

**Tartu Ülikool**  
**Loodus- ja täppisteaduste valdkond**  
**Füüsika instituut**  
**Koolifüüsika keskus**

**Raido Johanson**  
**Füüsika õppimise motivatsioon gümnaasiumi õpilaste näitel**  
**Magistritöö (30 EAP)**  
Gümnaasiumi loodusteaduste õpetaja

**Juhendaja: Svetlana Ganina, PhD**

**TARTU**  
**2020**

## **Infoleht**

### **„Füüsika õppimise motivatsioon gümnaasiumi õpilaste näitel“**

Raido Johanson

Uurimistöö eesmärgiks on selgitada välja millised faktorid mõjutavad gümnaasiumiõpilaste motivatsiooni õppida füüsikat. Õppetöö planeerimiseks tuleb õpetajal teada, milline on tema õpilaste huvi ja motivatsioon antud aine vastu. Senised andmed motivatsiooni kohta füüsika õppimisel on vastuolulised. Gümnaasiumiõpilastel uuriti nelja motivatsioonitüüpi füüsika õppimisega seonduvalt: sisemine motivatsioon, omaksvõetud ja väline regulatsioon ning amotivatsioon.

**Märksõnad:** sisemine motivatsioon, omaksvõetud regulatsioon, väline regulatsioon, amotivatsioon, SIMS skaala, enesemääratlemise teooria.

CERCS kood: S272 „Õpetajakoolitus“.

## **Abstract**

### **“Motivation to learn physics on the example of secondary school students”**

Raido Johanson

The purpose of this research was to identify motivation for secondary school students and their causes in physics. In order to plan teaching, the teacher needs to know the interest and motivation of his/her students in the subject. Previous researches on motivation for learning physics are contradictory. Secondary school students were studied four types of motivation related to learning physics: intrinsic motivation, identified and external regulations and amotivation.

**Keywords:** intrinsic motivation, identified regulation, external regulation, amotivation, SIMS scale, self-determination theory.

CERCS code: S272 „Teacher education“.

## Sisukord

Sissejuhatus .....	4
1. Kirjanduse ülevaade .....	7
1.1. Motivatsioon .....	7
1.2. Enesemääratlemise teooria .....	8
1.2.1. Sisemine .motivatsioon .....	9
1.2.2. Omaksvõetud regulatsioon .....	10
1.2.3. Väline regulatsioon .....	10
1.2.4. Amotivatsioon .....	11
1.3. Varasemate uuringute ülevaade .....	12
2. Metoodika .....	17
2.1. Uuringu ülesehitus .....	17
2.2. Valim .....	18
2.3. Mõõteisntrument .....	19
2.5. Valiidsus ja reliaablus .....	20
2.6. Kogutud andmete analüüsimeetodid .....	21
3. Tulemused ja analüüs .....	22
3.1. Gümnaasiumiõpilaste motivatsioon füüsika õppimisel situatsioonilise motivatsiooni skaala (SIMS) alusel .....	22
3.2. Mis mõjutab gümnaasiumiõpilaste füüsika õppimise motivatsiooni? .....	27
4. Arutelu ja järeldused .....	31
Kokkuvõte .....	37
Kasutatud kirjanduse loetelu .....	39
Summary .....	43
Lisad .....	45

## Sissejuhatus

Uurimistöö teemaks valiti õpilaste motivatsioon füüsika õppimisel. See pakub autorile piisavalt väljakutseid valdkonnaga tegelemisel. Ühtlasi tuleb antud faktoriga õppetöös mitmeti arvestada. Uurides motivatsiooni saab teha järeldusi huvi ja hoiakute kohta vaadeldava aine suhtes ning selles kajastub õpilaste rahulolu kooliga (Kikas jt, 2016).

Vaino ja Teppo (2014) toetudes TIMMS (*Trends in International Mathematics and Science Study*) ja PISA (*Program for International Student Assessment*) võrdlusuuringutele toovad välja, et: „Arenenud riikides, sh. ka Eestis, õpilaste motivatsioon õppida loodusteadusi keskmisest kehvem. Eriti puudutab see keemiat ja füüsikat, vähem bioloogiat ja geograafiat." Siit järeldub, et õpilaste motivatsioon füüsika õppimisel on madal. Sellega seoses on loodusteaduste õpetajatel vajalik mõelda, kuidas muuta aine õppimist õpilastele huvitavamaks eluliste näidete, töökorralduse ja hindamise kaudu. Õpetajale on kasulik tunda motivatsiooni-teooriaid ja neid teadlikult klassiruumis rakendada (Vaino ja Teppo, 2014). Guido (2013) tõi välja õpetaja tegevuse olulisuse selles, kui meeldivana õpilased füüsika õppimist tajuvad.

PISA 2018 tulemuste põhjal on Eesti õpilased lugemistulemustes, matemaatikas ja loodusteadustes Euroopa parimad (Tire, 2019). Anmann ja Henno (2017) töid varasemast PISA uuringust välja, et Eesti õpilased on orienteeritud tulemusele mitte meisterlikkusele ja erinevad motivatsiooni liigid on Eesti õpilastel OECD (*Organization for Economic Co-operation and Development*, Majanduskoostöö ja Arengu Organisatsioon) keskmised või natuke suuremad (Anmann ja Henno, 2017). Samas ei peegeldu see loodusainete ja matemaatika erialadele ülikooli sisseastumises. PISA 2015. aasta uuring toob välja ebakõla tulemuste ja tegelikkuse vahel. Teppo jt. (2017) sõnul on põhikooli lõpetajatel suur motivatsioon õppida loodusaineid. Eelnevale tuginedes peab magistritöö autor oluliseks kajastada käesolevas uuringus PISA 2018. ja 2015. aasta tulemusi.

Õpilaste motivatsiooni füüsikat õppida on põgusalt puudutanud Ganina ja Voolaid (2011) füüsika õppimise efektiivsuse uuringus. Selles tuuakse välja tegevusi ja põhjuseid, mis suurendavad või vähendavad õpilaste motivatsiooni füüsika õppel. Küll aga ei selgu motivatsiooni üldine tase üldhariduskoolides. Saleh (2014) tõi välja tegurid, mis mõjutavad tugevalt füüsika õppimise tahet: klassisuhted, stress ja õppimiseks vajalik pingutus.

Kikas jt. (2016) hindasid põhikooli lõpetajatel mitmeid õpimotivatsiooni ja rahuloluga seotud näitajaid matemaatikaeksamiga seonduvalt. Tulemustest ilmnesid õpilaste motivatsiooni korrelatsioonid nende huviga aine vastu ning rahuloluga koolis. Uurides motivatsiooni saab teha järeldusi huvi kohta. Õpilased ei huvitu valdkonnast, millest nad aru ei saa. Järelikult, kui füüsika jääb neile kaugeks ja abstraktseks, siis kaob huvi ning sellega seoses ka motivatsioon ainet õppida ja vastupidi. Argaw jt. (2017) leidsid, et probleemipõhine aktiivõpe parandas õpilaste sooritusvõimet aga füüsika õppimise motivatsiooni sisuliselt see ei mõjutanud.

Anmanni (2018) läbiviidud uuringu andmeanalüüsid kinnitasid, et kõrge meisterlikkusele suunatud motivatsiooniga Eesti õpilastel on kõrgem enesetõhusus. Ainult tulemusele suunatud motivatsiooniga õpilastel on see madalam (Anmann, 2018). Kollo (2015) töö tulemused näitasid, et põhikooli õpilaste suhtumist füüsika õppimisse ja õpetamisse mõjutavad erinevad tegurid. Negatiivset suhtumist õppimisse kujundab pähe õppimine, kirjalike tööde suur maht ning suhtumist õpetamisse kujundab õpetaja oskamatus distsiplineerimisel ja tema didaktiliste oskuste ebapiisavus (Kollo, 2015).

Motivatsiooni teemal on maailmas läbi viidud hulk uuringuid. Õpilaste motivatsiooni kohta leidub erinevaid käsitlusi. Käesoleva töö autorile kasutada olnud materjalide põhjal võib teha järelduse, et motivatsiooniuringuid antud teemal pole Eestis piisaval hulgal läbiviidud. Peamiselt on uuritud eesti põhikooli õpilasi või erinevaid kooliastmeid koos.

Sellest tulenevalt uuritakse käesolevas töös, milline on gümnaasiumiõpilaste tegelik motivatsioon füüsika õppimisel ilma õpetajapoolse mõjutamiseta. Selle teadmise põhjal saab teha järeldusi õpilaste huvi ja hoiakute kohta. Saadud teadmine on õpetajale vajalik lähtekoht õppetöö kavandamisel, läbiviimisel ja analüüsimisel.

Uuringu teoreetiliseks aluseks on võetud Deci ja Ryani enesemääratlemise teooria. Selline lähenemine ühendab inimese sisemisi ja väliseid põhjuseid tema motivatsiooni kujunemisel (Wood, 2019). Andmekogumiseks kasutati juba varasemalt teiste uurijate poolt välja töötatud ning kontrollitud instrumenti: situatsioonilise motivatsiooni skaalat. Küsimustik tõlgiti inglise keelest ning kohandati antud uuringule sobivaks.

Toetudes varasematele uuringutele ja uurimist vajavale valdkonnale seati käesoleva magistritöö eesmärgiks:

Selgitada välja millised faktorid mõjutavad gümnaasiumiõpilaste motivatsiooni õppida füüsikat.

Püstitatud eesmärgi saavutamiseks sõnastati järgmised uurimisküsimused:

1. Milline on gümnaasiumiõpilaste motivatsioon füüsika õppimisel situatsioonilise motivatsiooni skaala (SIMS) alusel?
2. Mis mõjutab gümnaasiumiõpilaste füüsika õppimise motivatsiooni?
3. Millised on füüsika õppimise motivatsioonis võimalikud soolised erinevused?

Eesmärgi saavutamiseks ja uurimisküsimustele vastuste leidmiseks otsustati korraldada gümnaasiumiõpilaste seas ankeetküsitlus. Uuringus osales 105 õpilast kahest Järvamaa gümnaasiumist. Andmete kogumiseks kasutati paberkandjal olevat ankeeti. Andmete analüüsiks kasutati SPSS programmi.

Käesolevas töös antakse teemakohane kirjanduse ülevaade. Tuuakse välja olulisemate varasemate uuringute tulemused – kirjeldatakse metoodikat ning esitatakse saadud tulemusi. Töö lõpus arutletakse saadud tulemuste üle ja tehakse selle põhjal järeldusi.

Magistritöös saadud tulemused ja tehtud järeldused annavad õpetajatele teadmise õpilaste huvi ja motivatsiooni kohta füüsika õppimisel gümnaasiumis.

Uurimistöö autor avaldab tänu töö valmimisele kaasa aitamise eest juhendajale, kolleegidele ja kõigile küsitluses osalenud õpilastele.

## 1. Kirjanduse ülevaade

Kirjanduse ülevaates kirjeldatakse motivatsiooni olemust enesemääratlemise teooriast lähtuvalt ning antakse ülevaade varasematest teemaga seonduvatest uuringutest ja nende tulemustest.

### 1.1. Motivatsioon

Deci ja Ryan (2015) kirjeldavad motivatsiooni mitmete tegurite koosmõjuna inimese tegutsemisele ja kavatsustele. Mõned uurijad (Niemi ja Ryan, 2009) toovad välja, et motivatsioon mõjutab inimese energiat, tegutsemise eesmärki, püsivust ja võrdsustunnet. Oma bioloogiliste, kognitiivsete ja sotsiaalsete seoste tõttu on motivatsioon olnud aastaid psühholoogide üks uurimisvaldkondi (Ryan ja Deci, 2000). Painter (2011) toob välja, et inimese sisemine ja väline motivatsioon on olemuslikult teineteisest mitmel viisil erinevad.

Krulli (2000) käsitluses väljendub motivatsioon eesmärgipärase käitumise enesealgatuslikkuse, kindlasuunalisuse, jõulisuse ja püsivusena. Õppimist ja motivatsiooni on aegade jooksul kirjeldatud mitmeti. Kui 20. sajandi alguses nähti inimeste käitumise ajendeid ühefaktorilisena – kas väliste stiimulite või freudistlike sisemiste tungidena, siis tänapäeval käsitletakse motivatsiooni mitmefaktorilisena (Krull, 2000). Arvesse võetakse kognitiivseid ja emotsionaalseid tegureid selle kujunemisel (Wood, 2019). Ühtlasi on selgeks saanud, et motivatsiooni ei saa selgelt kirjeldada isiksust ega sotsiaalseid mõjureid arvestamata (Deci ja Ryan, 2015). Sellepärast on hakatud enam tähelepanu pöörama isikute individuaalsetele erinevustele motivatsioonis, sealhulgas motivatsiooni tahtelistele aspektidele (Krull, 2000). Kõik see on aidanud mõista, et inimese motivatsioon on keeruline ilming ja sama käitumise aluseks võivad olla täiesti erinevad sisemised motiivid (Niemi ja Ryan, 2009).

Kui Vaino ja Teppo (2014) nimetavad motivatsiooniks teoreetilist käsitlust, mis selgitab eesmärgistatud tegevuse esilekutsumise, kontrollimise ning säilitamise põhjuseid, siis Brophy (2014) käsitluses mõistetakse õpimotivatsiooni kooli kontekstis sellena, kuivõrd ning millisel määral on õpilased valmis erinevatele tegevustele tähelepanu ning vaeva pühendama. Need võivad olla õpetajale meelepärased tegevused või mitte. Motivatsiooni mõjutavad olulisel määral õpilase isiklikud subjektiivsed kogemused: peamiselt need, mis annavad valmisoleku ja põhjused õppetegevustesse panustada (Brophy, 2014). Nii Vaino ja Teppo (2014) kui ka

Brophy (2014) toovad välja, et motivatsiooni kutsutakse psühholoogilise seisundina esile ehk inimesi ajendavad tegutsema erinevate vajaduste täitmise soovid (nälg, janu, vajadus tunnustuse ja autonoomia järele) või sisemised motiivid, eesmärgid ja strateegiad. Motiiv on Brophy (2014) käsitluses hüpoteetiline konstruktsioon, mis selgitab, millepärast midagi tehakse. Eesmärgiks loetakse üksteisele järgnevate tegevuste otseseid sihte ja strateegia on Brophy (2014) järgi eesmärkide saavutamiseks ehk motiivi rahuldamiseks kasutatavad meetodid. Motivatsioon saab olla sisemine ja väline. Välist motivatsiooni mõjutab ootus tasu või tunnustuse järele ja hirm karistuse või ebaedu ees (Niemic ja Ryan, 2009). Sisemise motivatsiooni puhul pakub tegevus ise inimesele huvi ja naudingut (Niemic ja Ryan, 2009). Sisemine motivatsioon on seotud uudishimu ning spontaansusega (Vaino ja Teppo, 2014).

## **1.2. Enesemääratlemise teooria**

Enesemääratlemise teooria (*self-determination theory*) on aluseks paljudele õpimotivatsiooni puudutavatele teadustöödele. Enesemääratlemise teooria kasutab traditsioonilisi tunnetusel rajanevaid meetodeid kirjeldamaks inimese motivatsiooni ja isiksust (Ryan ja Deci, 2000). Isiksuse kõrval võetakse arvesse ka inimese käitumuslikku eneseregulatsiooni (Deci ja Ryan, 2015). See inimese motivatsiooni, arengut ja heaolu siduv teooria keskendub motivatsiooni tüüpidele, mitte pelgalt motivatsiooni hulgale, pöörates erilist tähelepanu autonoomsele või kontrollitud motivatsioonile ja amotivatsioonile, kui indiviidi käitumise, suhtlemise ja heaolu mõjutajale (Deci ja Ryan, 2008).

