

Tartu Ülikool
Sotsiaal- ja haridusteaduskond
Haridusteaduste instituut
Haridusteadus (loodusteaduslikud ained)

Kristi Kollo

PÕHIKOOLI ÕPILASTE SUHTUMINE FÜÜSIKA ÕPPIMISSE JA ÕPETAMISSE

bakalaureusetöö

Juhendaja: Liina Lepp

Läbiv pealkiri: Õpilaste suhtumine füüsikasse

KAITSMISELE LUBATUD

Juhendaja: Liina Lepp (MSc)

.....

(allkiri ja kuupäev)

Kaitsmiskomisjoni esimees: Mario Mäeots (PhD)

.....

(allkiri ja kuupäev)

Tartu 2015

Resümee

Põhikooli õpilaste suhtumine füüsika õppimisse ja õpetamisse

Selgitamaks välja, millised tegurid mõjutavad õpilaste hoiaku kujunemist füüsika suhtes, on oluline uurida õpilaste seisukohti antud teemal. Bakalaureusetöö eesmärgiks oli välja selgitada, kuidas suhtuvad õpilased füüsika õppimisse, füüsika õpetamisse ning kuidas oma seisukohti põhjendatakse ja millised on õpilaste ettepanekud füüsika õppimise efektiivsemaks muutmiseks. Bakalaureusetöö oli kvalitatiivne uurimus, mille empiirilises osas koguti poolstruktureeritud intervjuude käigus andmeid kuuelt põhikooli õpilaselt. Andmeanalüüsi meetodina kasutati kvalitatiivset induktiivset sisuanalüüsi. Uurimuse tulemused osutasid, et õpilaste suhtumist füüsika õppimisse ja õpetamisse mõjutavad erinevad tegurid. Negatiivset suhtumist füüsika õppimisse kujundab päheõppimine ja kirjalikke tööde suur maht ning negatiivset suhtumist õpetamisse kujundab õpetaja oskamatus distsiplineerimisel ja õpetaja didaktiliste oskuste ebapiisavus. Uurimuses selgunud ettepanekutest õppeprotsessi efektiivsemaks muutmiseks eristus katsete osakaalu suurendamine ja õpilastelt tagasiside saamine ja saadud tagasisidest õpetamisel lähtumine.

Märksõnad: suhtumine füüsika õppimisse, suhtumine füüsika õpetamisse, õppeprotsessi efektiivsemaks muutmine

Abstract**Primary school students' attitudes towards physics learning and teaching**

In order to find out what factors affect the students' attitude toward physics, it is necessary to explore students' views on the topic. The purpose of the current bachelor thesis was to find out how students feel about learning physics, teaching physics, with their explanations toward their attitude, and their proposals in making learning processes in physics more efficient. The empirical part of the qualitative study was carried out using semi-structured interviews with six primary school students. Qualitative inductive content analysis was used to analyze the data. The study showed different aspects that affect students' attitudes towards physics learning and teaching. Negative attitudes to learning physics is affected by memorization in studies and too great share of written works. Negative attitudes toward teaching physics is affected by the lack of discipline in the classroom and the lack of teachers' didactic skills. The study revealed the proposals of making the learning process more effective, a distinctive increase in the proportion of practical works and getting feedback from students and using the feedback in future teaching plans.

Keywords: attitude to physics learning, attitude towards physics teaching, making the learning process more efficient

.

Sisukord

Resümees	2
Abstract	3
Sisukord	4
Sissejuhatus	5
1. Õpilaste suhtumine füüsika õppimisse ja õpetamisse	7
1.1. Õpilaste suhtumine füüsika õppimisse	7
1.2. Õpilaste suhtumine füüsika õpetamisse	8
1.3. Õpetajate suhtumine füüsika õppimisse ja õpetamisse	9
2. Metoodika	10
2.1. Valim	10
2.2. Andmete kogumine	11
2.3. Andmete analüüs	12
3. Tulemused	15
3.1. Suhtumine füüsika õppimisse	15
3.2. Suhtumine õpetamisse	22
3.3. Õpilaste ettepanekud	26
4. Arutelu	29
4.1. Töö piirangud ja praktiline väärtus	32
Tänuõnad	34
Autorluse kinnitus	34
Kasutatud kirjandus	35
Lisa 1. Kiri lapsevanemale	
Lisa 2. Intervjuu küsimuste kava	
Lisa 3. Väljavõte koodiraamatust	
Lisa 4. Väljavõtted kodeerimisest QCMap programmiga	
Lisa 5. Peakategooria moodustamine alamkategorias	
Lisa 6. Väljavõte uurijapäevikust	

Sissejuhatus

Viimastel aastatel on palju tegeletud täppisteaduste, eeskätt füüsika populariseerimisega läbi erinevate projektide ja teemakohaste väljaannetega teadusajakirjades (Hektor, 2008). Alates 2007ndast aastast on lisaks riiklikule teaduse rahastamisele korraldatud ka teaduse populariseerimise konkursse, mille raames esitatud teaduse arendamisele suunatud projektid on saanud lisavahendeid projektide elluviimiseks. Igal aastal on rahastatavate projektide arv ja maht suurenenud (Eesti Teadusagentuur, s.a.). On näha, et iga aastaga on suurenenud teadusprojektide arv ja eraldatavate vahendite maht, kuid vaid viis protsenti meie huvihariduse õppekavadest on pühendatud tehnika ja loodusteaduse teemadele (Juurak, 2013). Sellest järeldub, et suurendatud on ühekordsete projektide mahtu, kuid kestvale huvitegevusele pole soodsaid tingimusi eraldatavate vahendite näol loodud.

Täppisteaduste levitamise ja tutvustamisega õpilastele tegeletakse peamiselt seetõttu, et tööturul on puudus inseneridest ning loodus- ja tehnoloogiavaldkonna inimestest ja seetõttu on teema hetkel aktuaalne (Tööturul vajatakse..., s.a.). Nõudlus tehnoloogia tippspetsialistide järele on üha kasvav ja sellega koos kasvab vastavatel erialadel töötavate spetsialistide töötasu (Lemba, 2012).

Eesti Arengufondi 2013 aastal esitatud vahearuande järgi on Eestis ja ka paljudes teistes lääneriikides kasvav konkurents haritud spetsialistide osas. Spetsialistide puudust arvestades järeldub, et neis sektorites on konkurentsivõimelised ja keskmisest kõrgemad palgad, kuid ometi on soov siduda oma tulevik täppisteadustega õpilaste seas madal. Eesti arengufondi aruandes tuuakse põhjenduseks madalale reaalinete valitavusele ülikoolis ebapiisavat reaalinete mahtu ja kvaliteeti põhikoolides ja gümnaasiumites (Eesti arengufond, 2013).

Rahvusvahelise võrdlusuuringu SAS (*Science and Scientists*) aastal 2002 läbiviidud uuringust selgub, et õpilastel on loodusteadustega tegelevatest teadlastest kujunenud stereotüüpne kujutelm, mis kirjeldab teadlast kui meessoost valge kitli ja prillidega laboris töötavat isikut ning see ei tundu õpilastele soovitud karjäärina (Sjøberg, 2002).

Uuringutulemused põhikooli õpilaste seas näitasid, et üle poole vastanuist arvab, et loodusteaduste õppimine on vajalik nende edasiste õpingute tarvis ning veerand vastanuist avaldas soovi tulevikus loodusteadustega seotud erialadel töötada, sealhulgas tippteadusega nägi end tulevikus seotud olevat vaid 14% vastanuist (Henno, Reiska, & Ruus, 2008). Oma soovist tulevikus inseneriks saada teatas 11% vastanutest ja tulevikus loodusteadustega tegeleda plaanis 8% (Becker, 2010). Saadud tulemused põhikooli õpilaste seas ei viita

loodusteaduste ebapopulaarsusele, kuid annavad aimu vähesest soovist end loodusteaduste õppimisega siduda. Probleemne on ka õpilaste suhtumine füüsikasse gümnaasiumi lõpueksamite valikul. Võrreldes humanitaarainete eksamite valitavusega on riigieksamite statistikast (2013) näha, et füüsika eksamit sooritatakse koolilõpetajate seas vähem. Füüsika eksamist valitavuselt alla poole jäid vaid saksa ja vene keele eksamid.

Ganina ja Voolaid (2003) märkisid, et üheks madala huvi põhjuseks eksamite vastu võib pidada ka väga suurt õppemahtu. Sellest tulenevalt võib õpilane omandada materjali stiilis: õpin – vastan – unustan. Taolise skeemi alusel omandavad õpilased materjali vaid lühiajaliselt, saades õpitu eest kirja arvestuse ja seejärel, kuna materjali enam igapäevaselt tarvis ei ole, see unustatakse. Õppijal ei pruugi olla füüsikas madalad hinded, küll aga madalad teadmised ning seetõttu ei soovita, olles teadlik oma vähestest oskustest füüsika vallas, eksamil osaleda.

Probleemid jätkuvad kõrgkooli sisseastujate valitud erialadel, kus kõige vähem valitud erialadeks on reaalinetelega seonduvad erialad. Lisaks vähesele valitavusele on neil erialadel suur väljalangevus, mille tõttu korraldatakse neile erialadele täiendavaid konkursse (Reiska, 2011).

Kui vaadata põhikooli õpilaste saavutusi väljaspool Eestit on olukord teine. Meie riigi esindajad toovad rahvusvahelistelt olümpiaadidelt ja PISA(*Program for International Student Assessment*) uuringutelt Eestile kõrgeid kohti ka loodusteadustes, jagades lausa esimest ja teist kohta Euroopas Soomega. Maailmas on Eesti õpilased kuuendal kohal (Haridus- ja Teadusministeerium, 2012).

Käesoleva uurimuse teema olulisusena toob töö autor välja ennekõike võimaluse kuulda õpilaste seisukohti ja selgitusi oma seisukohtadele. Lisaks uurida millised on õpilaste ettepanekud õppeprotsessi parandamiseks. Autorile teadaolevalt ei ole õpilaste suhtumist füüsika õppimisse ja õpetamisse piisavalt põhjalikult uuritud.

Eelöeldust lähtub, et füüsika populariseerimise nimel on küll tehtud pingutusi, kuid loodus- ja täppisteadustega tegelemist võimaldavaid huviringe on Eestis oluliselt vähem võrreldes muusika, kunsti, tantsu ja spordiga tegelevate huviringidega (Juurak, 2013).

Õpilasi, kes astuvad füüsikat kõrgkooli õppima napib ning gümnaasiumi lõpul ei ole füüsika eksami valikuna nii populaarne kui teised reaalinete ja humanitaarained.

Eeltoodule tuginedes on käesoleva bakalaureusetöö eesmärk teada saada põhikooli õpilaste suhtumise füüsika õppimisse ja õpetamisse ning õpilaste ettepanekud õppeprotsessi efektiivsemaks muutmiseks. Selleks antakse järgnevas, töö teoreetilises osas, kõigepealt lühiülevaade varasematest uurimustest õpilaste suhtumisest õppimisse ja õpetamisse. Seejärel

tutvustatakse antud töö raames saadud tulemusi. Viimasena arutletakse saadud tulemuste üle ja leitakse tulemustes seoseid varasemate uuringute tulemustega.

1. Õpilaste suhtumine füüsika õppimisse ja õpetamisse

1.1. Õpilaste suhtumine füüsika õppimisse

Viimastel aastatel on olnud kasvavaks probleemiks õpilaste kahanev huvi loodusteaduste õppimise ja loodusteadustega seotud elukutsete vastu õpilaste seas (Osborne, Simon, & Collins, 2003). Õpilased leiavad, et loodusained on vähe seotud argielu ja ümbritsevaga ning õppeprotsess on liigselt teooriale tuginev ja päriseluga vähe seonduv (Osborne & Collins, 2001). Huvi tekkimiseks peavad õpilasel olema vähemalt algteadmised aineist, sest huvi ja eesmärgistatus on võtmesõnadeks, rääkides akadeemilistest saavutustest. Huvi kasvatamisest ja selle erinevatest võimalustest on haridusvaldkonnas olnud palju juttu, kuid siiski on see üks tähtsamaid seni lahendamata küsimusi haridussüsteemis (Hidi & Harackiewicz, 2000).

Lähtudes PISA 2006 JA TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*) 2003 tulemustest, mille peamine rõhuasetus oli loodusteadustel, selgus, et Eesti õpilased väärtustavad loodusainete õppimist väga madalalt. Vaadates aga õpilaste testide tulemusi selgub, et madalaima saavutustaseme künnise ületas 99% Eesti õpilastest, mis oli riikide arvestuses parim tulemus, kesktaseme ületas 88% õpilastest, kõrgtaseme saavutas 52% ja rahvusvahelise tipptaseme loodusainetes saavutas 13% Eesti õpilastest. Lisaks selgub, et õpilased on üldiselt huvitatud loodusteaduste õppimisest, kuid ei näe end tulevikus loodusteadustega seotud ametil. 62% Eesti õpilastest nõustus sellega, et loodusteadused on kasulikud edaspidisteks õpinguteks, ainult 14% Eesti õpilastest sooviks tegeleda tippteadusega ja 26% Eesti õpilastest töötada loodusteadustega seotud erialadel (Henno, 2006).

Gümnaasiumilõpetajate seas läbi viidud uuringust selgus, et loodusteaduslike aineid lõpueksamitena valinud õpilased soovisid ka oma edaspidiseid valikuid siduda meditsiini või tehnoloogiaga (Ait, 2012). Gümnaasiumilõpetajate seas tuleb välja ka erinevus poiste ja tüdrukute huvitatuse vahel loodusteaduste õppimisel. Eelkõige puudub motivatsioon tüdrukutel, kes ei näe loodusteaduste õppimises tulevikus, peamiselt suure kokkupuute tõttu tehnoloogia ja tehnikaga, sobivat eriala antud valdkondades (Euroopa Komisjon, 2004).

Poiste suhtumine füüsika õppimisse on seega positiivsem, kuigi tüdrukud on üldiselt õppimisest rohkem huvitatud. Sellisele üldisele tendentsile on viidanud ka õpilased ise, väites, et poisid on füüsikas edukamad kui tüdrukud (Jones, 2000).

