

Tartu Ülikool
Loodus- ja täppisteaduste valdkond
Füüsika instituut
Koolifüüsika keskus

Katrin Timakova

**Õpilaste poolt loovülesande koostamise ja lahendamise
rakendamine distantsõppe tingimustes gümnaasiumi
füüsikas**

Magistritöö (15 EAP)

Gümnaasiumi loodusteaduste õpetaja

Juhendaja: Svetlana Ganina, PhD

TARTU

2021

Infoleht

„Õpilaste poolt loovülesande koostamise ja lahendamise rakendamine distantsõppe tingimustes gümnaasiumi füüsikas“

Katrin Timakova

Uurimistöö eesmärk on välja selgitada, kuidas mõjutab distantsõppe ajal loovülesande koostamine ja hilisem lahendamine üldiselt õpilaste heaolu ja emotsioone õppida füüsikat ning milline on selle meetodi mõju õpilaste hinnangule füüsika õppimise kohta.

Märksõnad: loovülesanne, motivatsioon, rahulolu, füüsika õppimine, õppimisel esinevad emotsioonid.

CERCS kood: S272 „Õpetajakoolitus“.

Abstract

“Applying creative task composed and solved by students during distance learning in secondary school Physics”

Katrin Timakova

The purpose of this research is to find out how applying creative task composed and solved by students affects students' well-being and emotions during studying Physics and in general. Also what is the impact of this method on students' assessments of learning Physics during distance learning.

Keywords: creative task, motivation, well-being, studying Physics, felt emotions during studying.

CERCS code: S272 „Teacher education“.

Sisukord

Sissejuhatus	4
1. Kirjanduse ülevaade	6
1.1. Loovus	6
1.2. Loovülesanne	7
1.3. Motivatsioon	8
1.3.1. Sisemine motivatsioon	9
1.3.2. Väline motivatsioon	10
1.4. Eluga rahulolu	11
1.5. Eelnevad uuringud	12
2. Metoodika	15
2.1. Uuringu ülesehitus	15
2.2. Valim	15
2.3. Mõõteinstrument	16
2.3.1. Eelküsimustik	16
2.3.2. Loovülesanne	17
2.3.3. Järelküsimustik	20
2.4. Valiidsus ja reliaablus	20
2.5. Kogutud andmete analüüsimeetod	21
3. Tulemused	22
3.1. Õpilaste hinnang eluga rahulolule	22
3.2. Emotsioonide kogemine füüsika õppimisel	23
3.3. Väited füüsika õppimise kohta	25
3.4. Seosed õpilaste emotsioonide vahel loovülesande koostamise ja lahendamise ajal	27
3.5. Loovülesande sooritamiseks kulunud aeg	28
3.6. Õpilaste arvamused loovülesande koostamise ja lahendamise osas	29
4. Arutelu ja järeldused	31
Kokkuvõte	34
Kasutatud kirjandus	36
Summary	41
Lisad	43

Sissejuhatus

Gümnaasiumi eesmärk on noore “...ettevalmistamine toimimiseks loova, mitmekülgse, sotsiaalselt küpse, usaldusväärse ning oma eesmärgke teadvustada ja saavutada oskava isiksusena...”(Gümnaasiumi..., 2011), kusjuures eeldatakse, et kasvatustöö tulemusena oskab noor gümnaasiumi lõpuks mõelda ning reageerida loovalt, uuendusmeelselt ja olla paindlik muutustele. Selleks, et õpilane oleks loov, tuleb talle anda võimalus seda arendada ja katsetada. Loovülesannete lahendamine sunnib õpilasi heas mõttes olukorda, kus eelnevaid teadmisi kasutades tuleb luua midagi uut.

Amabile (2012) teooria kohaselt on loovusel neli komponenti: valdkonnaga seotud oskused, loovusega seotud protsessid, ülesande motivatsioon ja ümbritsev keskkond. Loovust reaalteadustes ei ole väga uuritud, kuid on teada, et reaalteaduste valdkonnaga seotud oskused hõlmavad teadmisi, oskusi ja andekust, olles seejuures võimeline looma erinevaid lahendusi. Ööpiku (2020) uurimuses otsiti vastuseid küsimusele, kuidas füüsikaga seotud loovülesande lahendamine mõjutab õpilaste subjektiivset rahulolu tunnet. Lisaks valdkonnaga seotud õpipädevuste saavutamisele võib loovusel olla mõju ka heaolule. Täpsemalt, kuidas enesejuhtimine ja autonoomsus mõjutavad heaolu.

Heaolu saab tõlgendada mitmeti, kuid erinevate uuringute põhjal on heaolu oluliseks komponendiks õnnetunne ning see võib olla nii subjektiivsete kui objektiivsete omaduste kogum, põhineda naudingul ja eneseteostusel (Parcerisas, 2018). Ryan & Deci (2001) sõnul koosneb subjektiivne heaolu positiivsete ja negatiivsete emotsioonide esinemissagedusest ja olemasolust ning isiklikest standarditest lähtuvast rahulolust.

Õpilase heaolu sõltub palju ka koolikeskkonnast, õpetajate suhtumisest, suhetest klassikaaslastega, motivatsioonist ning huvist õpitava vastu. Kikase (2015) sõnul on õpetaja eesmärk olla emotsionaalselt toetav ning luua õppimist soodustav keskkond, kus õppija tunneb end turvaliselt ning hästi. Selleks, et õpilane tõesti sügavuti õpiks, peab tal olema sisemine soov seda teha. Selle jaoks peab õpitav teema, või siis antud kontekstis füüsikatund, olema huvitav ja arusaadav. Huvi on seotud sisemise motivatsiooniga. Vaino ja Teppo (2014) uuringus on välja toodud, et sisemiselt motiveeritud õpilased omandavad õpitud paremini ning tunnevad end erinevate ülesannete sooritamisel enam kompetentsena. Sisemise motivatsiooni toetamiseks on oluline kaasata õpilased õppeprotsessi, seostada õpitav igapäevaeluga ning anda õpilastele hinnanguvaba tagasisidet (Poom-Valickis jt, 2016).

Motivatsioonist antakse antud töös ülevaade Deci & Ryan (2000), Pink (2011), Amabile (2012) ja Borphy (2014) töödest.

Antud uurimistöö eesmärk on distantsõppe tingimustes katsetada õppetöö osana loovülesande koostamist ja lahendamist ning selgitada välja, kas ja milline mõju on sellise metoodika kasutamisel õpilaste üldisele eluga rahulolule ja füüsika õppimisele. Töö on üles ehitatud teemade kaupa, kus kirjanduse ülevaade annab põgusa ülevaate loovusest, käsitletakse nii sisemise kui välimise motivatsiooni mõju õppimisele, eluga rahulolu ning eelnevaid uuringuid. Metoodika peatükis kirjeldatakse antud uurimuse läbiviimiseks sooritatud etappe, peamised ja olulisemad tulemused on kajastatud tulemuste peatükis ning seejärel arutletakse nende üle, tuues paralleele eelnevate uuringutega. Saadud teadmisi loovülesande kasutamise kohta õppetöö osana saab uurija edaspidi oma õpetajatöös praktiliselt rakendada.

Uurimistöö eesmärgi saavutamiseks leitakse vastused järgmistele uurimisküsimustele:

1. Millist mõju avaldab loovülesande koostamine ja lahendamine õpilaste eluga rahulolule?
2. Kuidas mõjutab loovülesande koostamine ja lahendamine õpilaste emotsioone?
3. Kuidas mõjutab loovülesande koostamine ja lahendamine õpilaste hinnanguid füüsika õppimisele?
4. Milline oli loovülesande lahendamiseks kulunud ajakulu?

Eesmärgi saavutamiseks katsetati loovülesande koostamise ja lahendamise metoodikat uurija õpetatava kooli 11. klasside õpilaste seas distantsõppe perioodi ajal. Enne loovülesande koostamist vastasid õpilased eelküsitlusele ning pärast klassikaaslaste koostatud ülesannete lahendamist vastasid õpilased järelküsitlusele. Mõlemale küsitlusele vastasid õpilased *Google Forms* keskkonnas. Andmete analüüsimisel kasutati programmi *Microsoft Excel 2016*.

Uurimistöö autor tänab südamest oma juhendajat asjakohase kriitika ja lõputu toetuse eest ning oma õpilasi, kellega koostöös antud uurimuse läbiviimine oli võimalik.

1. Kirjanduse ülevaade

“Gümnaasiumi ülesanne on noore ettevalmistamine toimimiseks loova, mitmekülgse, sotsiaalselt küpse, usaldusväärse ning oma eesmärgi teadvustada ja saavutada oskava isiksusena erinevates eluvaldkondades...” (Gümnaasiumi riiklik..., 2011). Samuti on loovalt ning uuendusmeelselt toimimine teatud tegevusalal oluline inimeseks kujunemisel. Sõna “loov” on ära mainitud nii õppekava alusväärtustes kui ka õppe- ja kasvatusesmärkides pädevuste ja läbivate teemade all.

Gümnaasiumi riikliku õppekava Lisas 4 tuuakse aga konkreetsemalt välja, et erinevate valdkonna õppeainetega kujundatakse loodusteaduste- ja tehnoloogiaalast kirjaoskust loovuse, kriitilise mõtlemise jm arendamisega. Samuti arendatakse õpilaste ettevõtlikkust kujundades õpilaste loovust ja oskust seada eesmärgi, ning teha nende saavutamiseks koostööd. Erinevate õppemeetodite hulgas on ka loovust arendavate tegevuste kasutamine (Gümnaasiumi riiklik ..., 2011).