Inimese eesmärgipärasest käitumisest, psühholoogilisest arengust ja üldisest heaolust arusaamiseks tuleb pöörata tähelepanu ka vajadustele, mis annavad indiviidi eesmärkidele nende psühholoogilise mõju ja jõustavad inimeste enesejuhitud käitumist (Brophy, 2014). Ryan ja Deci (2000) veendumuse kohaselt on teatud kindlate vajaduste rahuldamine hädavajalik indiviidi looduslike annete optimaalseks toimimiseks, arenguks, integratsiooniks, konstruktiivseks sotsiaalseks tegevuseks ja isiklikuks heaoluks.

Enesemääratlemise teoorias on kirjeldatud kolme peamist psühholoogilist vajadust: kompetentsus-, autonoomia- ja kuuluvuse ehk seotusvajadust (Martin jt, 2018). Need kõikehaaravad vajadused on üliolulised eesmärkide poole püüdlemisel, sest inimesed on oma olemuselt arengule suunatud organismid (Ryan ja Deci, 2000). Ühtlasi peetakse antud vajadusi inimese käitumises fundamentaalseteks ja valdkonnaülesteks (Vaino ja Teppo, 2014).

Eelpool kirjeldatud psühholoogiliste vajaduste täitumisel on inimese väline tegevus kooskõlas tema sisemise minapildiga. Tegeletakse sellega, mida peetakse huvitavaks või oluliseks (Deci ja Ryan, 2015). Sellises olukorras saab rääkida autonoomsest motivatsioonist (Niemiec ja Ryan, 2009). Kolme psühholoogilise baasvajaduse rahuldamine on vajalik eeldus õpilastele tegutsemaks ennastmääratlevalt ja isejuhtivalt (Brophy, 2014). Kui puudub alateadlik mure kompetentsus-, autonoomia- ja seotusvajaduse rahuldamise pärast, tegeletakse isiklikult huvitavate oluliste tegevustega (Wood, 2019). Rahuldamata vajaduste korral on motivatsioon väliselt kontrollitud ja õpilase eesmärgid vähem isiklikult määratud (Brophy, 2014). Sisemiselt motiveeritud tegutsemise asemel keskendutakse siis enda põhivajaduste rahuldamisele. Kui see on raskendatud, siis luuakse kaitsemehhanismid ja hakatakse tegelema asendusvajadustega (meelelahutus, majanduslik heaolu, edu, tunnus jm). Pikka aega rahuldamata baasvajadused mõjuvad kahjulikult inimese terviklikkustundele, elujõule ja tervisele (Brophy, 2014).

Käesoleva uuringu konteksti arvestades on tehtud valik uurida gümnaasiumiõpilaste nelja motivatsioonitüüpi füüsika õppimisega seondult. Nendeks on sisemine motivatsioon, amotivatsioon, väline ja omaksvõetud regulatsioon.

### **1.2.1. Sisemine motivatsioon**

Sisemine motivatsioon (*intrinsic motivation*) kirjeldab inimeste käitumise põhjuseid. Painter (2011) toob välja, et sisemisest motivatsioonist lähtuvalt tegelevad inimesed vabatahtlikult neile isiklikult huvi pakkuvate tegevustega ajendatuna sisemisest huvist ning välise mõjutuseta. Neid tegevusi tajutakse täielikult enesemääratletutena ning lähtuvat inimese minapildist (Brophy, 2014). Deci ja Ryan (2015) sõnul areneb sisemine motivatsioon psühholoogiliste vajaduste (autonoomia, kompetentsus, seotus) täitmisest ja seetõttu kogeb inimene enda võimeid talle tekkivaid väljakutseid ületades.

Selle motivatsioonitüübi puhul pakuvad tegevused inimesele sisemiselt rahulolu ja rõõmu (Deci ja Ryan, 2000). Tegevus on sundimatu, vabatahtlik, teadlik ning puudub hirm karistuse ees või vajadus materiaalse tasu järele (Deci ja Ryan, 2015). Müller ja Louw (2004) toovad välja, et sisemine motivatsioon on seotud spontaanse tegutsemisega ning õpilaste uudishimuga.

Sisemiselt motiveeriv tegevus on huvitav, meeldib, lõbus ja inimene tunneb ennast hästi

(Guay jt, 2000). Niemiec ja Ryan (2009) peavad oluliseks mõista, et inimesed on sisemiselt huvitatud ainult sellistest tegevustest, mis on neile lisaks eelpool toodule veel uudsed ja esteetiliselt väärtuslikud.

### **1.2.2. Omaksvõetud regulatsioon**

Omaksvõetud regulatsiooni (*identified regulation*) kohaselt hakkab inimene mingit käitumist teadlikult väärtustama ja oluliseks pidama (Deci ja Ryan, 2008). Mingisugused välised mõjurid on muutunud sisemisteks konstruktideks. Võrreldes välise või pealesurutud tegurite poolt põhjustatud käitumisega on selline tegevus enam vabatahtlikum ja isikule huvitavam (Ryan ja Deci, 2000).

Klassikalise näitena lahendab õpilane iseseisvalt vabatahtlikult ülesandeid rohkem, kui nõutud. Tema arvates on see oluline isiklikult valitud tulevases karjääris edasi jõudmiseks. Õpilase motivatsioon on seejuures väline. Seetõttu sooritab ta tegevust peamiselt vajadusest olla tulevases elus edukas, mitte aga otsesest huvist (füüsika) õppimise vastu. Omaksvõetud regulatsiooni puhul on inimene välised normid või väärtushinnangud omaks võtnud ja peab neid isiklikult olulisteks ja väärtuslikeks (Brophy, 2014). Omaksvõetud regulatsiooni poolt juhitud käitumine on suhteliselt vabatahtlik lähtub isiklikust vajadusest sest ennastmääratlev tegevus pole üldiselt tingitud otseselt välisest survest (Wang jt, 2019).

Omaksvõetud regulatsioonist lähtuv tegevus on inimesele oluline ja hea ning tegutsetakse isikliku otsuse järgi (Guay jt, 2000). Erten (2014) toob välja vajaduse arvestada asjaoluga, et mõningatele õpilastele tunduv liigselt kontrolliv õpetamise stiil võib pärssida nende sisemist huvi ning väliselt saadakse sel puhul enamasti ülesannetega hästi hakkama, kuid õpitavaid ei väärtustata ega võeta omaks.

### **1.2.3. Väline regulatsioon**

Välise regulatsiooni (*external regulation*) puhul tegutseb inimene välise faktorite mõjul. Välist regulatsiooni mõjutavad õpilase tegevusi suunavad välised surved, piirangud või tasud (Brophy, 2014). Õppides ainult selleks, et saada häid hindeid või vältimaks vanemate pahameelt, on õpilane väliselt reguleeritud. Väliselt motiveeritud tegevusi kasutatakse vahendina mõne eraldiseisva eesmärgi saavutamiseks. Tavaliselt ei ole sedalaadi tegevused iseeneslikud ja vajavad seetõttu mõnda ajendit või välist survet (Brophy, 2014). Taoline

käitumine on järeleandmine välistele mõjutajatele. Inimese tegevus tundub eneseteadlik aga pole vabatahtlik (Niemi ja Ryan, 2009). Puudub valikuvõimalus ning tuntakse kohustust ja sündi (Guay jt, 2000). Väliselt motiveeritud inimene on vastuolus enda sisemise motivatsiooniga ja tegevused ei toimu loomupärase rahulolu saavutamiseks tegevusest endast (Ryan ja Deci, 2000).

Väliselt motiveeritud käitumist ei vaadata sugugi alati mitteautonoomsena. Enesemääratlemise teooriast lähtudes võib väline motivatsioon vahelduda enda suhtelises autonoomias suurel hulgal (Ryan ja Deci, 2008). Deci ja Ryan'i (2015) kirjeldatud näites ühed õpilased tegelevad õppeaines ettenähtud ülesannetega, sellepärast et nad mõistavad selle väärtust isiklikult valitud karjäärile (eduootus). Nad on väliselt motiveeritud. Samuti on väliselt motiveeritud ka teised õpilased, kes teevad seda tööd ainult alludes oma vanemate (või õpetaja) kontrollile (käsule). Mõlemad näited sisaldavad endas pigem enam välist stiimulit ja vähem tegevuse enda nautimist. Ent esimese juhtumiga kaasneb isiklik soov ja mõningane valikuvõimalus, samas kui viimane on vastavuses välise sundusega. Siinjuures esindavad mõlemad näited tahtlikku käitumist, kuid nende suhteline autonoomia on selgelt erinev. Sisemine motivatsioon tekib psühholoogiliste vajaduste täitumisel ja väline motivatsioon mingisugusest tegevusest oodatud tagajärgede mõjul (Lavigne jt, 2007).

#### **1.2.4. Amotivatsioon**

Mõistmaks inimese käitumist võimalikult hästi pakuvad Deci ja Ryan (2015) sisemise ja välise motivatsiooni kõrval välja kolmanda motivatsiooni tüübina amotivatsiooni (*amotivation*). See on kavatsuste ja motivatsiooni täielik puudumine (Deci ja Ryan, 2008).

Guay jt. (2000) sõnul ei näe amotiveeritud inimesed oma tegevusel mingisugust mõtet. Nende tegevusel ei ole tagajärgi, mis indiviidi huvitaks (hooliks) või millesse ta usuks. Amotiveeritud inimesel pole sisemist ega välimist motivatsiooni midagi saavutada (Deci ja Ryan, 2008).

Amotiveeritud käitumine on kõige vähem ennastjuhtiv ja -määratlev, sest inimene ei näe oma tegevusel mõtet, puuduvad igasugused ootused edule või tasule (Deci ja Ryan, 2015). Usutakse, et puudub võimalus sündmuseid mõjutada, sest läheb nii nagu läheb ja sinna ei saa midagi parata (Guay jt, 2000). Inimese käitumine on täiesti mitte-autonoomne ja tal on raskusi

psühholoogiliste põhivajaduste täitmisel (Martin jt, 2018). Abramson jt. (1978) vaatlevad amotivatsiooni sarnasena õpitud abitusele, sest õpitud abituse korral kogeb indiviid ebakompetentsust ja ootuste kontrollimatust. Guay jt. (2000) käsitluses amotiveeritud inimene isiklikult ei näe tegevuseks häid põhjuseid, mistõttu ei olda selle väärtuses kindel ning saavutusootuse puudumisel ei tunnetata ka tegevuse isiklikku kasulikkust.

### **1.3. Varasemate uuringute ülevaade**

SA Innove (2019) andmetel on PISA OECD rahvusvaheline õpilaste õpitulemuslikkuse hindamise uuring, millega hinnatakse 15-aastaste õpilaste valmisolekut iseseisvaks eluks ehk nende koolis omandatud oskuste ja teadmiste tegelikus elus rakendamise võimekust. Valdkondadeks on funktsionaalne lugemine, matemaatika ja loodusteadused (SA Innove, 2019). Uuring toimub iga kolme aasta järel. Igas uuringus on oma põhivaldkond, ülejäänud kahes valdkonnas mõõdetakse õpilaste teadmisi väiksemas mahus. Regulaarselt läbiviidav uuring annab võimaluse jälgida haridusalaseid trende nii Euroopas kui ka Eestis (SA Innove, 2019). PISA 2018 uuringu fookuses oli funktsionaalne lugemine (SA Innove, 2019). Selgitati välja kuidas saavad Eesti õpilased aru kirjalikest tekstidest ning mil määral suudetakse neid iseseisvalt kasutada (Tire, 2019). PISA 2018 uuringus osales rohkem kui 80 riiki ja majanduspiirkonda. Eesti oli PISA 2018 uuringutulemuste põhjal lugemistulemustes maailmas viiendal kohal, matemaatikas kaheksandal kohal ja loodusteadustes neljandal kohal (Tire, 2019). Kõigis kolmes valdkonnas osutusid eesti õpilased Euroopas olema esimesel kohal (Tire, 2019). Käesoleva magistritöö kontekstis on oluline kajastada ka PISA 2015. aasta uuringu tulemusi, sest neist tuleb välja õpilaste motivatsiooni ebakõla tulemuste ja tegelikkuse vahel. Anmann'i ja Henno (2017) arvates oli seos motivatsiooniliste tegurite ja õpilaste soorituste vahel nõrk ega peegeldunud tulemustes. See kujunes PISA 2015. aasta uuringu põhiprobleemiks. Eelpool nimetatud autorite arvates tuleks aineõpetuses komplekssemalt tegelda kõigi motivatsiooniliste tegurite, enesetõhususe hinnangute ja üldise loodusteaduste väärtustamise kujundamisega (Anmann ja Henno, 2017). Anmann ja Henno (2017) kirjutavad, et Eesti õpilased väärtustavad üldiselt loodusteadusi, kuid ei seosta sellist väärtustamist isikliku eluga ega käitumisega. Nad soovivad koolitunnis rohkem pöörata tähelepanu mitmesugustele motivatsioonilistele teguritele. Sellega tegelemine aitab väärtustada loodusteaduseid (Anmann ja Henno, 2017). Õpilaste loodusteaduslikku sooritusvõimet mõjutab sisemine motivatsioon ja õppimise meeldivus (Anmann ja Henno, 2017). PISA 2015 uuringus ilmnes, et Eesti õpilaste soorituse ja saavutusmotivatsiooni

vaheline seose tugevus ületas OECD keskmist, kuid Eesti õpilased olid tunduvalt rohkem orienteeritud tulemusele kui meisterlikkusele ja seda ka tippsooritajate hulgas (Anmann ja Henno, 2017). Järelikult eesti õpilased soovivad häid hindeid ja head tulemust, kuid ei oska ega taha saadud teadmisi rakendada.

Kikas jt. (2016) hindasid põhikooli lõpetajatel mitmeid õpimotivatsiooni ja rahuloluga seotud näitajaid matemaatikaeksamiga seonduvalt. Tulemustest ilmnesid õpilaste motivatsiooni korrelatsioonid nende huviga aine vastu ning rahuloluga koolis. Järeldati, et õppimine on efektiivne vaid siis, kui õppijal on huvi aine vastu, kui on kindlus enese hakkama saamises, kui ei muretseta liialt, nauditakse õppimist tegevusena, pingutatakse ka siis, kui on raske, ja kui ei tunta end ülekoormatuna (Kikas jt, 2016). See võimaldab õppimisele pühenduda emotsionaalsel, tunnetuslikul ja käitumuslikul tasemel. Motivatsiooni ja rahulolu uuringus leiti, et enamik põhikooli õpilasi on motiveeritud, mis omakorda toetab nende õppimist ja toimetulekut. Kuid on ka õpilasi, kelle probleemid on alguse saanud varasemates klassides. Probleemide süvenemine on viinud motivatsiooni ja rahulolu langusele. Autorid jõudsid järeldusele, et teadmistele tuleb väga suurt tähelepanu pöörata ja õpilasi vajadusel individuaalselt edasi aidata. Kehvad tulemused mõjutavad õppimist ja rahulolu kooliga tugevalt väga pikas ajaperspektiivis. Õpilased ei huvitu valdkonnast, millest nad aru ei saa ning negatiivne tagasiside süvendab aga mittehakkamasaamise tunnet (Kikas jt, 2016).