Energia avastuskeskuse aastal 2012 läbiviidud avastusõppe meetodite ja õpimotivatsiooni uurimusest, milles osales 333 õpilast, selgus, et kui õpilastele tutvustati loodusteadusi mängulisel ja näitlikul moel, tekkis palju uusi loodusteaduste valdkonnast huvitatuid. Suurenes ka nende laste arv, kes arvasid, et nad said innustust loodusteaduste õppimiseks koolis. Näitena tõusis õpilastes huvi uurida planeete ja kosmost, leiutada tulevikus midagi ise, uurida asju mikroskoobiga, õppida enam loomade käitumise kohta, mõelda ja lahendada probleeme, luua uusi arvutimänge ning kaitsta loodust. Kõige vähem tahaks Eesti lapsed aga ise loodusteadusi tulevikus koolis õpetada. 47% lastest vastas, et seda nad teha ei tahaks. Sarnased tulemused on ka Läti laste testides (Saks, 2012).

1.2. Õpilaste suhtumine füüsika õpetamisse

Heaks õpetajaks hindavad Eesti õpilased 2011. aastal toimunud kvalitatiivse uurimuse alusel õpetajat, kes oskab tunnis katseid läbi viia ja neid selgitada. Veel hinnati heaks õpetajat, kes omab huumorisoont. Lisaks on hea õpetaja õpilaste arvates õiglane, räägib kõva ja selge häälega ning õpilastele arusaadavat kõneviisi kasutades (Raudla, 2011). Lisaks väärtustavad õpilased Pruuns (2010) uurimuse põhjal kõrgelt õpetaja oskust õpitavat oma sõnadega seletada ja päriseluga siduda. Kõige olulisemaks erinevuseks mees- ja naisõpetajate vahel on õpilaste hinnangul oskus end klassi ees kehtestada. Uurimuses osalenud õpilased tõid näiteid naisõpetajatest, kelle seletused on küll huvitavad, kuid klassis esinevad distsipliini probleemid ei lase õpitavale keskenduda neil, kes seda soodsas õpikeskkonnas teeksid.

Uuringus, mis käsitles murdealisi kaheksandikke ja viienda klassi õpilasi selgus, et õpilastele on väga tähtis õpetaja kompetentsus ning seda mitte ainult õpetatava aine raames vaid ka teistes õppeainetes. Veel väga olulise omadusena tõid õpilased välja õpetaja didaktilised oskused. Tähtis on, et õpetaja suudaks edasi anda õpetatava teema sisu ja ei liiguks enne ainekavas edasi kui teema on omandatud. Lisaks toodi välja ka distsipliini hoidmine ja õpetaja isikuomadused (Roosimägi, 2012).

Käesovale uurimusele sarnases uurimuses, mille eesmärgiks oli uurida õpilaste suhtumist matemaatika õppimisse, õpetamisse ja matemaatika riigieksamisse selgus, et õpilaste arvates on oluline keskenduda õpetamisel õppekava järgimisele, sest neile on tähtis omandada vajalikud teadmised ja oskused riigieksamiks. Selgus, et õpilaste arvates on

käsitletavaid teemasi palju, kuid neid käsitletakse põgusalt. Õpilaste vastustest selgus ka seisukoht, et ligi kolmandiku õpilaste tulemusi matemaatikas oleks õpilaste endi hinnangul parandanud parem õpetaja. Õpilaste peamised ettepanekud õppeprotsessi parandamiseks olid õppemahu vähendamine koos süvaõppe suurendamisega, õpitu seostamine tavaelu ja teiste õppeainetega ja matemaatiliste seoste seletamine intuitiivselt (Homik, 2011).

1.3. Õpetajate suhtumine füüsika õppimisse ja õpetamisse

Lisaks eelnevalt väljatoodud õpilaste hinnangutele füüsika õppimise ja õpetamise kohta toodi käesolevas uuringus välja ka füüsikaõpetajate ja õppejõudude hinnang füüsika õppimist mõjutavatest teguritest, saamaks paremat ülevaadet kõikidest füüsika õppimist ja õpetamist mõjutavatest teguritest.

Raun (2010) kirjutab oma artiklis, et füüsika ainekava tööühma, mida juhtis Tartu Ülikooli rakendusfüüsika dotsent Kalev Tarkpea, hinnangul aitab füüsika edenemisele kaasa 2013 aastal kehtima hakanud uus õppekava, mille kohaselt ei pea õpilased enam füüsika valemite peast teadma, kasutades selle asemel valemite lehti. Selle muutuse tagajärg toob nende hinnangul kaasa märkimisväärset füüsika eksaminantide arvu, sest õppekava sai muudetud eesmärgiga tekitada noortes huvi füüsika vastu ja populariseerida füüsikat, peast valemite teadmine on oluline teadlasele, kelle tööd valemite teadmine lihtsustab.

Uuring, mis käsitles õpetajate ja õpilaste suhtumist füüsika õpetamise efektiivsust mõjutavatesse teguritesse selgus, et peamisteks teguriteks, mis aitavad füüsikaõppe efektiivsust tõsta on õpilaste õpistiili tundmine ja sellega arvestamine, õpilaste teadmiste tasemega arvestamine, õpetaja pädevus, õpetamismeetodi valik ja õppetöötulemuste kontrollimeetodi valik. Artiklis antud peamised soovitusel füüsika õpetajatele olid eeltestide tegemine õpilaste eelteadmiste väljaselgitamiseks, ning sama testi kordamine teema lõpus, et selgitada välja õppe efektiivsus. Osa uuringus osalenud õpetajaist tunnistas, et on antud soovitusel järginud ja suudavad seeläbi paremini hinnata tehtud töö efektiivsust (Ganina & Voolaid, 2011).

Uuringus, mis käsitles füüsika õpetajate seisukohti selgus, et õpetajate arvates kuulub korraliku õpetuse ja õppimise juurde õpilaste võimalus kogeda tõsiasja, et sama tulemuseni jõudmiseks on eri teid. Õpetajad olid ühisel arvamusel, et tähtis on, et õpilasel kujuneks oskus töötada ja õppida iseseisvalt ja samuti on tähtis, et võimalikult suur osa õpilastest saaks aru kõigist õpetaja selgitustest ja põhjendustest. Olulisena tõid õpetajad välja ka indiviidi kogemuste, teadmiste ja oskustega arvestamise ja järjepidevuse õppimisel. Lisaks peeti

oluliseks ka õpitava adekvaatse hindamisvõime kujunemist. Kõige rohkem taunivad õpetajad õpitava päheõppimist ja uuringus uue aspektina ilmnes, et õpetajate silmis on olulisuse kaotanud õpilaste suuline kontroll. Väga tähtsale kohale asetavad õpetajad iseseisva töö tegemise ja iseseisva mõtlemise oskuse arendamise (Lepmann, 2002).

Varasemate uuringute vähesuse tõttu seati tööle eesmärgiks selgitada välja põhikooli õpilaste suhtumine füüsika õppimisse ja õpetamisse ning uurida õpilaste ettepanekuid õppeprotsessi tõhusamaks muutmiseks. Olles eelnevalt tutvunud varasemate uurimustega ja tuginedes uurimuse eesmärgile, püstitati käesoleva uurimuse läbiviimiseks kolm uurimisküsimust:

- Missugune on põhikooli õpilaste suhtumine füüsika õppimisse ja kuidas õpilased oma suhtumist põhjendavad?
- Missugune on põhikooli õpilaste suhtumine füüsika õpetamisse põhikoolis ja kuidas õpilased oma suhtumist põhjendavad?
- Millised on põhikooli õpilaste ettepanekud füüsika õppeprotsessi efektiivsemaks muutmiseks?

2. Metoodika

2.1. Valim

Käesolevas töös kasutati eesmärgipärast valimit (Hardon, Hodgkin, & Fresle, 2004). Valimi moodustamisel võeti aluseks järgnevad kriteeriumid: 1) õppimine põhikooli lõpuklassis, 2) poiste ja tüdrukute esindatus, 3) õpilaste füüsika aastahinnete varieeruvus.

Esmalt viidi läbi pilootintervjuu kriteeriumitele vastava uuritavaga. Seejärel paluti uute intervjueeritavate leidmiseks nimetada uuritaval uusi võimalikke osalejaid, kasutades pilootintervjuus osalenud intervjueeritava isiklike kontakte (uuringus osalenud intervjueeritavale selgitati valimi moodustamise põhimõtteid ja paluti nimetada võimalikke sobivaid intervjueeritavaid). Pilootuuringus osalenud intervjueeritav küsis enne uurijale kontaktandmete andmist järgmiselt uuritavalt nõusolekut uuringus osalemise ning kontaktandmete edastamise kohta uurijale. Kui positiivne vastus uuritavalt oli saadud, kontakteerus uurija intervjueeritavatega telefoni teel ning tutvustas uuritavale uurimuse eesmärki, andis ülevaate intervjuu läbiviimise kohta (sobiv paik, ajakulu) ja leppis kokku

kohtumise. Seejärel saatis töö autor nõusoleku saamiseks kirja lapsevanemale, milles selgitati uuringus osalemise eesmärki ja kinnitati konfidentsiaalsuse tagamine (vt lisa 1).

Uuringus osales kuus intervjueeritavat Tartu linna kolmest koolist. Tabelis 1 on toodud intervjueeritavate taustaandmed, milles nimed on asendatud pseudonüümidega.

Tabel 1. *Uuritavate taustandmed*

Pseudonüüm	Vanus	Kool	Füüsika aastahinne
Madis	16	Põhikool 1	4
Marko	15	Põhikool 2	5
Siiri	16	Põhikool 3	4
Mehis	15	Põhikool 1	3
Mart	15	Põhikool 1	2
Sanna	16	Põhikool 1	3

2.2. Andmete kogumine

Andmekogumismeetodina kasutati poolstruktureeritud intervjuu vormi, mis põhines eelkoostatud intervjuu küsimuste kaval. Intervjuu kasuks otsustati, kuna see on õpilaste arvamuste, hinnangute ning ettepanekute väljaselgitamiseks kõige vähem piiranguid seadev viis (Laherand, 2008). See annab võimaluse küsida vajadusel täpsustavaid küsimusi ja põhjendusi vastustele ning annab võimaluse ka vajadusel selgitada või sõnastada ümber arusaamatuid küsimusi, kuna käesolevas uurimuses on uuritavate näol tegemist lastega, kes ei pruugi täiskasvanu sõnastust alati õigesti mõista. Lisaks on võimalik poolstruktureeritud intervjuu korral muuta küsimuste järjestust ning see võimaldab intervjueeritaval ja intervjueerijal eemalduda tavapärasest küsimus-vastus küsitlusest ning arendada vestlusvormilist, sihipärast jutuajamist (Hirsjärvi & Hurme, 2006).

Küsimustiku koostamisel lähtuti uurimisküsimustest ning töö teoreetilisest osast (Osborne & Collins, 2001). Vastavalt uurimisküsimustele moodustus kolm teemaplokki: õpilaste suhtumine füüsika õppimisse, õpilaste suhtumine füüsika õpetamisse ja õpilaste ettepanekud õppeprotsessi tõhusamaks muutmiseks. Iga teemaplokk sisaldab vastavalt kolme põhiküsimust ning täpsustavaid lisaküsimusi.

Esimeses teemaplokkis uuriti põhiküsimustena: Mis meeldib/ei meeldi füüsika õppimise juures?, Miks on vaja füüsikat õppida?, Kuidas hinnatakse füüsika olulisust võrreldes teiste õppeainetega? Teises teemaplokkis otsiti vastust järgnevale põhiküsimustele: Kuidas hindate

kooli füüsikatundi?, Mis meeldib/ei meeldi füüsika õpetamise juures?, Kuidas kirjeldavad uuritavad oma füüsikaõpetajat? Kolmandas teemaplokis uuriti põhiküsimustena: Kuidas saaks õpilaste arvates füüsika tundi paremaks teha?, Mida peaks tegema õpetaja uuritavate arvates, et füüsika tund oleks meeldivam?, Kas füüsikat on vaja uuritavate arvates populariseerida selleks, et õppeprotsessi parandada? Täpsustavate küsimustega uuriti, kuidas õpilased oma hinnanguid ja seisukohti põhjendavad. Intervjuu küsimuste kava on esitatud lisa 2.

Esmalt viidi läbi pilootuuring eesmärgiga selgitada välja kas küsimustik võimaldab saada vastused uurimisküsimustele ning millised on põhikooli õpilase jaoks mittemõistetavad küsimused. Näiteks muudeti sõnastust küsimuses „Milleks on võimalik füüsika tunnis omandatud teadmisi päriselus kasutada?” Küsimus vajab pilootuuringus selgitamist, seega asendati see küsimusega „Kus kasutate füüsikatunnis omandatud teadmisi ja oskusi?” Ka küsimus „Kuidas sa iseloomustaksid oma sõprade suhtumist füüsikasse ja füüsika õppimisse?” jäi vastuse poolest napisõnaliseks, sest uuritav ei olnud sõprade seisukohaga kursis. Seega täiustati küsimust järgnevalt „Kuidas sa iseloomustaksid oma sõprade/kaasõpilaste suhtumist füüsikasse ja füüsika õppimisse?”

Kuna pilootuuringu järgselt läbiviidud muudatused intervjuu kavas ei olnud sisulised, muudeti vaid küsimuste sõnastust, otsustati kasutada pilootintervjuu tulemusi hilisemas analüüsis. Pilootintervjuu läbiviimine võimaldas uurijal mõista poolstruktureeritud intervjuu paindlikkust ja harjutada intervjuu läbiviimist.

Intervjuuks planeeriti kuni üks tund ja intervjuud salvestati diktofoniga, mille kasutamise vajalikkust selgitati intervjuueeritavale enne intervjuu algust. Uuritavale kinnitati, et uuringu käigus avaldatavate andmete igakülgne kaitse on tagatud. Lisaks tutvustati intervjuueeritavale uurimuse sisu ja selgitati, et ükski intervjuueeritava vastus ei ole vale, sest uurimus käsitleb uuritava isiklikku arvamust.

Intervjuud viis läbi töö autor ajavahemikus jaanuar – märts 2015 kuue õpilasega kolmest erinevast koolist eelneva kokkuleppe alusel intervjuueeritavate kodudes ja intervjuueeritavate koolides. Pikim intervjuu kestis 47 minutit ja lühima läbiviimiseks kulus aega 30 minutit.

