ja seletused jäävad ühe õppeaine piiresse. Funktsionaalse kirjaoskuse kujunemist soodustab loodusainete isoleeritud õpetamine eraldiseisvate distsipliinidena.
3. Strukturaalne loodusteaduslik kirjaoskus – õpilastel kujunevad isiklikud arusaamad, mis on kohased teaduslikele arusaamadele. Nad on huvitatud loodusteaduste õppimisest ning on teadlikud loodusteadustest kui elu seletavast ja edasiviivast teadusest. Strukturaalse loodusteadusliku kirjaoskuse saavutamisel on õpetajad loobunud ainult
4. Mitmedimensiooniline loodusteaduslik kirjaoskus – õpilased saavad aru sellest, kuidas loodusteadused paiknevad teiste õppeainete vahel, mõistes nende olemust ja ajalugu. Mitmedimensiooniline loodusteadusliku kirjaoskuse tase süvendab ja soodustab eluaegse õppimise vajadust. Õpetaja on selles protsessis lüli, kes aitab kaasa ning suunab õpilase sihipärast arengut.

Hoolimata väljatoodud tasemete hierarhilisest järgnevusest pole nende saavutamine vastavuses kooliastmete tõusuga (Rannikmäe, 2005). Väljatoodud tasemed on samas sõltuvad sellest, kui ainekeskne on õpilastele pakutav õpe ja kui palju suunavad õpetajad õpilasi

iseseisvalt ja kriitiliselt õpetatavat hindama, kui õpilased huvituvad õpetatavast enam kui vaid ainetunni keskselt soodustab see nende loodusteadusliku kirjaoskuse arenemist.

Sõltumata definitsioonist jõuab loodusteaduslik kirjaoskus alati loodusteaduslike probleemide lahendamisoskuseni väljaspool kooli, kasutades selleks eelnevalt saadud teadmisi ja oskusi, samuti on rõhk sõnal loodusteaduslikud, kuigi on võimalik ka rääkida näiteks ainult füüsikaalasest kirjaoskusest, mis juba oma olemuselt tähendab integreeritud teadmiste ja oskuste omandamist koolis ja nende hilisemat kasutust vastavalt tekkinud vajadusele. Loodusteadusliku kirjaoskust pole võimalik saavutada ilma erinevaid aineid integreerimata, samas pole otseselt määratud, kas tegu peaks olema ainete välimise või sisemise integreerimisega. Kui eeldada, et loodusteadusliku kirjaoskuse arendamine on õpetaja üks eesmärke, peaks õpetaja tooma õpilasele erinevaid näiteid ja tegema ülesandeid, kus pole vaja vaid õpetatava aine teadmisi ja mõisteid. Loodusteadusliku kirjaoskuse kui iseseisva teadusliku mõtlemisviisi saavutamine on gümnaasiumi riikliku õppekava (2011) üks eesmärke, tagamaks loodus- ja tehnoloogiaalasel vastutustundliku ühiskonna moodustumise.

1.6 Ainetevahelist integratsiooni takistavad tegurid

Riiklik õppekava (2011) on seadnud loodusteadusliku valdkonnapädevuse saavutamise üheks oma eesmärgiks. Ülesehituselt mõjub õppekava teatud määral horisontaalset integratsiooni takistavana, kuna õppeainete kulg on ajaliselt suures nihkes ja kokkupuute punkte on vähe. Osaliselt on see muidugi ka paratamatu, kuna füüsika ja geograafia progresseeruvadki erinevalt ja suuri muudatusi õppeainesisese ülesehituses teha selleks, et õpetatavad osad samal perioodil haakuksid ei ole lihtne. Kuna geograafia ja füüsika kulgevad erinevalt jääbki nende seostamine õpetajatele, kes oma ainet andes võivad suunata õpilasi aineid omavahel integreerima. Kui geograafia ja füüsika lõimimine jääb aineõpetaja kohuseks on paratamatus, et see on kooliti väga kõikuv, kuna õpetajate stiil on erinev. Lisaks erinevale õpetamisstiilile mõjutavad tulemusi ka õpetajate teadmised teisest ainest, kuna õpetajaks õppimiseks on erinevaid teid pole võimalik nõuda ühtset taset. Teadmiste puudulikkust saaks leevendada õpetajate vahelise koostööga või vastavate abimaterjalide pakkumisega (Reiska ja Rohtla, 2014). Lisaks sellele aitaks ainete sidumist soodustada erinevate moodulite kasutamine, kus on tehtud ära eeltöö sidususe leidmiseks, kuid ka nende läbiviimisel võivad õpetajate teadmised ja arusaamad osutada puudulikuks. Visser, Coenders, Terlouw & Pieters (2010) toovad välja ainete integreerimiseks ja moodulite paremaks õpetamiseks välja järgmised

soovitused:

- Õpetajad peaksid oma teadmisi parandama ja omandama uusi oskusi.
- Õpetajad peaksid tegema omavahel koostööd õpetatavate osade ja tehnika parandamise.
- Erinevate koolide õpetajad võiksid moodustada seltsi professionaalse koostöö parandamiseks.
- Kasutatavad õppemoodulid peaksid olema õpilastele relevantssed ja atraktiivsed.
- Õpetajad peaksid tunnid põhjalikult ette valmistama ja nende sisu organiseerima.

Õpetajate vaheline koostöö mõjuksid kindlasti ainete integreerimisele hästi, kuid see takerdub tihti ka vajaduse taha, kui õpetajatel pole otsest põhjust taolist lisatööd teha ja neil õnnestub oma aine õpetamine edukalt ka ilma selle teiste ainetega integreerimiseta ei saa neilt ka taolist tasustamata lisatööd oodata.

2. Metoodika

Käesoleva magistritöö eesmärgi täitmiseks kasutati segameetodit, kus õpilased vastasid ankeetküsitlusele ja õpetajad intervjuule. Õpilaste vastuseid analüüsiti kvantitatiivselt ja õpetajatega läbi viidud intervjuud analüüsiti kvalitatiivselt. Antud töö uurimisküsimustele vastuse saamiseks viidi Rõngu Keskkoolis õppivate õpilastega läbi ankeetküsitluse (Lisa 1) ja poolstruktureeritud intervjuu õpetajatega (Lisa 2). Õpilaste küsitlus oli anonüümne ning kasutati mugavusvalimit. Küsimustikule vastasid kõik Rõngu Keskkooli 11 klassi õpilased ja kaheksa 10-st 10. klassi õpilasest. Õpetajatega läbi viidud intervjuud olid suulised ning vastavalt vastustele lisas intervjuueerija täpsustavaid või selgitavaid küsimusi, mistõttu pole õpetajatelt küsitud küsimused identsed. Intervjuudes osalesid Rõngu Keskkooli põhikooli ja gümnaasiumi füüsikaõpetajad, geograafiaõpetaja ja eelneval aastal geograafiat õpetanud bioloogiaõpetaja.

2.1 Valim

Antud magistritöö eesmärgiks oli välja selgitada, kuidas näevad geograafia ja füüsika seotust õpilased, kui oluliseks nad seda peavad ning kuidas tajuvad nad ainete vahelisi piire ületavate teemade paiknemist aineis. Uuringu eesmärgi täitmiseks moodustati mugavusvalim (Cohen et.al., 2007), mis koosnes Rõngu Keskkooli 10. ja 11. klassi õpilastest. Kuna 11. klassis on geograafia viimane kursus jäi 12. klass uuringust kõrvale, sest nad oleksid 10. ja 11. klassiga võrreldes ebasoodsas seisus. 11. klassis vastas küsimustikule 12 õpilast 12-st ja 10. klassis kaheksa õpilast 10-st. Seega, osales antud uuringus kokku 20 õpilast.