Kuigi antud uuring viidi läbi matemaatikaga seoses, on õpilasi mõjutavad tegurid ja motivatsioon valdkonnaülesed. Matemaatika ja füüsika on tihedalt seotud ning huvitav on uurida, mis saab õpilaste sooritusvõimsest, motivatsioonist ja rahulolust siirdudes gümnaasiumisse.

Füüsikaõppe efektiivsust ja selle tõstmise võimalusi on uurinud Ganina ja Voolaid (2011). Töö eesmärgiks oli välja selgitada, mis mõjutab füüsikaõppe efektiivsust ning kas ja kuidas seda on võimalik hinnata või mõõta. Eesmärgiks oli täpsustada efektiivsuse mõistet, leida selle hindamiseks sobiv matemaatiline mudel ja teha vastav statistiline uuring (Ganina ja Voolaid, 2011). Uurimuse tulemusena töötati välja valem, mille abil saab mõõta õppimise efektiivsust (Ganina ja Voolaid, 2011). Ganina ja Voolaid (2011) tõdesid, et õpilastele meeldib teha laboritöid, katseid ja käia ekskursioonidel. Kui soovitakse tõsta füüsika õppimise motivatsiooni siis tuleb sellega arvestada. Samuti peab olema õpetajal huvi enda õpilaste vastu. Õpilaste õpimotivatsioon langeb nähes, et õpetaja ei tunnegi huvi nende eelteadmiste

vastu, vaid õpetab seda, mis programmis ette nähtud (Ganina ja Voolaid, 2011). Lisaks tuuakse välja ka teemasid, mille omandamisel on õpilastel kõrge või madal motivatsioon. Näiteks astronoomia vastu on õpilastel suur huvi ning sellealaste teadmiste juurdekasv on efektiivne (Ganina ja Voolaid, 2011). Teppo jt. (2017) leiavad, et esineb teemavaldkondi, mille õppimise vastu õpilased huvi ei tunne. Põhjuseks vähene seotus nende igapäevaelu või sotsiaalse keskkonnaga. Nende uurimuse põhieesmärk oli välja selgitada, millises kontekstis esitatud loodusteaduslike teemade õppimisest on 9. klassi õpilased huvitatud ning milline on õpilaste motivatsioon õppida loodusteaduslikke õppeaineid (Teppo jt, 2017). Jõuti arusaamisele, et õpilaste motivatsioon õppida loodusaineid on üldiselt suur ja seda nii tüdrukutel kui ka poistel. Soov edasi õppida loodusteaduste valdkonnas on seotud otseselt õpilaste huviga konkreetsete õppeainete vastu ja sellest tuleneva motivatsiooniga. Kui õpilane on koolis loodusteaduslike õppeainete õppimisest huvitatud, siis suure tõenäosusega jätkab ta ka õpinguid kõrgkoolis ja valib loodusteadusliku karjääri. (DeWitt ja Archer, 2015)

Loodusteaduslike õppeainete õppesisu kõrval omandavad positiivse õpimotivatsiooniga õpilased ka oskuse luua interdistsiplinaarseid seoseid eri õppeainete ja igapäevaelu vahel, lahendada probleeme ja võtta vastu põhjendatud otsuseid nii üksinda, kui ka meeskonnas (Eesti elukestva õppe strateegia 2020, 2014). Kui motivatsioon õppida loodusteaduslikke õppeaineid on positiivne, siis tuntakse õpitava vastu huvi ning nähakse võimalusi rakendada õpitavat oma igapäevaelus (sisemine motivatsioon). Kui aga õpitakse ainult kohusetundest, vanemate surve või hinde pärast (väline motivatsioon), siis võib kohustuste lõppedes huvi õppimise vastu väheneda või hoopis kaduda. (Teppo jt, 2017) Anmann (2018) uuris Eesti õpilaste loodusteaduslike hoiakuid ja motivatsiooni ning seost testiärevusega. Magistritöö eesmärgiks oli anda ülevaade õpilaste huvist loodusteaduste vastu ning kuidas seda PISA rahvusvahelises uuringus mõõdetakse. Defineeriti õpilaste akadeemiline edukus ning tegurid, mis seda mõjutavad. Toetudes PISA 2006 ja 2015 rahvusvahelistele uuringutele anti ülevaade Eesti õpilaste loodusteaduslikest hoiakutest, motivatsioonist ja koolitööga seonduvast ärevusest. Empiirilises osas analüüsiti Eesti õpilaste saavutusmotivatsiooni hinnangute seoseid nende loodusteaduslike hoiakute ja motivatsiooniga ning erineva saavutusmotivatsiooniga õpilaste hinnangute erinevusi (Anmann, 2018). Läbiviidud kvantitatiivse uuringuga selgitati välja Eesti õpilaste testiärevuse hinnangute erinevused õppekeele ja saavutustasemete järgi. Avastati Eesti õpilaste saavutusmotivatsiooni ja testiärevuse hinnangute nõrgad seosed nende loodusteaduslike hoiakute ja motivatsiooniga (Anmann, 2018). Erineva saavutusmotivatsiooniga Eesti õpilaste hinnangutes ilmnis vähene

erinemine nende loodusteaduslike hoiakute ja motivatsiooni osas. Anmanni (2018) läbiviidud andmeanalüüsid kinnitasid, et kõrge meisterlikkusele suunatud motivatsiooniga Eesti õpilastel on kõrgem enesetõhusus. Tulemusele suunatud motivatsiooniga õpilastel on see madalam (Anmann, 2018).

Selgitamaks välja, millised tegurid mõjutavad õpilaste hoiakute kujunemist füüsika suhtes, pidas Kollo (2015) oluliseks 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 (Kollo, 2015). Tulemused näitasid, et õpilaste suhtumist füüsika õppimisse ja õpetamisse mõjutavad erinevad tegurid. Negatiivset suhtumist õppimisse kujundab päheõppimine, kirjalike tööde suur maht ning suhtumist õpetamisse kujundab õpetaja oskamatus distsiplineerimisel ja tema didaktiliste oskuste ebapiisavus (Kollo, 2015). Kollo (2015) ettepanekud õppeprotsessi efektiivsemaks muutmiseks olid katsete osakaalu suurendamine, õpilastelt tagasiside saamine ja saadud tagasisidest õpetamisel lähtumine. Guido (2013) uuris suhtumise ja motivatsiooni vahelist seost füüsika õppimisel. Õpilased peavad füüsika õppimist keeruliseks ja problemaatiliseks. Seda tajuvad nad juba keskkooli päevil ning ülikooli jõudes see tunne vaid süveneb (Guido, 2013). Leiti, et üliõpilaste suhtumises ja motivatsioonis füüsika õppimisel pole olulist erinevust ja nende vahel tuvastati ebaoluline seos (Guido, 2013). Füüsika õppimisel osutus määravaks õppejõu tegevus. Enamus tudengeid leidis, et füüsika õppimine pole meeldiv nende professori tegevuse tõttu (Guido, 2013). Enamus üliõpilasi tundis end füüsika õppimisel õnnestumisel hästi. Õnnestumise üheks faktoriks oli professorite poolne teema detailne selgitamine. Samuti pidasid nad õppimist nauditavaks, kui leidsid, et see on kasulik reaalse igapäeva elu probleemide lahendamisel (Guido, 2013).

Saleh (2014) uuris Malaisia õpilaste motivatsiooni ja seda mõjutavaid tegureid füüsika õppimisel. Saadud tulemused näitasid, et üldiselt on õpilaste motivatsioon füüsika õppimise suhtes mõõdukalt kõrge (Saleh, 2014). Kuigi T-testiga leiti erinevused linna ja maakoolide õpilaste motivatsioonis, siis soolist erinevust ei tuvastatud. Malaisia linnakoolde õpilased olid suurema motivatsiooniga. Tegurid, mis mõjutavad tugevalt füüsika õppimise tahet on klassisuhted, stress ja õppimiseks vajalik pingutus (Saleh, 2014). Enamik küsitletud õpilastest olid õppeaine suhtes negatiivselt meelestatud arvates, et füüsika õppimine koolides pole nii ahvatlev. Yerdelen-Damar ja Elby (2016) uurisid kuidas Türgi eliitkeskkooli õpilased

reageerivad konkureerivatele mõjutustele füüsika õppimisel. Uuriti kahte gruppi: ühed soovisid füüsikat edasi õppima minna ülikooli ning teised ei soovinud seda teha. Leiti, et need õpilased, kes soovivad füüsikat edasi ülikoolis õppida, pühenduvad ainele rohkem püüdes minna sügavuti probleemide lahendamisel, erinevate kontseptsioonide mõistmisel ja eluliste seoste leidmisel (Yerdelen-Damar ja Elby, 2016). Nad olid sisemiselt rohkem huvitatud. Õpilased, kes ei pidanud tegema kõrgkooli sisseastumiseksamit, soovisid lihtsalt füüsikast aru saada, keskendudes rohkem mõistete ja reaalse elu näidete sidumisele ning valemitele (Yerdelen-Damar ja Elby, 2016). Uuringu autorid soovivad vaadeldud rühmadele erinevaid õpetmismeetodeid. Ülikoolis füüsikat edasi õppida soovijate puhul kasutada võistlusmomenti, konkureerimist ja raskemaid ülesandeid (Yerdelen-Damar ja Elby, 2016). Seevastu õpilaste, kes ei soovi minna ülikooli füüsika eriala sisseastumise katsetele, õpetamiseks kasutada pigem tunnetuslikke meetodeid (Yerdelen-Damar ja Elby, 2016).

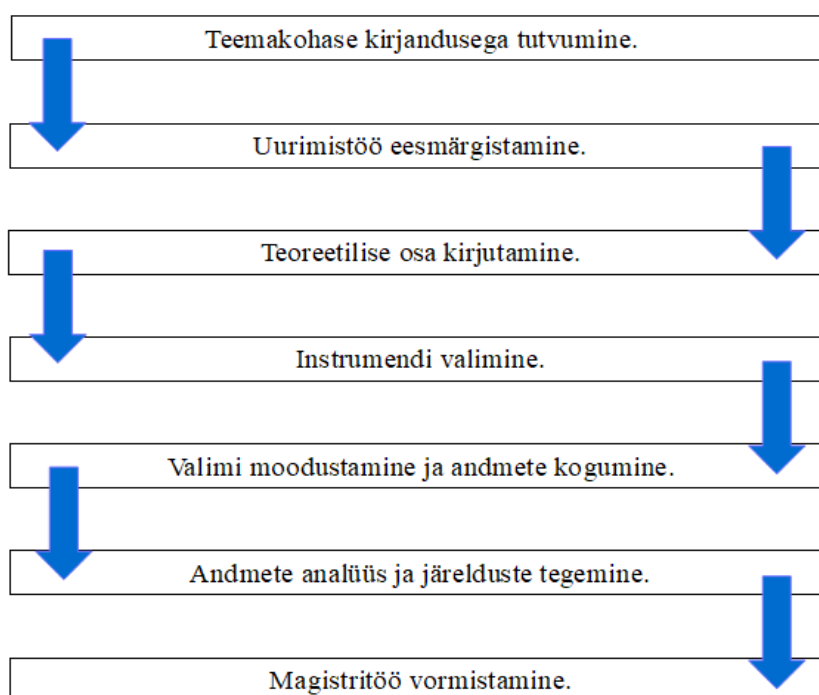
Argaw jt. (2017) uurisid probleemipõhise õppe mõju õpilaste motivatsioonile ja probleemülesannete lahendamisoskusele füüsikas. Leiti, et füüsika õppimise parima viisi kindlaksmääramine on füüsikaõpetuses esmatähtis, sest selle kaudu omandavad õpilased igapäevaelus oluliste probleemide lahendamise oskused (Argaw jt, 2017). Leiti, et õpilaste saavutuste parandamiseks peavad koolid probleemipõhiseid õppemeetodeid hoolikalt kohandama (Argaw jt, 2017). See võimaldab õpilastel teadusest paremini aru saades arendada sotsiaalseid oskusi olles ühtlasi aktiivsed rühmaaruteludes ja iseseisval õppimisel. Kuigi probleemipõhine õpe parandas õpilaste sooritusvõimet, siis füüsika õppimise motivatsiooni see sisuliselt ei mõjutanud (Argaw jt, 2017). Anchliff ja Kang (2017) uurisid pööratud klassiruum meetodi mõju ingliskeelses füüsikaõppes Lõuna-Korea õpilaste motivatsioonile ja õppimisstrateegiatele õppe kavandamisel. Leiti, et võrreldes teistega näitasid ümberpööratud klassiruumi meetodi kasutamisel õpilased suuremat sisemist eesmärgile orienteeritust, püsivust õppimisel ja kriitilise mõtlemise kasutamist (Anchliff ja Kang, 2017). Järeldatasti, et ümberpööratud klassiruum aitab õpilastel arendada oma identiteeti isejuhtivate õppijatena, kuid nõrgemate õpilaste jaoks on vaja rohkem tuge (Anchliff ja Kang, 2017).

Eelnevaid uuringuid kokku võttes võib väita, et soovides hoida õpilaste huvi füüsika õppimise vastu, ei tohi motivatsiooni rolli selles alatähtsustada. Õpetaja tegevus huvi, hoiakute ja rahulolu hoidmisel ning kontrollimisel on ülitähtis. Järgnevates uurimistöös osades kirjeldatakse uuringu metoodikat ning uuritakse, millised faktorid mõjutavad gümnaasiumiõpilaste motivatsiooni õppida füüsikat.

## 2. Metoodika

Käesoleva uurimistöö eesmärgiks on selgitada välja millised faktorid mõjutavad gümnaasiumiõpilaste motivatsiooni õppida füüsikat. Motivatsioon on suur ja kompleksne uurimisvaldkond, mida on käsitletud hulk autoreid. Saadaval on mitmekesised ideed ja teooriad. Antud magistritöö lähtub Ryan ja Deci (2015) enesemääratlemise teooriast.

Autor pidas kõige otstarbekamaks uurimisinstrumendiks ankeeti põhjusel, et sellisel juhul on väited konkreetsed ja vastamine ei võta palju aega. Saadud numbrilisi andmeid on võimalik statistiliste andmetöötluse programmidega analüüsida ja selle kaudu tõsta tulemuste usaldusväärsust. Uurimustöö põhietapid on toodud joonisel 1.



**Joonis 1.** Uurimistöö põhietapid.

### 2.1. Uuringu ülesehitus

Uurimustöö kulges lineaarselt. Esmalt valiti väljapakutud temadest huvipakkuvaim. Selleks oli „Õpilaste huvi mõjutavad tegurid füüsikaõppel“. Peale teoreetilise baasiga tutvumist kitsendati ja täpsustati teemat. Uueks temaks sai „Füüsika õppimise motivatsioon gümnaasiumi õpilaste näitel“. Autor, töötades igapäevaselt koolis õpetajana, peab antud

teemat vajalikuks ja südamelähedaseks uurida. Soov on olla parem õpetaja muutes füüsika tunnid õpilastele huvitavamaks. Teema piiritlemisel valiti välja Ryan ja Deci (2015) enesemääratlemise teooria.