2.3. Andmete analüüs

Andmete analüüsiks kasutati kvalitatiivse induktiivse sisuanalüüsi meetodit, kuna valitud meetod võimaldab uurida verbaalsete andmete kontekstilist tähendust (Laherand, 2008). See analüüsimeetod sobib tekstiandmete subjektiivseks tõlgendamiseks ja analüüsiks

läbi süstemaatilise kodeerimis- ja liigendamisprotsessi (Hsieh & Shannon, 2005). Andmete analüüsi koostamisel järgiti rangelt analüütilisi reegleid ja analüüs toimus etappidena (Mayring, 2000). Andmete analüüs koosnes kolmest etapist: intervjuu transkribeerimine, kodeerimine ja kategooriate moodustamine. Järgnevalt esitatakse andmeanalüüsi etappide kirjeldus etappide kaupa.

1. Intervjuu transkribeerimine

Salvestatud intervjuu tekstiks muutmisel kasutati *Windows Media Player*-i abi, kus oli võimalik hõlpsasti intervjuud kuulata ning seisata ja tagasi kerida vastavalt transkribeerija vajadustele. Lisaks kasutati intervjuude hoiustamiseks ja helifailide jagamiseks tööjuhendajaga *dropbox.com* veebipõhist failide hoiustamise ja jagamise tarkvara teenust.

Transkribeerimisel jälgiti Laheranna (2008) poolseid transkribeerimisnõudeid nagu võimalikult täpne teksti üleskirjutus ja korduv kuuldu ülekuulamine, et vältida tähelepanematust ja kiirustamist transkribeerimisel. Lisaks loeti transkribeeritud teksti korduvalt, sest ülelugemine võimaldab uurijal olla tekstiga rohkem seotud, mis omakorda lihtsustab andmete analüüsimist ja suurendab reliaabsust (Cresswell & Miller, 2000).

Ühe intervjuu transkribeerimisele kulus keskmiselt neli tundi, millele lisandus teksti korduv lugemine. Transkribeerimisele kulus kokku ligikaudu 22 tundi. Transkribeeritud teksti saadi kokku 57 lehekülge. Intervjuude kestvused ja transkribeeritud teksti maht lehekülgedes on välja toodud tabelis 2.

Tabel 2. Intervjuude maht ja ajakulu

Intervjuu	Aeg minutites	Transkriptsiooni lehekülgede arv
1. intervjuu	47.21	9
2. intervjuu	43.04	9
3. intervjuu	44.34	12
4. intervjuu	32.00	9
5. intervjuu	30.21	9
6. intervjuu	30.11	9
Kokku:	226.91	57

2. Kodeerimine

Kodeerimise eesmärgiks on teksti mõistmine, osadeks jaotamine ja kategooriate loomine ning katekooriade süstematiseerimine (Laherand, 2008). Kodeerimisel kasutati

QCAm programmi, mis on mõeldud tekstide analüüsimiseks kvalitatiivse sisuanalüüsi meetodil. Programmi kasutamine võimaldas hallata kõiki transkriptsioone ühes koos ja märkida lauseid ja lõike ehk tähenduslikke üksusi, mis omavad uurimustöö raames sisulist mõtet. Esmalt valiti vastavalt uurimisküsimustele tekstist tähenduslikud üksused. Tähenduslik üksus võib Graneheim ja Lundman (2004) järgi olla mitmetähenduslik ja koosneda rohkem kui ühest lausest ja seisukohast, mille puhul leitakse seos uuritava teema keskse tähendusega. Sellest lähtuvalt valis töö autor tähenduslikeks üksusteks teksti osi, mis omasid töö uurimisküsimustest lähtuvalt tähenduslikku mõtet.

Programm võimaldas valida ja ära märkida lauseid või lauseosi (tähenduslikke üksusi) ja neile koode juurde kirjutada. Tähenduslike üksuste kordumisel võimaldas programm märkida tekstiosa olemasoleva koodiga, mille sai valida eelnevalt kirjutatud koodide hulgast (koodiraamatust). Väljavõtte koodiraamatust on esitatud lisa 3. Lõpliku kodeeringu järgselt võimaldas *QCAm* programm teha kõikidest koodidest väljavõtte *Exceli* tabeli kujul. Esialgse kodeeringu järel eristus 258 koodi, millest jäi korduva kodeerimise järel alles 254 koodi (näiteid koodidest: *meeldib, et füüsika arendab; meeldib, et tänu füüsikale on igapäeva elu asjadest lihtsam aru saada; ei meeldi tuupimine; oluline on füüsikale rohkem rõhku panna; vähemoluline füüsikast on kunst; vähemoluline füüsikast on kehaline kasvatus; õppimisele kooliväliselt aitab kaasa millegi ehitamine; õppimisele kooliväliselt aitab kaasa mootori putitamine; õppimisele kooliväliselt aitavad kaasa füüsika-alased huviringid*). Väljavõtte kodeerimisest *QCAm* programmiga on esitatud lisa 4.

Suurendamaks töö reliaabsust viis töö autor mõne aja möödudes läbi korduva kodeerimise, et leida kodeerijasine kooskõla. Selle tulemusena sõnastati üksikuid koode ümber ning koondati koode kokku. Lisaks kaasati töösse kaaskodeerija uurijate vahelise kooskõla leidmise eesmärgil. Kaaskodeerija kodeeris ära pilootintervjuu ning erinevuste üle koodide seas toimus arutelu, mis viis kooskõlani koodides. Põhimõttelisi erinevusi kodeerijate koodides ei esinenud. Esines erinevusi koodide sõnastuses. Näiteks oli erinevus töö autori koodide: *arvab, et füüsika on huvitav, arvab, et füüsika on arendav* ja kaaskodeerija koodi: *arvab, et füüsika on huvitav ja arendav* vahel. Siiski olid kodeerijad selle näite puhul ühel meelel tähendusliku üksuse suhtes. Otsustati, et kasutatakse kahte eraldi koodi.

3. Kategooriate moodustamine

Kategooriad moodustati kodeerimise käigus tekkinud koodidest. Kategooriad jaotuvad alamkategooriateks ja peakategooriateks. Alamkategooriad moodustati sarnase sisuga koodidest, mille nimetus tuleneb lähtudes kategooria sisust. Näiteks alamkategooria „Meeldivad ja ebameeldivad aspektid füüsika õppimisel” sisaldas järgnevaid koode: *füüsika*

seotus igapäevaeluga; katsete tegemine ja vaatamine; päheõppimise ebameeldivus; õpetaja ei selgita piisavalt hästi. Koodidest moodustus 8 alamkategoriat. Alamkategoriatest, mille sisu oli sarnane, moodustusid peakategoriad. Näiteks peakategooria „Suhtumine füüsika õppimisse” sisaldas järgnevaid alamkategoriaid: *meeldivad ja ebameeldivad aspektid füüsika õppimisel; füüsika õppimise vajalikkus ja mittevajalikkus; sõprade ja klassikaaslaste suhtumine füüsika õppimisse; füüsika populaarsus ja uuritavatele füüsikaga seonduvad ametid.* Peakategoriaid moodustus alamkategoriatest kokku kolm. Näide peakategooria moodustamisest alamkategoriaist on esitatud lisan 5.

Creswell ja Miller (2000) märkisid, et suurendamaks töö usaldusväärsust ja saamaks ülevaadet töö edenemisest peab uurija pidama uurimisprotsessi vältel uurijapäevikut, kuhu kirjutatakse jooksvalt sissekandeid uurimuse igal etapil. Lähtudes sellest pidas töö autor uurijapäevikut, kus kirjeldati töö käigus tekkinud küsimusi ja probleeme. Uurijapäeviku pidamine andis võimaluse tööd planeerida ning omada ülevaadet töö edenemisest ja uurija arengust protsessi käigus. Väljavõte uurijapäevikust on esitatud lisan 6.

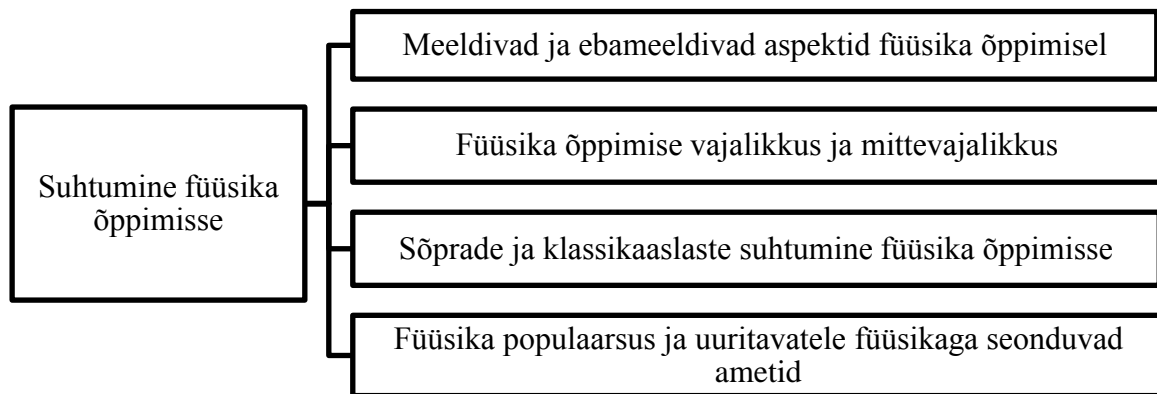
3. Tulemused

Käesoleva töö eesmärgiks oli välja selgitada, milline on põhikooli õpilaste suhtumine õppimisse ja kuidas õpilased oma suhtumist põhjendavad, milline on põhikooli õpilaste suhtumine õpetamise ja kuidas õpilased oma suhtumist põhjendavad ning millised ettepanekud on õpilastel õppeprotsessi efektiivsemaks muutmiseks.

Andmeanalüüsi tulemused on esitatud uurimisküsimuste kaupa ning iga küsimuse juures kirjeldatakse tekkinud kategooriaid. Tulemusi kinnitatakse tsitaatidega intervjuudest.

3.1. Suhtumine füüsika õppimisse

Järgnevalt antakse ülevaade uurimisküsimuse „Missugune on põhikooli õpilaste suhtumine füüsika õppimisse põhikoolis ja kuidas õpilased oma suhtumist põhjendavad?” andmeanalüüsi tulemustest. Tulemuste selgemaks esitamiseks koostati joonis (vt joonis 3), millel on näidatud andmeanalüüsis eristunud kategooriad.



Joonis 3. Kategooriate jaotus

Meeldivad ja ebameeldivad aspektid füüsika õppimisel. Uurimuses osalenud õpilased tõid intervjuudes välja mitmeid aspekte, mis neile füüsika õppimise meeldivaks ja mis ebameeldivaks teevad. Positiivsete aspektidena eristusid andmeanalüüsil järgnevad alakategooriad: 1) füüsika seotus igapäevaeluga ja 2) katsete tegemine ja vaatamine.

Füüsika õppimise juures meeldis uuritavatele see, et füüsika seotus igapäevaeluga aitab igapäevastest nähtustest paremini aru saada. Uuringus osalenute jaoks tegi füüsika õppimise huvitavaks saadavate teadmiste hulk ja teadmiste seotus päriseluga. Toodi ka välja, et füüsika on huvitav ja arendav. Positiivse suhtumise põhjendustena tõid uuritavad veel välja, et just füüsika seotus igapäevaeluga muudab füüsika on arusaadavaks, lihtsaks ja loogiliseks.

Me näeme seda nii palju elus, füüsikat, neid nähtusi, et kui sa nagu õpid neid koolis siis ja tuled koju ja märkad seda siis on huvitav, et see toimub nii nagu ma õppisin (Marko).

Katsete tegemine ja vaatamine oli uuritavate seisukohast meeldiv aspekt füüsika õppimise juures, sest katsed aitavad õpitut paremini mõista. Sellega seoses arvasid uuringus osalenud, et kui õpilased füüsikat läbi katsete tegemise paremini mõistavad siis meeldib füüsika rohkem. Eraldi toodi välja, et meeldivad elektriõpetuse katsed, mis on uuritavate sõnul küll rasked, kuid huvitavad. Uuringus osalenud mainisid elektriskeemide ühendamist ning katseid elektrivooluga, kus uuritavad said palju ise katsetada. Uuritavate sõnul tehti ka kõige enam katseid just elektriõpetuses. Uuringus osalenute arvates on ka huvitav vaadata katseid, mida klassiruumis näiteks ohutusnõuete tõttu teha ei saa.

Meeldivad erinevad katsed ja mitte just kõige sellised keerulisemad ülesanded, millest nagu, mida ei ole ennem seletatud (Mehis).

Esimese uurimisküsimuse teises pooles töid uurimuses osalenud õpilased välja, mis teeb füüsika õppimise ebameeldivaks. Negatiivsete aspektidena eristusid andmeanalüüsil järgnevad alakategooriad: 1) päheõppimise ebameeldivus ja 2) õpetaja ei selgita piisavalt hästi.

Päheõppimist pidasid uuringus osalenud kõige ebameeldivamaks aspektiks füüsika õppimise juures. Uuritavad töid välja, et füüsika ei ole just kerge õppeaine ja neile õpilastena ei meeldi päheõppimine. Näitena nimetasid uuritavad valemite ja raskete skeemide päheõppimist ja töölehtede täitmist päheõpitatud materjali põhjal. Tuupimise asemel, nagu uuritavad päheõppimist nimetasid, võiksid nad enda arvates tegeleda palju huvitavamate asjadega. Ei meeldinud ka see, kui uuritavate jaoks huvitavaid teemasid tunnis napib. Selgitusena lisasid õpilased, et kui oleks rohkem huvitavaid teemasid ja vähem päheõppimist, siis meeldiks ka füüsika rohkem. Lisaks toodi välja, et kui füüsika ei meeldi, siis sellepärast, et õpitust ei saada aru.

Mis ei meeldi on nagu, noh õppimine, noh, tuupimine, saaks midagi palju ägedamat teha. Õues olla või midagi. No meil tunnis on ebahuvitav osa see, et kui niisama peab kõike pähe tuupima ja näiteid ei ole. Näiteks. ei meeldi see, et põhiliselt ainult kirjalik osa on õppimine, midagi erilist see ei visualiseeri (Madis).