Samuti viidi Rõngu Keskkooli kahe füüsika, ühe praeguse ja ühe endise geograafia õpetajaga läbi intervjuu selgitamiseks välja kui palju nad oma tundides füüsikat ja geograafias seostavad ja kui oluliseks nad seda peavad.

Lähtuvalt eesmärgist uurida õpilaste vaatepunkti geograafia ja füüsika integratsioonile viidi küsitlusel läbi ühes koolis, sest erinevate õpetajatega õpilaste arvamused võivad vastavalt õpetaja stiilile tugevalt erineda, mis omakorda viiks uuringu fookuse õpilaste hinnangutest õpetajate võrdlusele.

2.2 Uurimistöö korraldus

Käesolev uuring viidi läbi 2015. aasta aprillis nii õpilastega kui ka õpetajatega.

Õpilaste ankeet (Lisa 1) koosnes 23st väitest, kolmest täpsustavast küsimusest ja tabelist, kus tuli määrata erinevate teemade paiknemine geograafia või füüsika aines.

Ankeedi esimene osa, mis koosnes 23st väitest oli mõeldud välja selgitamiseks, millisena näevad vastajad geograafia ja füüsika seotust, kui oluliseks nad seda seost peavad ning kas õpilaste arvates integreerivad õpetajad ained piisavalt. Ankeedi 2. ülesandes tuli asetada erinevad teemad füüsika ja geograafia vahele. Teemade paigutamiseks oli viis võimalust alates lihtsalt füüsikast lõpetades geograafiaga nii, et vahepealsed variandid sisaldasid mõlemaid, samuti oli võimalus valida "ei oska öelda" kui teema polnud õpilasele tuttav. Vastavad teemad püüti valida nii, et 10 tunduks esmapilgul geograafia ja 10 füüsika teemat olevat. Lisaks olid ka küsimused taustaandmete kohta.

Õpetajatega viidi läbi suuline intervjuu (Lisa 2), kus püüti välja selgitada kui palju nad toovad näiteid ja seoseid teistest ainetest ja kui oluliseks nad neid peavad. Samuti püüti välja selgitada mil määral teevad õpetajad koostööd ainete integreerimiseks ja mida peavad õpetajad peamiseks takistusteks ainete integreerimisel. Kuna intervjuud olid suulised, polnud kõigile esitatud küsimused identsed ja varieerusid vastavalt õpetajate vastustele. Intervjuud salvestati ja seejärel transkribeeriti.

2.3 Valiidsus ja reliaablus

Küsimustiku valideerimiseks viidi see eelnevalt läbi 4 sõltumatu eksperdiga (9. klassi õpilane, 10. klassi õpilane, geograafiaõpetaja magistriõppe üliõpilane, füüsika õpetaja) ja kohandati vastavalt tulemustele. Küsimustiku reliaabluse tagamiseks, et uurimistöö tulemused ei sõltuks juhuslikest faktoritest, mida uurimuses ei käsitleta, püüti luua erinevatele vastajatele võimalikult sarnased ja võimalikult neutraalsed õhkkonnad ankeedi täitmiseks. Selleks, et ankeedi täitmise reliaablust tagada tehti antud töös järgmist: enne uuritavatele õpilastele küsimustiku jagamist valideeriti seda eelnevalt ja viidi sisse vastavad parandused; küsimustikule vastamine toimus anonüümselt; küsimustikule vastajad ei saanud selle eest tasu; kõik vastajad täitsid küsimustiku samal päeval füüsika tunni lõpus; kui õpilane oli näitena välja toonud just toimunud tunniga seotud näite, oleks see eemaldatud - kuid see ei

osutunud vajalikuks; uuringus osalesid vaid uuritava kooli 10. ja 11. klassi õpilased; uurija ei saanud vastajaid mõjutada, sest lisaks uurijale viibis ruumis ka üks õpetaja; küsimuste vastajatel oli võimalus vastata ka vabavastuselistele küsimustele või loobuda vastamisest kui küsimus või vastav mõiste polnud vastajale arusaadav; käesolevas uurimistöös on kirjeldatud meetoodika ja lisatud õpilaste ankeet (LISA 1), mistõttu on võimalik uurimust korrata.

Intervjuu tulemuste valideerimiseks kategoriseeris ja hindas neid peale autori ka sõltumatu ekspert (psühholoogia doktorant), kes polnud varasemalt tutvunud autori vastavate tõlgendustega. Olulisi erinevusi ja vasturääkivusi intervjuude analüüsis ei esinenud. Intervjuude reliaabluse tagamiseks toimiti antud uurimistöös järgnevat: intervjuueeritavad olid informeeritud intervjuu toimumisest ja temaatikast enne intervjuu toimumist; intervjuueeritavad ei saanud vastamise eest tasu; intervjuueeritavad said ise valida koha ja aja, kus intervjuu läbi viidi; intervjuu põhiküsimused on antud LISAs 2, mistõttu on võimalik intervjuusid uuesti läbi viia; täpsustavate küsimuste mõju vähendamiseks erinevate intervjuude puhul, lähtuti tulemuste analüüsil eelkõige põhiküsimustele antud vastustest.

2.4 Meetodi piirangud

Antud uurimistöös analüüsitav küsitlus viidi õpilastega läbi füüsikatunni lõpus. Küsitlus oli kirjalik ja sisaldas väiteid ja küsimusi vastava aine sisu ja õpetamise kohta. Küsimustiku täitmise päeval polnud kummalgi klassil geograafia tundi. Tingitult sellest, et küsimustik oli suunatud geograafia ja füüsika vahelise integratsiooni uurimiseks, võis ainetundide asetus võrreldes ankeedi täitmise ajaga kallutada tulemusi positiivselt füüsika poole.

Õpetaja küsimustiku kriitikana tuleb välja tuua, et kuna tegemist oli poolstruktureeritud intervjuuga, polnud küsimused identsed ja vastavalt vastustele esitas intervjuueerija täpsustavaid küsimusi. Sellest tingitult pole võimalik intervjuude kordamine täpselt samadel tingimustel. Õpetajaga A läbiviidud intervjuu katkes kõrvalise isiku tõttu, kuid jätkus hiljem, samas võis katkestus tähelepanu intervjuult hajutada. Vastanud õpetajatest annab uuringus osalenud õpilastele tunde õpetaja B ja õpetaja C. Õpetaja A andis tunde antud klassidele põhikooli osas, millest tingitult võib tema õpetamisstiil mõjutada enam 10. klassi õpilaste vastuseid. Õpetaja D andis vastavatele klassidele tunde eelneval aastal, kuid annab jätkuvalt antud klassidele tunde teises uuringut mitte puudutavas aines.

2.5 Andmeanalüüs

Küsitlusest saadud tulemusi kanti MS Exeli 2010 tabelisse ja teostati kirjeldava statistika analüüs. Õpilastele esitatud kontrollküsimusi analüüsiti kvalitatiivselt nagu ka õpetajatega läbi viidud intervjuusid.

3. Tulemused ja arutelu

Antud uurimistöö eesmärkideks on välja selgitada, kuidas näevad õpilased geograafia ja füüsika omavahelisi seoseid, kui teadlikud on nad teemade multidistsiplinaarsusest ja kui vajalikuks nad seda peavad.