1.1. Loovus

Mõistmaks, mis on loovülesanded käesoleva uurimistöö kontekstis, tuleb esmalt defineerida mõiste *loovus*. Ühtset teooriat loovuse kohta ei ole, sest erinevad teadlased käsitlevad loovuse juures erinevaid aspekte.

Mõned uurijad on siiski üksmeelel, et loovus tähendab midagi uut ning midagi ülesandele vastavat. Uudsuse piirid võivad olla aga väga laiad, kuid uudsus võib olla ka subjektiivne ehk isikule endale uudne või objektiivne ehk mingis konkreetses valdkonnas uudne. (Kaufman & Glăveanu, 2019)

Amabile (2012) ja Sternberg (2006) leiavad, et loovuse puhul on tegemist võimega konkreetsel alal, mis on tekkinud eelneva harjutamise ja õppimise teel. Kusjuures valdkonnaga ja loovusega seotud oskused toetavad loovuse avaldumist, mille aluseks on sisemine motivatsioon. Tulemuse edukus sõltub visadusest ning aktiivsusest, kuigi enesedistsipliin ja sihikindlus pole vähemolulised. Uuringus toodi välja, et võrreldes grupiga, kelle puhul rakendati välise motivatsiooni aspekte, oli grupil, kes töötas sisemise motivatsiooni ajel, tööülesande tulemused loomulikumad. (Amabile, 2012)

Amabile (2012) teooria kohaselt on loovusel neli komponenti: kolm sisemist komponenti, milleks on valdkonnaga seotud oskused, loovusega seotud protsessid ja ülesande motivatsioon, ja üks väline komponent, milleks on ümbritsev keskkond.

Amabile väidab, et valdkonnaga seotud oskused hõlmavad konkreetselt antud valdkonnaga seotud teadmisi, oskusi ja andekust, tänu millele luuakse võimalikke lahendusi.

Loovusega seotud protsessid käsitlevad antud protsessiks olulisi omadusi nagu iseseisvus, distsipliin, oskus ideid genereerida, uudsete vaatenurkade nägemine probleemide lahendamisel. Seda toetab väide: “*loovus on isiksuse omaduste kogum, mis loob eelduse probleeme uut viisi lahendada*” (Ööpik, 2020).

1.2. Loovülesanne

Eesti keele seletav sõnaraamat (EKSS) annab sõnale *loovalt* järgmise vaste: “*omapoolselt läbi mõeldes ning tunnetades; loominguliselt, edasiarendavalt*” (EKSS, 2021). Oxfordi inglise keele sõnastiku järgi on sõna *loov* tähendus aga “*Millegi loomine seoses kujutlusvõime ja/või uudsete ideede kasutamisega*” (Oxford... 2021). Nagu näha, siis eestikeelne kirjeldus rõhutab protsessi loomingulisust ning tunnetuslikkust, ingliskeelne aga millegi loomist kasutades kujutlusvõimet.

Kui otsida vastet sõnale *ülesanne*, siis nii EKSS kui ka Oxfordi sõnastik annavad sarnase tulemuse. EKSS: “*kohustusena sooritataavaks antud v. võetud töö v. toiming*” (EKSS, 2021) ja Oxfordi sõnastik: “*Tükk tööd, mis tuleb teha või ette võtta*” (Oxford... 2021).

Kikerpill ja Sõrmus (2008) sõnastavad loovülesandeid kui mitmesuguseid tegevusi, mille sooritamise käigus toetuvad õppijad oma elukogemusele ja loovusele, kusjuures lahendused sõltuvad õppijate nägemusest. Loovülesannete lahendamine hõlmab nii lugemist kui ka kirjutamist ning suhtlemist, samuti võivad nendeks olla erinevad ülesandetüübid, näiteks probleemide lahendamine, andmete kogumine, järjestamine ja korrastamine, võrdlemine või ajurünnak. Loovülesanneteks võib pidada ülesandeid, mille sooritamiseks kasutavad lahendajad oma loovust ehk kasutavad õpitut uues kontekstis vabalt valitud moodusel ja vabalt valitud materjale kasutades. See on mingi loominguline tegevus, mille tulemusena valmib produkt laiemale publikule hindamiseks. (Kikerpill ja Sõrmus, 2008)

Sellekohaselt sõnastatakse antud töös loovülesanne järgmiselt: Loovülesanne on ülesanne, mille lahendamiseks valib lahendaja oma elukogemusele ja teadmiste vastavalt meetodid eesmärkide saavutamiseks.

1.3. Motivatsioon

Inimese tegutsemise käivitajaks peetakse sisemist kui välist motivatsiooni, samas peab nende kujunemisel arvestama nii kognitiivseid kui ka emotsionaalseid tegureid. Krull (2000) peab oluliseks tähelepanu pöörata just inimeste individuaalsetele erinevustele, eriti just tahtelistele aspektidele, kuna sarnase käitumise aluseks võivad olla erinevad motiivid.

Deci & Ryan (2000) enesemääratlusteoorias on käsitletud sisemist ja välist motivatsiooni ning inimese kolme peamist põhivajadust, mida inimesed püüavad rahuldada. Need on autonoomsus ehk tarve omada valikut erinevate protsesside osas ning olla iseseisev, kompetentsus ehk isik tunneb end võimeliseks saavutama eesmärgi ning seotus, mis tähendab vajadust ühtekuuluvustunde järele teise inimese või grupiga.

Õpetaja eesmärk on luua õppimist toetav keskkond ning äratada huvi õpitava vastu, samuti kaasata õpilasi õpieesmärkide sõnastamise ja nende saavutamisse, et õpilased võtaksid õppimises vastutuse, suurendades sellega õpilaste autonoomsust. Autonoomiat toetab õpilastele valikuvõimaluste andmine, arvamuse küsimine ja sellega arvestamine, et lähtuda õpilaste eelistustest, aja andmine iseseisvaks tööks, soorituse kohta tagasiside andmine. (Poom-Valickis jt, 2016)

Kompetentsuse toetamiseks tuleb õpilastele pakkuda optimaalseid väljakutseid ning anda tagasisidet, mis ärgitab nende sisemist motivatsiooni (Deci & Ryan, 2000). Seetõttu on oluline välja selgitada ka eelteadmiste tase ning selle põhjal jätkata õpilaste suunamist õpitulemuste saavutamiseks. Selliselt tegutsedes on õpilasel võimalik kogeda teatud eduelamust, mis tekitab õnnetunnet (Krull, 2000).

Kolmandaks põhivajaduseks on seotus, mis viitab ümbritsevate inimestega suhtlemisel tekkivatele tunnetele. Õpilane on avatud nendele inimestele, kelle suhtes on ta positiivselt

meelestatud ning kellega ta tunneb end turvaliselt. Õpetaja eesmärk on vähendada õpilaste ärevust ja võistluslikkust ning olla emotsionaalselt toetav. (Kikas 2015)

1.3.1. Sisemine motivatsioon

Sisemise motivatsiooni puhul pakuvad erinevad tegevused inimesele rõõmu ja rahuldust, need tegevused lähtuvad inimesest enesest ilma väliste mõjutusteta, tekitades huvi, naudingut ning sisemist rahulolu (Deci & Ryan, 2000). Vaino ja Teppo (2014) on leidnud, et sisemine motivatsioon on seotud uudishimu ja spontaansusega. Sisemise motivatsiooni olulise komponendi autonoomsuse tunnetamisel on suur mõju inimese sooritusvõimele ja üldisele suhtumisele, kõrgemalt tunnetatud iseseisvus soodustab produktiivsust ja vastupidavust (Pink, 2011). Sisemiselt motiveeritud õpilased omandavad õpitut paremini ning suudavad oma teadmisi rakendada ka keerulisemate ülesannet puhul, kuna usuvad oma suutlikkusse (Vaino ja Teppo, 2014).

Sotsiaalne keskkond võib ka stimuleerida sisemist motivatsiooni, juhul kui julgustatakse olema innovatiivne, ülesanne pakub mõõdukat väljakutset, on olemas koostöögrupid, vabadus töö teostuseks ning vahendid eesmärgi saavutamiseks (Amabile, 2012). Üheks võimaluseks sisemise motivatsiooni suurendamiseks on anda positiivset tagasisidet, kuna see suurendab kompetentsuse tunnet (Ryan & Deci, 2000). Teave ja tunnustus võivad loominguhoopis suurendada, sest inimesed soovivad teada, millega nende töö puhul rahul ollakse (Pink, 2011).

Sisemise motivatsiooni toetamiseks on oluline kaasata õpilased õppeprotsessi, kus õpilastel on võimalus initsiatiivi näidata ning nende arvamuste ja tunnetega arvestatakse. Samuti on oluline õpetaja ja õpilase vaheline positiivne suhe, mis on seotud õpilase positiivse minakäsitluse ja õpingute väärtustamisega (Mägi, 2010). Õpikeskkonna loomisel on oluline selgitada erinevate tegevuste tähtsust ning väärtust, võimalusel seostada õpitav ka igapäevaeluga ning anda hinnanguvaba tagasisidet õpilase soorituse kohta (Poom-Valickis jt, 2016).