Mitmete uuritavate jaoks oli ebameeldiv füüsika õppimisel ka see, et õpetaja ei õpeta piisavalt hästi. See tähendas uuritavate jaoks peamiselt seda, et õpetaja ei selgita õpitavaid teemasi ja ülesandeid piisavalt. Õpetajale heitsid uuritavad ette ka liiga keerulist selgitamist. Uuritavad väitsid, et siis kui õpetaja seletab, siis ei too ta piisavalt näiteid õpitavate teemade kohta. Uuritavad leidsid, et tunni teeb ebahuvitavaks see kui tunnis puuduvad näited. Seetõttu olid mõned uuritavad seisukohal, et füüsikatundi ei tee mitte miski huvitavaks ja füüsika õppimise juures ei ole midagi meeldivat. Halvaks õpetamisviisiks pidasid uuritavad ka seda, kui õpetaja ei selgita õpitut vajadusel uuesti. Uuritavate jaoks tähendas kehv selgitamise oskus õpetaja oskamatus õpetamisel, mis muutis suhtumist füüsika õppimisse negatiivseks.

Kui õpetaja ei selgita piisavalt nagu täpselt, see mulle nagu väga ei meeldi... no on vahepeal tunnis olnd nii, kui küsin õpetaja käest, et ma ei saa aru, tule aita, siis ta vaatab mulle korra silma ja siis ütleb „mhh?” ja siis kõnnib minema (Siiri).

Füüsika õppimise vajalikkus ja mittevajalikkus. Uurimuses osalenud põhjendasid mitmeti füüsika õppimise vajalikkust ja mittevajalikkust. Füüsika õppimise vajalikkusega seonduvalt eristusid andmeanalüüsil järgnevad alakategooriad: 1) praktiline kasutamine igapäevaelus ja 2) füüsika vajalikkus edasistes õpingutes.

Uuringus osalenute sõnul on oluline füüsika-alaste teadmiste praktiline kasu igapäevaelus. Uuritavad tõid välja, et oluline füüsikatunnis saadavate füüsika-alaste teadmiste juures on see, kui saadavaid teadmisi saab praktiliselt kasutada. Uuringus osalenute arvates on oluline mõista lihtmehhanisme, sest see aitab igapäevaelu lihtsamaks teha. Olulisena nimetati ka elektriõpetust, mille mõistmine oli uuritavate hinnangul vajaminev kodus ja igapäevaelus. Seda põhjendasid uuritavad näiteks sellega, et mitte kõrge läbi kõrvetada. Arvati ka, et tänu füüsikale saadakse paremini aru, kuidas asjad maailmas toimivad.

Näiteks jõud, mehhanismid, lihtmehhanismid, kiik ja ka kangi tööd, ja noh, selle tali tööd. Jah, et siuksed lihtmehhanismid, neid oleks hea mõista/.../muu nagu füüsikas, et valgus ja need, et need on lihtsalt teadmised, et neid ei saa kusagil nagu praktiliselt kasutada. Või noh, võib-olla saab, aga mitte nii praktiliselt kui lihtmehhanisme./.../ Ja kindlasti ka elektriõpetus, et kui sul on plaan elektrialal seonduvat teha, siis see on nagu alus sellele õppele, kui sa soovid sellist tööd teha. Seda läheb kodus ka vaja (Marko).

Olulisena tõid uuritavad välja füüsika vajalikkuse edasistes õpingutes. Füüsika õppimist pidasid uuringus osalejad väga oluliseks juhul, kui on tehtud tulevikuplaanid füüsikaga seotud erialasid ülikooli edasi õppima minna. Füüsikat vajalikuks pidanud uuritavad arvasid, et füüsikat on vaja õppida, et tulevikus heasse gümnaasiumisse sisse saada ja et targem välja paista. Ühe uuringus osalenu arvates võib füüsika õppimisega kaasneda ka otsene kasu, näiteks pakutakse osadel füüsikaga seonduvatel erialadel võimalust saada tasuta sõidukoolitus. Uuringus osalenud arvasid, et füüsika-alane kraad lihtsustaks töö leidmist ja aitaks olla tulevikus tööd otsides eelistatud positsioonil võrreldes nendega, kes füüsika-alast haridust ei oma.

Käisin eile intellektikal ja no näiteks tehnoloogia suund on ühes koolis päris hea. No parem oleks jah, sisse saada noh. Autoload isegi tambivad kinni!.../ No ütleme nii, et kui mul on magistrikraadid sellel alal siis vaadatakse, et oh, selle kuti võiks võtta. Tööd pakkuda talle (Madis).

Füüsika õppimisega mittevajalikke aspektidena eristusid järgnevad kategooriad: 4) füüsika mittevajalikkus edasistes õpingutes ning 4) füüsika, kui õppeaine olulisus, võrreldes teiste õppeainetega.

Füüsika õppimist pidasid uuritavad mittevajalikuks juhul, kui edasised õpingud nende hinnangul füüsikaga seotud ei ole. Füüsikat ei ole osade uuringus osalenute sõnul vaja õppida kui oled teinud tulevikuplaanid edasiõppimiseks mõnel sellisel erialal, kus füüsikat tarvis ei lähe. Uuringus osalenud kirjeldasid, et füüsikat ei lähe vaja näiteks juhul, kui on tulevikus plaanis õppida majandusega seonduvat. Lisaks ei nähtud füüsika õppimise vajalikkust keemiaga seonduvatel erialadel. Füüsikat peeti mittevajalikuks õppeaineks ka juhul, kui on tulevikus plaanis tegeleda militaar valdkonnaga seonduvatel erialadel.

[Küsimus: Miks on vaja füüsikat õppida?] Ma arvan, et ei ole vaja kui sa oled juba teinud tulevikuplaanid näiteks ülikooli jaoks kui sa lähed mingit teist suunda õppima (Marko).

Füüsika, kui õppeaine olulisust võrreldi ka teiste õppeainete õppimise olulisusega. Füüsika õppimise olulisusesse suhtuti erinevalt, kuid mitmed uuritavad pidasid füüsikat keskmiselt oluliseks võrreldes teiste õppeainetega. Arvati, et füüsikaga samaolulised on matemaatika, geograafia, bioloogia ja keemia. Füüsikast olulisemate õppeainetena toodi välja keeli ja matemaatikat, kuna need on uuritavate sõnul kõigi teiste ainete aluseks. Vähemoluliste ainetena toodi välja kunst, kehaline kasvatus, ajalugu, käsitöö, ühiskonna õpetus ja geograafia.

Füüsika on oluline, aga minu jaoks on teised ained nagu rohkemolulised kui füüsika (Sanna).

Sõprade ja klassikaaslaste suhtumine füüsika õppimisse. Sõprade ja klassikaaslaste suhtumist füüsika õppimisse kirjeldasid uurimuses osalenud erinevalt. Andmeanalüüsil eristus kaks alakategooriat: 1) positiivne suhtumine tulenevalt heast füüsika mõistmisest ja 2) positiivse hinde saamise olulisus.

Kaasõpilaste ja sõprade suhtumist hindasid mitmed uuringus osalenud positiivseks tänu heale arusaamale füüsikast. Selle põhjuseks pidasid uuritavad sõprade ja klassikaaslaste osalemist füüsika huviringides ja sellest tulenevat füüsika paremat mõistmist. Hea suhtumine füüsika õppimisse tekib uuritavate sõnul siis, kui õpitav materjal on korralikult selgeks õpitud. Suhtumise kujunemise juures tõid osad uuritavad välja, et kes tahavad õppida, need saavad ka füüsikast aru ja neile füüsika meeldib. Arvati ka, et klassikaaslaste ja sõprade seas on neid, kes saavad füüsikast aru ja on neid, kes ei saa. Hea suhtumise kujunemisel füüsika õppimisse toodi välja ka õpetajat, kes oskab hästi õpetada ja seeläbi tekitab füüsikast parema arusaamise.

Selles suhtes, et suhtumine on väga hea, midagi halba nagu otseselt ei oska öelda, muidugi kõik, kõigile ei meeldi see, aga jah, see ongi lihtsalt see õppimise asi, et kui on korralikult selgeks õpitud, et siis oskad ja siis on ka huvitav (Siiri).

Uuringus osalenute seas oli ka neid, kes väitsid, et klassikaaslaste jaoks on oluline vaid positiivse hinde saamine. Vastavad uuritavad kirjeldasid sõprade ja klassikaaslaste suhtumist füüsika õppimisse pigem negatiivselt. Oli kirjeldusi, mille kohaselt huvitab uuritavate sõpru ja klassikaaslaste vaid füüsikast läbi saamine ja saadud füüsika-alased teadmised ei ole uuritavate sõpradele ja klassikaaslastele olulised. Sel juhul pidasid uuringus osalenud sõprade ja klassikaaslaste peamiseks motivaatoriks õppida positiivse hinde saamist. Klassikaaslaste negatiivse suhtumise põhjuseks peeti ka õpetaja õpetamise kehva kvaliteeti, mille tõttu on kujunenud füüsika mõistmisest olulisemaks positiivse hinde saamine füüsikas.

Klassikaaslaste suhtumine on et, saaks läbi. Et, teadmised pole olulised, oluline on läbisaamine (Madis).

Füüsika populaarsus ja uuritavatele füüsikaga seonduvad ametid. Uurimuses osalenud andsid oma hinnangu füüsika populaarsusele ja kirjeldasid nende hinnangul füüsikaga seonduvaid ameteid. Andmeanalüüsil eristus kolm alakategooriat: 1) füüsika populaarsus lihtsuse tõttu ja 2) füüsika ebapopulaarsus keerukuse tõttu ning 3) uuritavate teadmatust füüsikaga seonduvatest ametitest.

Füüsikat pidasid mitmed uuritavad populaarseks füüsika lihtsuse tõttu. Uuringus osalenud pidasid populaarsuse põhjuseks asjaolu, et füüsika on üpriski lihtne õppeaine ja see on seotud igapäevaeluga. Uuritavad arvasid, et füüsikat võib populaarseks muuta õpetaja, kes näitab õpilastele, et füüsika on tegelikult väga lihtne ja huvitav. Füüsikat pidasid populaarseks mitmed uuringus osalenud, kes suhtusid ka ise füüsikasse positiivselt ja pidasid võimalikuks tulevikus oma haridusteed füüsikaga siduda ning füüsika õppimisega tegeleda, kuna pidasid füüsikat lihtsaks õppeaineks.

Füüsika on populaarne, sest füüsika on lihtne ja loogiline ja mulle niisama ka meeldib füüsika, sest ma olen kosmose-huviline. Mulle meeldib kõik mis kosmoses toimub või ka niisama füüsika, lihtne füüsika (Marko).

Ebapopulaarseks pidasid uuritavad füüsikat keerukuse tõttu. Uuringus osalenud põhjendasid füüsika ebapopulaarsust sellega, et füüsika on üpriski keerukas ja seetõttu tüütu õppeaine. Uuritavad rõhutasid ka, et füüsika on raske õppeaine ja on seetõttu ebapopulaarne. Füüsika ebapopulaarsuse ühe põhjusena toodi välja füüsikatunnis füüsika keerukuse tõttu füüsikast kujunev negatiivne arvamus. Uuringus osalenud arvasid, et füüsika oleks populaarsem kui osataks paremini välja tuua füüsika seotust päriseluga ja õpilastele näidataks, et füüsika on tegelikult lihtne ja füüsika õppimine lihtsustab elus toimetulemist. Arvati sarnaselt füüsikat populaarseks pidanud õpilastega, et õpetaja, kes õpetab keeruliselt, võib muuta füüsikat ebapopulaarseks.

Füüsika ei ole populaarne, sest see on raske ja pindakäiv ja keerukas/.../ võiks näidata, et see on tegelikult kerge aine ja näidata või soovitada kuidas seda õppida (Madis).

Uuringus selgus uuringus osalenute teadmatus füüsikaga seonduvatest ametitest. Füüsikaga uuritavate jaoks seonduvaid ameteid oskasid uuringus osalenud välja tuua vaid üksikuid. Uuringus osalenute seas selgus, et uuritavad ei ole teadlikud erialadest või ametitest, mis füüsika õppimisega kõrgkoolis seonduvad, kuigi füüsikat mittevajalikuks pidanud uuritavad arvasid, et neil ei ole füüsikat nende tulevasel erialal vaja. Arvati, et füüsikat kõrgkoolis õppinust saab õpetaja, teadlane või elektrik, kes tegeleb erinevate asjade ehitamisega või millegi, näiteks kivi viskekauguse väljaarvutamisega. Võimaliku

tegevusvaldkonnana mainiti ka tuumafüüsikat. Valdav osa uuringus osalenutest ei osanud nimetada ühtki ametit peale õpetaja või õppejõu ameti.

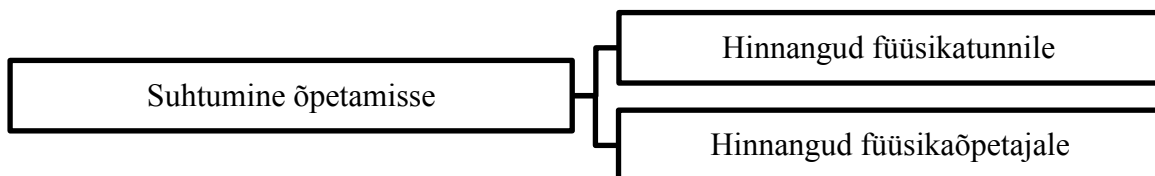
Ma tõesti ei tea peale teadlaste kedagi nimetada, või noh kindlasti on, aga praegu ei tule pähe, noh ka õpetajad, et saavad õppejõududena ülikoolis ja, aga praegu ei tule pähe (Marko).

Kokkuvõtvalt selgub tulemustest, et positiivselt suhtutakse füüsika õppimisse siis kui tunnis õpitu on seotud päriseluga ja tehakse rohkesti katseid ja ebameeldivate aspektidena toodi välja päheõppimist ja ebapiisavaid õpetajapoolseid selgitusi füüsikatunnis. Vajalikuks peeti aga füüsika õppimist igapäevaelu lihtsustamiseks ja juhul, kui füüsika õppimine seondub tulevikus õppida plaanitava erialaga. Samas mittevajalikuks peeti füüsika õppimist siis, kui tulevikus õpitava erialaga füüsika ei seondu.