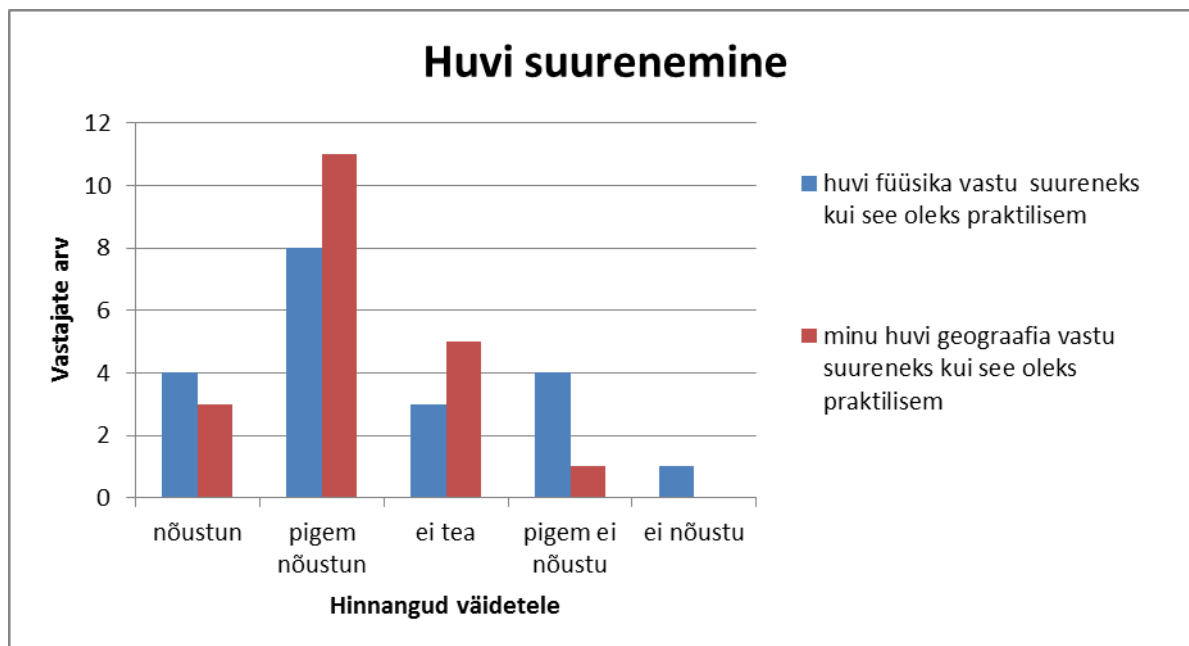
Tulemusi vaadatakse antud töös ühtse tervikuna, kuna standardhälvet arvesse võttes ei tekkinud erinevate gruppide (10. ja 11. klass; poisid ja tüdrukud) vahel erinevust. Gruppidevahelised erinevused esinesid küll kui võrrelda tulemusi lähtuvalt vastaja tulemustest aines, kuid vastavad grupid olid liiga erineva suurusega, et selle põhjal analüüsi teostada.

3.1 Õpilaste ankeedi tulemused

Õpilaste ankeetidest ilmnis nii ootuspäraseid kui ka autori jaoks vähem ootuspäraseid tulemusi. Analüüsis lähtuti eelkõige aritmeetilisest keskmisest, standardhälbest ja protsentarvutustest, kuna valimi väiksuse ja vastuste piiratud valiku tõttu ei tekkinud enamikul küsimustest selgesti eristuvat moodi, mille põhjal järeldusi teha.

3.1.1 Õpilaste hinnangud geograafia ja füüsika seotusele

Õpilaste huvi loodusainete vastu on ankeedi tulemuste põhjal pigem neutraalne geograafia osas (2., 3. ja 4. küsimus jäid vahemikku 2-4, mis tähendab, et nad ei oska öelda, kas tunnevad geograafia vastu huvi või mitte) ja füüsika osas pigem positiivne (küsimused 1 ja 5 jäid vahemikku 3-5, mis tähendab, et nad pigem tunnevad füüsika vastu huvi). Õpilased nõustusid väidetega, et nende huvi mõlema aine vastu oleks suurem, kui need oleksid praktilisemad ja seonduksid päriseluga rohkem kui praegu (Joonis 1).

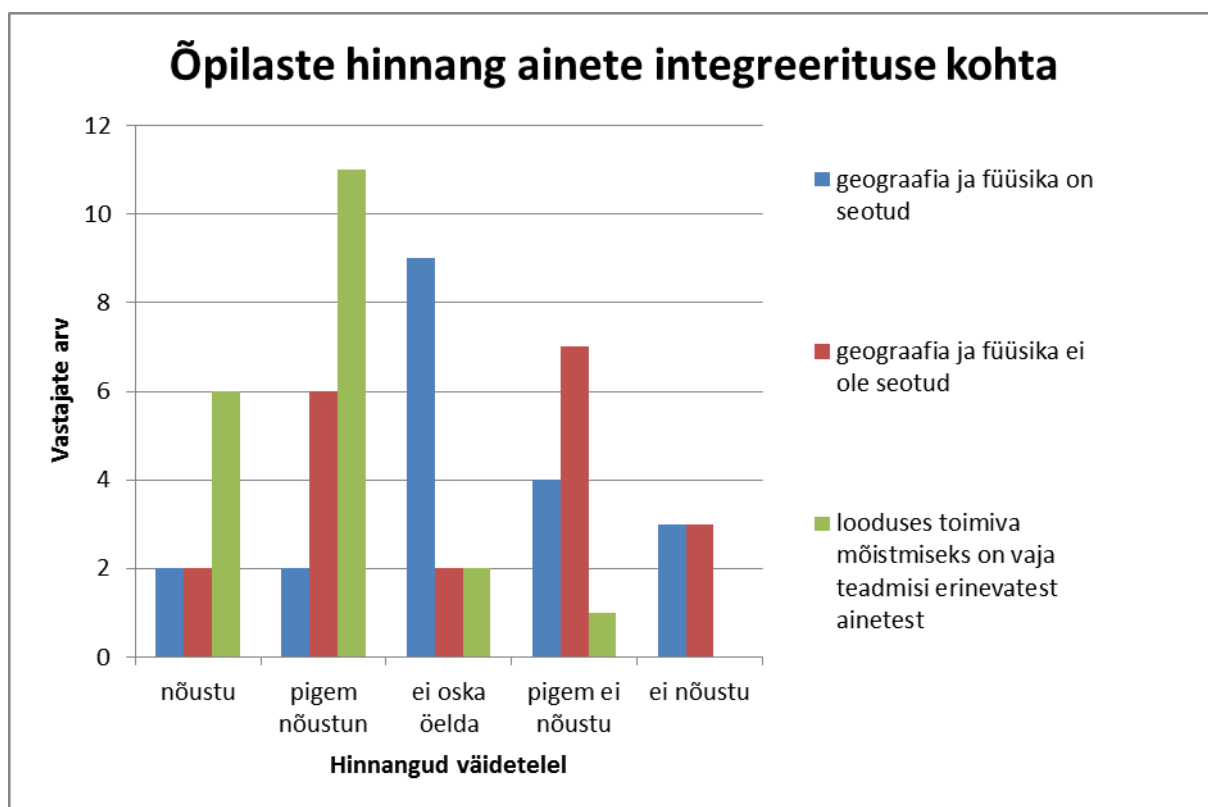


Joonis 1. Õpilaste huvi seos aine praktilisusega (N=20)

Joonisel on kujutatud, kuidas õpilaste huvi muutuks, kui aines õpetatav oleks rohkem seotud praktilise ja eluks vajalikuga. Mõlema aine (füüsika ja geograafia) puhul leiavad õpilased et nende huvi suureneks õpetamise sidumisel praktilisega, mis on ootuspärane. Õpilased hindavad huvi suurenemist geograafia vastu tõenäolisemaks, kui huvi suurenemist füüsika vastu, mis on kooskõlas teiste testi tulemustega, kus õpilased hindasid oma praegust huvi füüsika vastu kõrgemaks kui huvi geograafia vastu. Sellest tulenevalt on ootuspärane, et õpilased hindavad kõrgemalt huvi tõusu geograafias kui füüsikas.