Ülesande motivatsiooni all peab Amabile silmas kirge ehk sisuliselt sisemist motivatsiooni. Sisemise motivatsiooni korral asutakse ülesannet või probleemi lahendama, sest see on väljakutsuv, kaasahaarav ja huvitav. See langeb kokku Ryan ja Deci (2000) enesemääratlemise teooria väitega, et sisemine motivatsioon on seotud tegevusega seetõttu, et tegevus on nauditav, sisemist rahuldust pakkuv ning huvitav. Väline motivatsioon rõhutab väliste väärtuste ja

hüvede saavutamist, mis võivad kahjustada sisemist motivatsiooni. Seetõttu on Amabile sõnul oluline arvestada nii sisemise kui välise motivatsiooni tegurite olemasolu või puudumisega (Amabile, 2012).

1.3.2. Väline motivatsioon

Erinevalt sisemisest motivatsioonist põhineb väline motivatsioon sotsiaalse keskkonna mõjutustel, kus inimene kogeb välist survet või piiranguid. Talle pakutakse tegevuse eest tasu või on eesmärgiks vältida teatud tulemit (Brophy, 2014).

Välise motivaatorite rakendamisel saab inimesi ärgitada mingit tegevust sooritama, kuid efekt on lühiajaline. Kui aga antud tegevus on vastuolus inimese enda väärtuste ja hinnangutega, ei tekita tulemuse saavutamine ka oodatud rahulolu. Seetõttu on Pink (2011) toonud välja tasustamise ohtlikkuse, sest väline tasu (ka hinne) pigem demotiveerib tegevuse sooritust ning loovust, soodustab ebaetilist käitumist ja kiirustamist. See võib tekitada lühiajalist mõtlemist ning sõltuvust, kus tegevus sooritatakse tasu tõttu, olenemata soorituse kvaliteedist. (Pink, 2001)

Brophy (2014) sõnul avaldab tasu negatiivset mõju hilisemale motivatsioonile tegeleda huvipakkuvate ülesannetega ning vähendab inimeste initsiatiivi võtta vastutus oma enesejuhtimise ja motivatsiooni ees. Tasustamine pole üdini halb, vaid see sõltub sellest, milline see on ja kuidas seda kasutatakse. (Brophy, 2014)

Antud uurimuse puhul õpilasi erinevate etappide läbimise puhul ei tasustatud, vaid alguses tutvustati ainult selle olulisust ning öeldi, et see on osa õppetööst.

Välise stiimulite (antud töö kontekstis ka hindamise) kasutamisel võib õpilane muutuda laisaks ning nende puudumisel ei leita vajadust enam pingutada (Deci & Ryan, 2000). Eelnevate uuringute tulemusel on leitud, et poisid on väliselt rohkem motiveeritud, sest nad on rohkem orienteeritud ülesande tulemusele kui sooritusele endale. Seetõttu on poisid mõjutatud välistest teguritest rohkem ning nende motivatsioon on ajas vähem püsiv (Pässa, 2013).

Koolikeskkonnas on üheks suurimaks väliseks stiimuliks hindeline tagasiside õpilase sooritusele. Võrdluses teiste õppijatega või koduse surve pärast on teatud hinnete saavutamine oluline, mõni õppija “peab” saama ainult viisi ja mõni peab vajalikuks “läbi saada”. Küsimus

“kui palju peab tegema, et...” on iseloomulik just välise motivatsiooniga õpilastele. Siinkohal on õpetajal võimalus nihutada fookust sooritusele, hinnates protsessi, mitte tegevuse tulemusi (Mägi, 2010).

Välise motivatsiooni korral saab eristada nelja erinevat autonoomsuse tüüpi: väline, pealesurutud, omaksvõetud ja integreeritud regulatsioon. Erinevates protsessides ja ajahetkedel võib väline motivatsioon muutuda sisemiseks (Deci & Ryan, 2000). Välise regulatsiooni puhul on liikumapanevaks jõuks tasu või karistus, kus tihtipeale õpilasel puudub valikuvõimalus. Pealesurutud regulatsiooni puhul arvestatakse väliste nõudmiste ja reeglitega, kuid need ei kattu isiku enda väärtushinnangutega. Omaksvõetud regulatsioon viitab olukorrale, kus õpilane on tegutsemisviisi heaks kiitnud ning see on suuresti osa tema väärtushinnangutest. Kui õpilane tunneb enesekindlust vastavalt oma väärtushinnangutele ning käitub vastavalt välise eesmärgi saavutamiseks, siis on tegemist integreeritud regulatsiooniga (Niemic & Ryan, 2009).

1.4. Eluga rahulolu

Heaolu on mitmetahuline kontseptsioon, mis ei lähtu küll ainult isiklikust õnnetundest, kuid õnnetunne on erinevate uuringute järgi heaolu oluline komponent. Õnnelikkust on defineeritud erinevate teadlaste rühmade poolt erinevalt: õnnelikkus on hedonistlik nauding ja isiklik väljendus, heaolu võib olla nii subjektiivsete kui objektiivsete omaduste kogum, hedonistlik (põhineb naudingul ja õnnetundel) ja eudaimonistlik (õitsenguline, eneseteostuslik) heaolu, ka keeruline ja lihtne inimlik headus. (Ryan & Deci, 2001; Parcerisas, 2018)

Erinevate uuringute tulemusel on defineeritud kaks omavahel väga erinevat käsitlust: nauding ja eneseteostuslik heaolu ning subjektiivne ja psühholoogiline heaolu.

Ryan & Deci (2001) sõnul koosneb subjektiivne heaolu kolmest komponendist: 1) positiivsete emotsioonide olemasolu ja esinemissagedus, 2) negatiivsete emotsioonide esinemissagedus ja olemasolu, 3) individuaalsetest normidest lähtuv eluga rahulolu.

Psühholoogilise heaolu määratlevad 1) indiviidi autonoomsus, 2) enese aktsepteerimine, 3) isiklik areng, 4) meisterlikkus, 5) sotsiaalsed suhted ja 6) elu eesmärk. (Ryan & Deci, 2001)

Enesemääratlusteooria kohaselt tingib psühholoogilise arengu, terviklikkuse, elujõu ja sisemise motivatsiooni kasvu inimese autonoomsuse, kompetentsuse ja seotuse vajaduste rahuldamine.

Nii psühholoogiline heaolu kui ka subjektiivne heaolu on omavahel tihedalt seotud, kuid on kirjeldatavad erinevate teguritega. (Parcerisas, 2018)

Alates 2002. aastast on Euroopa Sotsiaaluuringud (*European Social Survey*) läbi viinud erinevaid rahulolu-uuringuid kaardistamaks erinevaid uskumusi, käitumismustreid ja hoiakuid. Need kajastatakse Euroopa Sotsiaaluuringute rahvusvahelisel kodulehel. Rahulolu uurimiseks on sõnastatud kuus rahulolu mõõdet: 1) emotsionaalne heaolu, mis toob esile igapäevaste emotsioonide tundmise, 2) hinnanguline heaolu, mis hõlmab üldist eluga rahulolemise tunnet, 3) funktsionaalsus kui autonoomia, kompetentsuse, seotuse, tähendusrikkuse ja optimismi tunnetamine, 4) elujõulisus, mis peegeldab väljakutsetega toimetulekut, head und ja energilisust, 5) ühiskondlik heaolu, mis peegeldab indiviidi suhtumist ümbritsevasse kogukonda, selle liikmetesse, 6) sotsiaalsed suhted, mida iseloomustavad avatud suhted lähedastega, tunnustus ja usaldus. (Vanhoutte, 2015)

Õpilase heaolu sõltub lisaks subjektiivsest ja psühholoogiliselt heaolust veel ka keskkonnast, kus õpilane viibib, on selleks kodune või koolikeskkond. Kui koolis valitseb positiivne kliima, distsipliin, kord ja austus, head suhted õpilaste ja õpetajate vahel, oluline lapsevanemate kaasatus, siis võivad need tegurid tugevalt panustada noore inimese heaolusse. (Silm, 2019)

Antud töös lähtutakse üldisest heaolust eluga, mida õpilased tunnetavad, jättes välja spetsiifilised komponendid.

1.5. Eelnevad uuringud

Eesti õpilaste rahulolu on uuritud igal aastal alates 2015. aastast, kui küsitleti üldhariduskoolide õpilasi, hiljem korrigeeriti küsitlust nii, et selles oli võimalik kaasata õpilasi alusharidusest kutsehariduseni, kusjuures antud uurimusele olulisena, küsitleti ka 11. klasside õpilasi. Uuritavad heaolufaktorid – kooliga rahulolu, autonoomia, seotus, enesetõhusus, õpikeskkond jt – andsid 2018 aasta küsitluse tulemusteks, et õpilaste vanuse kasvuga langes rahulolu seoses kooliga. Samuti hindasid kurnatust kõrgemaks vanemate klasside (8. ja 11.kl) õpilased, eriti tüdrukud. (Üldhariduskoolide..., 2018)

11. klasside poisid hindasid kõrgemalt, võrreldes tüdrukutega, arengut toetavat tagasisidet, koostöist õppimist, autonoomiat ja koolis pakutavaid liikumisvõimalusi. Tüdrukud hindasid kõrgemalt, võrreldes poistega, aga kurnatust. Õpilaste enesetõhusust ja autonoomiat toetas

kõige rohkem õpikeskkond ning õpetajapoolne tagasiside. Mida kõrgemalt hinnati aga õpikeskkonda, seda suurem oli rahulolu kooliga ja madalam kurnatuse tase. (Üldhariduskoolide..., 2018)

Õpilaste rahulolu kooliga 2020. aastal on kõrgem kui aasta varem, mida näitavad tulemuste keskmised vastavalt 2019. aastal 3,41 ja 3,32 2020.aastal. Samuti on aastaga tõusnud hinnang kooli mainele (vastavad keskmised 2019 – 3,73; 2020 – 3,80). Rahulolu koduse keskkonnaga on jäänud samaks (3,93 vs 3,95). (Riiklikud..., 2021)

Üle kolme aasta viiakse läbi põhikooli õpilaste seas ka PISA uuring, kus käsitletakse samuti õpilaste rahulolu kooliga, õpetajatega ja suhetega koolis (Haridus- ja Teadus... 2021). Põhikooli õpilaste positiivsed hinnangud sõltuvad enim õpetajast ja koolikeskkonnast. 2018. aasta tulemuste põhjal omavad positiivsete emotsioonide tajumisel olulist rolli kuuluvustunne koolis ning õpilastevaheline koostöö, oluline oli ka vanemate toetus. (Silm, 2019). Kuna antud uurimus viidi läbi gümnaasiumi õpilaste seas, siis põhikooli õpilaste tulemusi võetakse arvesse, kuid see pole olulise tähtsusega.