Sõprade ja klassikaaslaste suhtumise kirjeldasid selgitasid uuritavad, et oluliseks teguriks suhtumise kujunemisel on õppimishuvi olemasolu ja positiivselt suhtutakse füüsika õppimisse siis kui füüsika on arusaadav. Negatiivse suhtumise kujunemise põhjusena klassikaaslaste ja sõprade seas tõid uuritavad välja õpetamise kehva kvaliteeti. Sellest tulenevalt hindasid uuritavad füüsikat valdavalt ebapopulaarseks ja füüsikaga seonduvate ametite kohta puudusid uuritavatel teadmised. Uuritavad arvasid, et füüsika õpingutele kõrgkoolis järgneb teadlase või õpetajaamet.

3.2. Suhtumine õpetamisse

Järgnevalt antakse ülevaade uurimisküsimuse „Missugune on põhikooli õpilaste suhtumine füüsika õpetamisse põhikoolis ja kuidas õpilased oma suhtumist põhjendavad?” andmeanalüüsi tulemustest. Tulemuste selgemaks esitamiseks koostati joonis (vt joonis 4), millel on näidatud andmeanalüüsis eristunud kategooriad.



Joonis 4. Kategooriate jaotus

Hinnangud füüsikatunnile. Uurimuses osalenud hindasid kodus ja koolis õpitava materjali tasakaalu ja andsid positiivseid ja negatiivseid hinnanguid füüsikatunnile ja põhjendasid oma seisukohti. Andmeanalüüsil eristus kolm alakategooriat: 1) peamine füüsika õppimine toimub koolis, 2) positiivne hinnang füüsikatunni loogilisele ülesehitusele, 3) distsipliiniprobleemid tunnis.

Uuritavad tõid välja, et peamine füüsika õppimine toimub koolis ja kodus füüsika õppimisega tegeletakse vaid juhul, kui tulemas on arvestustöö. Kodus ja koolis õpitava materjali hulka ei hinnanud tasakaalus olevaks ükski uuringus osalenu. Koduseid töid jäetakse füüsikas uuringus osalenute sõnul väga vähe või üldse mitte ja põhiline õppetöö toimub koolis. Sellest lähtuvalt vastasid uuritavad, et nad õpivad kodus füüsikat vaid siis, kui on tulemas arvestustöö. Uuritavad, kellel oli füüsika õppimisel probleeme, väitsid, et väljaspool kooli õpivad nad vaid eraõpetajaga eratunnis.

Põhiõppimine toimub meil kindlasti koolis, meil füüsikaõpetaja jätab suhteliselt vähe kodus teha, ja siis ütlebki, et kui ta näeb, et keegi ei saa aru, et siis ütlebki, et ta kordaks seda kodus üle tööks (Siiri).

Positiivsete hinnangute andmisel füüsikatunnile pidasid uuritavad oluliseks tunni loogilist ülesehitust. Uuringus osalenute sõnul on meeldiv see, kui tund on õpilaste jaoks selge ülesehitusega ja tunni erinevate osade vajadusest saadakse aru. Toodi ka välja, et heaks tunniks on oluline, et tund on hästi ettevalmistatud ja tunnis ei esine viivitusi materjali läbimisel. Tulenevalt tunni loogilisest ja läbimõeldud ülesehitusest peeti meeldivaks koolitunni juures ka seda, kui kodus õppida vaja ei ole. Kodus õppimise vajadus puudub uuritavate hinnangul juhul, koolitunnis tekib õpitust piisavalt hea arusaam.

Mu füüsika tund on hästi lihtsasti ja loogiliselt ülesehitatud, et algul on teooria õppimine ja siis on ülesannete lahendamine ja siis on ka mõned tunnid praktilist tööd. Et hästi lihtsalt ja loogiliselt ja midagi rasket ei ole ajada. See toimib (Marko).

Negatiivse hinnangu andmisel füüsikatunnile tõid uuringus osalenud välja distsipliiniprobleeme tunnis. Uuritavad selgitasid, et distsipliini puudumine tunnis segab õppimist. Lärmakas tunnis ei ole uuritavate sõnul võimalik õppimisele keskenduda isegi siis kui sooviks. Tulenevalt puudulikust distsipliinist füüsikatunnis oli üks uuritavatest seisukohal, et füüsikatunnis peab lihtsalt kohal käima ja omasõnul on kõnealune õpilane tunnis õppimise

suhtes alla andnud. Uuritav suhtus seejuures negatiivselt vaid füüsikatundi puutuvasse. Füüsika sisu pidas uuritav huvitavaks.

Füüsikatund on lärmakas, sealt on tegelikult suht võimatu aru saada, sest kõik räägivad, nagu, õpetaja küll seletab aga sa ei saa väga aru, sest kõik segavad/.../ Mina füüsikatunni ajal loen raamatut, mina ise ei õpi seal tunnis, tavalisi raamatuid, raamatukogust, ma olen täiesti alla andnud tunnis õppimises, ma pigem õppin ise kodus kui mingi töö tuleb (Sanna).

Hinnangud füüsikaõpetajale. Uurimuses osalenud andsid hinnanguid ka füüsikaõpetajale. Andmeanalüüsil eristus kaks alakategooriat: 1) õpetaja meeldivad isikuomadused ja 2) negatiivsed hinnangud füüsikaõpetajale.

Uuritavad toovad õpetaja meeldivamate omadustena välja rahulikkuse, mõistvuse ja huumori meele. Õpetaja isikuomadustest meeldis uuritavatele, et õpetaja on rahulik, ei karju ja ei ole kergesti ärrituv. See loob uuritavate sõnul õpetaja suhtes positiivse suhtumise. Meeldiv omadus õpetaja juures on uuritavate arvates ka õpilaste mõistmine, mis seisnes uuritavate sõnul selles, et õpetaja ei suru liigselt õppimist peale ning mõistab, kas õpilane on valmis õppima või mitte. Uuritavad pidasid õpetaja mõistvaks suhtumiseks ka õpetaja-poolset vastutulelikkust, mis seisneb peamiselt järelvastamise võimaldamises. Hea omadusena tõid uuritavad välja ka selle kui õpetaja oskab nalja visata. Nali raske teema õppimisel aitab õpilaste arvates rasket teemat huvitavamaks muuta.

Ta on selline noor, ta ei ole väga pealetükkiv, ta nagu saab aru kas sa oled valmis õppima või mitte, ja ta ei suru seda peale kui sa ei ole tõesti valmis õppima, võinoh, vahepeal, aga see ei ole karm pealesurumine,..ta tunnid on koguaeg läbimõeldud, et kõik tunnid käivad kindla plaani järgi (Marko).

Negatiivseid hinnanguid andsid uuritavad õpetajale liiga ühekülgselt tunni ülesehituse tõttu. Uuritavad kirjeldasid olukordi, kus õpetaja püsib paindumatult tunniteema juures ja ei vasta jooksvalt tekkinud küsimustele. Lisaks tõid uurimuses osalenud välja negatiivsena selle, kui õpetaja ei selgita piisavalt täpselt ja õpitu jääb arusaamatuks. Lisaks, kui õpetaja selgitab ülesandeid liiga vähe ja ei aita ülesandeid mõista. Sellest tulenevalt tõid õpilased välja, et ei meeldi kui õpetaja ei seleta üle kui temalt küsida ja vahest ei julge õpilased üle küsida kui midagi segaseks jääb. Hirmu küsimise ees põhjendasid uuritavad õpetaja rangusega.

Õpetaja võiks teha ka veel nagu rohkem neid ülesandeid nende asjade kohta, et tunni teema, et nagu see on et, kui me võtame uue osa edasi, et selle teemaga näiteks mingi näitava ülesande teha, et see oleks nagu kergem aru saada (Mart).

Õpetajat kirjeldades oli negatiivne uuritavate jaoks ka see, kui õpetaja õpilasi distsiplineerimisel solvab. Toodi välja erinevaid solvanguid, mida õpetaja kasutab, küsides õpilastelt, et „Mis teie nii vara koolis teete?” või andes õpilasele, kes tundi segab, plastklille, öeldes, et nüüd oled sa vähemalt täna tunnis lilllegi liigutanud. Lisaks kirjeldasid uuritavad ka seda kui õpetaja ise solvub. Sel puhul kirjeldasid uuritavad, et solvunud õpetaja katkestab õpetamise ja kasutab *youtube.com* videokeskkonda, et kuulata rahustavat loodushäälte muusikat.

No kui vahest tal on hea tuju siis räägib rahuliku tooniga, kui on halb tuju siis lihtsalt on kulm kortsus ja ja siis räägib oma naljakaid solvanguid (Madis).

Uuringus osalenute jaoks oli negatiivne õpetaja juures see, et õpetaja on ettearvamatu ja kergesti ärrituv. Õpetaja puhul peeti ebameeldivaks omaduseks närvilisust. Lisaks arvasid õpilased, et kui õpetaja seletamise ajal karjudes distsipliiniprobleeme lahendab, raskendab see tunniteema mõistmist. Toodi ka välja, et karjumine distsiplineerimisel mõjub vaid mõneks ajaks. Ebameeldivaks peetakse õpetaja oskamatus klassi distsiplineerimisel. Negatiivsena toodi välja ka see, et õpetaja teeb õpilastel vahet ja suhtub õpilastesse eelarvamusega.

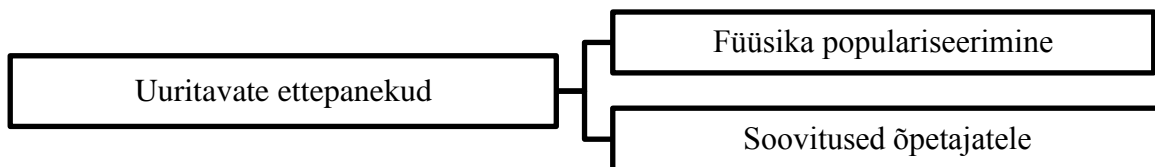
Tema õpetamise juures ei meeldi see, et ta läheb liiga kiiresti vihale, siis kui ta vihale läheb siis sa oled juba tema mustas nimekirjas, ja kui sa juba tema selles mustas nimekirjas oled, siis..ta suhtub sinusse natuke halvemalt kui teistesse (Mart).

Kokkuvõtvalt võib öelda, et uuritavatele ei jäeta koduseid töid ja nad on sellega rahul. Positiivse hoiaku kujunemisel õpetaja suhtes on uuritavate sõnul oluline hästiplaneeritud tunni ülesehitus ja mitmekülgsus tunnikavas. Isikuomadustest meeldis uuritavatele, kui õpetaja on rahulik ja vastutulelik, ning oskab ka tunnis nalja visata. Samas, füüsikatunnile negatiivsete hinnangute andmisel tõid uuringus osalejad välja liigselt suure kirjalikke ülesannete osakaalu ja vähese katsete osakaalu füüsikatunnis. Ette heideti ka visualiseerivate näidete vähesus tunniteemade käsitlemisel. Väga olulise negatiivse aspektina toodi füüsikatunni juures välja

distsipliini puudumine. Õpetajale heideti ette liigkiiret ärritumist, saamatust distsipliiniprobleemide lahendamisel, karjumist ning õpilaste ebavõrdset kohtlemist.

3.3. Õpilaste ettepanekud

Järgnevalt antakse ülevaade uurimisküsimuse „Millised on õpilaste ettepanekud füüsika õppeprotsessi efektiivsemaks muutmiseks?” andmeanalüüsi tulemustest. Tulemuste selgemaks esitamiseks koostati joonis (vt joonis 5), millel on näidatud andmeanalüüsis eristunud kategooriad.



Joonis 5. Kategooriate jaotus

Füüsika populariseerimine. Selgus, et uuringus osalenud õpilased ei osanud välja tuua füüsika populariseerimisega seotud ettevõtmisi, kuid vajadus füüsika populariseerimise järele on õpilaste sõnul olemas. Andmeanalüüsil eristus kolm alakategooriat: 1) füüsika populariseerimise võimalused, 2) füüsika populariseerimise kanalid ning 3) koolivälised tegevused.

Uuritavad pakkusid välja erinevaud füüsika populariseerimise võimalusi. Pakuti, et populariseerimiseks võiks luua rohkem telesaateid, näiteks mängushowsid. Uuritavad leidsid ka, et populariseerimise üheks võimaluseks oleks teadussaated, näiteks teadussaade Rakett 69. Uuritavad tõid ka välja, et dokumentaalfilme võiks rohkem olla, need võiksid olla eetris rohkem eesti kanalite pealt ning õpilastele sobivamal kellaajal. Arvati ka, et olemasolevaid saateid tuleks rohkem reklaamida, et tekiks suurem vaatajaskond. Nimetati Ahhaa keskust, kui võimalikku füüsika populaarsemaks muutjat, ja arvati et näitused võiksid Ahhaa keskuses vahetuda sagedamini. Loodi paralleele Soomes asuva Heureka keskusega, kus uuritavate arvates vahetuvad näitused tihedamalt ning välja vahetatakse kogu eksponeeritav, mitte vaid üks osa sellest. See annaks põhjuse näitust tihedamini külastada. Uuritavad arvasid, et

füüsikat saaks populaarsemaks muuta ka mängude abil. Uuringus osalenud arvasid, et kui oleks füüsika teemaline arvutimäng siis tahaksid nad seda kindlasti mängida.

Noh muidugi siin mängud on, mingid arvutusmängud ja ruubiku mängud ja.. no mul siin üks raketimäng on, ma arvan küll, et teeks populaarsemaks, sellel mängul tuli järg ka ja teadussaated võiks olla eesti kanalite peal rohkem. Dokumentaalfilmid on huvitavad filmid, aga neid kui tihti on meeles vaadata, liiga vara või liiga hilja, täpselt ebasobival ajal ka (Madis).

Füüsika populariseerimise kanalitest pidasid uuritavad oluliseks noorte seas populaarsete kanalite kasutamist. Kõige lihtsam viis füüsikat populariseerida oli uuringus osalenute sõnul läbi interneti videote. Seda pidasid õpilased ka juba hetkel füüsikat populaarsemaks muutvaks meetmeks. Loetleti erinevaid kanaleid, *facebook*, *gmail*, kuid peamiselt toodi esile *youtube* keskkonda, mis ühe uuritava sõnul on juba andnud suure panuse sellesse, et teda füüsika huvitab. Lisaks aitaks uuritavate sõnul füüsika populariseerimisele kaasa teadusteater, mis näitaks, et füüsika ei olegi igav ja võib olla huvitav ja lõbus. Heaks kohaks füüsika populariseerimiseks nimetasid uuritavad ka kooli. Arvati aga, et õpetaja, kelle tunniga ei ole õpilased rahul, võib füüsikat ebapopulaarseks muuta

Ma arvan, et näiteks kool oleks väga tõhus ja samas ka internet. Et kui internetis ikka reklaamitakse, siis ma arvan, et see oleks väga tõhus, aga kui on näiteks kooliga seotud ja koolis näiteks kui juba füüsikaõpetaja sellest räägib siis ma arvan, et see oleks väga tõhus (Siiri).