Samuti tuli välja, et õpilased näevad loodusainete omavahelist seotust (Joonis 2), kuna tervelt 85% vastajatest nõustusid täielikult või pigem nõustusid väitega: „Selleks, et mõista looduses olevaid süsteeme, on vaja teadmisi mitmest ainest“, vaid üks vastaja pigem ei nõustunud antud väitega ja kaks vastajat ei osanud öelda, kas nõustuvad või mitte.

Õpilaste vastustest tuli välja, et kuigi nad näevad loodusainete omavahelist seost, ei ole nad siiski kindlad, et geograafia ja füüsika omavahel seotud oleks (Joonis 2).



Joonis 2. Õpilaste hinnang ainete integreeritusest (N=20)

Õpilased arvavad, et looduses toimiva mõistmiseks on vaja teadmisi erinevatest ainetest, kuid sama trend ei kandu üle geograafia ja füüsika omavahelisele seotusele. Väite suhtes, et geograafia ja füüsika on omavahel seotud, puuduvad õpilastel eelistused, samas väite „geograafia ja füüsika ei ole seotud“ suhtes jagunevad õpilased kaheks, kus ligikaudu pool sellega nõustub (40% nõustub või pigem nõustub) ja pool (50% ei nõustu või pigem ei nõustu). See ei tähenda, et õpilased ei tunnetaks füüsikaliste mõistete olemasolu ja füüsikaliste seaduspärasuste toimimist loodusgeograafias, see võib ka tähendada, et nad ei leia füüsikas õpetataval otsest rakendust geograafias, samuti võib see tähendada, et õpilased ei näe parajasti õpetataval füüsika osal seost geograafiaga ning selle seose puudumine mõjutab nende vastust.

Õpilased tõid välja, et neile meeldib, et loodusaineid õpetatakse eraldi, samuti soovis loodusaineid koos õpetava valikaine olemasolu vaid 35% vastanutest, kus juures ilmnes keskmise tugevusega negatiivne korrelatsioon ($r = -0.4$, $p \leq 0,05$) klassi ja loodusõpetuse soovimise suhtes. Sellest võiks järeldada, et hilisemates klassides suureneb õpilaste arusaam

loodusainete seotusest ja seega ka võib tõusta ka soov ühtse ühendava aine järgi. Kõik teised korrelatsioonikordajad ei olnud statistiliselt olulised ($p \geq 0,05$), seega nende väärtusi siin ei esitata.

Kuigi õpilased jäid neutraalseks (45% ei oska öelda, 30% pigem nõustus, 20% pigem ei nõustunud, 5% kindlasti ei nõustunud) väites, et geograafia õpetaja võiks kasutada rohkem füüsikalisi seadusi selleks, et looduses toimuvat selgitada, soovisid nad, et füüsikaõpetaja seostaks õpetatavat veelgi enam eluliste näidetega kuigi olid eelnevalt leidnud, et näiteid on piisavalt (85% õpilastest nõustus või pigem nõustus väitega „füüsika õpetaja toob tunnis piisavalt palju elulisi näiteid“), samas suure standardhälve tõttu ($SD = 0,7$) vastavas küsimuses ei välista vastused üksteist. Samuti võib see tähendada, et kuigi õpilased arvavad, et näiteid on praegu piisavalt sooviksid nad neid veelgi enam.

Vastuolulisena ilmnisid väited probleemülesannete lahendamise ja eluliste näidete osas, kus õpilased soovisid lahendada rohkem elulisi ülesandeid (85% vastajates soovis või pigem soovisid elulisi ülesandeid lahendada), kuid ei soovinud lahendada probleemülesandeid (65% ei soovinud või pigem ei soovinud lahendada probleemülesandeid). Kuna ka valideerimise käigus ilmnis, et kõigi jaoks ei pruugi olla mõiste probleemülesanne üheselt mõistetav võibki tekkinud vastuolu sellest tuleneda.

3.1.2 Õpilaste taju õppeteemade integreeritusest geograafia ja füüsika vahel

Õpilaste nägemused teemade paiknemisest aines (Tabel 1) on üsnagi mitmekülgsed, kuna enamus teemasid, välja arvatud plastilisus, kliimavõõrtmed ja maakoos, leidsid paigutuse füüsika ja geograafia vahelisel spektril, mis tõendab, et õpilased näevad loodusainete seotust, nagu tuli välja ka ankeedi esimeses osas olnud väidete vastuste põhjal. Lisaks tajuvad nad ka füüsika ja geograafia seotust sõltumata ankeedi varasemas osas antud mittenõustuvast hinnangust. Andmeanalüüsi tulemuste ilmestamiseks tuuakse need andmed tabelis 1.

Tabel 1. Õpilaste nägemus teemade paiknemisest aines (N=20)

	Füüsika	Enamus füüsika, veidi geograafiat	Võrdselt	Enamus geograafiat, veidi füüsikat	Geograafia
Laamtektoonika				x	
Gravitatsioon		x			
Maavärinad				x	
Kapillaarsus		x			
Kasvuhooneefekt			x		
Hoovused				x	
Plastilisus	x				
Kompass			x		
Temperatuur			x		
Päikesekiirgus			x		
Rõhk		x			
Liustikud				x	
GPS-seade			x		
Vulkanism				x	
Magnetism		x			
Kliimavõõrtmed					x
Maakoor					x
Valguse neeldumine		x			
Aurumine			x		
Tõus ja mõõn			x		

Õpilased on paigutanud enamuse teemadest ja mõistetest geograafia ja füüsika vahelisele spektrile nii, et enamus paiknevad kahe aine vahelisele alale ja vaid kolm teemat: kliimavõõrtmed, maakoor ja plastilisus paiknevad nii öelda ühe aine piirides. Teemade paigutamisel võib märgata teatud seoseid. Õpilased on paigutanud laamtektoonika, maavärinad ja vulkanismi samaväärselt pigem geograafia, kuid veidi ka füüsika teemade hulka, kuna mõisteid kasutatakse tavaliselt koos ja nad on omavahel tugevalt seotud on nende samaväärne paigutus ootuspärane. Samamoodi on samaväärselt paigutatud kasvuhooneefekt, temperatuur, päikesekiirgus ja aurumine, kuna ka need mõisted on omavahel seotud ja neid kasutatakse tihti samal perioodil, on nende ühtne paiknevus ootuspärane. Samas aga paigutasid õpilased valguse neeldumise, mis ka leiab sama teema juures kasutust, neist eemale. Valguse neeldumise teistsugune paiknemine võiks tuleneda ilmselt neeldumise mõiste suuremast kasutusest füüsikas võrreldes geograafiaga. Pigem füüsikasse paigutati üldiselt mõisted, mis ei seostu esmapilgul kohe ümbritseva maailmaga nagu kapillaarsus (N=8) ja magnetism. Samuti paigutati pigem füüsikasse mõiste rõhk, kuigi see leiab kajastust lisaks füüsikale ja geograafiale veel ka bioloogias ja keemias. Mõiste kapillaarsus paigutumisse tuleks suhtuda teatava ettevaatusega, kuna sellele vastas vaid kaheksa õpilast kümnest,

ülejäanud küsimustes nii tugevat puudujääki polnud.