Eelnevalt on uuritud, kuidas loovülesannete lahendamine mõjutab õpilaste subjektiivselt tajutud heaolu ning leiti, et loovülesande sooritamise järel õpilaste rahulolu mõneti suurenes, kuid üksiku ülesande mõju eluga rahulolule on pigem tagasihoidlik. Õpilaste vabavastustega tagasisides peegeldusid tunded, mis olid seotud emotsioonide ja huviga, millest võib järeldada, et ühekordse eesmärgina meetodi kasutamine oli asjakohane. (Ööpik, 2020)

Vahari (2015) uurimuses, kuidas õpilaste koostatud ülesanded mõjutavad füüsika õpitulemuste saavutamist, esines tugev seos eksperimentaalrühma arvutusülesannete eel- ja järeltesti tulemuste vahel, ning jõuti järeldusele, et ülesannete koostamine motiveeris füüsikat õppima, kuna iseseisva töö tegemisel süveneti teemasse rohkem, meetod oli huvitav ning pakkus vaheldust. (Vahar, 2015)

Singapuris korraldatud uuringus selgitati välja, kuidas farmaatsia tudengite loodud ülesanded mõjutavad sügavamalt õppimist ja kõrgema taseme mõtlemist. Leiti, et õpilased olid loonud kõiki mõtlemistasandeid hõlmavaid küsimusi, sealhulgas rakenduspõhiseid ja analüütilisi küsimusi. Õpilaste hinnangud antud õppimisviisile olid positiivsed, kusjuures toodi välja, et

selline õppimisviis arendas koostööd kaaslastega, samuti enesejuhitud õppimist. Seetõttu saab järeldada, et õpilaste loodud ülesanded panustavad sügavuti õppimisse. (Ho & Chng, 2017)

Matemaatikaga seotud uuringutes uuriti õpilaste poolt lihtsa ja raske ülesande koostamise (1995) ja õpilaste endaloodud näidete (2001) mõju õpitulemuste saavutamisele. Mõlema uuringu puhul leiti, et õpilased saavutavad paremaid õpitulemusi, hindavad ja mäletavad tõenäolisemalt erinevaid seoseid, kui neid innustatakse ise looma näiteid ja ülesandeid ning kui neid kaasatakse õpetamise ja hindamise protsessi. Seejuures toodi ka välja, et õpilased vajavad juhendamist, et harjuda ise näiteid ja ülesandeid looma. (Heuvel-Panhuizen jt, 1995; Watson & Mason, 2002)

Uuringutes, kus õpilased koostasid ise teemakohaseid küsimusi ja ülesandeid hinnatava töö jaoks, leiti, et tulemus paranes statistiliselt olulisel määral, võrreldes töö tulemustega, mille õpetaja oli ise koostanud. Uuringu tulemuste põhjal suurendab koostöös õppimine õpilaste omavahelist seotust, positiivset suhtlust ja motivatsiooni õppida. Ise ülesannete loomine suurendab autonoomiat ja põhjalikumate seoste loomist teadmiste ja oskuste vahel. (Ramirez-Velarde, 2014; Terada, 2020)

Uurides gümnaasiumi õpilaste motivatsiooni füüsilikat õppida, leidis Johanson (2020), et nii noormehed kui neiud on kohusetundlikud oma õpingutes, kuid sisemine motivatsioon õppida pole väga kõrge. Õpetaja võiks õppetööd kavandades arvestada nii sotsiaalse kui ka vaimse keskkonnaga ning leida sellised meetodid, mille kasutamisel õpilaste huvi õpitava vastu suureneks ja nähakse isiklikku kasu. (Johanson, 2020)

2. Metoodika

2.1. Uuringu ülesehitus

Uurimus viidi läbi distantsõppe tingimustes, kuna valitsuse otsuse tõttu, piirata viirushaiguse levikut, olid kõik õpilased alates 11.03.2021 saadetud distantsõppele (Haridus- ja ..., 2021). Kui esialgu oli plaanis uurimuse etapid viia läbi füüsikatundide ajal klassiruumis, siis nüüd läbiti kõikvõimalikud etapid veebitunni vahendusel ning õpilased koostasid loovülesandeid iseseisvalt ettemääratud aja jooksul.

Käesoleva uuringu käigus läbiti järgmised etapid:

1. Loovülesande tööjuhendi koostamine.
2. Tööjuhendile ekspertarvamuse küsimine ning redigeerimine.
3. Küsimustiku koostamine õpilastele.
4. Koostatud küsimustikule ekspertarvamuse küsimine juhendajalt ning ühelt füüsikaõpetajalt.
5. Eelküsimustiku läbiviimine 11. klasside õpilaste seas.
6. Loovülesande tööjuhendi edastamine õpilastele.
7. Loovülesannete grupeerimine ja korrastamine.
8. Loovülesannete jaotamine õpilastele lahendamiseks.
9. Järelküsimustiku läbiviimine.
10. Uurimistulemuste analüüs ja järelduste tegemine.

2.2. Valim

Uuringusse kaasati magistritöö kirjutaja õpetatava kooli 11. klasside kahe suuna 26 õpilast. Uuringu käigus vastasid õpilased eelküsitlusele, koostasid ise loovülesande, lahendasid loovülesandeid ning täitsid järelküsitluse. Eelküsitlusele vastas 24, loovülesande koostas ja lahendas 21 õpilast ning järelküsitlusele vastas 19 õpilast. Kuna kahe vastaja nimed kattusid, pidi uurija nende vastused oma andmetest välja arvama. Õpilasi, kes osales kõigis neljas etapis ja kelle vastuseid sai uurimuses kasutada, oli kokku 17.

Antud töö mugavusvalimi põhjal tehtud järeldused kirjeldavad antud uurimuses osalenud õpilaste hinnanguid eluga rahulolule sõltuvalt loovülesande koostamisest ja lahendamisest. Valimi väiksuse tõttu ei saa uurimuse tulemusi üldistada suuremale õpilaskonnale.

2.3. Mõõteinstrument

Uuringus kasutatud küsimustik on loodud PISA 2018 aasta rahulolu küsimustiku ning Enn Ööpiku magistr töö eeskujul, kuna nendes kasutatud mõõteinstrumentid mõõtsid neid parameetreid, mis antud uurimuses on olulised ning mõõteinstrument oli seetõttu eelnevalt valideeritud. (Ööpik, 2020, PISA 2018) Õpilastele saadeti eel- ja järelküsimustik täitmiseks *Google Forms* keskkonnas, et uurida õpilaste hinnanguid eluga rahulolule ja füüsika õppimisele loovülesande koostamise eel ja järel.

2.3.1. Eelküsimustik

Eelküsimustiku (Lisa 1) täitmisel paluti vastajal välja mõelda varjunimi/pseudonüüm, et tagada vastaja anonüümsus ning vähendada õpilaste võimalikku kartust uurija reaktsiooni osas vastuseid lugedes. Järelküsimustiku puhul oli oluline kasutada sama nime, mida kasutati eelküsimustiku täitmisel, et eel- ja järelküsimustiku vastuseid omavahel võrrelda.

Eelküsimustik koosnes kolmest küsimusest, millest esimene puudutas õpilaste hinnangut eluga rahulolule: õpilased pidid hindama üldiselt oma eluga rahulolu ning märkima vastuse 7 vastuse hulgast skaalal 3 kuni -3, kusjuures 3 – väga rahul; 2 – rahul; 1 – pigem rahul; 0 – ei oska öelda; -1 – pigem ei ole rahul; -2 – ei ole rahul; -3 – ei ole üldse rahul.

Teise küsimusega taheti välja selgitada erinevate emotsioonide esinemise sagedust füüsika õppimisel, kus üheksa esitatud emotsiooni puhul pidi õpilane valima sobivaima ajalise sageduse, kas *alati*, *mõnikord* või *harva*. Emotsioonide valikul lähtuti taaskord 2018 Pisa ja Ööpiku (2020) küsimustest. Seejuures emotsioonide loetelu oli järgmine: *õnnelik*, *energiline*, *uhke*, *lustlik*, *rõõmus*, *hirmunud*, *õnnetu*, *murelik*, *kurb*.

Informatsiooni saamiseks õpilaste hakkama saamise kohta füüsika õppimise puhul kasutati kolmandat küsimust: “*Mõeldes FÜÜSIKA ÕPPIMISE peale, vali igale väitele kõige sobivam*

vastusevariant”, kus õpilane pidi seitsmest valikuvariandist valima ühe skaalal 3 kuni -3, kusjuures 3 – *täiesti nõus*; 2 – *nõus*; 1 – *pigem nõus*; 0 – *ei oska öelda*; -1 – *pigem ei ole nõus*; -2 – *ei ole nõus*; -3 – *ei ole üldse nõus*.