Kirjandusega tutvudes leiti Guay, Vallerand'i ja Blanchard'i 2000. aastal publitseeritud teadusartikkel, milles kirjeldatakse Ryan ja Deci enesemääratlemise teoorial põhinevat situatsioonilise motivatsiooni skaalat (SIMS), mida on põhjalikumalt kirjeldatud peatükis 2.3 Mõõteinstrument. See ankeet tõlgiti inglise keelest eesti keelde ja kohandati antud uurimistöö eesmärkidele vastavaks. Seejärel küsiti ankeedile hinnangut ning otsustati seda vahendit kasutada. Õpilaste küsitlus viidi läbi 2019. aastal. Küsitluse algperioodil piloteeriti küsimustikku ühes klassis (17 õpilast). See andis tagasisidet ja kogemust võimalikest kitsaskohtadest. Selgus, et väited olid vastajatele selged, arusaadavad, üheselt mõistetavad ja sõnastuses muudatusi teha polnud vajalik. Saadud tagasisidet arvesse võttes viidi läbi põhiuuring. Ankeedile (lisa 1) vastamine võttis aega umbes 10 minutit. Peale andmekogumist toimus andmete analüüs ja järelduste tegemine koos lõplike tulemuste vormistamisega.

## 2.2. Valim

Uuringus kasutati mugavusvalimit. Õunapuu (2014) sõnul kaasatakse mugavusvalimisse liikmeid niiõelda mugavalt uurijale kergesti kättesaadavate huvialuste hulgast. Mugavusvalimit ei kavandata meetoodiliselt, eesmärgipäraselt ega strateegiliselt, vaid lähtutakse lihtsa kättesaadavuse, leitavuse või uuritavate koostöövalmiduse põhimõttest (Cohen jt, 2007).

**Tabel 1.** Uuringu valim

<b>Kool</b>	<b>Klassid</b>	<b>Noormehed</b>	<b>Neiud</b>	<b>Kokku</b>
Koeru Keskkool	Kaks 10., üks 11. ja üks 12. klass.	20	30	50
Paide Gümnaasium	Kaks 10. klassi	30	25	55
<b>Kokku</b>	<b>6</b>	<b>50</b>	<b>55</b>	<b>105</b>

Uuringusse valiti osalema gümnaasistid Koeru Keskkoolist, sest töö autor töötab seal õpetajana ning Paide Gümnaasiumist sellepärast, et sai kasutada kolleegi abi küsitluse läbiviimisel.

Maakoolist Koeru Keskkoolist osalesid 10.-12. klassist kokku 50 õpilast. Linnakoolist Paide Gümnaasiumist osalesid kaks kümnendat klassi, kokku 55 õpilast. Selleks, et saada rohkem vastuseid, prinditi ankeedid välja ning jagati vastajatele kätte paberkandjal. 116 ankeedist laekus tagasi 105 (tabel 1). Kokku küsitleti kuute klassikomplekti: kolmes klassis viis autor isiklikult küsitluse läbi, ühes klassis Koerus ja kahes klassis Paides palus autor kolleegide abi. Õpetaja jagas küsimustikud õpilastele ning peale vastamist korjas kokku ning toimetas uurimistöö autorile. Küsitlus oli vabatahtlik. Õpilasi ei sunnitud ega mõjutatud vastama. Sellest tulenevalt ei laekunud kõik ankeedid tagasi.

### 2.3. Mõõteinstrument

Andmekogumise vahendiks on inglise keelest tõlgitud ja uuringule sobivaks kohandatud ankeet. Hetkelise motivatsiooni hindamise skaala (SIMS ehk *The Situational Motivation Scale*) koosneb kuueteistkümnest lihtsast väitest (Guay jt, 2000). Igaühe juures asub skaala ühest seitsmeni. Kasutades skaalat küsimuse juures, paluti teha ring ümber numbrile, mis kirjeldas kõige paremini põhjuseid, miks küsitletav õpib füüsilik. Iga küsimusele vastati järgneva skaala alusel: 1: ei vasta üldse; 2: vastab väga vähesel määral; 3: vastab vähesel määral; 4: vastab mõõdukalt; 5: vastab piisavalt; 6: vastab suurel määral; 7: vastab täpselt. Ankeet on toodud lisa 1.

Ankeediga saab hinnata õpilaste sisemist motivatsiooni (*intrinsic motivation*), omaksvõetud regulatsiooni (*identified regulation*), välist regulatsiooni (*external regulation*) ja täielikku motivatsiooni puudumist ehk amotivatsiooni (*amotivation*). Iga motivatsiooni tüübi kohta on ankeedis neli väidet mis on jagatud selliselt, et vastates ei ole koheselt aru saada, millise motivatsioonitüübi kohta väide kehtib. Motivatsioonile hinnangu andmisega selguvad ka selle põhjused. Sisemist motivatsiooni käsitlevad väited 1, 5, 9 ja 13. Omaksvõetud regulatsiooni käsitlevad väited 2, 6, 10 ja 14. Välist regulatsiooni käsitlevad väited 3, 7, 11 ja 15. Amotivatsiooni käsitlevad väited 4, 8, 12 ja 16.

Guay jt. (2000) ankeedi eesmärgiks oli luua usaldusväärne mõõtevahend, millega määrata inimeste motivatsiooni hetkeolekut. Vahendi nimeks sai SIMS skaala. SIMS'i eesmärk on hinnata sisemise motivatsiooni, identifitseeritud regulatsiooni, välise regulatsiooni ja amotivatsiooni konstruktsioone tuginedes E. L. Deci ja R. M. Ryan, 1985. aastal avaldatud enesemääratlemise (*self-determination theory*) teooriale. Autorite arvates saab ankeeti rakendada nii teoorias kui praktikas.

SIMSi väljatöötamiseks ja valideerimiseks viis Guay koos kaasautoritega läbi viis uuringut. Skaala väidete kehtivust toetavad ka korrelatsioonid teiste konstruktsioonidega, mis põhinevad enesemääratlemise teoorial. Testi õigsust on kontrollitud korduvalt. Kokkuvõttes on SIMS skaala lühike ja usaldusväärne mõõtevahend hindamaks inimeste hetkemotivatsiooni olekut.

## 2.5. Valiidsus ja reliaablus

Valiidsuse (*validity*) all mõistetakse tõepärasust või põhjendatust (Laanpere, 2009). Kas ankeediga mõõdeti päriselt seda, mida taheti uurida ja uurimisküsimustes püstitati? Valiidsus näitab kuivõrd järeldused tulenevad kogutud andmetest. See on uurimistöö protseduuri usaldusväärsus ja selle põhjal tehtud järelduste õigsus (Lankshear ja Knobel, 2004). Valiidsus (kehtivus) näitab uuringutulemuste sisulise täpsuse ja õigsuse kõrval ka andmete kogumiseks loodud instrumendi õigsust ja kehtivust (Rämmer, 2014).

Reliaablus (*reliability*) on uurimistöö usaldusväärsus (Laanpere, 2009). See kirjeldab töö tulemuste paikapidavust ehk kuivõrd täpselt mõõteinstrument soovitud parameetreid mõõdab ja missugusel määral on andmekogumise tulemused sõltuvad juhuslikest faktoritest, mida uurimustöös üldiselt ei kajastata (Trochim, 2006). Reliaablus (usaldusväärsus) näitab kuivõrd on võimalik eksperimendi tulemusi korrata kasutades järeldava statistika meetodeid selle tõenäosuse leidmiseks (Rämmer, 2014).

Uurimistöö kvaliteeti püüti tagada käesolevas töös järgnevate vahenditega:

1. Kasutati juba eelnevalt valideeritud mõõteinstrumenti.
2. Mõõteinstrumendi piloteerimine.
3. Vastamine oli vabatahtlik.
4. Vastamine toimus vastajale sobilikus keskkonnas ja ajal.
5. Küsitleja ei mõjutanud küsitletavaid.
6. Vastamine ei võtnud palju aega.
7. Uuritavaid informeeriti küsitluse eesmärkidest.
8. Uuritavatele oli tagatud anonüümsus ja konfidentsiaalsus.

## 2.6. Kogutud andmete analüüsimeetodid

Kogutud andmete töötlemiseks kasutati *Microsoft Office Excel 2010* ning statistiliseks andmeanalüüsiks kasutati programmi *IBM SPSS Statistics Subscription*. Tulemuste analüüsimisel leiti aritmeetiline keskmine, standardhälve ja vastuste mood. Sellega selgitati välja gümnaasiumiõpilaste motivatsioon füüsikat õppida. Leidmaks gümnaasiumiõpilaste füüsika õppimise motivatsiooni mõjureid rakendati Pearsoni lineaarset korrelatsioonikordajat. See korrelatsioonikordaja võimaldab uurida kas ja millisel määral mõjutab ühe motivatsioonitüübi väärtus teisi motivatsioonitüüpe. Meetodi plussiks on, et see võimaldab kirjeldada nii seose suunda kui ka seose tugevust (Rootalu, 2014). Noormeeste ja neidude rühmade võrdlemiseks kasutati T-testi. Sellega kontrolliti, millised on füüsika õppimise motivatsioonis võimalikud soolised erinevused.

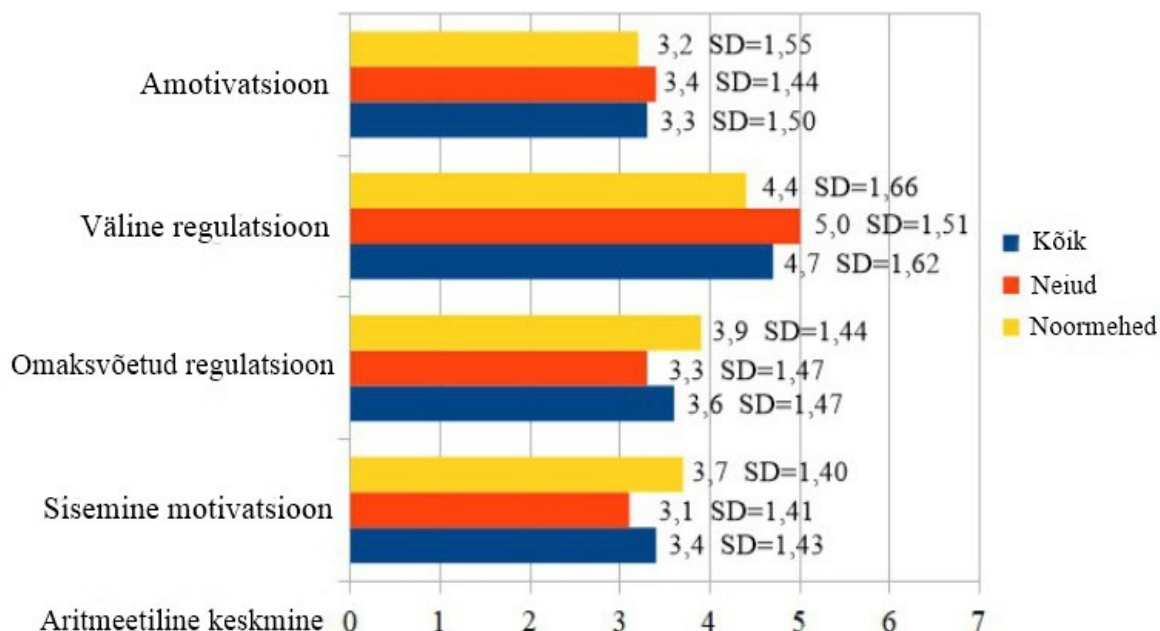
### 3. Tulemused ja analüüs

Paludes gümnaasistidel vastata ankeedi põhiküsimusele – „Miks sa õpid füüsikat?“ – esitati neile kuusteist lihtsat väidet. Kasutades skaalat väite juures, paluti teha ring ümber numbrile, mis kirjeldas kõige paremini põhjuseid, miks küsitletav õpib füüsikat. Igale väitele anti hinnang SIMS skaala alusel vahemikus 1- ei vasta üldse kuni 7- vastab täpselt.

#### 3.1. Gümnaasiumiõpilaste motivatsioon füüsika õppimisel situatsioonilise motivatsiooni skaala (SIMS) alusel

Gümnaasiumiõpilastel uuriti nelja tüüpi füüsika õppimise motivatsiooni. Õpilaste hinnangute analüüsimisel leiti SIMS 7-punktilisel skaalal aritmeetiline keskmine (joonis 2), standardhälve (SD) ja mood. Sellest tulenevalt on tegemist positiivse suundumusega, kui aritmeetiline keskmine on suurem kui 4 ja negatiivse suundumusega kui see on väiksem kui 4. Neidude ja noormeeste hinnangute võrdlemiseks kasutati kahe sõltumatu grupi T-testi, mille abil leiti statistiliselt oluline võimalik sugudevaheline erinevus.

#### Gümnaasiumiõpilaste motivatsioon füüsika õppel



**Joonis 2.** Gümnaasiumiõpilaste motivatsiooni hinnangute aritmeetilised keskmised ja standardhälbed (SD) füüsika õppel (N=105).

Joonisel 2 toodud gümnaasiumiõpilaste hinnangutest väidetele füüsika õppimise põhjuste kohta on neljast uuritavast motivatsioonitüübist kõige suuremad väärtused välisel regulatsioonil. Sellest järeldub, et uuritud gümnaasiumiõpilased on füüsika õppimisel orienteeritud eelkõige heale tulemusele ehk hindele.

**Tabel 2.** Gümnaasiumiõpilaste sisemine motivatsioon füüsika õppel

Väide	Kõik N=105	Neiud N=55	Noor- mehed N=50	t	p
	(Mood) Keskmine SD*	(Mood) Keskmine SD*	(Mood) Keskmine SD*		
Sest minu arvates on füüsika huvitav	(4) 3,6 1,34*	(4) 3,4 1,28*	(3) 3,9 1,36*	2,2	p<0,05
Sest minu arvates füüsika õppimine tegevusena on meeldiv	(3) 3,2 1,39*	(3) 3,1 1,30*	(3) 3,4 1,47*	1,2	p>0,05
Sest füüsika õppimine on lõbus	(3) 3,4 1,65*	(3) 3,2 1,65*	(3) 3,7 1,62*	1,7	p>0,05
Sest ma tunnen end hästi füüsikat õppides	(3) 3,3 1,32*	(3) 2,9 1,39*	(4) 3,6 1,14*	2,9	p<0,05
<b>Keskmine</b>	<b>3,4</b>	<b>3,1</b>	<b>3,7</b>		

SIMS skaala vahemikus 1-ei vasta üldse kuni 7-vastab täpselt. Sugudevaheline erinevus leiti T-testi abil. Statistiline olulisus on p<0,05.

Sisemine motivatsioon (tabel 2) kirjeldab õpilaste sisemist huvi õpitava vastu. Õpilased osalevad tegevustes enda tahtel. Sisemiselt motiveeritud tegevus on sundimatu, meeldiv, lõbus ning ennast tuntakse hästi (Guay jt. 2000). Tabeli 2 põhjal ilmneb, et keskmiste hinnangute põhjal on õpilased vähesel määral sisemiselt motiveeritud füüsikat õppima. Kõikide õpilaste hinnangute aritmeetiline keskmine on 3,4 (SD=1,43) ja vastuste mood on 3. Neidude andmete analüüsil ilmnas, et nende tulemuste aritmeetiline keskmine 3,1 (SD=1,41) näitab hinnangute negatiivset suundumust ja on skaala keskmisest pisut madalam. Kõik selle motivatsioonitüübi väidete keskmised jäävad alla nelja. Kogutud andmed näitavad, et neiud on vähesel määral sisemiselt motiveeritud füüsikat õppima. Noormehed on skaala keskmisest pisut vähem sisemiselt motiveeritud (joonis 2). Sisemise motivatsiooni keskmine on 3,7 (SD=1,40), mis näitab noormeeste hinnangute negatiivset suundumust. Sellega tuleb õpetajal arvestada.