Kuigi õpilased paigutavad erinevad teemad ainete vahele, ei tule see välja küsimustes, kus on palutud kirjutada mõni õpetaja poolt toodud näide- geograafia õpetaja puhul oskas näidet tuua viis õpilast ja füüsika õpetaja puhul kaheksa õpilast, kuid enamus õpilasi, kas ei mäletanud ühtki näidet või tõid välja, et õpetaja ei seosta aineid. See on vastavuses ka ankeedis eelnevalt esitatud väidetega, kus õpilased nõustusid, et füüsika õpetaja toob näiteid teistest ainetest, kuid vastasid neutraalselt väitele, et geograafia õpetaja seostab õpetatavat füüsikaga.

3.2 Õpetajate intervjuude tulemused

Õpetajatega läbiviidud intervjuudest selgus, et neil on valdavalt erinev õpetamisstiil, millest tulenevalt lähenevad nad ainete integreerimisele ka erinevalt. Näiteks õpetaja A, kes on füüsikaõpetaja tõi välja, et talle meeldib õpetada lugusid jutustades: „*igasuguste lugude jutustamisega jääb neile paremini meelde ja nii mõni killuke igast asjast*“, samas õpetaja C ütles, et teadlikult ta aineid ei seosta, kuigi näeb ainete vahel seoseid ja toob ka erinevaid näiteid, lähtub ta tunni planeerimisel ainult enda aimest: „*no vaata ma praegu ei ütle niimoodi konkreetselt, et see on nüüd füüsikast ja sedasi, aga mõisted ju iseenesest on ühised/ .../ ma räägin nagu, aga ma ei ütle, et see on konkreetselt nüüd füüsika*“. Õpetajate B ja D arvamused paiknevad nende kahe lähenemise vahele.

Kõik õpetajad leidsid, et geograafia ja füüsika on omavahel seotud ja nende õpetamine võiks üksteist toetada. Õpetaja B leidis, et geograafiat on kohati raske füüsikaga siduda, kuid seos on kindlasti olemas, ta leidis ka et füüsika seostub loodusainetest eelkõige keemiaga ja tõi välja erinevaid näiteid, kus on füüsikat keemiaga sidunud.

Kõik õpetajad leidsid, et geograafia ja füüsika omavaheline seostamine mõjub hästi õpimotivatsioonile mõlemas aines, sest õpilased näevad ainete praktilisust nii paremini. Ainete omavaheliste seoste väljatoomine mõjub õpetajate arvates positiivselt ka läbi äratundmise, sest õpilane tunneb siis, et ta teab midagi, õpetaja B: „*No kui ta tunneb ära, et see on see sama asi, siis tal muidugi on hea meel ja tunneb targemana ja eks siis see tõstab ju motivatsiooni ka*“. Õpetaja D leidis, et geograafia vastu on õpilaste huvi niigi suur ja seetõttu ainete sidumisest geograafia väga ei võida, kuid füüsika õpetamisel võib see motivatsioonitõusule kaasa aidata küll: „*see on hästi oluline just mulle tundub et nendest füüsika teemadest aru saamiseks pigem, et geograafia on võimalik teha endale selgeks ka*

selliselt et sa ei väga ei taju seda füüsika poolt. seal on ju ka füüsikat ju võimalik läbi geograafia võibolla teha mõnevõrra lihtsamaks“. Õpetaja D leidis ka, et ainete horisontaalne integratsioon tõstab õpilaste õpimotivatsiooni kui õpilane ise taipab, et ained on seotud. Õpetaja B arvas aga, et füüsikat saab enamasti ilma geograafiata õpetada küll, aga geograafiat ilma füüsikata mitte, kui tahta ka et õpilane sellest aru saaks.

Küsimusele: „kui vajalikuks peate füüsika ja geograafia omavahelist sidumist, et õpilased Teie ainet paremini aru saaks?“, vastati üsna kaheselt, kus kaks õpetajat A ja C leidsid, et parema arusaamise jaoks on ainete sidumine väga oluline, samas õpetaja B leidis, et füüsikast aru saamiseks pole geograafia eriti oluline, ning õpetaja D leidis, et füüsikast aru saamiseks on geograafiat rohkem vaja kui geograafiast aru saamiseks füüsikat. Õpetajad ei pea seega oma aine õpetamise juures aine te lõimimist kuigi oluliseks, samas arvavad nad, et teisel ainel võiks lõimimisest nende ainega kasu olla küll.

Peamiste takistustena õppeainete sidumisel tõid kõik õpetajad välja enesekindluse ja teadmiste puudumise teises aines. Õpetajad integreerisid enam aineid, milles end kindlalt tundsid, näiteks õpetaja B on andnud ka keemiat : „*keemiast kasutan hästi palju näiteid ja ka kirjandusloost, ajaloost või ka keeleteadusest, /.../, aga jah keemiast hästi palju*“.

Ainete integreerimist takistava tegurina toodi lisaks isiklikule enesekindlusele teises aines välja kõigi õpetajate poolt, et õppekava ülesehituses on sobivad kohad ajalises nihkes nii, et õpilased ei moodusta vastavaid seoseid ilma õpetajapoolse suunamiseta. Ainete seostamisel õpetajad koostööd ei tee, kuna ei näe selleks otsest vajadust, samuti võtab see palju ajaressurssi. Samas soodsate olude kokkulangemisel püütakse siiski tekitada olukord, kus õpilastel oleks võimalikult kerge näha loodusainete ühiseid osi. Õpetaja A ja D mainisid ka tehtud koostööd keemias ja bioloogias ja leidsid, et see kindlasti mõjus aineõpetamisele positiivselt.

Hea integratsiooni võimalusena nägid kõik õpetajad suuremaid praktilisi töid, näiteks referaate ja loovtöid.

3.3. Õpetajate intervjuu ja õpilaste küsitluse haakuvus

Nii õpilased kui õpetajad näevad ainete sidumise vajalikkust, õpilased vähem kui õpetajad, aga ka nende jaoks on see oluline. Õppeainete integreerimise olulisemateks põhjendusteks

peavad õpetajad aine paremat mõistmist ja selle paremat meeldejäätust nagu tõi välja ka (Rannikmäe jt 2014) väites, et õpilastel on kergem meelde jätta uusi teadmisi kui need on pandud tema jaoks mingisse tuttavasse konteksti. Konteksti olulisust õpetamisel rõhustas ka õpetaja A, tuues seda esile just seoses õpetatu parema mäletamisega õpilase poolt. Mõnevõrra üllatav on see, et õpetajad ei toonud ainete integreerimise põhjusena välja Gümnaasiumi riikliku õppekavaga (2011) sätestatud eesmärki arendada loodusainete ühest valdkonnapädevust. Seda, et õppekavas on toodud välja ainete integreerimine mainis mitu õpetajat, kuid nad ei nimetanud seda põhjusena oma aine õpetamisel selle lõimimist teiste ainetega. Õpetajad nägid õppekava tingitult selle ülesehituselt hoopis integratsiooni takistava tegurina tingitult omavahel sobivate teemade ajalisest nihkest eri ainetes. Reiska ja Rohtla (2014) nägid ainete integreerimise takistusena ka teadmiste puudulikkust, mida saaks leevendada õpetajate vahelise koostööga või vastavate abimaterjalide pakkumisega. Ka õpetajad tõid välja, et ainete seostamise üheks suureks takistuseks on ebakindlus teises aines, nad ütlesid et kui näevad ise seost toovad selle välja ka õpilastele.

Nii õpilased kui õpetajad leidsid, et ainete lõimimine mõjuks õpimotivatsiooni tõstvalt.