Eelküsimumstiku lõpus anti õpilastele võimalus omalt poolt uurijale midagi lisada.

2.3.2. Loovülesanne

Loovülesande tööjuhend (Lisa 3) koostati enne füüsika III kursust “Elektromagnetism”, et õpilased koostaksid loovülesande lähtudes kursuse esimesest teemast “Elektriväli ja magnetväli” (Gümnaasiumi... , 2011).

Loovülesande tööjuhendile küsis uurija tagasisidet kolmelt Tartu Ülikooli tudengilt, kes füüsika instituudis läbisid ainet “Füüsika meie ümber”, ning olid õppeaine raames koostanud erinevaid tööjuhendeid ning neid tagasisidestanud oma kaasõpilastele. Antud soovitusi arvesse võttes muudeti sõnastust konkreetsemaks ning lisati ka vajalikud kuupäevad. Tööjuhendi valmimisel laeti see üles *Google Drive* keskkonda, et seda oleks võimalik õpilastele jagada ning et neil oleks hiljem sellele juurdepääs.

Loovülesande tööjuhend esitleti õpilastele kohe pärast eelküsimumstiku täitmist veebitunni vahendusel jagatud ekraanina, kuigi õpilastel oli võimalus tööjuhend ka ise avada, kuna tööjuhendi link oli lisatud konkreetse füüsika tunni kirjelduse alla. Siiski kasutas uurija võimalust esitleda tööjuhendit tunni ajal, kuna igasuguste tööjuhenditega võib eeldada küsimuste tekkimist või vajadust selgitamiseks. Kuna tööjuhendis ei olnud defineeritud, mis on praktiliselt teostatav ülesanne, siis tahtsid õpilased teada, milline ülesande teostus peaks olema. Uurija näitas pilte mõnest variandist ning tõi suuliselt näite: „Kui näiteks on eesmärgiks leida nõel heinakuhjast, siis kuidas ma seda teeksin? Kasutades magnetit“. Selle peale küsis üks õpilastest, kui ta viskab naela jalgpallistaadionile ja paluks kaasõpilastel see üles leida, kas see kvalifitseeruks ülesande teostusena. Uurija vastas sellele jaatavalt.

Loovülesande koostamiseks oli aega kaks nädalat, seejärel pidi ülesande teksti postitama e-päevikuna kasutatavasse Stuudiumisse TERA füüsika kaustas loodud vastava pealkirja alla, kusjuures õpilased teiste loodud loovülesandeid näha ei saanud. Kui nädala pärast tunni alguses küsis uurija õpilaste progressi kohta, selgus, et õpilased vajasisid uuesti kinnitust, milline peaks

loovülesande teostus olema. Küsiti ka, kas antud ülesande välja mõtlemine on kohustuslik. Uurija vastas, et ei ole kohustuslik, aga see on üks osa füüsika kursusest.

Kaks päeva enne loovülesannete esitamise tähtaega saadeti õpilastele Stuudiumi suhtluskeskkonnas meeldetuletuseks kiri koos tähtaja, loovülesande tööjuhise lingi ja postituse asukohaga. Kirjas kinnitati uurija poolt, et küsimuste ja kahtluste korral võivad õpilased pöörduda tema poole.

Loovülesande postitamise tähtajal toimuvas tunnis tänati õpilasi tööde saatmise eest ning paluti neil, kes polnud veel postitanud, teha seda järgmiseks tunniks. Järgmisel tunnil räägiti õpilastele plaanist nendega ülesanded läbi lahendada. Kuna piirangute (Haridus- ja ..., 2021) tõttu ei saanud õpilased koolimajja tulla ega ka kuskil mujal koguneda, pidi uurija mõtlema välja viisi, kuidas õpilastele jagada antud ülesanded. Veebikohtumisel juhendaja ja kaasüliõpilasega, sai arutatud, kuidas antud ülesandeid oleks õpilastega võimalik lahendada ning millised ülesanded, kui palju ja kuidas neid õpilastele edastada. Kuna ülesannete stiili tõttu sai jagada loovülesanded kolme gruppi, siis otsustati, et iga õpilane lahendab igast kategooriast ühe ülesande. Distsantsõppe tõttu pidi lahendamine toimuma iga õpilase enda kodus.

Uurija jaotas ülesanded kategooriatesse, luues tabeli koostajate ja ülesannete nimedega vastavalt tööde esitamise järjekorrale (Lisa 4). Põhinedes loovülesande iseloomule on loodud kolm kategooriat järgnevad:

- 1) Praktiliselt teostatav ülesanne (nt elektromagneti koostamine);
- 2) Sõnarägastik/ristõna (nt ka sõnalabürint);
- 3) Kombineeritud ülesanne (nt alias, anagrammid).

Seejärel koostati tabel (Lisa 5), kus esimeses tulbas olid õpilaste nimed, sellele järgnes kolm tulpa vastavalt ülesande kategooriale, iga ülesande kategooria tulbale järgnes tulp lahendamiseks kulunud aja märkimiseks. Kuna ülesandeid vastavates kategooriates oli vähem kui õpilasi, arvutas uurija välja, kui palju üht ülesannet saab õpilastele määrata. Ülesannete jaotus oli juhuslik järjekorra alusel, nimekirja esimestele õpilastele määrati iga kategooria esimene ülesanne, järgnevale kolmele iga kategooria teine ülesanne jne. Alustati praktiliselt teostatavate ülesannete jaotamisega. Seda süsteemi järgides oli kindel, et ükski õpilane ei

saanud enda loodud ülesannet ning kõik ülesanded olid jaotatud lahendamiseks nii võrdselt kui võimalik.

Kuna osad praktiliselt teostatavad ülesanded olid koostatud füüsilisel kujul (nt krüptogramm, magnetlabürint) ning uurija kätte toodud, siis pidi uurija need ülesanded füüsilisel kujul teisteni toimetama. Seejuures anti õpilastele valida, kes soovib ülesandeid lahendamiseks saada enda kätte füüsilisel kujul, kes interneti teel, vastava soovi korral tuli oma nimi kirjutada *Google Drive* 'is loodud dokumendis olevale reale. Mõne praktiliselt teostava ülesande puhul oli juurde märgitud ka vajaminevate materjalide loetelu, mida oli võimalik koolimajast õpetajalt saada.

Füüsilisel kujul tahtis ülesande endale saada üks õpilane. Kuna füüsilisel kujul oli uurijale toodud kolm ülesannet, siis selgitas uurija veel välja, kes õpilastest oli koolimajja tulemas ning jättis neile nimeliselt antud ülesande peaukse juurde. Loovülesanne "alias" oli võimalik määrata klassis õppivatele kaksikvendadele, kuna mängu alias mängimiseks/lahendamiseks on vaja kahte inimest, kusjuures äraarvatavad sõnad jagati kaheks ning saadeti kaksikvendadele eraldi failidena.

Ühtse süsteemi jaoks vormistas uurija kõik loovülesanded eraldi *Microsoft Word* faili ning salvestas need ülesande nimega. Hiljem saatis uurija igale õpilasele individuaalselt kolm loovülesande faili. Uurija palus enne lahendamiseks määratud füüsikatundi loovülesannete tekstidega tutvuda, kuna mõne ülesande lahendamiseks oli vaja muretseda vajalikud vahendid, mille vajadusel sai koolist, sellisel juhul kulub ühise lahendamise ajal aeg ainult ülesande lahendamise peale.

Õpilased lahendasid kaasõpilaste poolt loodud loovülesandeid füüsikatunni ajal ning märkisid ülesande lahendamiseks kulunud aja uurija loodud ja õpilastele jagatud *Drive*'i faili, kus oli iga määratud loovülesande taga lahter aja märkimiseks. Kuna loovülesande tööjuhises oli kirjas, et ülesande lahendamiseks võiks kuluda 4 – 6 minutit, soovis uurija näha, kui kaua tegelikult aega kulus.

2.3.3. Järeloküsimustik

Järeloküsitlus viidi õpilastega läbi füüsikatunni ajal kuus päeva pärast loovülesannete lahendamist järgmise füüsikatunni ajal. (Lisa 2) Hiljem paluti lisada varjunime juurde ka oma sugu.

Järeloküsitluse 1. – 3. küsimused olid samad, mis eelküsitluse korral, et leida muutuseid hinnagutes füüsika õppimisele ning eluga rahulolule.

Neljanda ja viienda küsimuse eesmärgiks oli välja selgitada, kuidõrd õpilased tundsid erinevaid emotsioone vastavalt loovülesande koostamise ja loovülesannete lahendamise ajal, kusjuures emotsioonid on valitud sama, mis teise küsimuse puhul. Erinevalt teise küsimuse vastuste skaalast, sai 4. ja 5. küsimuse puhul märkida iga emotsiooni puhul kuidõrd nõus oli vastaja iga emotsiooni esinemise osas skaalal 3 - täiesti nõus kuni -3 - ei ole üldse nõus. Pärast 4. ja 5. küsimusele vastamist, oli õpilastel võimalus soovi korral vastavalt loovülesande koostamise ja loovülesannete lahendamise kohta lisada.

Kuuenda küsimusega taheti õpilastelt teada, mis neile loovülesannete lahendamise juures meeldis ja ei meeldinud. Viimaks anti õpilastele võimalus soovi korral midagi üldiselt lisada.

2.4. Valiidsus ja reliaablus

Rämmer (2014) sõnul viitab valiidsus uuringutulemuste õigsusele ja sisulisele täpsusele, kuigi selle all mõeldakse ka mõõteinstrumenti kehtivust ja õigsust.