Koolivälistest tegevustest, mis füüsika õppimist toetaksid, nimetasid uuringus osalenud õpilased füüsika-alaseid huviringe, näiteks lego-robotite ringi. Toodi välja ka lihtmehhanismide ehitamist ja mootorite putitamist, mis mõlemad uuritavate arvates kooliväliselt füüsika õppimisega seonduvad. Uuritavad nimetasid ka Ahhaa-keskuse ja füüsika showde külastamist ning tähevaatlust. Lisaks nimetasid uuringus osalenud ka videote vaatamist. Toodi välja ka, et kooliväliselt aitab füüsikat õppida eraõpetaja, kes näitab erinevaid katseid. Üks uuritav teadis ka, et on olemas füüsikaga seotud laager.

Tähevaatlus näiteks, see aitaks lihtsalt mõista seda kosmose poolt füüsikast, ja no neid lihtmehhanisme tutvustada praktikas, et kui me näeme neid ainult õpikust. Prooviks ise läbi, see aitaks kaasa (Marko).

Soovitused õpetajale. Uuringus osalenutel oli õpetajale erinevaid asjakohaseid soovitusi ja ettepanekuid. Andmeanalüüsil eristus kaks alakategooriat: 1) ettepanekud õpetajale ja 2) uuritavate tegevused õpetaja asemel.

Uuringus osalenud tegid mitmeid ettepanekuid õpetajatele, mida võiks õpetamisel teisiti teha. Uuritavad arvasid, et õpetaja võiks anda õppimisega hätta jäänud õpilastele soovitusi kuidas füüsikat õppida ning õpilasi rohkem suunata seostama füüsikat igapäevaeluga. Kindlasti kuulub uuritavate arvates tunni huvitavamaks tegemise juurde ka nalja tegemine. Seega soovitati õpetajatel rohkem nalja teha, sest see aitab parandada suhtumist õpetajasse kui õpilased näevad, et õpetaja on tegelikult huvitav ja lahe. Veel peaks õpetaja pöörama uuritavate sõnul tähelepanu sellele, et tund ei oleks liialt ühekülgne. Soovitati rühmatööd ja plakatite tegemist, sest näiteks plakatite puhul saab õpitut korrata ja jääb paremini meelde.

Õpilased nagu muudavad oma suhtumist natuke kui nad näevad, et õpetaja on huvitav ja lahe (Mart).

Uuritavatel tõid välja selle, mida nad õpetaja asemel teisiti teeksid. Uuringus osalenud arvasid, et nad teeksid õpetajana kindlasti rohkem katseid, välitöid ja näitaksid õpilastele videosid katsetest. Uuritavad prooviksid õpetajana ka oma juttu kuidagi huvitavamaks muuta. Nad küsiksid õpilastelt rohkem tagasisidet tunni kohta ja küsiksid õpilastelt, et mida nemad teha tahaksid. Uuritavad arvasid, et nad lähtuksid sellest tunni andmisel ja kavandamisel. Uuritavad arvasid, et nemad prooviksid õpetajana olla ka piisavalt naljakad, et oleks huvitavam. Distsipliiniprobleemide lahendamisel kutsuksid uuritavad raturikkujaid klassi ette rääkima, saadaksid rikkujaid tunnirahu klassi ja annaksid neile iseseisvat tööd. Lisaks paneksid uuritavad tunnirahu rikkumise eest õpetajana tunnitöö hindeid negatiivselt, see oleks nende sõnul tugev motivaator korra hoidmiseks klassis.

Ma arvan, et ma küsiks kõigepealt nagu õpilaste käest, et mida nad tahaksid teha, teekski mingit rühmatööd ja midagi siukest (Sanna).

Ma teeks kõvasti nalja, aga kui mingi distsipliiniprobleem tuleks siis ma lajataks nad kohe tunnirahu klassi ja paneks nad iseseisvat tööd tegema (Mart).

Kokkuvõtteks võib öelda, et uuritavad ei osanud küll välja tuua füüsika populariseerimisega ettevõtmisi, kuid pakkusid palju omapoolseid võimalusi füüsika populaarsemaks muutmiseks. Peamiselt pakuti arvutimänge, telesaateid ning soovitati kasutada noortele suunatud kanaleid ning füüsika populaarsemaks muutmisel pidasid uuringus osalejad väga oluliseks õpetaja rolli. Seetõttu on uuritavate ettepanekud paljuski õpetajale suunatud. Kõige olulisem on uuritavate hinnangul, et õpetaja tuleks toime distsiplineerimisega, selgitaks piisavalt hästi ja illustreeritult tunniteemasid, suhtuks õpilastesse võrdselt ja teeks ka nalja. Uuritavad soovitasid ka koguda õpilastelt tagasisidet ja lähtuda sellest õpetamisel.

4. Arutelu

Uurimused (Osborne, Simon, & Collins, 2003; Hidi & Harackiewicz, 2000) on näidanud, et viimastel aastatel on olnud kasvavaks probleemiks õpilaste kahanev huvi loodusteaduste vastu, samas on huvi kasvatamise võimalusi on senini vähe uuritud. Sellega seondult seati töö eesmärgiks selgitada välja põhikooli õpilaste suhtumine füüsika õppimisse ja õpetamisse ning uurida õpilaste ettepanekuid õppeprotsessi tõhusamaks muutmiseks. Järgnevalt arutletakse olulisemate tulemuste üle.

Uurimuses osalenud õpilased pidasid üheks väga oluliseks positiivse suhtumise kujundajaks füüsika õppimisse füüsika seotust igapäevaeluga. See ühtib varasema Osborne & Collins (2001) uuringuga, kus õpilased peavad negatiivseks aspektiks loodusainete õppimisel, et loodusained on vähe seotud argielu ja ümbritsevaga ning õppeprotsess on liigselt teooriale tuginev ja päriseluga vähe seonduv. Käesolevas uurimuses osalenud õpilastega tehtud intervjuude põhjal võib öelda, et uuritavad, kes nägid füüsika õppimises seoseid igapäevaeluga, suhtusid füüsika õppimisse positiivsemalt, kui need uuritavad, kes ei tajunud füüsika seotust argieluga.

Uuritavad hindasid kõrgelt katsete olulisust parema arusaama kujundamisel ja õpimotivatsiooni tõstmisel. Kui Energia avastuskeskuse 2012 aastal läbiviidud uurimusest (Saks, 2012) selgus, õpilastele loodusteadusi mänguliselt ja näitlikult tutvustades suureneb nende huvi valdkonna vastu, siis käesoleva uurimuse tulemustes toovad uuritavad seoses sellega välja olulise positiivse suhtumise kujundajana katsete tähtsuse. Uuritavad tajuvad

sarnaselt eelmainitud Energia avastuskeskuse uuringus osalenud uuritavatele, et näitlikult ja ise läbi proovides suureneb huvi õpitu vastu ja paraneb arusaam õpitust. Bakalaureuse töö autor leiab, et on igati loomulik, et nii praktilise õppeaine puhul, nagu seda on füüsika, peab praktiliste tegevuste hulk õppetöös moodustama arvestatava osa õppeprotsessist.

Negatiivse aspektina ilmnes uurimustöö raames ka õpilaste negatiivne suhtumise päheõppimisse. Tuupimist, nagu uurimuses osalenud päheõppimist nimetasid pidasid uuritavad tüütuks ning õpimotivatsioon ja suhtumine füüsikasse oli neil uuringus osalenutel, kes tuupimisega füüsikas kokku olid puutunud, madal. Ganina ja Voolaid (2003) märkisid samuti, et üheks madala huvi põhjuseks võib pidada ka väga suurt õppemahtu ja sellest tulenevalt võib õpilane omandada materjali stiilis: õpin – vastan – unustan. Taolise skeemi alusel omandavad õpilased materjali vaid lühiajaliselt, päheõppides, saades õpitu eest kirja arvestuse ja seejärel, kuna materjali enam igapäevaselt tarvis ei ole, see unustatakse. Õppijal ei pruugi olla füüsikas madalad hinded, küll aga madalad teadmised, ning seeläbi ka madal huvi füüsika vastu. Selle probleemi lahendamiseks on füüsika ainekava töörühm viinud 2013 kehtima hakanud õppekavva sisse muudatuse, mille kohaselt ei pea õpilased enam füüsika valemeid peast teadma, kasutades selle asemel valemite lehti (Raun, 2010). Kõige rohkem taunivad aastal 2002 reaalainete õpetajate seas läbiviidud uuringus ka õpetajad õpitava päheõppimist (Lepmann, 2002).

Käesolevas uurimuses selgub, et uuringus osalenud õpilastel puudus ülevaade erialadest, mis on füüsikaga seotud. Peamiselt peeti füüsika õpingutele kõrgkoolis järgneva õpetaja-ametit. Rahvusvahelise võrdlusuuringu SAS (*Science and Scientists*) 2002 aastal läbiviidud uuringust (Sjøberg, 2002) selgub, et õpilastel on loodusteadustega tegelevatest teadlastest kujunenud stereotüüpne kujutelm ning see ei tundu õpilastele soovitud karjäärina. Sarnaselt SAS (*Science and Scientists*) 2002 aastal läbiviidud uuringule on ka käesolevas uuringus osalenutele tekkinud stereotüüpne arusaam füüsikust, kui õppejõust või õpetajast.

Enamik uurimuses osalenuid oli seisukohal, et füüsika õppimine ei ole tulevikus plaanitava eriala valiku seisukohast oluline ning seetõttu peeti füüsikat, kui õppeainet, keskmiselt oluliseks. Lähtudes varasematest uuringutest (Ait, 2012; Euroopa Komisjon, 2004) ning PISA 2006 JA TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*) 2003 tulemustest selgub, et õpilased ei näe end tulevikus loodusteadustega seotud ametitel töötamas ning loodusteadusi soovitakse õppida vaid juhul, kui edasised plaanid tulevikus seonduvad meditsiini või tehnoloogiaga. Energia avastuskeskuse 2012 aastal läbiviidud uurimusest (Saks, 2012) selgub ka, et kõige vähem tahaks Eesti lapsed ise loodusteadusi tulevikus koolis õpetada. 47% lastest vastas, et seda nad teha ei tahaks. Kuna käesolevas uurimuses osalenud

uuritavatest enamik oskas füüsikaga seonduvatest ametitest nimetada vaid õpetaja oma ning varasemast uuringutest selgus, et õpetajaks saamine ei ole Eesti laste seas populaarne, on mõistetav uuritavate seas ning ka üldiselt õpilaste seas levinud hoiak füüsikast, kui mittevajalikust aimest, mis ei paku tulevikuväljundeid. Seetõttu oleks vajalik õpilastele füüsikaga seonduvaid erialasi tutvustada.

Uurimuses osalenud hindasid õpetaja juures kompetentsust ning didaktilisi omadusi. Õpetaja isikuomadustest meeldis uuritavatele, et õpetaja on rahulik, ei karju ja ei ole kergesti ärrituv. Probleemse aspektina õpetaja kirjeldamisel tõid antud uurimuses osalenud didaktiliste oskuste puudumist. Uuritavad pidasid probleemseks ja segavaks oskamatu distsipliiniprobleemide lahendamisel ja õpetaja närvilisust, lisaks ebavõrdset suhtumist õpilastesse ja karjumist. Varasematest uurimustest (Roosimägi, 2012; Raudla, 2011; Pruuns, 2010) selgub, et õpilastele on väga tähtis õpetaja kompetentsus õpetamisel, didaktilised oskused, õpilaste võimetega arvestamine, õiglane suhtumine ja distsipliini hoidmine. Lisaks väärtustavad õpilased kõrgelt õpetaja oskust õpitavat oma sõnadega seletada ja päriseluga siduda.

Käesolevas uuringus selgus, et uuritavad ei osanud välja tuua füüsika populariseerimisega seotud ettevõtmisi, kuid vajadus füüsika populariseerimise järele on uuritavate sõnul olemas. Uuritavad nimetasid mitmeid füüsika populariseerimise tarbeks vajaminevaid samme. Pakuti teadussaadete ja dokumentaalfilmide hulga suurendamist eesti kanalitel, füüsika-alaste mängude loomist ja suuremat reklaami nii füüsikale üldiselt, kui füüsika populariseerimisega seonduvatele projektidele. Heaks kohaks füüsika populariseerimiseks nimetasid uuritavad ka kooli. Arvati aga, et õpetaja, kelle tunniga ei ole õpilased rahul, võib füüsikat ebapopulaarseks muuta. Varasematest uuringutest (Eesti Teadusagentuur, s.a.; Hektor, 2008; Juurak, 2013) selgub, et füüsika populariseerimiseks on loodud erinevaid projekte, korraldatud teaduse populariseerimise konkursi ja iga aastaga on suurenenud teadusprojektide arv ja eraldatavate vahendite maht, kuid vaid viis protsenti meie huvihariduse õppekavadest on pühendatud tehnika ja loodusteaduse teemadele. Kuna käesoleva töö raames läbiviidud uurimuses osalenud ei osanud välja tuua ühtki eelpool mainitud füüsika populariseerimisega seonduvat ettevõtmist, võib väita, et uuritavate seas füüsikat ei populariseerita, mistõttu tajuvad uuritavad, et füüsika populariseerimiseks pole tehtud piisavalt.