Huvitavana tuleb välja tuua, et õpilased vastasid pigem mitte nõustuvalt väitele, et füüsika ja geograafia on seotud (Joonis 2), kuid hiljem teemade paigutuse küsimustes, paigutasid teemad enamasti integreerituteks, selle asemel et neid geograafiasse või füüsikasse paigutada (Tabel 1).

Õpilaste jaoks on ainete integreerimine samuti oluline, see tuleb välja soovis, et õpetajad tooksid enam näiteid teistest ainetest ja päriselust, millest võib järeldada, et õpilased soovivad saada õpetatavale laiemat konteksti, et seda meelde jätmiseks millegi olemasolevaga seostada. Õpilaste soov saada õpetatavale laiemat konteksti on kooskõlas Rannikmäe jt (2014) väljatooduga, et informatsiooni isoleeritus raskendab ka selle meeldejätmist pikaajalises mälus. Konteksti olulisust rõhutas ka õpetaja A, eelkõige seoses õpitu meeldejäätamisega.

Vastuoluna tuleb välja, et õpetajad ja õpilased ei nõustu selles suhtes kas õpetajad toovad näiteid teistest ainetest või mitte. Õpilased soovisid rohkem elulisi ja teiste ainetega seotud näidete toomist õpetajate poolt, samas ütlesid kõik õpetajad, et toovad näiteid erinevatest teemadest nii palju kui oskavad ja nii tihti kui võimalik. Selline vastuolu võib tuleneda ühelt poolt sellest, et õpetajad ei maini teistest ainetest näiteid tuues, et tegu on teise ainega, seda tõi välja näiteks õpetaja C. Teiselt poolt võib selline vastuolu tekkida õpetajate teadmistest teises

aines, kõik õpetajad ütlesid, et ei tunne end teises aines eriti enesekindlalt. Sellest võib järeldada, et õpetajad küll teevad nii palju vastavaid näiteid kui oskavad, aga tingitult kesistest teadmistest teises aines pole ainete sidumist nii palju kui õpilased seda ootaksid.

Õpilased soovivad küll tunnisest ainete lõimimist, kui ei ole eriti huvitatud võimalikust valikainest, mis loodusaineid ühendaks, õpetajad vastupidiselt õpilastele peaksid taolise aine olemasolu väga heaks ja leiavad, et see mõjuks hästi õpilaste loodusteaduslikule pädevusele ja ka õpimotivatsioonile.

4. Järeldused ja ettepanekud

Rõngu Keskkooli õpilased mõistavad geograafia ja füüsika teemade ja mõistete integreeritust seda endale teadvustamata. Õpilased ei näe õpetaja poolt toodud näiteid ainetevaheliste seostena, mis viitab teadmiste sisemisele horisontaalsele integratsioonile, kuna õpetajad tõid välja et toovad näiteid teistest ainetest, kuigi ei pruugi rõhutada, millisest ainetest toodud illustreeriv näide pärineb, tekitavad nad siiski õpilastel välimist horisontaalset integratsiooni, mis viib sisemise integratsiooni tekkimiseni (Kuusk, 2008). Muidugi võib õpilaste integreeritud taju õppeteemade ja mõistete juures mõjutada ka väljaspool kooli saadud info, kuid teemade paigutuse harmoonia (Tabel 1) viitab pigem süsteemsele kui juhuslikule mõjule.

Lähtudes õpilaste intuiitivsest sisemisest integratsioonist ja soovist õppeainete elulisuse järele ning ka varasematest õpetajate kogemustest erinevate integreerivate töödega, küll mitte geograafia ja füüsika vahel, on Rõngu Keskkoolis sobiv keskkond geograafia, füüsika ja teiste loodusainete omavaheliseks integreerimiseks. Õpetajate hinnangul ei soodusta Gümnaasiumi riiklik õppekava (2011) kahjuks ulatuslikku ainete integreerimist oma ülesehituslike eripärade tõttu (Pilli ja Kuusk, 2012), kuigi seab üheks oma eesmärgiks loodusteadusliku kirjaoskuse saavutamise.

Baseerudes töö tulemustele võib julgustada nii geograafia kui füüsika õpetajaid aineid rohkem integreerima, kuna õpilased ka ise soovivad seda. Teadmiste piiratus teises aines on üldine ja seda aitaks lahendada õpetajate poolne koostöö, kus õpetajad saaksid leida just enim ühtivad teemad ja ka õpilastele raskemini arusaadavad teemad ning seejärel õppematerjali koostamisel ja valimisel üksteist suunata vastavalt teemade ja mõistete haakuvusele. Kuna õpilased tajuvad siiski geograafia ja füüsika seost võiksid õpetajad ka suuremate iseseisvate tööde juures anda õpilastele ülesandeid ainete sidumiseks. Suuremates töödes ainete sidumisel on mitu positiivset külge: esiteks - kui õpilane tajub, et teema on talle mingis mõttes tuttav on tema õpimotivatsioon suurem; Teiseks - kontekstipõhiselt on kergem õpetatavat meelde jätta; kolmandaks - integreeritud teadmiste omandamine parandab õpilaste loodusteadusliku kirjaoskust. Lähtudes õpilaste tajust ainete seotusel on võimalik keerulisemate teemade õpetamisel toetuda seosele teise ainega, mis muudab õpetatava õpilase jaoks relevantsemaks ja tuttavamaks.

Arvestades antud uurimistöö temaatikat ja tulemusi, võib teha ettepanekuid uurida

põhjalikumalt loodusaineid ühendavate valikukursuste kasutamist ja loomist. Samuti võiks uurida, kas õpetajaid huvitaks ainetevaheliste koolituste tekitamine, kuna kõik õpetajad tundsid ebakindlust teises aines aga samal ajal nägid väga positiivselt ainetevahelist integratsiooni, aitaks taolise koolituse tegemine õpetajatele ehk kaasa ka õpetaja poolsele ainete integreerimisele. Lähtudes õpilaste kesistest hinnangutest geograafia ja füüsika seotusele, kuid siiski teemade integreerituse tajumisele võiks uurida edaspidi kui palju mõjutab seda õpetajate poolne seostamine ja kui palju tuleneb koolivälistest kogemustest.

Kokkuvõte

Antud magistritöö eesmärgiks oli välja selgitada, kuidas näevad õpilased ise geograafia ja füüsika omavahelisi seoseid, kui teadlikud on nad teemade multidistsiplinaarsest ja kui vajalikuks nad seda peavad. Samuti oli töö eesmärgiks välja selgitada kui palju geograafia ja füüsika õpetajad aineid omavahel seostavad ja kui vajalikuks nad geograafia ja füüsika integreerimist peavad.

Töö teoreetilises osas käsitleti ainete integratsiooni, selle jagunemist horisontaalseks ja vertikaalseks ning sisemiseks ja välimiseks, samuti tutvustati integratsiooni takistavaid tegureid. Töö teoreetilises osas käsitleti kontekstipõhist õpet kui ainete lõimimisele keskenduvat õppemeetodit ja ka geograafia ja füüsika vahelisi metateemasid, mis kas pole ühes aines lõplikult mõistetavad ilma teise aine toetuseta või mida pole võimalik ühe aine siseselt õpetada. Toodi välja teadmiste isoleerituse mõju õppimisele ja õpitu pikaajalisele mäletamisele. Samuti tutvustati integratsiooni seost loodusteadusliku kirjaoskuse ja selle tasemetega. Teoreetilise baasi põhjal saab öelda, et ainete integreerimine on hädavajalik loodusteadusliku kirjaoskuse kõrgemate tasemete saavutamiseks, samuti panustab see õpitu pikaajalisse mäletamisse ja õpimotivatsiooni kasvu. Kontekstipõhine õpe on üks viis ainete tugevaks seostamiseks nii, et õpilased õpivad teemat mingi stsenaariumi või olukorra põhjal, mis on nende jaoks huvitav või oluline. Kuna kontekstipõhine õpe on aeganõudev ja ei sobitu või on ebapraktiline mõne teema juures, saab aineid siduda ka lihtsalt vastavaid näiteid tuues või teema selgitamisel teise aine abil. Ainete integreerimine on nii teoreetilise tausta põhjal väga kasulik õpilase õpipädevuste saavutamisel, kuid see takerdub tihti õpetajate ebakindlatesse teadmistesse teisest aineist ja ajapuudusest vastava koostöö tegemiseks.