Õppetööd kavandades leida meetodeid aine vastu õpilaste huvi tõstmiseks läbi hea enesetunde, meeldivuse ja lõbusate tegevuste. Noormeeste keskmine näitab, et noormeeste sisemine motivatsioon füüsikat õppida on mõõdukas. T-testiga leitud sugudevaheline erinevus näitab kõige suuremat määra väidetel, mis kirjeldavad õpilaste head enesetunnet ja huvi füüsika õppimisel. T-statistikud on vastavalt 2,9 ja 2,2, mis viitavad olulistele erinevusele selles, kuidas õpilased ainet hindavad ja tajuvad. Nende väidete kogutud andmete statistiline olulisus  $p < 0,05$ . Hinnangutel õppimise meeldivusele ja lõbususele sooliselt statistilist olulist erinevust ei ilmnenud ( $p > 0,05$ ).

**Tabel 3.** Gümnaasiumiõpilaste omaksvõetud regulatsioon füüsika õppel

Väide	Kõik N=105	Neid N=55	Noor- mehed N=50	t	p
	(Mood) Keskmine SD*	(Mood) Keskmine SD*	(Mood) Keskmine SD*		
Sest ma õpin füüsikat enda heaks	(4) 3,6 1,42*	(4) 3,4 1,36*	(4) 3,9 1,44*	1,9	$p > 0,05$
Sest minu arvates on füüsika õppimine minu jaoks hea	(4) 4,0 1,46*	(4) 3,7 1,42*	(4) 4,3 1,47*	1,9	$p > 0,05$
Ma õpin füüsikat isikliku otsuse järgi	(1) 2,8 1,58*	(1) 2,4 1,61*	(3) 3,1 1,47*	2,3	$p < 0,05$
Sest ma usun, et füüsika on minu jaoks oluline õppeaine	(4) 3,9 1,43*	(3) 3,7 1,47*	(4) 4,2 1,36*	1,6	$p > 0,05$
<b>Keskmine</b>	<b>3,6</b>	<b>3,3</b>	<b>3,9</b>		

SIMS skaala vahemikus 1-ei vasta üldse kuni 7-vastab täpselt. Sugudevaheline erinevus leiti T-testi abil. Statistiline olulisus on  $p > 0,05$ .

Omaksvõetud regulatsioon (tabel 3) näitab õpilaste omaksvõetud väliseid tegureid. Õpitakse füüsikat, sest see tundub õpilasele enesele kasulik ja hea. Tegevus on vabatahtlik ja indiviidile oluline. Tabelis 3 toodud andmetest järeldub, et keskmiste hinnangute põhjal on õpilased küllaltki mõõdukalt omaksvõetud regulatsiooni kohaselt motiveeritud füüsikaga tegelema. Aritmeetiline keskmine on 3,6 (SD=1,47) ja vastuste mood on 4. Vastustest ilmneb, et füüsikat ei õpita sageli üldse isikliku otsuse järgi (mood on 1, aritmeetiline keskmine on 2,8 ja SD=1,58). Neidude omaksvõetud regulatsiooni keskmised hinnangud on negatiivse

suundumusega. Hinnangute aritmeetiline keskmine on 3,3 (SD=1,47), mis näitab regulatsiooni vähest määra füüsika omandamisel. Kasutades andmete analüüsiks moodi, selgub tõsiasi, et neiu ei õpi üldse füüsikat isikliku otsuse järgi. Samas tunnevad nad mõõdukalt, et see on nende jaoks hea. Aine on neidudele vähesel määral oluline. Noormeeste tulemus on kõrgem neidude näitajatest. Positiivse suundumusega on hinnangud väidetele „Sest minu arvates on füüsika õppimine minu jaoks hea“ (keskmine on 4,3, (SD=1,47) ja „Sest ma usun, et füüsika on minu jaoks oluline õppeaine“ (keskmine on 4,2, SD=1,36). Negatiivse suundumusega on väited „Sest ma õpin füüsikat enda heaks“ (keskmine 3,9, SD=1,44) ja „Ma õpin füüsikat isikliku otsuse järgi“ (keskmine 3,1, SD=1,47). Noormeeste omaksvõetud regulatsioon on napilt mõõdukal tasemel. Statistiliselt on huvitav märkida, et väitel „Ma õpin füüsikat isikliku otsuse järgi“, kus moodide erinevus on kõige suurem, näitab ka t-statistik olulist erinevust:  $t=2,3$ ,  $p<0,05$ . Neiu ei õpi isikliku otsuse järgi ja noormehed tegelevad füüsikaga vähesel määral isiklikust tahtest. Ülejäänud väidete puhul statistiliselt olulist sugudevahelist erinevust ei esinenud.

**Tabel 4.** Gümnaasiumiõpilaste väline regulatsioon füüsika õppel

Väide	Kõik N=105	Neiu N=55	Noor- mehed N=50	t	p
	(Mood) Keskmine SD*	(Mood) Keskmine SD*	(Mood) Keskmine SD*		
Sest ma pean füüsikat õppima	(6) 5,5 1,48*	(6) 5,8 1,26*	(6) 5,1 1,64*	-2,2	$p<0,05$
Sest see on midagi, mida ma pean tegema	(6) 4,7 1,66*	(5) 5,1 1,49*	(6) 4,2 1,73*	-2,8	$p<0,05$
Ma õpin füüsikat, kuna mul pole muud valikut	(2) 4,4 1,95*	(7) 4,9 1,74*	(2) 3,9 2,05*	-2,6	$p<0,05$
Sest ma tunnen, et ma pean füüsikat õppima	(5) 4,2 1,39*	(5) 4,2 1,56*	(5) 4,2 1,20*	0,0	$p>0,05$
<b>Keskmine</b>	<b>4,7</b>	<b>5,0</b>	<b>4,4</b>		

SIMS skaala vahemikus 1-ei vasta üldse kuni 7-vastab täpselt. Sugudevaheline erinevus leiti T-testi abil. Statistiline olulisus on  $p<0,05$ .

Väline regulatsioon (tabel 4) kirjeldab milline osa on oodataval kasul (hindel) või ebaedu

kartusel õpilase sooritusel. Tabelis 4 toodud andmetest ilmneb, et keskmiste hinnangute põhjal on õpilased piisavalt suurel määral huvitatud olla väliselt edukad uuritavas aines. Hinnangute aritmeetiline keskmine on 4,7 (SD=1,62) ja mood on 6. Neidude hinnangud välise regulatsiooni väidetele on positiivse suundumusega. Aritmeetiline keskmine on 5,0 (SD=1,51) ja see viitab, et tabelis neli toodud väited vastavad piisavalt põhjustele, miks füüsikat õpitakse. Vastuste mood ja tulemuste keskmine näitavad neidude selgelt välisele tulemusele orienteeritust. Noormeeste hinnangud välise regulatsiooni väidetele on sarnaselt neidudele samuti positiivse suundumusega. Hinnangute aritmeetiline keskmine on 4,4 (SD=1,66), mis on küll madalam neidude vastavast näitajast, kuid näitab noormeeste mõõdukat soovi füüsika õppimisel väliselt edukas olla. Sugudevahelise võrdluse näitajad on valdavalt negatiivsed. Oluline ( $p < 0,05$ ) erinevus on kolme väite puhul. Neid õpivad füüsikat sellepärast, et neil pole muud valikut (mood on 7, keskmine on 4,9, SD=1,74). Erinevus noormeestega on selle väites  $t = -2,6$ . See on suur erinevus. Noormehed kogevad mõningast valikuvõimalust õppimisel. Kõige suurem erinevus on väitel „Sest see on midagi, mida ma pean tegema“ ( $t = -2,8$ ). Andmetest selgub neidude suurem kohusetundlikkus aine suhtes võrreldes noormeestega.

**Tabel 5.** Gümnaasiumiõpilaste amotivatsioon füüsika õppel

Väide	Kõik N=105	Neid N=55	Noor- mehed N=50	t	p
	(Mood) Keskmine SD*	(Mood) Keskmine SD*	(Mood) Keskmine SD*		
Füüsika õppimiseks võib olla häid põhjuseid, kuid isiklikult ma ei näe neid	(2) 3,5 1,58*	(3) 3,8 1,49*	(2) 3,3 1,64*	-1,6	$p > 0,05$
Ma õpin füüsikat, kuid ma pole kindel, kas see on seda väärt	(3) 3,3 1,41*	(3) 3,4 1,20*	(2) 3,3 1,62*	-0,5	$p > 0,05$
Ma ei tea; ma ei näe mida füüsika õppimine mulle tooks	(3) 2,8 1,47*	(3) 3,0 1,48*	(1) 2,7 1,46*	-0,9	$p > 0,05$
Ma õpin füüsikat, kuid ma pole kindel kas see on mulle kasulik	(4) 3,9 1,52*	(4) 3,4 1,58*	(2) 3,4 1,47*	0,1	$p > 0,05$
<b>Keskmine</b>	<b>3,3</b>	<b>3,4</b>	<b>3,2</b>		

SIMS skaala vahemikus 1-ei vasta üldse kuni 7-vastab täpselt. Sugudevaheline erinevus leiti T-testi abil. Statistiline olulisus on  $p > 0,05$ .

Amotivatsioon (tabel 5) on motivatsiooni täielik puudumine. Õpilane ei mõista tegevuse kasulikkust ega enda rolli sündmuste mõjutamisel. Uuritud õpilastel ilmnes vähesel määral amotivatsiooni füüsika õppimisel. Keskmiste hinnangute kohaselt on õpilane tabelis 5 toodud andmete kohaselt vähesel määral amotiveeritud füüsikat õppima. Aritmeetiline keskmine on 3,3 (SD=1,50). Neidude hinnangud amotivatsiooni väidetele on negatiivse suundumusega. Aritmeetiline keskmine on 3,4 (SD=1,44), mis väljendab neidude vähesel määral amotiveeritust. Ka mood väljendab antud väidete vähesel määral paikapidavust füüsika õppimisel. Noormeeste hinnangud amotivatsiooni väidetele on sarnaselt neidudega negatiivse suundumusega. Keskmine on 3,2 (SD=1,55) mis väljendab samuti antud väidete vähesel määral paikapidavust füüsika õppimisel. Sugude võrdlus statistiliselt olulisi erinevusi amotivatsioonis välja ei toonud. Tabeli suurim erinevus t-statistiku järgi on noormeeste ja neidude hinnangutel väite „Füüsika õppimiseks võib olla häid põhjuseid, kuid isiklikult ma ei näe neid“ puhul. Mood on neidudel 3 ja noormeestel 2 ja aritmeetiline keskmine erineb natuke (noormeeste keskmine 3,3 (SD=1,64) ja neidude keskmine 3,8 (SD=1,49). Antud väite t-statistik on -1,6 ( $p>0,05$ ). Neiud näevad isiklikult noormeestest vähem häid põhjuseid füüsika õppimiseks.

### 3.2. Mis mõjutab gümnaasiumiõpilaste füüsika õppimise motivatsiooni?

Pearsoni lineaarset korrelatsioonikordajat kasutades püüti selgitada välja, mis mõjutab gümnaasiumiõpilaste füüsika õppimise motivatsiooni. Noormeeste ja neidude gruppe analüüsiti eraldi. Korrelatsioonianalüüsi teostades taheti mõista, kas ühe motivatsiooniliigi mõjutamine või muutus mõjutab või muudab teist motivatsiooniliiki ehk mil määral on nad seotud. Tabelites on on välja toodud olulisemad seosed, korrelatsioonikordajad ja statistiline olulisus.

**Tabel 6.** Sisemise motivatsiooni ja amotivatsiooni vahelised seosed

Seos	r	p
Kui õppimine on huvitav, meeldiv, lõbus ja annab hea enesetunde, siis õpilased aduvad, mida õppimine neile tuua võib ning leiavad häid põhjuseid seda teha	-0,3	$p<0,05$
Õpilased usuvad, et füüsika on neile kasulik, väärtuslik ja põhjendatud, kui õppida on huvitav, tegevusena meeldiv, lõbus ja õppimine annab hea enesetunde	-0,2	$p<0,05$

Kasutatud on Pearsoni lineaarset korrelatsioonikordajat.

Tabelis 6 on toodud sisemise motivatsiooni ja amotivatsiooni vahelised olulisemad seosed. Sisemise motivatsiooni ja amotivatsiooni vahel õpilastel seosed puuduvad või on nõrgad. Esinevad valdavalt negatiivsed väärtused. Sisemise motivatsiooni kõrge määra korral on amotivatsioon madal ja vastupidi.

**Tabel 7.** Sisemise motivatsiooni ja omaksvõetud regulatsiooni vahelised seosed

Seos	r	p
Füüsika õppimine on õpilase jaoks hea, kui see on tegevusena meeldiv	0,7	p<0,05
Kui füüsika õppimine on oluline ja huvitav, siis õpilase enesetunne on hea	0,7	p<0,05
Kui õppimise vastu on huvi, siis aine on oluline	0,6	p<0,05
Kui õppimine on meeldiv ning oluline, siis tehakse otsus enda heaks õppida	0,6	p<0,05
Kui tegevus on huvitav, siis õpitakse iseenda heaks	0,5	p<0,05
Sisemist ja omaksvõetud motivatsiooni mõjutavad olulisel määral aine huvitavus, meeldivus, õppimisest saadud lõbu ja hea enesetunne	0,4	p<0,05

Kasutatud on Pearsoni lineaarset korrelatsioonikordajat.

Tabelis 7 on toodud olulised seosed sisemise motivatsiooni ja omaksvõetud regulatsiooni vahel. Korrelatsioonikordajad näitavad neidudel tugevaid ja noormeestel mõõdukaid positiivseid seoseid. Ühe näitaja kõrge väärtuse puhul on kõrge väärtus ka temaga seotud teisel näitajal (Rootalu, 2014). Kogutud andmetest ilmneb, et sisemiselt motiveeritud õpilasel on samuti kõrge omaksvõetud regulatsioonile omane motivatsioon füüsikat õppida.

**Tabel 8.** Sisemise motivatsiooni ja välise regulatsiooni vahelised seosed

Seos	r	p
Kui on sisemine soov õppida, siis tuntakse end ka hästi seda tehes	0,6	p<0,05
Kui õpilane ise tunneb, et ta peab õppima, siis see on huvitav, meeldiv ja lõbus	0,5	p<0,05
Kui tegevus on midagi, mida peab tegema (kohustus, käsk), siis see pole huvitav, lõbus ega tunta ennast hästi	-0,3	p<0,05
Kui miski kohustab õppima, siis ei tunta ennast hästi. Mida rohkem kohustusi ja vähem valikuid, seda vähem meeldivam ja lõbusam õppida on	-0,3	p<0,05
Liigne väline mõjutamine halvendab õpilaste sisemist motivatsiooni. Õpitakse ja saadakse (häid) hindeid, kuid aine pole huvitav ega lõbus	-0,3	p<0,05

Kasutatud on Pearsoni lineaarset korrelatsioonikordajat.

Tabelis 8 on toodud olulised seosed sisemise motivatsiooni ja välise regulatsiooni vahel.

Sisemise ja välise regulatsiooni vahel on neidudel valdavalt mõõdukad negatiivsed ja noormeestel nõrgad negatiivsed seosed. Negatiivse seose puhul on ühe näitaja suure väärtuse korral temaga seotud teisel näitajal väike väärtus (Rootalu, 2014). Kogutud andmetele tuginedes võib väita, et nõrgalt sisemiselt motiveeritud õpilasel võib olla huvi (suurel määral väliselt motiveeritud) saada aines häid tulemusi.