Valiidsuse tagamiseks rakendati antud töös erinevaid vahendeid, sealhulgas piloteeriti nii mõõteinstrumenti kui ka loovülesande tööjuhendit, kusjuures mõõteinstrument oli osaliselt eelnevalt valideeritud.

Reliaablus kui töö usaldusväärsus iseloomustab tulemuste korratavust (Rämmer, 2014).

Antud töö puhul on reliaabluse tagamiseks üksikasjalikult kirjeldatud meetodikat, mistõttu saab uuringut korrata teiste uurimuste korral, kuid antud töö tulemused ei ole väikse valimi tõttu üldistatavad suuremale õpilaskonnale.

Käesoleva töö kvaliteedi tagamiseks kasutati järgnevaid vahendeid:

1. Õpilaste tööjuhendi koostamine ja piloteerimine.
2. Osaliselt eelnevalt valideeritud instrumenti rakendamine.

3. Koostatud mõõteinstrumenti valideerimine.
4. Ajas eraldatud eel- ja järelküsimumstiku täitmine.
5. Õpilaste informeerimine uurimuse eesmärkidest
6. Uuriija ei avaldanud mõju vastanud õpilaste suhtes.
7. Õpilaste anonüümsus ja konfidentsiaalsus oli nende soovil tagatud.

2.5. Kogutud andmete analüüsimeetod

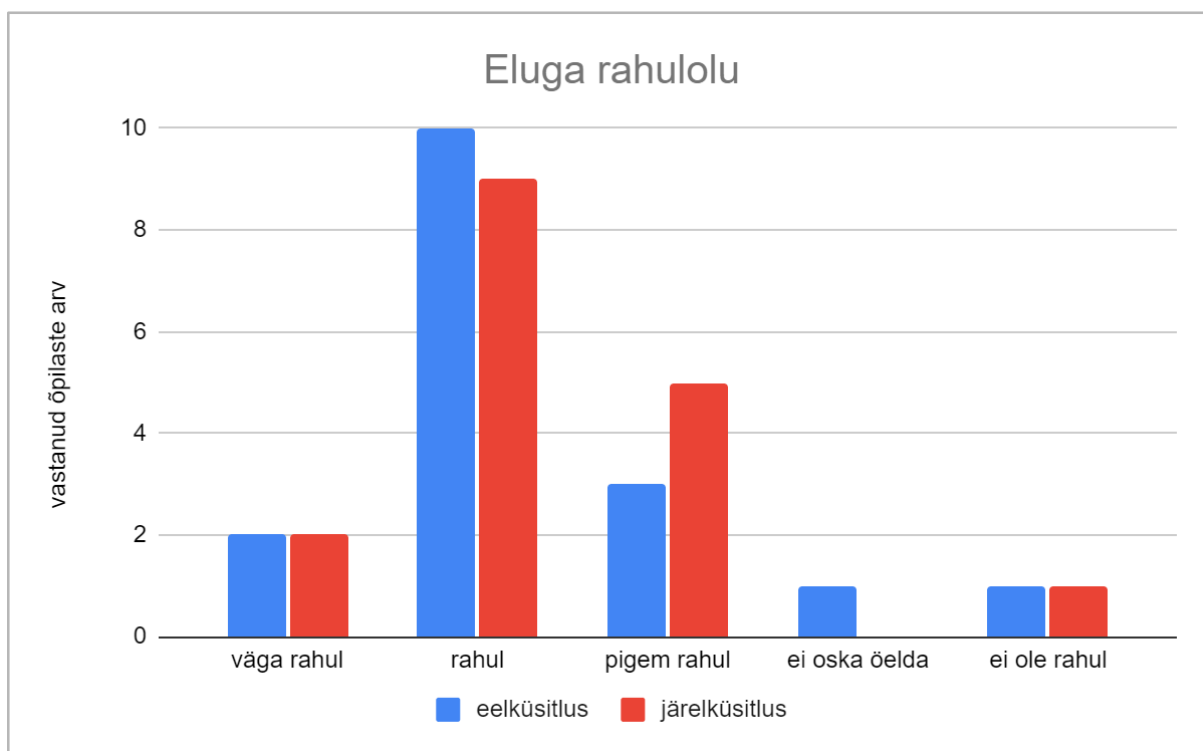
Andmete kogumise järgselt töödeldi andmeid programmis *Microsoft Excel 2016*, koondades nii eel- kui järelküsimumstiku vastused ühte faili ning asendades sõnalised vastused numbrilistega. Andmete põhjal leiti aritmeetiline keskmine, standardhälve, mood ja mediaan. Võimalike seoste leidmiseks teostati veel Pearsoni korrelatsioonanalüüs, mis mõõdab kahe arvulise tunnuse vahelist seost ning seetõttu saab leida, kas ja kuidas ühe tunnuse väärtus mõjutab teist. Korrelatsioonikordaja väärtused jäävad vahemikku -1 ja 1, kusjuures keskmise tugevusega seoseks saab lugeda kordaja väärtust vahemikus 0,5 – 0,7, tugev seos vahemikus 0,7 - 1. Positiivne tulemus tähistab tunnuste vahelist kasvavat seost, negatiivne kahanevat seost (Rootalu, 2014). Tulemused on esitatud magistritöö järgnevates peatükkides.

3. Tulemused

26-st õpilasest osales loovülesande koostamisel ja lahendamisel 21 õpilast. Analüüsimisel kasutati 17 õpilase (5 noormeest ja 12 neidu) eel- ja järelküsimumustiku tulemusi.

3.1. Õpilaste hinnang eluga rahulolule

Nii eel- kui ka järelküsimumustikus küsiti esimese küsimusena õpilaste hinnangut eluga rahulolu kohta, kusjuures õpilane sai hinnata oma rahulolu skaalal 3 – *väga rahul*; 2 – *rahul*; 1 – *pigem rahul*; 0 – *ei oska öelda*; -1 – *pigem ei ole rahul*; -2 – *ei ole rahul*; -3 – *ei ole üldse rahul*.



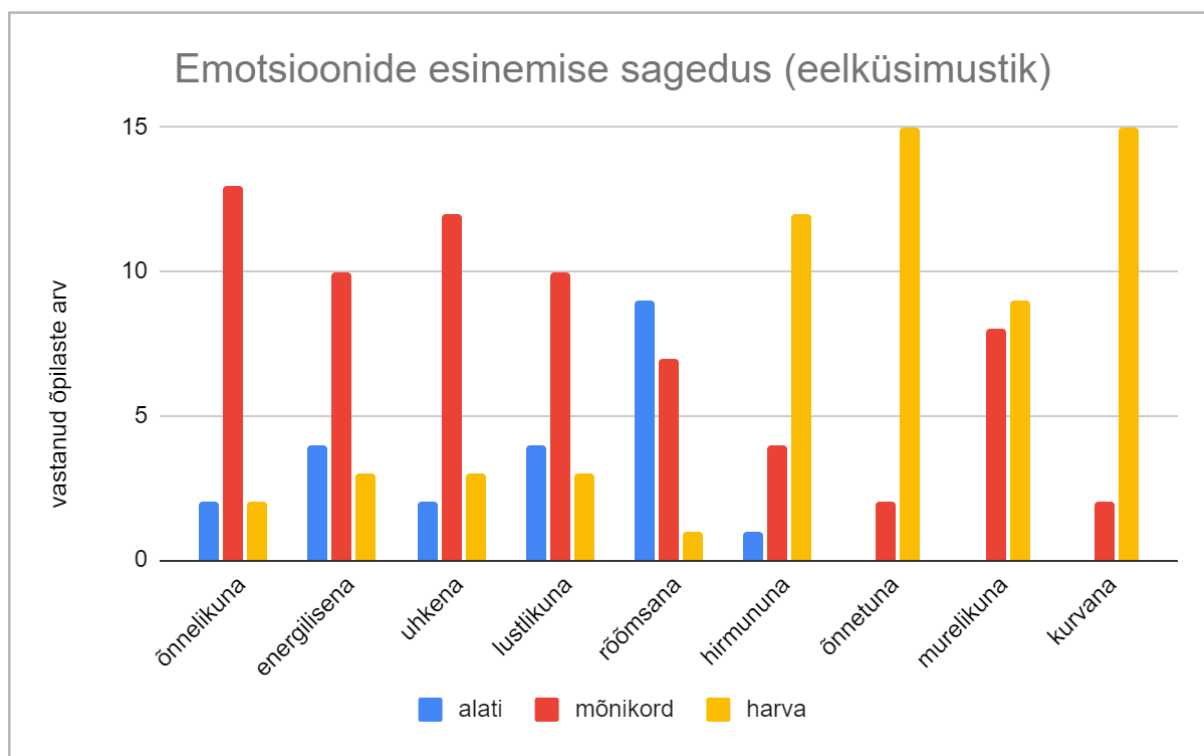
Joonis 1. Õpilaste hinnang eluga rahulolule (N=17).

Joonisel 1 on näha, et õpilasi, kes valis vastuse variandi *pigem ei ole rahul* või *ei ole üldse rahul*, ei olnud. Eelküsitusel täitnud 17-st õpilasest hindas oma eluga rahulolu positiivselt (vastusevariandid *väga rahul*, *rahul*, *pigem rahul*) 15 ja järelküsitusel puhul 16 õpilast, kusjuures ainuke mitterahul olev õpilane oli neiu, kes vastas samamoodi nii eel- kui järelküsimumustiku puhul. Noormehed olid eluga rahul nii eel- kui järelküsimumustiku täitmisel.