Uurimistöö tehti nii kvantitatiivse kui ka kvalitatiivse uurimusena. Selle esimeses osas vastasid õpilased ankeet-küsimustikule, kus küsiti nende huvi kohta ainete sidumisest, huvi kohta geograafia ja füüsika aine suhtes, uuriti kas kuidas näevad õpilased geograafia ja füüsika seotust ja kas nende hinnangul seovad õpetajad neid aineid piisavalt. Lisaks sellele paluti õpilastel paigutada erinevaid teemasid ja mõisteid geograafia ja füüsika vahelisele skaalale, hindamaks seda, kuidas õpilased laiemate teemade paiknemist ainetes tegelikult tajuvad. Teises osas viidi läbi poolstruktureeritud intervjuud õpetajatega, et selgitada välja kuidas suhtuvad nad ainetevahelisse integratsiooni, kui tihti nad aineid seovad, milliseks hindavad nad ainete sidumise mõju õpilaste õpimotivatsioonile ja mis soodustab või takistab

nende poolset ainete integreerimist. Saadud andmed analüüsiti ning teostati kirjeldavat statistikat.

Vastates esimesele uurimisküsimusele – Millisena näevad õpilased geograafia ja füüsika seotust? – võib andmetest järeldada, et õpilased ei teadvusta endale eriti füüsika ja geograafia seotust, nad on teadlikud loodusainete seotusest üldiselt, kuid ei tunnetata geograafia ja füüsika vahelist seost eriti tugevalt.

Teisele küsimusele – Kui oluliseks peavad õpilased geograafia ja füüsika seotust? – võib vastata, et õpilased soovivad geograafia ja füüsika suuremat seotust õpilaste poolt, aga ei pea seda väga oluliseks.

Kolmandale küsimusele – Millisena näevad õpilased metateemade paiknemist õppeainetes? – vastust otsides, selgus, et hoolimata geograafia ja füüsika teadliku seostamise madalast hulgast, tunnetavad õpilased teemade integreeritust nende ainete vahel.

Neljandale küsimusele – Kuidas haakuvad õpilaste ja õpetajate arvamused füüsika ja geograafia ainete integreerimise osas? – nii õpetajad kui õpilased näevad et ained on seotud, õpilased soovivad et õpetajad seostaksid aineid rohkem ja õpetajad teeksid seda kui neil oleks rohkem vastavaid teadmisi.

Kokkuvõtteks võib öelda, et püstitatud eesmärk sai täidetud.

Tänuõnad

Ma tänan oma juhendajat, pereliikmeid ja lähedasi nende toetuse ja hea nõu eest. Tänan ka oma praeguseid ja kunagisi õpetajaid, kes on aidanud mul muutuda selleks kes olen ja jõuda siia, kus olen.

Lisaks tänan kõiki Rõngu keskkooli, lubamaks mul oma uuringut teostada ja õpetajaid, kes minu töösse panustasid ning selle jaoks oma väärtuslikku aega ohverdasid.

Autorsuse kinnitus

Kinnitan, et olen koostanud ise käesoleva lõputöö ning toonud korrektselt välja teiste autorite ja toetajate panuse. Töö on koostatud lähtudes Tartu Ülikooli haridusteaduste instituudi lõputöö nõuetest ning on kooskõlas heade akadeemiliste tavadega.

..... 31.05.2015

Summary

The study „Geography and Physics integration chances in the example of Rõngu Keskkool” was carried out to find out what are student and teacher views towards integrating physical science and natural geography studies. In Estonian national curriculum these subjects are being taught separately though there are themes and topics common in both subjects. In order to find out the students and teachers positions and views in the matter of natural geography and physical science being integrated the following research questions were formed: How do the students see integration between geography and physics? What is the importance of integrating geography and physics subjects in students opinion? What are students understandings of themes which cross between physics and geography? How do student and teacher opinions correlate about integrating geography and physics studies? To learn about student views on the questions there was a questionnaire carried out and to learn about teachers views there were verbal half structured interviews carried out.

The study used both quantitative and qualitative methods to fulfil its goal. The study was carried out in Rõngu Keskkool where two physics teachers, a geography teacher, a former geography teacher were interviewed and the students from 10th and 11th grade fulfilled the questionnaire.

The result of this study showed that students do not acknowledge the connection between geography and physics but they would like their teachers to integrate subjects more. The study showed that though students do not see strong link between geography and physics, they are able to see integration of chosen cross subject themes. Teacher opinions about geography and physics integration were strongly positive in questions about integration effects on student motivation to study and understanding of the subjects, however they did not see integrating the subjects being important for students to understand their subject. The teacher and students opinions were largely opposite in matter of bringing examples of other subject in the lesson, where teachers said they do that a lot but students said they do not think teachers bring enough examples.

Overall options to integrate the geography and physics studies in Rõngu Keskkool are good for both the students and teachers seeing integration in positive way and also because students have good instinctive knowledge about cross subject themes in geography and physics even if they do not see strong link between the subjects.

Kasutatud kirjandus

Aikenhead, G., (1994) What is STS science teaching? Külastatud aadressil:

<http://www.usask.ca/education/people/aikenhead/sts05.htm>

Bennett, J., Lubben, F. & Hogarth, S. (2006). Bringing science to life: A synthesis of the research evidence on the effects of context-based and STS approaches to science teaching. *Science Education*, 91 (3), 347–370.

Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). Research methods in education. Routledge, London.

Gümnaasiumi riiklik õppekava. (2011). Riigi Teataja I, 20.09.2011, 2. <https://www.riigiteataja.ee/akt/129082014021>. (05.2015)

Gümnaasiumi riiklik õppekava lisa 4 Ainevaldkond „Loodusained”. (2011) Külastatud aadressil: http://www.oppekava.ee/images/6/6f/Lisa_4g.pdf (20.05.2015)

Holbrook, J. & Rannikmäe, M. (2007). Nature of science education for enhancing scientific literacy, *International Journal of Science Education*, 29(11), 1347–1362.

Reiska, P., Rohtla, K. (2014). Interdistsiplinaarsus loodusainete õppimisel ja õpetamisel.

Paradigmaatilised suundumused loodusainete õpetamisel üldhariduskoolis,

Külastatud aadressil:

http://eduko.archimedes.ee/files/Paradigmaatilised_suundumused_loodusainete_%C3%B5petamisel_%C3%B5ppematerjal.pdf (22.05.2015).

Rannikmäe, M. Soobard, S. Teppo, M. Valdmann, A. & Holbrook, J. (2014),

Kontekstipõhine õpetamine. Paradigmaatilised suundumused loodusainete õpetamisel üldhariduskoolis,

Külastatud aadressil:

http://eduko.archimedes.ee/files/Paradigmaatilised_suundumused_loodusainete_%C3%B5petamisel_%C3%B5ppematerjal.pdf (25.05.2015).