**Tabel 9.** Omaksvõetud ja välise regulatsiooni vahelised seosed

Seos	r	p
Kui füüsika on oluline, siis tuntakse vajadust õppida	0,7	p<0,05
Isiklikul soovil füüsikat õppides tuntakse, et õpitakse enda heaks	0,5	p<0,05
Kui pole valikuvõimalust (väline sund), siis ei tunta, et õpitakse enda heaks. Sellega väheneb aine olulisus ja õppimine isikliku otsuse järgi	-0,6	p<0,05
Väliselt motiveeritud õpilane ei pruugi välise mõjutuse puudumisel iseseisvalt füüsikaga tegeleda	-0,6	p<0,05

Kasutatud on Pearsoni lineaarset korrelatsioonikordajat.

Tabelis 9 on toodud omaksvõetud ja välise regulatsiooni vahelised olulisemad seosed. Omaksvõetud ja välise regulatsiooni vahelised seosed on neidudel valdavalt mõõdukad negatiivsed ja noormeestel nõrgad negatiivsed. Leidub ka positiivseid tugevaid seoseid. Negatiivse seose puhul on ühe näitaja suure väärtuse korral temaga seotud teisel näitajal väike väärtus ja vastupidi (Rootalu, 2014).

**Tabel 10.** Omaksvõetud regulatsiooni ja amotivatsiooni vahelised seosed

Seos	r	p
Kui õpitakse füüsikat isikliku otsuse järgi enda heaks, siis aine on oluline, nähakse häid põhjuseid õppida, tuntakse aine väärtust ja nähakse õppimises kasu	0,5	p<0,05
Mida vähem enda heaks õpitakse, seda kasutum aine tundub	0,4	p<0,05

Kasutatud on Pearsoni lineaarset korrelatsioonikordajat.

Tabelis 10 on toodud olulisemad omaksvõetud regulatsiooni ja amotivatsiooni vahelised seosed. Omaksvõetud regulatsiooni ja amotivatsiooni vahel on neidudel nõrgad (või puuduvad) negatiivsed ja noormeestel mõõdukad negatiivsed seosed. Negatiivse seose puhul on ühe näitaja suure väärtuse korral temaga seotud teisel näitajal väike väärtus (Rootalu, 2014). Kui omaksvõetud motivatsiooni tase on kõrge, siis amotivatsiooni määr on madal ning vastupidi.

**Tabel 11.** Välise regulatsiooni ja amotivatsiooni vahelised seosed

Seos	r	p
Kui tegevused on õpilastele vastumeelsed, siis see suurendab amotivatsiooni ja vähendab sisemist motivatsiooni. Kui peab sunniviisiliselt füüsilist õppima, siis ei nähta, mida see tegevus tuua võiks	0,3	p<0,05
Kui sundida õppima või midagi tegema (valikut ju pole) siis tehakse see ära, kuid sisemiselt arvatakse, et antud tegevus pole kasulik ega midagi väärt. Liigne väline mõjutamine suurendab motivatsiooni puudumist	-0,4	p<0,05

Kasutatud on Pearsoni lineaarset korrealsioonikordajat.

Tabelis 11 on toodud välise regulatsiooni ja amotivatsiooni vahelised olulisemad seosed. Välise regulatsiooni ja amotivatsiooni vahelised seosed on õpilastel enamasti nõrgad. Negatiivse seose puhul on ühe näitaja väikese väärtuse korral temaga seotud teisel näitajal suur väärtus (Rootalu, 2014). Uuritavatel õpilastel leidis huvi ja tahtmist füüsilikas tulemusi saavutada. Tunnetati enda rolli sündmuste juhtimisel.

#### 4. Arutelu ja järeldused

Käesoleva uurimistöö eesmärk oli selgitada välja millised faktorid mõjutavad gümnaasiumiõpilaste motivatsiooni õppida füüsikat. Sellest tulenevalt uuriti, milline on gümnaasiumiõpilaste motivatsioon füüsika õppimisel, mis seda mõjutab ning millised on võimalikud soolised erinevused? Motivatsioonitüüpidest uuriti sisemist, välimist, omaksvõetud ja amotivatsiooni. Toetudes saadud tulemustele võrreldakse neid varasemate uuringute tulemustega

Käesoleva uuringuga kogutud andmete analüüsi põhjal ilmnes, et küsitletud õpilased on vähesel määral sisemiselt motiveeritud (*intrinsic motivation*) füüsikat õppima (kõikide õpilaste hinnangute aritmeetiline keskmine on 3,4, SD=1,43). Neiud (hinnangute aritmeetiline keskmine on 3,1, SD=1,41) olid noormeestest (hinnangute aritmeetiline keskmine on 3,7, SD=1,40) vähem sisemiselt motiveeritud. Mingil põhjusel on õpilased juba eelnevalt häälestatud teatud kindla meelsusega aine vastu. Füüsikat peetakse raskeks ja abstraktseks hoolimata sellest, et ta kirjeldab looduses toimuvaid reaalseid protsesse ja nähtuseid. Sisemiselt motiveeritult tegelevad õpilased vabatahtlikult neile enesele huvipakkuvate tegevustega ajendatuna isiklikust sisemisest huvist ning selleks pole vaja välist mõjutust (Painter, 2011). Kuna neid tajutakse täielikult enesemääratletutena ning lähtuvat inimese minapildist, siis tegevused pakuvad rõõmu ja rahulolu (Brophy, 2014; Guay jt, 2000). Kikas jt. (2016) leidsid, et õpilased ei huvitu valdkonnast, millest nad aru ei saa. Järelikult, kui füüsika jääb õpilastele kaugeks, segaseks ja abstraktseks, siis kaob huvi ja sellega seoses ka motivatsioon ainet õppida. Ganina ja Voolaid (2011) töid välja, et õpilaste õpimotivatsioon langeb, kui nad näevad, et õpetaja ei tunnegi huvi nende eelteadmiste vastu, vaid õpetab ainult seda, mis programmis ette nähtud. Ainekava on õpetajale täitmiseks ja selles toodud väljundid tuleb saavutada. Sellest tulenevalt esineb oht, et kui keskenduda liigselt ainekava täitmisele ja teooriale, siis võib juhtuda, et õpetaja ei arvesta piisavalt õpilaste ainealaste ootuste ja soovidega. Kui palju pedagooge tegeleb enne õppetöö algust õpilaste eelteadmiste, soovide ja ootuste väljaselgitamisega? Anmann ja Henno (2017) sõnul õpilaste loodusteaduslikku sooritusvõimet mõjutab sisemine motivatsioon ja õppimise meeldivus. Vaino ja Teppo (2014) töid olulise tähelepanekuna välja: selleks, et tekiks autonoomne motivatsioon ja sellega koos ka sisemine huvi, peavad olema baasvajadustena rahuldatud kompetentsus-, seotus- ja autonoomia vajadus. Käesoleva uuringu tulemustest võib järeldada, et küsitletud õpilastel pole ilmselt suudetud baasvajadusi piisaval määral täita. Enesemääratlemise teooriast

lähtuvalt on inimesed arengule orienteeritud aktiivsed organismid. Õpilased saavad ja tahavad õppida, kui õpetaja loob kaasasündinud psühholoogilistele vajadustele täitumiseks noortele soodsa keskkonna. Ilmselt on siin tähtis mõttekoht õpetajatele - kuidas muuta enda senist töökorraldust ning käia ajaga kaasas. Sisemise huvi tõstmiseks tuleb õpetajal huvi tunda õpilaste eelteadmiste vastu. Tuleb leida programmist ja selle väliselt teemade kokkupuutepunkte igapäevaeluga. Näidata õpilastele, kuidas füüsika tunnis omandatavad teadmised, oskused, analüüsi-, järeldus- ja arutlusvõime tulevad elus laiemas plaanis kasuks. Ja seda mitte ainult kitsas füüsikalises aineraamis, vaid ka valdkonnaüleselt ehk interdistsiplinaarselt. Vajalik on leida meeldivaid noortepäraseid tegevusi ja meetodeid õpilaste baasvajaduste toetamiseks, selleks et kogeda autonoomiat, kompetentsust ja kuuluvustunnet õppimisel ning seeläbi suurendada õpilaste sisemist huvi füüsika vastu. Sisemise huvi äratamiseks tuleb tunda õpilasi väga hästi. Arvestada nende sotsiaalset ja vaimset keskkonda.

Mis mõjutab gümnaasiumiõpilaste füüsika õppimise motivatsiooni? Sisemisel motivatsioonil leiti seosed välise motivatsiooniga, omaksvõetud regulatsiooniga ja amotivatsiooniga. Mõjutades õpilaste sisemist huvi aine vastu paranevad nende tulemused füüsikas. Õpitakse innukamalt ning võetakse omaks etteantud käitumismustrid. Loodusainete õpetajatest sõltub loodusteadlaste järelkasv. Aine populaarsusest üldhariduskoolis sõltub edasiõppijate hulk ülikoolis. See on oluline teadmine, sest sarnaselt Guido (2013) uuringu tulemustele võib väita, et keskkoolis tekkinud hoiakud ja suhtumine kandub edasi ülikooliõpingutele. Käesoleva uuringu tulemused kinnitavad, et jätkuvalt tuleb õpetajal arvestada õpilaste pigem madala sisemise motivatsiooniga füüsika õppimisel. Järelikult tuleb õppetööd kavandades leida meetodeid õpilaste huvi tõstmiseks aine vastu läbi hea enesetunde, meeldivuse, huvipakkuvate ja lõbusate tegevuste. Motivatsioon on tahe midagi teha ja saavutada. Eristatakse sisemist ning välist motivatsiooni. Õpetaja oma töös saab jälgida ja suunata õpilase välist motivatsiooni. Käesoleva uuringu tulemustest järeldub, et selle piisaval tasemel hoidmiseks tuleb õpilastele jagada jõukohaseid huvitavaid ülesandeid. Õppetöö korraldus tuleb üles ehitada selliselt, et vastutus selle kulgemise ja tulemuse osas langeks eeskätt õpilasele ning vastutus võetakse ise vabatahtlikult. Kui väline motivatsioon on jälgitav ning suunatav, siis sisemist motivatsiooni tuvastada, suunata ja alalhoida on mõnevõrra keerulisem. Kogutud andmete põhjal võib väita, et kui välist motivatsiooni saab õpetaja edukalt mõjutada, siis sisemiselt tuleb õpilasel peamiselt ennast ise motiveerida.

Käesoleva uuringuga kogutud andmete analüüsist järeldub, et õpilased on üldiselt mõõdukalt

omaksvõetud regulatsiooni (*identified regulation*) kohaselt motiveeritud (kõikide õpilaste hinnangute aritmeetiline keskmine on 3,6, SD=1,47). Vastustest ilmneb, et füüsikat ei õpita kahjuks üldse isikliku otsuse järgi (hinnangute mood on 1, aritmeetiline keskmine on 2,8, SD=1,58). Neidude vastuste aritmeetiline keskmine on 3,3 (SD=1,47) ja noormeeste vastuste aritmeetiline keskmine on 3,9 (SD=1,44), millest järeldub, et noormehed õpivad füüsikat pisut suurema omaksvõetud motivatsiooniga, kui neiud. Omaksvõetud regulatsioon tähendab, et inimene on hakanud mõnda käitumisviisi teadlikult väärtustama, isiklikult tähtsaks pidama (Deci ja Ryan, 2008). Algselt välised faktorid on muutunud sisemisteks mustriteks. Omaksvõetud regulatsioon näitab õpilaste omaksvõetud väliseid tegureid. Õpitakse füüsikat, sest see tundub inimesele enesele kasulik. Käesoleva uuringuga kogutud andmetele toetudes võib väita, et noormeeste suurema omaksvõetud regulatsiooni põhjuseks on see, et nende jaoks on füüsika olulisem, mistõttu tuntakse vajadust õppida neidudest rohkem ( $r=0,7$ ,  $p<0,05$ ). Neiud ei õpi füüsikat isikliku otsuse järgi (vastuste mood on 1), mistõttu nende motivatsioon on madalam. Omaksvõetud regulatsiooni poolt mõjutatud käitumine on suhteliselt ennastmääratlev, sest tegevus on vabatahtlik, lähtudes isiklikust otstarbest, mitte välisest survest (Deci ja Ryan, 2015). Ryan ja Deci (2000) toovad välja, et omaksvõetud regulatsioonile omane käitumine on enam vabatahtlik käitumisest, mis on põhjustatud väliste või pealesurutud mõjurite poolt. Tulenevalt sellest, et neiud tunnetavad füüsika õppimisel otsest välist survet, mida enamasti põhjustab õpetaja või lapsevanema tegevus, ongi antud motivatsioonitüüp nendel pigem negatiivse suundumusega. Tunnetades aine väärtust ja õppimisest tulenevat isiklikku kasu, muutub aine oluliseks ning õpitakse isikliku otsuse järgi ja enese heaks ( $r=0,5$ ;  $p<0,05$ ). Ja samas ka vastupidi: Mida vähem enda heaks õpitakse, seda kasutum aine tundub. Sarnastele järeldustele on jõudnud ka Yerdelen-Damar ja Elby (2016), kes leidsid, et õpilased, kes soovivad füüsikat edasi õppima minna, pühendavad meelsamini rohkem aega neile isiklikult olulisteks muutunud õpitegevustele saavutamaks paremaid konkurentsieeliseid erialale sisseastumisel. Tuginedes käesoleva uuringuga kogutud andmete analüüsile, võib järeldada, et kui Eesti õpilased ei näe füüsika õppimisel isiklikku kasu ning elulisi seoseid, siis ei pühendata selle õppimisele piisavalt tähelepanu ega aega.

Käesoleva uuringuga kogutud andmete analüüsist ilmnes, et õpilased on piisavalt suurel määral huvitatud olla väliselt edukad füüsika õppimisel. Kõikide õpilaste hinnangute aritmeetiline keskmine on 4,7, SD=1,62 ja vastuste mood on 6. Uuritud õpilased olid selgelt orienteeritud tulemusele ehk heale hindele, mis on arusaadav, sest õpilased soovivad olla edukad. Meeldiv kordub ning halba püütakse vältida. Neidude välise motivatsiooni hinnangute aritmeetiline keskmine oli 5,0 (SD=1,51), mis on uuringu kõige suurem näitaja.