Uurimuses osalenud õpilased tõid välja mitmeid ettepanekuid ja soovitusi õppeprotsessi efektiivsemaks muutmiseks. Uuritavad arvasid, et õpetaja võiks anda õppimisega hätta jäänud õpilastele soovitusi kuidas füüsikat õppida ning õpilasi rohkem suunata seostama füüsikat

igapäevaeluga. Veel peaks õpetaja pöörama uuritavate sõnul tähelepanu sellele, et tund ei oleks liialt ühekülgne, soovitati rühmatööd ja plakatite tegemist, sest näiteks plakatite puhul saab uuritavate õpitud korrata ja kinnistada. Käesolevale uurimusele sarnases uurimuses (Hommik, 2011). olid õpilaste peamised ettepanekud õppeprotsessi parandamiseks õpitu seostamine päriseluga ja teiste õppeainetega. Veel töid käesolevas uurimuses osalenud välja, et nad küsiks õpilastelt rohkem tagasisidet tunni kohta ja küsiks, et mida õpilased teha tahaksid. Uuritavad arvasid, et nad lähtuksid sellest tunni andmisel ja kavandamisel. Ganina ja Voolaiu (2011) uurimusest, mis käsitles õpilaste suhtumist füüsika õpetamise efektiivsust mõjutavatesse teguritesse selgus, et peamisteks teguriteks, mis aitavad füüsikaõppe efektiivsust tõsta on õpilaste õpistiili tundmine ja õpilaste teadmiste tasemega arvestamine. Bakalaureusetöö autori arvates on heaks võimaluseks õpilaste tasemega arvestamisel õpilastelt tagasiside saamine, mis annab võimaluse õpilaste õpistiili ja taseme paremaks hindamiseks.

Kokkuvõtvalt saab öelda, õpilaste suhtumise uurimine on oluline mitmel põhjusel. Õpilaste seisukohtade ja ettepanekute väljaselgitamine annab võimaluse õpetajatele oma tegevusi paremini analüüsida ning lisab võimalikke uusi uurimisteemasid õpilaste hinnangute paremaks kaardistamiseks, mis omakorda annab tõuke füüsika populariseerimise edendamiseks.

4.1. Töö piirangud ja praktiline väärtus

Töö autor toob käesoleva bakalaureuse töö raames välja mitmeid piiranguid, millest enamused seonduvad andmekogumisega.

Üheks olulisemaks piiranguks, millega töö autor tööle eelnevalt ei osanud arvestada oli uuritavate leidmine. Algselt prooviti uuritavaid leida kirjutades erinevatesse Tartu linna ja Tartumaa põhikoolidesse. Töö autori üllatuseks enamik koole kirjale, kus töö autor palus abi uuritavate leidmiseks, ei reageerinud. Vastanud koolijutide vastustes seisis, et neil ei ole küll midagi selle vastu kui õpilased uuringus osaleksid, kuid see ei tohiks toimuda tundide ajast ning nende seisukohast oleks õpilasi vabatahtlikult peale tunde uuringus osalema saada keeruline ja õpilasi kooli sundida ei tohi. Seega tuli uuritavate leidmiseks kasutada isiklikke kontakte.

Üheks võimaluseks uurimuse usaldusväärsuse suurendamisel on transkriptsioonide saatmine uuritavatele ülelugemiseks, kommenteerimiseks ja täiendamiseks. See suurendab Creswelli ja Milleri (2000) väitel uurimuse usaldusväärsust. Käesolevas uurimuses ei

kasutatud antud lähenemist, kuna töö autor leidis, et sel moel on oht, et uuritavate algseid seisukohavõtte võivad ümbersõnastada nende vanemad ning seeläbi võivad uuritavate algsed mõtted kaduma minna.

Töö piiranguna toob autor välja ka oma kogemamatust intervjuerijana ning suuremahulise töö ajalise planeerijana. Kuigi autori poolt läbiviidud pilootintervjuul saadud kogemus aitas kaasa edasiste intervjuude läbiviimise korraldamisele ja andis autorile võimaluse intervjuerimist harjutada, tunneb autor siiski, et andmestik oleks võinud intervjuu läbiviimisest tulenevalt olla sisukam. Uurijana leiab bakalaureusetöö autor, et oleks võinud minna küsimustega rohkem süvitsi ja saada uuritavatelt veelgi enam põhjendusi oma seisukohtadele. Järgnevates uurimustes on autor nendest kitsaskohtadest teadlik.

Käesoleva bakalaureusetöö praktiliseks väärtuseks võib pidada olulise hulga õpilastepoolsete füüsika õppimise ja õpetamisega seonduvate mõtete väljaselgitamist, mille kohta varasemad uuringud puuduvad. Kuigi tegemist oli suhteliselt väikese valimiga ning antud uurimuse tulemusi ei saa üldistada, võib autori arvates töö praktilise väärtusena välja tuua ka asjaolu, et tulemused ühtivad autori igapäeva töös õpetajana ettetulevate õpilastepoolsete mõtetega, seega saab antud tööst mõtteainet nii kool kui õpetajad.

Edaspidi saaks antud töö tulemusi aluseks võttes kavandada näiteks mõne suuremahulisema uurimuse ning uurida näiteks töös ilmnunud seisukohtade kehtivust suurema valimi korral. Töö autori hinnangul võiks kaaluda kvalitatiivse ja kvantitatiivse uurimuse kombineerimist.

Tänuõnad

Täna kõiki uuringus osalenud põhikooli õpilasi ning nende vanemaid, kes andsid uuritavatele nõusoleku uuringus osalemiseks. Eriti täna pilootuuringus osalenud uuritavat, kes aitas leida uuringus osalejaid. Lisaks täna Marvi Remmikut, kes panustas käesoleva uurimuse valmimisse, samuti kaaskodeerijat, kes aitas kaasa töö usaldusväarsuse tõstmisele.

Autorluse 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.

19.05.2015

Kristi Kollo

Kasutatud kirjandus

- Ait, K. (2012). *Õpilaste hinnang loodusteaduste tundides kujundatavatele kompetentsustele*. Magistritöö. Tartu Ülikool.
- Becker, F. S. (2010). Why don't young people want to become engineers? Rational reasons for disappointing decisions. *European journal of engineering education*, 35 (4), 349–366.
- Creswell, J.W., & Miller, D.L. (2000). Determining Validity in Qualitative Inquiry. *Theory in Practice*, 39 (3), 124–130.
- Eesti Arengufond. (2013). *Vahearuanne: Nutikas spetsialiseerumine. Kitsaskohtade ja uute võimaluste analüüs*. Külastatud aadressil: http://www.arengufond.ee/wp-content/uploads/2013/06/AF_kitsaskohad_final2.pdf
- Eesti Teadusagentuur. Eesti Teaduse populariseerimise osakond. (s.a.). *Rahastatud projektid (2007 – 2012)*. Külastatud aadressil: [:http://www2.archimedes.ee/teadpop/index.php?leht=338](http://www2.archimedes.ee/teadpop/index.php?leht=338)
- Eesti Teadusagentuur. (s.a.). *Teadusaasta 2011-2012*. Külastatud aadressil: <http://www.etag.ee/teaduse-populariseerimine-2/teadusaasta-2011-2012/>
- Eesti Teadusagentuur. (s.a.) *Eesti teaduse populariseerimise auhind*. Külastatud aadressil: <http://www.etag.ee/teaduse-populariseerimine-2/eesti-teaduse-populariseerimise-auhind/>
- Ganina, S. (2010). *Füüsikaõppe efektiivsus ja selle tõstmise võimalused*. Külastatud aadressil: http://www.ksk.edu.ee/wp-content/uploads/2011/03/KVUOA_Toimetised_8-Ganina.pdf
- Graneheim, U. H., & Lundman, B. (2004). Qualitative content analysis in nursing research: concepts, procedures and measures to achieve trustworthiness. *Nurse education today*, 24(2), 105–112.
- Haridus- ja Teadusministeerium. (2012). *Pisa 2012 uuringu tulemuste kokkuvõte*. Külastatud aadressil: http://www.innove.ee/UserFiles/%C3%9CIdharidus/PISA%202012/PISA_2012_uuringu_tulemuste_kokkuvote.pdf
- Haridus- ja Teadusministeerium. (2013). *Teaduse populariseerimise riikliku konkursi 2013.a tulemuste kinnitamine*. Külastatud aadressil: <http://www.etag.ee/wp-content/uploads/2012/05/tulemuste-kinnitamise-k%C3%A4skkiri2013.pdf>
- Hektor, A. (2008). *Füüsika populariseerimine*. Külastatud aadressil: <http://www2.archimedes.ee/teadpop/File/teadpop08/Hektor.htm>

- Henno, I., Reiska, P., & Ruus V.-R. (2008). Üldhariduse olukorrast hariduse tulevikukujundajatele. *Ajakiri Riigikogu toimetised nr. 18*. Külastatud aadressil: <http://www.riigikogu.ee/rito/index.php?id=13560&op=archive2>
- Hidi, S., & Harackiewicz, J. M. (2000). Motivating the academically unmotivated: A critical issue for the 21st century. *Review of educational research*, 70 (2), 151-179.
- Hirsjärvi, S., & Hurme, H. (2006). *Tutkimushaastattelu, IV*. Helsinki: Yliopistopaino.
- Hommik, C. (2011). *Abiturientide suhtumine matemaatika riigieksamisse ning matemaatika õpetamise ja õppimisse*. Magistritöö. Tartu Ülikool.
- Hsieh, H. F., & Shannon, S. E. (2005). Three approaches to qualitative content analysis. *Qualitative health research*, 15(9), 1277-1288.
- Jones, M. G., Howe, A., & Rua, M. J. (2000). Gender differences in students' experiences, interests, and attitudes toward science and scientists. *Science education*, 84, 180-192.
- Juurak, R. (2013). *Lüürika on seljatanud füüsika*. Õpetajate leht, 42. (210)
- Kikas, J. (2008). Mõtteid vabalt langevas liftis. *Horisont*, 2, lk. 42–44.
- Laforest, J., Bouchard, L. M., & Maurice, P. (2012). *Guide to Organizing Semi-structured Interviews with Key Informants: Safety Diagnosis Tool Kit for Local Communities*. Institut national de santé publique Québec avec la collaboration de Ministère de la sécurité publique.
- Laherand, M. L. (2008). *Kvalitatiivne uurimisviis*. Tallinn: Infotrükk, 384.
- Lemba, H. (2012, 29 juuni) Tehnoloogia tundmine määrab tuleviku. *Postimees*.
- Lepmann, L. (2002). *Reaalainete õpetajate arusaamad õpetamisest ja õpetatavast ainesisust kui õppekava mõjurid*. Ülikooli Kirjastus. *Koolimatemaatika* XXXI,12–17.
- Mayring, P. (2000). Qualitative Content Analysis. *Forum: Qualitative Social Research*, 1(2). Külastatud aadressil: <http://217.160.35.246/fqs-texte/2-00/2-00mayring-e.pdf>.
- McLellan, E., MacQueen, K. M., & Neidig, J. L. (2003). Beyond the qualitative interview: Data preparation and transcription. *Field methods*, 15(1), 63-84.
- Mulhall, P., & Gunstone, R. (2008). Views about physics held by physics teachers with differing approaches to teaching physics. *Research in Science Education*, 38(4), 435-462.
- Osborne, J., & Collins, S. (2001). Pupils' views of the role and value of the science curriculum: a focus-group study. *International Journal of Science Education*, 23(5), 441-467.

- Osborne, J., Simon, S., & Collins, S. (2003). Attitudes towards science: a review of the literature and implications. *International Journal of Science Education*, 25 (9), 1049-107
- Pruuns, M. (2010). Loodusteadusliku hariduse relevantsus ühe kooli õpilaste arvamuste põhjal. Magistritöö. Tartu Ülikool.
- Raju, L. (2013). Autasustati parimaid teaduse populariseerijaid, elutööpreemia Helle ja Jaak Jaanistele. Külastatud aadressil: <http://www.etag.ee/autasustati-parimaid-teaduse-populariseerijaid-elutoopreemia-helle-ja-jaak-jaanistele/>
- Raudla, E. (2012). *Hea füüsikaõpetaja mudel*. Bakalaureusetöö. Tartu Ülikool.
- Raun, A. (2010, 22. Jaanuar) Õpilased pääsevad füüsikavalemite tuupimisest. *Postimees*. Riiklik eksami ja kvalifikatsioonikeskus. (s.a.). *Riigieksamite statistika*. Külastatud aadressilt: <http://www.innove.ee/et/yldharidus/pohikooli-lopueksamid/lopueksamite-statistika>
- Roosimägi, J. (2012). *Põhikooli õpilaste ootused õpetajale (kolme üldhariduskooli 5. ja 8. klasside õpilaste näitel*. Magistritöö. Tartu Ülikool.
- Saks, K. (2012). *Avastuskeskuses õppimine ja õpimotivatsioon. Näituse ja teadusteatri projekti: Avasta loodusnähtused! raames läbiviidud uurimusest*. Külastatud aadressil: http://ebo.ee/nordplus/est/DNP_uurimus.pdf
- Sjøberg, S. (2002). *Science for the children. Report from the Science and Scientistsproject*. Department of Teacher Education and School Development. University of Oslo.
- Teder, M. (2011, 16. august). Ülikoolide ebapopulaarsematele erialadele tudengeid ei jätku. Külastatud aadressil: <http://www.postimees.ee/532244/ulikoolide-ebapopulaarsematele-erialadele-tudengeid-ei-jatku>
- Tire, G., Puksand, H., Henno, I., & Lepmann, T. (2010). *PISA 2009-Eesti tulemused*. Riiklik Eksami- ja Kvalifikatsioonikeskus.
- Tööturul vajatakse enim IT-valdajaid ja insenere*. (s.a.). Külastatud aadressil: <http://rajaleidja.ee/tooturul-vajatakse-enim-it-valdajaid-ja-insenere/>

Lisa 1. Kiri lapsevanemale

Lp. Lapsevanem!

Olen Tartu Ülikooli Sotsiaal-ja haridusteaduskonna üliõpilane Kristi Kollo.

Viin oma lõputöö raames läbi uurimust, mille eesmärgiks on välja selgitada, milline on õpilaste suhtumine füüsika õppimisse ja õpetamisse ning millised on õpilaste ettepanekud õppeprotsessi paremaks muutmiseks.

Uurimuse tarbeks andmetekogumiseks vajan ma väga Teie abi.

Soovin läbi viia umbes 45 minuti pikkuse intervjuu kuue õpilasega (individuaalintervjuuna), kus palun õpilastel selgitada, mis neile füüsika kui õppeaine juures meeldib ja mis ei meeldi, mida nad arvavad füüsikast üldiselt ja millised on nende ettepanekud füüsika populariseerimiseks.

Uurimuses osalevatele õpilastele tagatakse anonüümsus.

Intervjuu tulemused avaldatakse vaid lõputöö tulemustena, ilma õpilaste nimesid ja kooli nimetamata.