Joonisel on näha, et järelküsimumustiku puhul vastusevariandi *rahul* valinud õpilaste arv küll vähenes, aga *pigem rahul* olevate õpilaste arv suurenes. Analüüsist selgus, et nii eel-, kui ka järelküsimumustiku hinnangud eluga rahulolu osas on omavahel tugevalt seotud ($r=0,81$, $p<0,05$).

3.2. Emotsioonide kogemine füüsika õppimisel

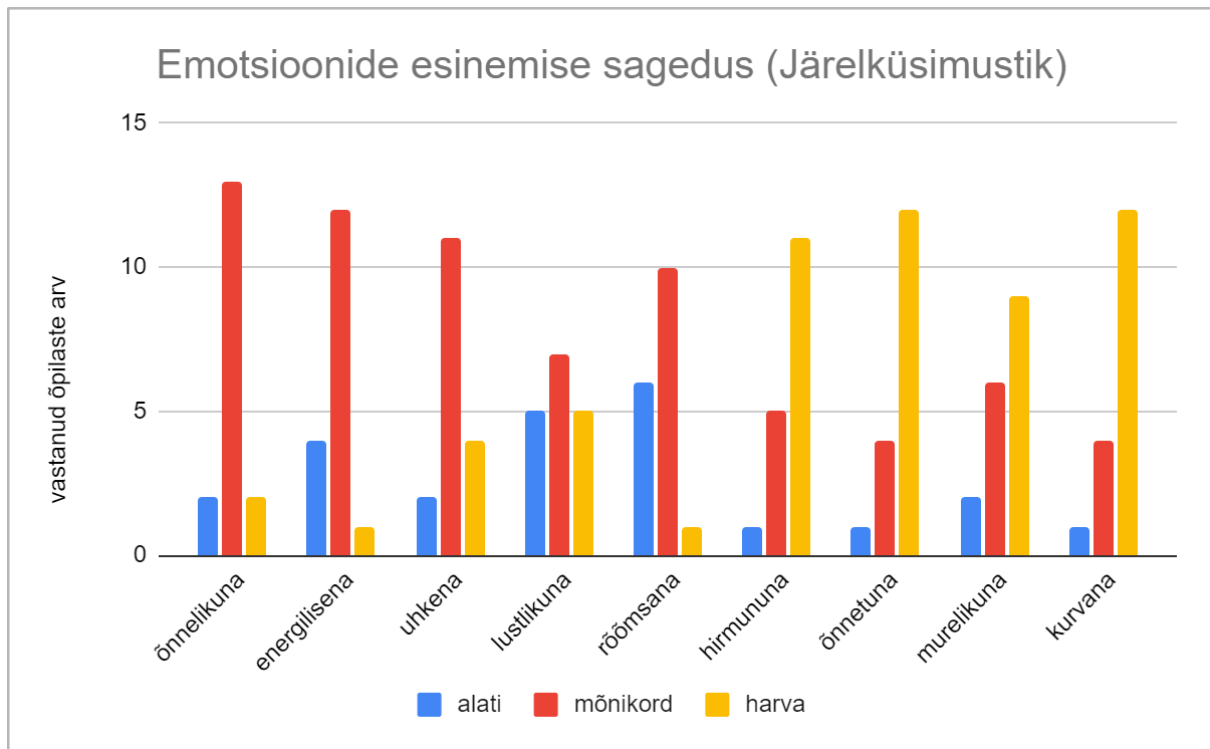
Eelküsimustikus paluti õpilastel 2. küsimusele vastamisel hinnata füüsika õppimisel erinevate emotsioonide esinemise sagedust väidetega *alati*, *mõnikord*, *harva*.



Joonis 2. Erinevate emotsioonide esinemine füüsika õppimise ajal enne loovülesande sooritamist (N=17)

Joonis 2 vaatlemisel ilmneb, et negatiivseid emotsioone kogetakse pigem mõnikord või harva, kusjuures hirmununa tunneb end alati üks õpilane.

Positiivsete emotsioonide tundmise vahel eel- ja järelküsimustiku täitmisel esinesid positiivsed keskmised ja tugevad seosed, kuid olulist erinevust ei esinenud õnnelikuna tundmise ja negatiivsete emotsioonide kogemise vahel, sest korrelatsioonikordaja väärtus on väiksem kui 0,7. Siiski eelküsimustikus end hirmununa tundnud õpilased tundsid ka murelikkust ($r=0,64$, $p<0,05$) (Lisa 6).



Joonis 3. Erinevate emotsioonide esinemine loovülesande sooritamise järgselt (N=17)

Kui õpilased pidid järelküsimumstikus uuesti hindama emotsioonide tundmise sagedust (Joonis 3), siis ilmneb, et negatiivsete emotsioonide tundmise sagedus on pigem tõusnud. Kui eelküsimumstiku täitmise ajal ei valitud emotsioonide *hirmununa*, *õnnetuna*, *murelikuna* ja *kurvana* puhul valikuvarianti *alati*, siis järelküsimumstiku puhul on vähemalt üks õpilane nii tundnud. Samuti on suurenenud end *õnnetuna* ja *kurvana* tundnud õpilaste hulk. Järelküsimumstiku puhul tugevaid ja keskmiseid seosed esines vähem positiivsete emotsioonide osas ja rohkem negatiivsete emotsioonide osas, nt *õnnetuna* tundnud õpilased tundsid end ka *kurvana* ($r=0,83$, $p<0,05$). Positiivne keskmine seos esines *hirmununa* ja *kurvana* tundmise vahel ($r=0,59$, $p<0,05$) ning *õnnetuna* ja *murelikuna* tundmise vahel ($r=0,50$, $p<0,05$). Loogilise tulemusena ilmnas, et *õnnelikuna* ja *murelikuna* ennast tundmine on omavahel negatiivselt seotud ($r=-0,53$, $p<0,05$). (Lisa 6)

Hinnates emotsioonide tundmise sageduse seoseid eel- ja järelküsimumstiku võrdluses, siis eristub selgelt, et need, kes tundsid eelküsimumstiku ajal pigem positiivseid emotsioone, tundsid positiivseid emotsioone ka järelküsimumstiku täitmise ajal, nt *õnnelikuna* ($r=0,75$, $p<0,05$) ja *uhkena* ($r=0,73$, $p<0,05$). Seetõttu on ka loogiline, et emotsioonide *rõõmus* ja *õnnetuna* vahel on negatiivne keskmine tugevuse seos ($r= -0,63$, $p<0,05$). Negatiivsete emotsioonide omavahelist olulist seost ei esinenud. (Lisa 6)

3.3. Väited füüsika õppimise kohta

Eel- ja järelküsimustikus esitati kolmandas küsimuses õpilastele erinevaid väiteid, mis puudutasid füüsika õppimist, alates emotsioonide tundmisest kuni õppemeetodite kasutamiseni. Õpilastel oli võimalus märkida, kui nõus ta iga väitega on skaalal 3 – *täiesti nõus*; kuni -3 – *ei ole üldse nõus*. Hilisemal andmetöötlusel asendati sõnalised vastused arvuliste väärtustega skaalal 7 – *täiesti nõus*; 6 – *nõus*; 5 – *pigem nõus*; 4 – *ei oska öelda*; 3 – *pigem ei ole nõus*; 2 – *ei ole nõus*; 1 – *ei ole üldse nõus*.

Väitele *Mulle meeldib koostada praktilisi ülesandeid klassikaaslastele* vastati eelküsimustikus enamasti *ei oska öelda* ja vastuste aritmeetiline oli keskmine 3,5 (SD=1,38), mis oli oodatav tulemus, kuna õpilased ei olnud varem ise ülesandeid füüsika õppetöö raames koostanud (Tabel 1). Järelküsimustiku põhjal suurenes aritmeetiline keskmine õige pisut (hinnangute keskmine 3,9, SD=1,51), kuid mood näitab, et enamasti ülesannete koostamine ei meeldi ning standardhälve näitab vastuste olulist erinevust.

Tabel 1. Väited füüsika õppimise kohta

Väide füüsika õppimise kohta	Eelküsitlus			Järelküsitlus		
	keskmine	SD	mood	keskmine	standard-hälve	mood
Mulle meeldib õppida koostöös teiste õpilastega	6.2	0.9	7	6.0	0.94	6
Mulle meeldib olla loov	5.4	0.91	6	5.4	1.33	7
Mulle meeldib koostada praktilisi ülesandeid klassikaaslastele	3.5	1.38	4	3.9	1.51	3
Mulle meeldib klassikaaslaste poolt loodud praktiliste ülesannete lahendamine	4.2	1.19	4	4.8	1.48	4
Mulle meeldib õppida praktilisi töid tehes	5,3	1,13	6	5,3	1,4	7
Ma tunnen rõõmu, kui saan ise midagi praktilist teha	5,1	1,06	6	5,3	1,17	5

Ülesannete lahendamise osas on mõlema küsimustiku puhul enamasti vastatud “*ei oska öelda*”, kuid järelküsimustiku vastamisel on mõne õpilase nõustuv vastus suurendanud aritmeetilist keskmist (keskmine 4,8, SD=1,48).

Tulemuste põhjal on märgata, et õpilastele pigem meeldib õppida praktilisi töid tehes ning ise midagi praktilist luues. Samuti tunnevad õpilased end rahulikumana, kui saavad vajadusel kelleltki abi küsida (hinnangute aritmeetiline keskmine 6, SD=1,0). Kui katse kohe välja ei tule, siis õpilased pigem ei jäta sooritust pooleli (hinnangute keskmine 3, SD=1,0) (Lisa 7).