- Kuusk T. (2008).** *Õppekava integratsiooni võimalusi.*
http://www.ut.ee/curriculum/orb.aw/class=file/action=preview/id=447196/t.kuusk_ettekande_te_kst_05.11.08.pdf. (04.2015).
- Lee, S. and Roth, W. M.** Science and the "Good Citizen": Community-Based Scientific Literacy *Science, Technology, & Human Values* , Vol. 28, No. 3 (Summer, 2003), lk 403-424.
- McCabe, D.P & Balota, D.A. (2007).** Context Effects on Remembering and Knowing: The Expectancy Heuristic, *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 33 (3) lk 536-549.
- Murcia, K. (2009).** Re-thinking the Development of Scientific Literacy Through a Rope Metaphor. *Research Science education*, 39(2), 215-229.
- PISA 2015 Item Submission Guidelines: Scientific Literacy.** (2015) Külastatud aadressil: <http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/Submission-Guidelines-Science.pdf> (15.05.2015)
- Rannikmäe, M. (2005)** Loodusteadusliku kirjaoskuse kujundamine üldhariduskoolis. *Loodusainete õpetamisest koolis I*, lk 7-14 Tallinn: Riiklik Eksami- ja Kvalifikatsioonikeskus.
- Pilli, E ja Kuusk, T. (2012),** Riilike õppekavade uuendamine 2010- 2013. Eriala- ja üldharidusõpingute lõimimine kutseõppes. Külastatud aadressil: http://www.ekk.edu.ee/vvfiles/0/16imimise_juhendmaterjal_kokku.pdf (30.05.2015).
- Uno, G.E & Bybee, R.W., (1994)** Understanding the Dimensions of Biological Literacy *BioScience Vol. 44, No. 8*, lk 553-557 Külastatud aadressil: <http://www.jstor.org/stable/1312283> (30.05.2015)
- Visser, T. C., Coenders, Fer G. M., Terlouw, C, Pieters, J. M., (2010).** Essential Characteristics for a Professional Development Program for Promoting the Implementation of a Multidisciplinary Science Module. *Journal of Science Teacher Education*, 21(6), lk 623-642.

LISAD

LISA 1

Küsimustik õpilastele

Palun vasta järgnevatele küsimustele.

Palun hinda järgnevate väidete õigsust lähtudes oma isiklikust arvamusest.

		5	4	3	2	1
1	Teadus on minu arvates huvitav.					
2	Mulle meeldib lugeda populaarteaduslikku kirjandust (n Imeline teadus, National Geographic).					
3	Maateadus/ geograafia on minu arvates huvitav.					
4	Mulle meeldib, et geograafias õpetatav on seotud eluliste teemadega (n piirkondlikud kliimaerinevused).					
5	Mulle ei meeldi füüsika, sest see on liiga igav ja teoreetiline.					
6	Minu huvi füüsika vastu oleks suurem kui seal õpetatakse rohkem eluks vajalike asju.					
7	Minu huvi geograafia vastu suureneks kui seal õpetatakse rohkem praktilisi asju (n. mida kodu valikul jälgida).					
8	Geograafias õpetatav on väga tugevalt füüsikaga seotud.					
9	Tänu füüsikas õpitule saan ma geograafiast paremini aru.					
10	Minu arvates ei ole geograafia ja füüsika vahel seost.					
11	Füüsikat on vaja, et mõista looduses toimuvat.					
12	Selleks, et mõista looduses olevaid süsteeme, on vaja teadmisi mitmest ainest.					
13	Selleks, et füüsikast paremini aru saada tekitan seoseid looduses toimuvate protsessidega.					
14	Mulle meeldib, et aineid õpetatakse eraldi, sest koos õpetades jääb nende sisu pinnapealseks.					
15	Kui loodusaineid õpetatakse koos, saaks teemasid põhjalikumalt käsitseda.					
16	Mulle meeldib et loodusaineid (bioloogia, geograafia, füüsika, keemia) õpetatakse eraldi, sest nii on neist kergem aru saada.					
17	Mulle meeldivad ülesanded, mis ei ole ainult ühe aine kesksed.					
18	Füüsika õpetaja toob tunnis piisavalt palju elulisi näiteid.					
19	Geograafia õpetaja võiks kasutada rohkem füüsikalisi seadusi selleks, et looduses toimuvat selgitada.					
20	Füüsika õpetaja võiks tuua rohkem loodusega seotud näiteid.					

21	Geograafia õpetaja põhjendab looduses toimuvaid protsesse piisavalt.					
22	Ma tahaksin rohkem teha praktilisi töid, mis pole seotud ainult koolis õpitavaga.					
23	Ma tahaksin lahendada rohkem probleemülesandeid.					

2. Hinda järgnevate teemade kuuluvust (sinu arvates) õpeainesse: tee rist või linnuke kõige sobivamasse lahtrisse

Teema	Füüsika	Enamus füüsika, veidi geograafiat	Võrdselt	Enamus geograafiat, veidi füüsikat	Geograafia	Ei oska öelda
Laamtektoonika						
Gravitatsioon						
Maavärinad						
Kapillaarsus						
Kasvuhooneefekt						
Hoovused						
Plastilisus						
Kompass						
Temperatuur						
Päikesekiirgus						
Rõhk						
Liustikud						
GPS-seade						
Vulkanism						
Magnetism						
Kliimavöötmad						
Maakoor						
Valguse neeldumine						
Aurumine						
Tõus ja mõõn						

3. Palun too mõni näide, kus geograafia õpetaja seostas mingit teemat füüsikaga.

4. Palun too mõni näide, kus füüsika õpetaja on teema selgitamisel toonud näiteid geograafiast.

5. Kas sulle pakuks huvi valikaine, mis seoks loodusained bioloogia, geograafia, füüsika ja keemia omavahel?

Mis oli su viimase kursuse hinne geograafias?

Mis oli su viimase kursuse hinne füüsikas?

Klass

Sugu M/N

Täna vastamast!

Küsimused õpetajale

Soovin teha magistritööd geograafia ja füüsika integreerimisest ja selle vajalikkusest õpilaste hinnangul. Palun Teie abi selleks, et mõista paremini erinevate ainete integreerimise võimalikkust kooli keskkonnas ja et leida õpilaste hinnangutele tausta andmeid.

1. Kui palju arvestate õpetamisel sellega, mida mõnes teises aines on selle teema kohta juba õpetatud?
2. Kui palju toote õpetamisel näited teistest ainetest? Milliseid näiteid olete kasutanud?
3. Milliste teemade selgitamisel kasutate kõige enam näiteid teistest ainetest?
4. Kuidas mõjutab ainete omavaheline sidumine Teie arvates õpilaste õpimotivatsiooni?
5. Kui enesekindlalt tunnete end füüsikas/ geograafias? (füüsika õpetajalt küsin geograafia kohta ja vastupidi).
6. Kui vajalikuks peate füüsika ja geograafia omavahelist sidumist selleks, et õpilased Teie aineist paremini aru saaks?
7. Mis on peamisteks takistusteks nende ainete omavahelisel seostamisel?
8. Kuidas toetab/mõjutab õppekava ainete omavahelist seostamist?
9. Kui palju teete teiste õpetajatega koostööd aine piire ületavate teemade õpetamisel?
10. Kas praktilistes töödes või suuremates iseseisvates töödes või ka loovtöödes püüate luua ainete lõimimist soodustavat keskkonda? Mida selleks teete?

Lihlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Marian Mitt,

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihlitsentsi) enda loodud teose „Geograafia ja füüsika ainete integratsiooni võimalused Rõngu kooli näitel“, mille juhendaja on Svetlana Ganina,
 - 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 lihlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Tartus, 01.06.2015