Noormeeste hinnangute aritmeetiline keskmine välisel motivatsioonil oli vaid 4,4 (SD=1,66). Arvatavasti on neidude sellise tulemise taga soov olla õppimisel edukas ning suurem kohusetundlikkus võrreldes noormeestega. Vastukaaluks on noormehed sisemiselt neidudest enam motiveeritud füüsikat õppima (tabel 2). Välise regulatsiooni (*external regulation*) puhul põhjustavad inimese käitumist välised mõjurid. Tuntakse tugevat kontrolli oodatava tasu või karistuse poolt (Deci ja Ryan, 2015). Õpilane, kes õpib vaid saamaks õpetajalt häid hindeid, või vältimaks vanematega vastuollu sattumist, on väliselt reguleeritud. Selline käitumine on järeleandmine välistele nõudmistele. Inimese tegevus on küll teadlik, kuid ei võimalda kogeda valikutunnet (Niemi ja Ryan, 2009). Õpilaste hinnangul on füüsika suurel määral õppeaine, mida peab õppima (väline sund). Väide „Ma õpin füüsikat, kuna mul pole muud valikut“ kirjeldas neidude arvates täpselt neid põhjuseid, miks antud ainet õpitakse. Ilmselt nii see ka on. Füüsika on kohustuslik õppeaine nii põhikoolis, kui ka gümnaasiumis. Seeläbi ei koge enamik õpilasi valikuvõimalust antud ainega tegeleda. Huvitav on märkida, et sama väidet („Ma õpin füüsikat, kuna mul pole muud valikut“) hindasid noormehed väga vähesel määral kirjeldamaks põhjuseid, miks õpitakse füüsikat. Kui neid ei koge valikuvõimalust, siis samades tingimustes leiavad noormehed ometi valikuvõimaluse. Kas selleks valikuvõimaluseks võib olla lihtsalt ükskõiksus õppetöö või tulemuste vastu? Sellele küsimusele käesolev uuring otsest vastust ei anna. Kogutud andmete analüüsil ilmselt neidude suurem kohusetundlikkus aine suhtes võrreldes noormeestega. Anmann ja Henno (2017) on jõudnud samuti sarnaste tulemusteni. Õpilastel on kõrge väline motivatsioon ning madal sisemine huvi saadud teadmisi rakendada. Põhjuseks vähene kogemus aines kujunenud teadmisi ning oskuseid enda igapäeva eluga siduda. Ka Anchliff ja Kang (2017) ning Argaw jt. (2017) jõudsid tulemusteni, mis näitasid, et uuritavad aktiivõppemeetodid probleemipõhine õpe ja pööratud klassiruumi meetod tõstsid küll õppimise efektiivsust ning parandasid tulemusi, kuid kahjuks sisuliselt ei mõjutanud õpilaste huvi ja motivatsiooni füüsika vastu.

Amotivatsioon (*amotivation*) on motivatsiooni täielik puudumine. Õpilane ei mõista tegevuse kasulikkust ega enda rolli sündmuste mõjutamisel. Käesoleva uuringuga kogutud andmete analüüsi kohaselt on õpilased vähesel määral amotiveeritud füüsikat õppima (kõikide õpilaste hinnangute aritmeetiline keskmine on 3,3, SD=1,50). Ainukese motivatsioonitüübina jäid neidude ja noormeeste hinnangute aritmeetilised keskmised väga kõigi tulemuste keskmise lähedale (vastavalt 3,4 (SD=1,44) ja 3,2 (SD=1,55); tabel 5) ja sellist kõikumist, nagu teistel motivatsioonitüüpide puhul, ei eisenud. Guay jt. (2000) sõnul ei näe amotiveeritud inimesed oma tegevusel mingisugust mõtet, sest nende tegevusel ei ole tagajärgi, mis indiviidi huvitaks või millesse ta usuks. Samuti pole Deci ja Ryan (2015) käsitluses amotiveeritud inimesel

sisemist ega välimist motivatsiooni midagi teha ja seetõtu on amotiveeritud käitumine kõige vähem ennastjuhtiv ja -määratlev. Käesoleva uuringuga kogutud andmete analüüsi põhjal ei saa väita, et küsitletud õpilased ei näe füüsika õppimisel mingisugust mõtet, ning puuduvad igasugused ootused edule või tasule, nagu kirjeldasid amotivatsiooni Deci ja Ryan (2008). Ei saa väita, et õpilased ei soovi, ei taha või neil puuduks täielikult huvi füüsikat õppida. Guido (2013) ja Saleh (2014) jõudsid tulemustele, et füüsika on pigem ebapopulaarne aine ning õppimise efektiivsuse ja meeldivuse määrab õpetaja tegevus ning negatiivne kogemus füüsika õppimisel keskkoolis kandub edasi ülikooli. Sellest tulenevalt jõuame jällegi õpetaja keske rollini aine meeldivuse ja õpilaste huvi selle vastu kujundamisel. Õpilased on valmis õppima, kui see on neile sundimatu, meeldiv ja ootuspärane. Käesoleva uuringu tulemuste analüüsil selgus, et sundides õpilasi õppima või midagi tegema, sest valikut ju pole, siis tehakse see kohusetundest ära, samas sisemiselt arvates, et antud tegevus pole kasulik ega midagi väärt ( $r=0,3$ ;  $p<0,05$ ). Liigne väline mõjutamine suurendab motivatsiooni puudumist ja selleläbi vähendab ka huvi. Vastumeelsed tegevused suurendavad amotivatsiooni ja vähendavad sisemist huvi ( $r= -0,4$ ;  $p<0,05$ ). Sunniviisilise füüsika õppimise korral ei nähta selle tegevuse kasulikkust ( $r=0,4$ ;  $p<0,05$ ).

Erinevalt Saleh (2014) uuringust Malaisia õpilastega tuvastati käesoleva uuringuga kogutud andmete analüüsil Eesti õpilastel T-testiga sugudevaheline statistiliselt oluline ( $p<0,05$ ) erinevus motivatsioonis ja huvis füüsika õppimisel. Ilmselt tuleneb see sellest, et noormeestele ja neidudele kui inimestele ning õpilastele on omased erinevad personaalsed käitumuslikud harjumused, huvi ja hoiakud aine vastu. Sugudevaheline statistiliselt oluline erinevus tuvastati kolmes motivatsioonitüübis neljast. Vaid õpilaste hinnangutes amotivatsioonile ei esinenud statistiliselt olulist erinevust. Kas sellest võib järeldada, et noormehed ja neidud on võrdselt ükskõiksed füüsika vastu? Kindlasti saab andmetest välja lugeda selle, et õpilased on aines ühtmoodi amotiveeritud. Küsitletud õpilased vajavad füüsikaga tegelemiseks välist mõjutust ning tegevused pakuvad vähesel määral rõõmu ja rahulolu. Üldiselt näevad õpilased vähesel määral isiklikult häid põhjuseid füüsika õppimiseks. Vähesel määral tunnetatakse ka aine väärtust ning isiklikku kasu, mida füüsika õppimine võib tuua.

Käesoleva magistritööga selgitati välja, milline on gümnaasiumiõpilaste motivatsioon ja selle võimalikud põhjused füüsika õppimisel. Hinnanguliselt õnnestus uurimistöö probleem lahendada piisavalt hästi, sest kõik uurimisküsimused said selged vastused. Saadud tulemused on olulised loodusainete õpetajatele hindamaks enda õpilaste üldist huvi ja motivatsiooni

loodusainete sealhulgas füüsika õppimise vastu. Tulemusi aluseks võttes saab planeerida tegevusi ning meetodeid puudutamaks sisemist ja välimist huvi aines muutest füüsika omandamine õpilastele olulisemaks. Oluline on arvestada asjaoluga, et kuna töös on kasutatud mugavusvalimit, pole tulemused üldistavalt otse ülekantavad kogu Eesti gümnaasiumite õpilaskonnale.

Järgnevad võimalikud uurimissuunad võiksid olla, milliste konkreetsete tegevustega ja meetoditega vajalikke teemasid antud aines õpetada? Millised on erinevad õppijatüübid antud sihtrühmas ja kuidas nende huvi ning motivatsiooni positiivselt mõjutada? Missugusel määral mõjutavad õpilase isikuomadused ja käitumine füüsika õppimist? Kuidas neid isikuomadusi ning käitumisharjumusi aine õppimisele kaasata, saamaks võimalikult efektiivseid tulemusi? Millised on suhtumise (eelnevate hoiakute), huvi ja motivatsiooni vahelised seosed Eesti keskkoolide õpilastel füüsika õppel. Millisel määral erinevad need üldistest hoiakutest kõige õppimise vastu?

## Kokkuvõte

Käesoleva uurimistöö eesmärgiks oli lähtudes Ryan ja Deci (2015) enesemääratlemise teooriast selgitada välja gümnaasiumiõpilaste motivatsiooni mõjutavad faktorid füüsika õppimisel. Kasutatud materjalide põhjal võib hinnata andmeid motivatsiooni kohta füüsika õppimisel vastuoluliseks ning Eestis on pigem uuritud põhikooliõpilasi. Õppetöö planeerimisel, läbiviimisel ja analüüsimisel on õpetajal vajalik teada, milline on tema õpilaste huvi ja motivatsioon aine vastu. Gümnaasiumiõpilastel uuriti nelja motivatsioonitüüpi füüsika õppimisega seondult: sisemine motivatsioon, omaksvõetud regulatsioon, väline regulatsioon ja amotivatsioon. Andmekogumise instrumendina kasutati SIMS skaalat.

Kogutud andmed näitavad, et neid on vähesel määral sisemiselt motiveeritud füüsikat õppima (hinnangute aritmeetiline keskmine on 3,1, SD=1,41). Noormeeste sisemise motivatsioon on üldiselt mõõdukal tasemel (hinnangute aritmeetiline keskmine on 3,7, SD=1,40). Õpetajal tuleb arvestada õpilaste madala sisemise motivatsiooniga füüsika õppimisel. Õppetööd kavandades leida meetodeid aine vastu õpilaste huvi tõstmiseks läbi hea enesetunde, meeldivuse ja lõbusate tegevuste. Sisemise huvi äratamiseks tuleb tunda õpilasi väga hästi. Arvestada nende sotsiaalset ja vaimset keskkonda.

Neidude omaksvõetud regulatsiooni aritmeetilised keskmised on negatiivse suundumusega. Hinnangute aritmeetiline keskmine on 3,3 (SD=1,47), mis näitab regulatsiooni vähest määra füüsika omandamisel. Noormeeste omaksvõetud regulatsioon on mõõdukal tasemel. Hinnangute aritmeetiline keskmine on 3,9 (SD=1,44). Andmete analüüsi tulemusel jõuti järgnevatele statistiliselt olulistele järeldustele. Kui füüsika on oluline, siis tuntakse vajadust õppida ( $r=0,7$ ;  $p<0,05$ ). Isiklikul soovil füüsikat õppides tuntakse, et õpitakse enda heaks ( $r=0,5$ ;  $p<0,05$ ). Valikuvõimaluse puudumisel (välise sunni korral) seda ei tunta, mistõttu väheneb aine olulisus ja õppimine isikliku otsuse järgi ( $r=-0,6$ ;  $p<0,05$ ). Väliselt motiveeritud õpilane ei pruugi välise mõjutuse puudumisel kahjuks iseseisvalt füüsikaga tegeleda. Tunnetades aine väärtust ja õppimisest tulenevat isiklikku kasu, muutub aine oluliseks ning õpitakse isikliku otsuse järgi ja enese heaks ( $r=0,5$ ;  $p<0,05$ ). Ja samas ka vastupidi: Mida vähem enda heaks õpitakse, seda kasutum aine tundub.

Neidude hinnangud välise regulatsiooni väidetele olid positiivse suundumusega. Nende hinnangute aritmeetiline keskmine oli 5,0 (SD=1,51) ja see viitab, et tabelis neli toodud väited vastavad piisavalt füüsika õppimise põhjustele. Neid on selgelt välisele tulemusele ehk

hindele orienteeritud. Noormeeste hinnangud välise regulatsiooni väidetele on sarnaselt neidudele samuti positiivse suundumusega. Hinnangute aritmeetiline keskmine on 4,4 (SD=1,66). See on madalam neidude tulemusest, kuid näitab noormeeste mõõdukat soovi füüsika õppimisel väliselt edukas olla.

Neidude hinnangud amotivatsiooni väidetele on negatiivse suundumusega. Hinnangute aritmeetiline keskmine on 3,4 (SD=1,44). See väljendab neidude vähesel määral amotiveeritust füüsika õppimisel. Noormeeste hinnangud amotivatsiooni väidetele on sarnased neidude tulemustega. Hinnangute aritmeetiline keskmine on 3,2 (SD=1,55), mis väljendab samuti antud väidete vähesel määral tähtsust füüsika õppimisel. Amotivatsioonil on negatiivsed seosed teiste motivatsioonitüüpidega. Negatiivse seose puhul on ühe näitaja suure väärtuse korral temaga seotud teisel näitajal väike väärtus. Näiteks kui omaksvõetud motivatsiooni tase on kõrge, siis amotivatsiooni määr on madal ning vastupidi. Liigne väline mõjutamine suurendab motivatsiooni puudumist ja selleläbi vähendab ka huvi. Andmete analüüsi tulemusel jõuti järgnevatele statistiliselt olulistele järeldustele. Vastumeelsed tegevused suurendavad amotivatsiooni ja vähendavad sisemist huvi ( $r = -0,4$ ;  $p < 0,05$ ). Sunniviisilise füüsika õppimise korral ei nähta selle tegevuse kasulikkust ( $r = 0,4$ ;  $p < 0,05$ ). Sundides õpilasi õppima või midagi tegema (valikut ju pole) siis tehakse see ära (kohusetunde järgi), kuid sisemiselt arvatakse, et antud tegevus pole kasulik ega midagi väärt ( $r = 0,3$ ;  $p < 0,05$ ).

Kogutud andmete analüüsil selgus sugudevaheline statistiliselt oluline ( $p < 0,05$ ) erinevus füüsikaga tegelemisel kolmel motivatsioonitüübil neljast. Amotivatsioonis ei ilmnenud soolist statistilist erinevust. Noormeestele ja neidudele kui inimestele ning õpilastele on omased erinevad personaalsed käitumuslikud harjumused, huvi ja hoiakud uuritava aine vastu. Üldjuhul on enamikel õpilastel soov ja huvi areneda ning õppida ning õpetajast sõltub see, kuidas õpilaste huvi ja motivatsioon õppeaasta jooksul muutub.

Käesolev magistritöö on õpetajale kasulik materjal hindamaks gümnaasiumiõpilaste huvi ja motivatsiooni füüsika õppimisel. SIMS skaalat saavad kasutada erinevate valdkondade õpetajad hindamaks õpilaste huvi ja motivatsiooni kas kogu õppeaine vastu või ka kitsamalt mõne konkreetse teema vastu. Selle kõige põhjal saab teha otsuseid ja meetodilisi valikuid füüsika õpetamisel. Oluline on arvestada asjaoluga, et kuna töös on kasutatud mugavusvalimit, pole tulemused üldistades otse ülekantavad kogu Eesti gümnaasiumite õpilaskonnale.

## Kasutatud kirjanduse loetelu

**Abramson, L. Y., Seligman, M. E. P. ja Teasdale, J. D. (1978).** Learned helplessness in humans: Critique and reformulation. *Journal of Abnormal Psychology*, 87, 49–74.

**Anchliff, M. ja Kang, A. (2017).** Flipping an EMI Physics Class: Implications of Student Motivation and Learning Strategies for the Design of Course Contents. *International Journal of Contents*, 13(4).

**Anmann, R. ja Henno, I. (2017).** Eesti õpilaste loodusainete õppimisega seotud huvid, hoiakud ja motivatsioon ning osalemine tunnivälistes tegevustes PISA 2015s. Võrdlus PISA 2006 tulemustega. Tallinna Ülikool.

**Anmann, R. (2018).** Eesti õpilaste loodusteaduslikud hoiakud ja motivatsioon ning seos testiärevusega. Magistritöö. Tallinna Ülikool.

**Argaw, A. S., Haile, B. B., Ayalew, B. T. ja Kuma, S. G. (2017).** The Effect of Problem Based Learning (PBL) Instruction on Students' Motivation and Problem Solving Skills of Physics. *Eurasia Journal of Mathematics Science and Technology Education*.