Oleksin väga tänulik, kui annaksite loa oma lapsel uurimuses osalemiseks.

Kui nõustute, et teie laps osaleks uurimuses, siis kinnitage seda, saates e-maili aadressile kollo@ut.ee

Lisa 2. Intervjuu küsimuste kava

Üldandmed

1. Sugu
2. Vanus
3. Mis koolis sa õpid?
4. Füüsika hinne (aastahinne)
5. Millisel ametikohal näed ennast tulevikus?

1A Õpilase suhtumine füüsika õppimisse	1B Mis sulle meeldib/ei meeldi füüsika õppimise juures?	1) Mis teeb füüsika õppimise huvitavaks, mis ebahuvitavaks? Selgitage.
		2) Kuidas sa iseloomustaksid oma sõprade/kaasõpilaste suhtumist füüsikasse ja füüsika õppimisse?
		3) Kui palju sa kulutad aega füüsikaga iseseisvalt kooliväliselt tegelemiseks? Too näiteid.
	2B Miks on vaja/pole vaja füüsikat õppida?	1) Kus kasutad füüsikatunnis omandatud teadmisi ja oskusi? Too näiteid
		2) Millega tegelevad inimesed, kes on õppinud füüsikat? Too näiteid.
		3) Milline on füüsika seos teiste õppeainetega? Too näiteid.
	3B Kuidas sa hindad füüsika olulisust võrreldes teiste õppeainetega?	1) Millised õppeained on sinu arvates vähemolulised/samaolulised/olulisemad kui füüsika. Põhjenda oma seisukohti.
		2) Kuidas hindad saadud teadmiste olulisust füüsikas võrreldes teiste õppeainetega?
		3) Kas sinu arvates on füüsika õppimine oluline sinu tulevasel erialal edukamaks hakkama saamiseks? Põhjendage vastust.
2A Õpilaste suhtumine füüsika õpetamisse	4B Kuidas sa hindaksid oma kooli füüsika tundi?	1) Kirjelda palun tavapärasst füüsikatundi ja selle ülesehitust?
		2) Selgita kui hästi või halvasti on sinu arvates tasakaalus tunnis läbivõetava materjali hulk ja aeg?
		3) Võrdle kodus ja koolis õpitava materjali hulka. Kuidas on need tasakaalus?
	5B Mis sulle meeldib/ei meeldi füüsika õpetamise juures?	1) Mil viisil on sinu arvates kõige parem uut materjali omandada? Too näiteid.
		2) Milliseid erinevaid õppevahendeid ja õppemeetodeid füüsikatundides kasutatakse?
		3) Kuidas hindad nende olulisust? Mida nende kasutamine võimaldab?
	6B Kuidas sa	1) Mida teeb sinu füüsika õpetaja õpetamisel hästi, mida halvasti?
		2) Kuidas saaks õpetaja sinu arvates õppimist lihtsustada?

	kirjeldaksid oma füüsikaõpetaja?	
3A Õpilaste ettepanekud õppeprotsessi parandamiseks	7B Kuidas saaks teie arvates füüsika tundi paremaks teha?	1)Mida teeksite teie kui te tahaksite anda huvitavat tundi ja te oleksite ise õpetaja?
		2)Kuidas sulle meeldib õppida? Millised meetodid toetavad sinu õppimist?
		3)Millised koolivälised tegevused aitaksid teie arvates füüsika õppimisele kaasa?
	8B Mida peaks tegema teie õpetaja, et füüsika tund oleks teie jaoks meeldivam?	1)Kas õpetaja seletused on arusaadavad ja seotud päriseluga? Selgitage vastuseid.
		2)Mida saaks õpetaja teha õpetamisel teisiti, et tund oleks meeldivam?
	9B Kas füüsikat on vaja populariseerida, selleks, et õppeprotsessi parandada?	1)Kas teie arvates on füüsika õpilaste seas populaarne? Põhjendage vastust
		2)Millistest füüsika populariseerimisega seotud ettevõtmistest oled kuulnud? Millistel oled ise osalenud? Mida sellest õppisid?
		3)Mida peaks tegema, et füüsika oleks õpilaste seas populaarsem ning nad mõistaksid aine olulisust?

Lisa 3. Väljavõte koodiraamatust

QCMap programmi abil Exceli tabelina moodustunud koodiraamat

Pilootintervjuu.txt	D2	füüsika on seotud matemaatikaga	noh, võib-olla natuke matemaatikaga läheb kokku,		
Pilootintervjuu.txt	D3	füüsika pidi olema keemiaga seotud, aga ise ei ole tähele pannud	keemiaga pidi natukene kokku minema.		
Pilootintervjuu.txt	D4	füüsika ja keemia vahelisi seoseid ei ole osatud välja tuua	Kas ei osata välja tuua või ei ole pannud tähele.		
Pilootintervjuu.txt	D5	oluline on füüsikale rohkem rõhku panna	näiteks paned rohkem rõhku füüsikale		
Pilootintervjuu.txt	D6	vähemoluline füüsikast on kunst	vähemolulisem on näiteks kunst		
Pilootintervjuu.txt	D7	vähemoluline füüsikast on kehaline kasvatus	kehaline näiteks,		
Pilootintervjuu.txt	D8	samaoluline füüsikaga on matemaatika	Samaolulised on matemaatika		
Pilootintervjuu.txt	D10	samaoluline füüsikaga on geograafia	geograafia, oleks, et tead kus ikka mõni koht on ja, ja noh.		
Pilootintervjuu.txt	D11	olulisemad ained füüsikast on keeled	no keeled näiteks, vene keel, inglise keel on tähtsad		
Pilootintervjuu.txt	D12	kõik koolis saadavad teadmised on olulised, ükski pole kurjast	et kõik teadmised on olulised, ükski ei ole kurjast.		
Pilootintervjuu.txt	D13	füüsika tund on selline, kus lihtsalt peab kohal käima	lihtsalt peab käima.		
Pilootintervjuu.txt	D14	füüsikatunnist saame rohkem kirjalike teadmisi	No ütleme, et me saame rohkem nagu kirjalikke teadmisi		
Pilootintervjuu.txt	D15	meil tehakse vähe katseid	teistel tehakse rohkem katseid ja meil on harv juhused kui tehakse midagi.		
Pilootintervjuu.txt	D16	katsete tegemine annaks õpitust parema pildi	Jah, et saaks nagu pilti, et kus rohkem kasutatakse.		

Lisa 4. Väljavõtted kodeerimisest QCAmap programmiga

Intervjuu Madisega

K: mis sulle meeldib või ei meeldi füüsika õppimise juures?

V: Mulle meeldib see, et see on ..arusaadav ja loogiline, mitte nagu keemia.
..Keemia on keeruline. Siis meeldib see, et see arendab..midagi igapäeva elust..kergem asjadest aru saada.

B1 B3
B2 B4

K: kas siis üldist loogilist mõtlemist?

V: jah.

V: ja mis ei meeldi on nagu, noh ma ei tea kas..noh.. õppimine, noh, tuupimine, saaks midagi palju ägedamat teha. Õues olla või midagi.

B5 B6

K: Et nagu iseseisev õppimine kodus ei meeldi?

V: jah, et kui suudab koolis selgeks teha kõik siis on kodus kergem.

K: Mis teeb füüsika õppimise sinu jaoks huvitavaks?

V: Et, noh, räägitakse näiteks kuidas mingi asi toimib või kuidas, mille pärast on nii, või kuidas see tuleb..

B7

K: et üldised maailma asjad, või kuidas maailm toimib siis?

V: jah, just, kuidas maailm toimib.

K: aga mis siis on jällegi ebahuvitav?

V: no meil tunnis on ebahuvitav osa see, et kui niisama peab kõike pähe tuupima ja näiteid ei ole näiteks.

B5 B8

K: kuidas sa iseloomustaksid oma klassikaaslaste ja sõprade suhtumist füüsikasse?

V: et saaks läbi.

B9

K: peamine suhtumine siis on see, et..?

V: et....teadmised pole olulised, oluline on läbisaamine.

B9 B1

Lisa 5. Peakategooria moodustamine alamkategorias

- ▲ ■ füüsika olulisus
 - ▲ ■ füüsika olulisus õpilaste seas
 - ☞ D5: oluline on füüsikale rohkem rõhku panna
 - ☞ D30: füüsikat on vaja populariseerida, et kõigil oleks motivatsiooni õppida
 - ☞ D36: füüsika õppimine ei ole nii oluline kui sa ei soovi seda edasi õppima minna tulevikus
 - ☞ D37: füüsikas saadavad teadmised ei ole nii olulised kui teistes ainetes saadud teadmised
 - ☞ D48: ma ei arva, et ükski õppeaine ei ole teistest tähtsam, kõik on koos olulised
 - ☞ D50: füüsika jääb olulisuselt keskele
 - ☞ D51: füüsika ei pea kindlasti kõige selgem ja tähtsam olema
 - ☞ D52: füüsikat ei lähe mul tulevikus niipalju vaja, sellepärast jätangi ta olulisuselt keskele
 - ☞ D59: füüsikast saadavad teadmised on olulised sest siis ma saan aru kuidas asjad toimivad
 - ☞ D73: ei pea füüsikat just väga oluliseks
 - ☞ D74: füüsika pole oluline õppeaine, sest füüsikast saad sa ise oma eluajal aru
 - ☞ D78: praktiliste teadmiste poolest on füüsika oluline
 - ☞ D87: füüsikast saadud teadmised on ikka olulised, aga neid igapäevaselt vaja ei lähe
 - ☞ D88: näiteks nähtuste seletamisel ei ole praktilist väärtust
 - ☞ D102: füüsika on oluline, aga minu jaoks on teised õppeained olulisemad
 - ▲ ■ füüsika seotus teiste õppeainetega
 - ☞ D2: füüsika on seotud matemaatikaga
 - ☞ D3: füüsika pidi olema keemiaga seotud, aga ise ei ole tähele pannud
 - ☞ D4: füüsika ja keemia vahelisi seoseid ei ole osatud välja tuua
 - ☞ D32: füüsika ja matemaatika seotus teeb füüsika õppimist lihtsamaks
 - ☞ D33: füüsika on seotud bioloogia ja geograafiaga
 - ☞ D34: füüsika on seotud ajalooaga

Lisa 6. Väljavõte uurijapäevikust

15.02.2015 Kristi	Sai tehtud pilootuuring. Uuringus osaleja oli mulle tuttav, kuid hoolimata sellest oli ta oma vastuste andmisel napisõnaline. Murran pead selle üle kuidas panna intervjuueeritavat rohkem rääkima
17.02.2015	Sain võimaluse harjutada intervjuueerimist ühe kaheksanda klassi õpilase peal. Intervjuu oli napisõnalisem kui pilootuuring. Arvan, et osaliselt mängis rolli kaheksanda klassi õpilase ebapiisav informeeritus küsimuste osas mis puudutavad füüsikat. Palju tuli vastuseid stiilis: ei tea, pole kuulnud.. Uuritava puhul, kes sel korral oli võõras, ei tundnud ma erilist võõrastamist, kuid pisut mängis see rolli küll. Niipea kui ma tema jutu ajal näiteks noogutasin või kiitsin tema vastust (näiteks: jah, see on tõsi küll või midagi sellist..) katkestas uuritav jutu. Ilmselt võttis ta minu reageeringut tema jutule kui märguannet, et küsimusele on piisav vastus saadud, seega pean ma sellest intervjuueerimise ajal KINDLASTI hoiduma.
18.02.2015	Tänaseks on plaanis kolm intervjuud. Tegelen nendeks valmistumisega.
19.02.2015	Eilsetest intervjuudest sai tehtud vaid üks. Kaks last ei saanud tulla ☹
19.02.2015	Täna sai tehtud järgmine intervjuu intervjuueeritavaga "Kaks". Üritasin vältida varasemaid vigu, näiteks mitte küsida mitut küsimust korraga jm. Tunnen, et läks ka päris kenasti ☺. Asun kohe transkribeerima. Intervjuu kestis 44 minutit ja 30 sekundit. Kahe intervjuueerimisel oli minu jaoks kõige suurem probleem see, et intervjuu tegemiseks koolimajas eraldi klassi me ei saanud ja seetõttu tegime intervjuud koridoris. Kahe jaoks ei olnud see eriti segav, aga minu tähelepanu hajutasid aegajalt mööda kõndivad inimesed küll. Seda on ka transkribeerimisel näha, et täpselt seal kus helifailis on kuulda kellegi möödumist, seal ei küsi ma piisavalt täpsustusi ja lähen järgmise küsimuse juurde. Minu jaoks on senini olnud kõige suuremaks üllatuseks nii Ühe kui Kahe seisukoht, et füüsika, kui õppeaine, ei olegi eriti oluline. Püüdsin end eriti ennast-analüüsivalt tagasi hoida, et mitte lasta oma kehakeelel reeta mida ma sellest vastusest arvan ☺(SEE ON JU KÕIGE OLULISEM AINE!?! ☺).
21.02.2015 Kristi	Täna leidsin kaks intervjuueeritavat, ühe kolmelise ja ühe kahelise (kõige raskemini kättesaadavad intervjuueeritavad). Intervjuud on tehtud ja nendega oli palju probleeme sellega, et sain palju vastuseks ei oska öelda. Näiteks küsimus, mida saaks õpetaja paremini teha? Ka pärast mitmeid täpsustavaid küsimusi oli poiste vastuseks ikka midagi napisõnalist. Küsisin ka konkreetsemalt, et kas siis äkki ei olegi midagi teha õpetajal, et tund huvitavam oleks? Selle peale tuli vastuseks, et midagi vast on, aga konkreetset ei oska välja tuua. Mul tekkis selline mõte, just seotud kaheksandikuga, kes andis ka palju sarnaseid vastuseid, et äkki on seal vahel ka seos, et mida vähem sa füüsikas kaasa teed ja õpid/kohal käid, seda vähem mõtteid ja ettepanekuid tuleb. "Ühe" vastused olid küll pikad ja põhjalikud (viieline) "Kahe" omad samuti (neljaline).

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina Kristi Kollo,

(sünnikuupäev: 02.04.1990)

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose „Põhikooli õpilaste suhtumine füüsika õppimisse ja õpetamisse“,

mille juhendaja Liina Lepp,

- 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, 19.05.2015