**Brophy, J. (2014).** Kuidas õpilasi motiveerida. Käsiraamat õpetajatele. SA Archimedes.

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

**Deci, E. L. ja Ryan, R. M. (2015).** Self-Determination Theory. *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences*, 2(21), 486-491. <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-08-097086-8.26036-4> 16.11.19.

**Deci, E. L. ja Ryan, R. M. (2000).** The “ What” and “Why” of Goal Pursuits: Human Needs and the Self-determination of Behavior, *Psychological Inquiry*, 11(4), 227-268. [https://selfdeterminationtheory.org/SDT/documents/2000\\_DeciRyan\\_PIWhatWhy.pdf](https://selfdeterminationtheory.org/SDT/documents/2000_DeciRyan_PIWhatWhy.pdf) 16.11.19.

**Deci, E. L. ja Ryan, R. M. (2008).** Self-Determination Theory: A Macrotheory of Human Motivation, Development, and Health. *Canadian Psychology*, 49(3), 182-185.

**DeWitt, J. ja Archer, L. (2015).** Who aspires to a science career? A comparison of survey responses from primary and secondary school students. *International Journal of Science Education*, 37(13), 2170–2192.

**Eesti elukestva õppe strateegia 2020 (2014).** Haridus- ja Teadusministeerium, Eesti Koostöö Kogu, sihtasutus Eesti Haridusfoorum. <https://hm.ee/sites/default/files/strateegia2020.pdf> (15.3.19).

**Erten, I. H. (2014).** Interaction between academic motivation and student teachers' academic

- achievement. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 152, 173-178.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042814052434> 16.11.19
- Ganina, S. ja Voolaid, H. (2011).** Füüsikaõppe efektiivsus ja selle tõstmise võimalused. KVÜÕA.
- Guay, F., Vallerand, R. ja Blanchard, C. (2000).** On the Assessment of Situational Intrinsic and Extrinsic Motivation: The Situational Motivation Scale (SIMS). *Motivation and Emotion*, 24(3).
- Guido, R. M. D. (2013).** Attitude and Motivation towards Learning Physics. *International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT)*, 2(11).
- Kikas, E., Jõgi, A-L. ja Palu, A. (2016).** Motivatsioon ja rahulolu põhikoolis. <http://opleht.ee/2016/11/motivatsioon-ja-rahulolu-pohikoolis/> (29.1.19).
- Kollo, K. (2015).** Põhikooli õpilaste suhtumine füüsika õppimisse ja õpetamisse. Bakalaureusetöö. Tartu Ülikool.
- Krull, E. (2000).** Pedagoogilise psühholoogia käsiraamat. Toim. T. Õunapuu. Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus.
- Laanpere, M. (2009).** Uurimistöö alused. Uurimistöö meetodid. <http://www.slideshare.net/martlaa/uurimismeetodid-1> (3.3.19).
- Lankshear, C. ja Knobel, M. (2004).** A Handbook of Research: from design to implementation. *Berkshier, England: Open University Press*, 161.
- Lavigne, G. L., Miquelon, P., Vallerand, R. J. (2007).** A motivational model of persistence in science education: A self-determination theory approach. *European Journal of Psychology of Education* 2007, XXII(3), 351-369. <https://lrcs.uqam.ca/wp-content/uploads/2017/04/A-motivational-model-of-persistence-in-science-education.pdf> 16.11.19.
- Martin, N. I., Kelly, N., Terry, P. C. (2018).** A framework for self-determination in massive open online courses: Design for autonomy, competence, and relatedness. *Australasian Journal of Educational Technology*, 2018, 34(2).
- Müller, F. H. ja Louw, J. (2004).** Learning environment, motivation and interest: Perspectives on selfdetermination theory. *South African Journal of Psychology*, 34(2), 169–190.
- Niemiec, C. ja Ryan, R. M. (2009).** Autonomy, competence, and relatedness in the classroom Applying self-determination theory to educational practice. University of Rochester, New York, USA. *Sage publications*, 7(2), 133–144. [http://selfdeterminationtheory.org/SDT/documents/2009\\_NiemiecRyan\\_TRE.pdf](http://selfdeterminationtheory.org/SDT/documents/2009_NiemiecRyan_TRE.pdf) 16.11.19
- Painter, J. (2011).** Autonomy, Competence, and Intrinsic Motivation in Science Education: A

- Self-Determination Theory Perspective. The University of North Carolina at Chapel Hill. [https://www.researchgate.net/publication/258544490\\_Autonomy\\_Competence\\_and\\_Intrinsic\\_Motivation\\_in\\_Science\\_Education\\_A\\_Self-Determination\\_Theory\\_Perspective](https://www.researchgate.net/publication/258544490_Autonomy_Competence_and_Intrinsic_Motivation_in_Science_Education_A_Self-Determination_Theory_Perspective) 16.11.19
- Rootalu, K. (2014).** Korrelatsioonikordajad. K. Rootalu, V. Kalmus, A. Masso, ja T. Vihalemm (toim), Sotsiaalse analüüsi meetodite ja metodoloogia õpibaas. <http://samm.ut.ee/korrelatsioonikordajad> 4.4.2019.
- Rämmer, A. (2014).** Valiidsus ja reliaablus. A. Rämmer, K. Rootalu, V. Kalmus, A. Masso, ja T. Vihalemm (toim), Sotsiaalse analüüsi meetodite ja metodoloogia õpibaas. <http://samm.ut.ee/valiidsus-ja-reliaablus> 15.11.2019.
- Ryan, R. M. ja Deci, E. L. (2000).** Self-Determination Theory and the Facilitation of Intrinsic Motivation, Social Development, and Well-Being. *American Psychologist*, 55(1), 68-78.
- SA Innove. (2019).** PISA 2015. <https://www.innove.ee/uuringud/pisa-uuring/pisa-2015/> (14.3.19).
- Saleh, S. (2014).** Malaysian students' motivation towards Physics learning. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 2(4), 223-232.
- Teppo, M., Semilarski, H., Soobard, R. ja Rannikmäe, M. (2017).** 9. klassi õpilaste huvi eri kontekstis esitatud loodusteaduslike teemade õppimise vastu ja motivatsioon õppida loodusteadusi. *Eesti Haridusteaduste Ajakiri*, 5(1), 130–170.
- Tire, G., Puksand, H., Lepmann, T., Henno, I., Lindemann, K., Täht, K., Lorenz, B., Silm, G. (2019).** Pisa 2018. Eesti tulemused. Eesti 15-aastaste õpilaste teadmised ja oskused funktsionaalses lugemises, matemaatikas ja loodusteadustes. Sa Innove. Haridus- ja Teadusministeerium.
- Trochim, W. (2006).** Research Methods Knowledge Base, 2nd Edition. <http://www.socialresearchmethods.net/kb/relandval.php> 3.9.19
- Vaino, K. ja Teppo, M. (2014).** Õpilaste motivatsioon ja näiteid selle kujundamisest loodusainete õpetamisel. Paradigmaatilised suundumused loodusainete õpetamisel üldhariduskoolis. TÜ Loodusteadusliku Hariduse Keskus.
- Õunapuu, L. (2014).** Kvalitatiivne ja kvantitatiivne uurimisviis sotsiaalteadustes. Tartu Ülikool: Tartu.
- Wang, J. C., Woon, C. L., Ying, H. K., Lit, K. C. (2019).** Competence, autonomy, and relatedness in the classroom: understanding students' motivational processes using the self-determination theory. *Heliyon*, 5. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e01983> 16.11.19.
- Wood, R. (2019).** Students' Motivation to Engage with Science Learning Activities through

the Lens of Self-Determination Theory: Results from a Single-Case School-Based Study. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 2019, 15(7). <https://doi.org/10.29333/ejmste/106110> 16.11.19.

**Yerdelen-Damar, S. ja Elby, A. (2016).** Sophisticated epistemologies of physics versus high-stakes tests: How do elite high schoolstudents respond to competing influences about how to learn physics? *Physical review physics education research*. <https://journals.aps.org/prper/pdf/10.1103/PhysRevPhysEducRes.12.010118> 17.2.2020.

## Summary

### “Motivation to learn physics on the example of secondary school students”

Raido Johanson

The purpose of this research was to identify motivation for secondary school students and their causes in physics based on Ryan and Deci's (2015) self-determination theory. In order to plan teaching, the teacher needs to know the interest and motivation of his/her students in the subject. Based on different sources, knowledge of motivation for learning physics is contradictory. Previously have been studied pupils in basic school. In this research secondary school students were studied four types of motivation related to learning physics: intrinsic motivation, identified regulation, external regulation and amotivation. The SIMS scale was used as a data collection instrument.

The data collected in this research shows statistically significant ( $p < 0.05$ ) difference between gender. Young men and women as people and students have different personal behavioral habits, interests and attitudes towards the subject. Students have the desire and interest to develop and learn. The role of the teacher in dealing with the motivation is crucial. It depends on the teacher how the students interest and motivation changes during the school year.

The data collected show that girls have little intrinsic motivation to learn physics. The motivation of the young men is moderate. The teacher has to consider the pupils internal motivation to study physics. When planning a course of study, find methods for raising the interest of students in the subject through good feelings, pleasure and fun activities. To attract inner interest, students need to be very well-known. Considering their social and mental environment.

The mean of identified regulation of female students is 3.3 (SD=1,47), indicating a low level of regulation in acquiring physics. The mean of identified regulation of male students is at a moderate level (3.7, SD=1,40). The analysis of the data led to the following statistically significant conclusions. If physics is important, then there is a need to learn ( $r=0,7$ ;  $p < 0,05$ ). At the personal request of learning physics, it is known that they are learning for themselves ( $r=0,5$ ;  $p < 0,05$ ). If there is no choice (external compulsion), you do not know that you are learning for yourself ( $r = -0,6$ ;  $p < 0,05$ ). This reduces the substance and learning by personal decision.

An externally motivated student may not be able to deal with physics independently in the absence of external influence. When learning physics by personal decision, the substance is important, good reasons to learn, the value of the substance is known and the benefits of learning are seen ( $r=0,5$ ;  $p<0,05$ ). The less you learn for yourself, the more useless substance.

The estimates of the female students on the claims of external regulation were positive. Their mean was 5,0 (SD=1,51) and this suggests that the four statements in the application forms adequately reflect the reasons for learning physics. Girls are clearly outward-looking. Young men's ratings of external regulation claims are similarly positive for female students. The mean is 4.4 (SD=1,66). This is lower than the result of the girls, but it shows the moderate wish of the young men to be successful in learning physics.

The estimates of the girls for the claims of amotivation are negative. The mean is 3,4 (SD=1,44). It expresses a small amount of amotivation by the girls. Data describes the importance of these statements to learning physics. Young men's estimates of amotivation claims are similar to those of girls. The mean is 3,2 (SD=1,55), which also expresses little importance to the statements given in the study of physics.

Amotivation has negative relations with other types of motivation. In the case of a negative relation, the high value of one indicator is a small value for the other indicator associated with it. If the level of motivation is high, the rate of amotivation is low and vice versa. The analysis of the data led to the following statistically significant conclusions. By forcing students to learn or do something (the choice is not), it is done (by conscience), but internally it is thought that this activity is not useful and worth nothing ( $r=0,3$ ;  $p<0,05$ ). Excessive external influences increase the lack of motivation. When activities are reluctant to students, it increases amotivation and reduces internal motivation ( $r=-0,4$ ;  $p<0,05$ ). When you have to study physics, you won't see what that action could bring to yourself ( $r=0,4$ ;  $p<0,05$ ).

This study is a useful material for teachers to assess the interest and motivation of secondary school students in learning physics. Based on this, decisions and methodological choices can be made in the teaching of physics. It is important to consider that a convenience sampling has been used in the work and that's why the results are not directly transferable to all Estonian high school students.

## Lisa 1: Õpilaste hetkemotivatsioon füüsikaõppel SIMS skaala alusel

Tere. Olen Tartu Ülikooli magistrant Raido Johanson. Käesoleva uuringu eesmärgiks on selgitada välja gümnaasiumiõpilaste motivatsiooni tasemed ning nende põhjused füüsika õppimisel. **Sinu arvamus on mulle väga oluline.** Soovin arvestada rohkem õppijaga ning muuta füüsika tund huvitavamaks. **Vastamine on anonüümne ning tulemusi kasutatakse vaid teaduslikel eesmärkidel. Tänan vastamast!**

### Kirjuta palun punktiirile enda andmed:

Kool: ..... Klass: .....

Sugu: ..... Vanus: .....

### Situatsioonilise motivatsiooni skaala (SIMS) (Guay, Vallerand, Blanchard, 2000):

**Juhised:** Loe igat küsimust suure hoolega. Kasutades skaalat küsimuse juures, palun tee ring ümber numbrile, mis kirjeldab kõige paremini põhjuseid, miks Sa õpid füüsikat. Vasta igale küsimusele järgneva skaala alusel: 1: ei vasta üldse; 2: vastab väga vähesel määral; 3: vastab vähesel määral; 4: vastab mõõdukalt; 5: vastab piisavalt; 6: vastab suurel määral; 7: vastab täpselt.

### Miks sa õpid füüsikat?

1. Sest minu arvates on füüsika õppimine huvitav 1 2 3 4 5 6 7
2. Sest ma õpin füüsikat enda heaks 1 2 3 4 5 6 7
3. Sest ma peaksin füüsikat õppima 1 2 3 4 5 6 7
4. Füüsika õppimiseks võib olla häid põhjuseid,  
kuid isiklikult ma ei näe neid 1 2 3 4 5 6 7
5. Sest minu arvates füüsika õppimine tegevusena on meeldiv 1 2 3 4 5 6 7
6. Sest minu arvates on füüsika õppimine minu jaoks kasulik 1 2 3 4 5 6 7
7. Sest see on midagi, mida ma pean tegema 1 2 3 4 5 6 7
8. Ma õpin füüsikat, kuid ma pole kindel, kas see on seda väärt 1 2 3 4 5 6 7
9. Sest füüsika õppimine on lõbus 1 2 3 4 5 6 7
10. Ma õpin füüsikat isiklikust vabast tahtest 1 2 3 4 5 6 7
11. Ma õpin füüsikat, kuna mul pole muud valikut 1 2 3 4 5 6 7
12. Ma ei tea; ma ei näe mida füüsika õppimine mulle tooks 1 2 3 4 5 6 7
13. Sest ma tunnen end hästi füüsikat õppides 1 2 3 4 5 6 7

14. Sest ma usun, et füüsika on minu jaoks oluline õppeaine 1 2 3 4 5 6 7

15. Sest ma tunnen, et ma pean füüsikat õppima 1 2 3 4 5 6 7

16. Ma õpin füüsikat, kuid ma pole kindel kas see on mulle kasulik 1 2 3 4 5 6 7

**Küsimustiku võti:** sisemine motivatsioon: küsimused 1, 5, 9, 13; omaksvõetud regulatsioon: küsimused 2, 6, 10, 14; väline regulatsioon: küsimused 3, 7, 11, 15; Amotivatsioon: küsimused 4, 8, 12, 16.

Soovides tagasisidet uuringu tulemustest, kirjuta siia enda email: .....

Tulemused saadetakse sellele meiliaadressile.

**Tänan vastamast!**

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

Mina, Raido Johanson,

1. Annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) minu loodud teose:

## **„Füüsika õppimise motivatsioon gümnaasiumi õpilaste näitel“**

mille juhendaja on Svetlana Ganina  
reprodutseerimiseks eesmärgiga seda säilitada, sealhulgas lisada digitaalarhiivi DSpace  
kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.

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

**Raido Johanson**  
**14.05.2020**