Eel- ja järelküsimustiku 3. küsimuse vastuste korrelatsioonianalüüsis ilmnes, et ülesannete lahendamise ja katse sooritamisest loobumine on tugevalt seotud ($r=0,75$, $p<0,05$). Tugev seos esineb koduste ülesannete hakkama saamise ja pingutust nõudvate ülesannete meeldimise vahel ($r=0,77$, $p<0,05$), praktiliste tööde sooritamise ja pingutust nõudvate ülesannete vahel ($r=0,80$, $p<0,05$) ning allpool tabelis (Tabel 2) toodud väidete vahel.

Keskmine negatiivne seos esineb pingutust nõudvate ülesannete ja katsete pooleli jätmise vahel ($r=-0,60$, $p<0,05$) ja ülesannete lahendamise loobumise ja praktiliste tööde sooritamise vahel ($r=-0,58$, $p<0,05$) (Lisa 9).

Tabel 2. Tugev positiivne seos füüsika õppimist toetavate väidete vahel.

Eelküsitlus	Järelküsitlus	r (p<0,05)
Arvutusülesannete lahendamine tunnis	Meeldivad pingutust nõudvad ülesanded	0,80
Tunnen rahulikuna, kui saan abi	Tunnen rõõmu õppeülesannetest arusaamisest	0,76
Meeldib praktiliste ülesannete lahendamine	Teen ise midagi praktilist	0,75
Meeldib olla loov	Meeldib õppida koos teistega	0,72

3.4. Seosed õpilaste emotsioonide vahel loovülesande koostamise ja lahendamise ajal

Järelküsimustiku 4. küsimuses sooviti teada saada, kui võrd tundsid õpilased erinevaid emotsioone loovülesande koostamise ajal ning 5. küsimuse puhul samade emotsioonide esinemist loovülesande lahendamise ajal. Õpilased said valida oma nõusoleku skaalal 3 – *täiesti nõus*; 2 – *nõus*; 1 – *pigem nõus*; 0 – *ei oska öelda*; -1 – *pigem ei ole nõus*; -2 – *ei ole nõus*; -3 – *ei ole üldse nõus*.

Need õpilased, kes tundsid end loovülesandeid koostades positiivselt, tundsid end positiivselt ka loovülesannete lahendamise ajal, nt loovülesande koostamise ajal end lustlikuna tundnud õpilased tundsid lustlikuna end ka lahendades ($r=0,75$, $p<0,05$). Esinesid keskmise tugevusega seosed emotsioonide *uhkena* ja *õnnelikuna* ($r=0,65$, $p<0,05$) ning *rõõmsana* ja *energilisena* tundmise vahel ($r=0,52$, $p<0,05$). Samas on näha, kuidas positiivsete emotsioonide tundmine koostamise ajal on negatiivses seoses negatiivsete emotsioonide tundmisega loovülesannete lahendamise ajal (Tabel 3).

Tabel 3. Tugev ja keskmine negatiivne seos loovülesande koostamise ja lahendamise ajal

Koostamisel	Lahendamisel	r (p<0,05)
õnnelikuna	õnnetuna	-0,82
uhkena	õnnetuna	-0,74
energilisena	murelikuna	-0,70
rõõmsana	õnnetuna	-0,66

Selgus, et õpilased, kes loovülesandeid koostades tajusid negatiivseid emotsioone, tundsid negatiivseid emotsioone ka loovülesandeid lahendades, nt tugev seos ($r=0,87$, $p<0,05$) esines end koostamise ajal *kurvana* ja lahendamise ajal *õnnetuna* tundnud õpilaste vahel, samuti *õnnetuna* ja *murelikuna* ($r=0,80$, $p<0,05$), *kurvana* ja *murelikuna* ($r=0,75$, $p<0,05$). (Lisa 8)

3.5. Loovülesande sooritamiseks kulunud aeg

Kuna uurijal puudus varasem kogemus kasutada loovülesannete koostamist füüsikaõppe osana, siis otsustati välja selgitada, kui palju selline tegevus aega võtab.

Loovülesande tööjuhises (Lisa 3) oli kirjas, et loovülesande sooritamiseks eeldatav aeg on 4 – 6 min. Seda silmas pidades pidi iga õpilane koostama ühe ülesande, mis on praktiliselt lahendatav. Ülesannete stiili järgi jaotati need kolme rühma: praktiliselt teostatavad ülesanded, sõnarägastikud ja/või ristsõnad ning kombineeritud ülesanded.

Loovülesannete lahendamise ajal paluti õpilastel ka aega võtta, kui kaua kulub antud ülesande lahendamiseks ning märkida see tabelisse (Tabel 4) vastava ülesande nimetuse järele. Kuna iga õpilane lahendas 3 ülesannet, lahendati kokku 63 ülesannet, millele ajaline kestvus märgiti 48-le ülesandele ning üks õpilane märkis kõigi kolme ülesande lahendamiseks kulunud kogu aja (Lisa 5).

Tabel 4. Väljavõte tabelist “Loovülesannete jaotus õpilastele ning lahendamiseks kulunud aeg.”

Õpilane	ülesanne 1	kulunud aeg (min)	ülesanne 2	kulunud aeg (min)	ülesanne 3	kulunud aeg (min)
1	õhupallid	7	ristsõna 1	12	lukukood	10
2	õhupallid	5	ristsõna 1	14	anagrammid	
3	laeng/vool	8	ristsõna 1	10	arvud tähtedeks	3
4	el.magnet		sõnarägastik 3	3.44.55	järjestik	4.54.35
5	el.magnet mootor		ristsõna 2	u 20	lukukood	u 4
...						

Kui õpilastel paluti lahendamise puhul aega mõõta, siis kõige vähem märgiti lahendamiseks kulunud aegsid praktiliselt sooritavate ülesannete puhul. Põhjuseid aegade mitte märkimise kohta õpilastelt ei küsitud.

Märgitud aegadest kõige rohkem kulus aega ülesande “ristsõna 2” lahendamiseks (u 30, 20 ja 15 min) (Lisa 5), samuti kulus 15 min ülesannete “anagrammid” ja “ristsõna 1” lahendamiseks.

Kõige vähem kulus aega ülesande “sõnalabürint” sooritamiseks (u 1 ja 2 min), ja “arvud tähtedeks” (2 ja 3 min).

Vastavalt tööjuhisele oli eeldatav lahendamiseks kulunud aeg 4 - 6 min. 48-st ülesandest, millele oli lahendamiseks kulunud aeg juurde märgitud, lahendati 19 ülesannet (40%) selle ajavahemiku jooksul. Ülejäänud ülesannete puhul oli lahendamiseks kulunud aeg väiksem või suurem.

3.6. Õpilaste arvamused loovülesande koostamise ja lahendamise osas

Õpilastele anti ülesanne koostada loovülesanne praktiliselt teostatava ülesande näol teemal “Elektriväli ja magnetväli”. Lisaks kohustuslikele küsimustele oli õpilastel järelküsimustikus võimalus avaldada oma arvamust loovülesannete koostamise ja lahendamise osas vabavastustega küsimustele vastamisel.

Avatud küsimusele 4.1. *Kui tahaksid veel LOOVÜLESANDE KOOSTAMISE kohta midagi lisada, siis tee seda siia*, vastas neli õpilast sisuliselt ning toodi välja, et koostamine oli keerulisem ning üldiselt oli lõbus.

“Arvan, et koostamine oli kõige keerulisem protsess”

“Üldiselt oli lõbus, rohkem nagu puhkus füüsikast.”

Küsimusele 5.1. *Kui tahaksid veel LOOVÜLESANNETE LAHENDAMISE kohta midagi lisada, siis tee seda siia*, saadi 4 sisulist vastust 5-st, kus pakuti välja, et võiks veel midagi sellist teha, oli põnev lahendada, lahendamine oli kõige parem osa sellest.

“Lahendamine oli kõige parem osa sellest, sest ei pidanud väga muretsema. Samas tekkis mõni mure enda koostatud ülesande kohta, kas seda on võimalik lahendada, sest jagatud ülesanded olid erinevad.”

“Oli väga tore, kõik ülesanded meeldisid.”

Järelküsimustiku küsimusele, 6. *Mis Sulle loovülesandeid lahendades meeldis/ei meeldinud?* vastas 16 õpilast, millest 13 vastust annavad positiivse tagasiside, 3 nii positiivse kui negatiivse tagasiside, ainult negatiivset tagasisidet vastustes ei olnud. Positiivse tagasisidena tõid õpilased välja, et meeldis lahendusi välja mõelda ning ülesanded olid huvitavad. Kolm õpilast arvas, et vahelduseks oli hea teha midagi muud, 4 õpilast pidas

ülesannete lahendamist lihtsaks. Õpilasele meeldisid ka erinevad ülesannete stiilid, mis tema hinnangul laiendasid silmaringi. Mõned vastused toodud muutmata kujul:

“Meeldis neid lahendada, sest nad ei olnud nii rasked vaid huvitavad. Ei olnud sellist, mis ei meeldinud.”

“Mulle meeldis, et sai üle pika aja midagi muud teha ning ül olid täitsa head.”

“See oli põnev ja vahelduseks oli hea midagi lihtsat teha.”

“Meeldis näha kuidas see asi lõpuks välja tuli.”

“Need olid suhteliselt lõbusad”

Neli õpilast tõid välja nii positiivseid kui ka negatiivseid aspekte loovülesannete lahendamise juures: ühele õpilasele meeldis, et klassikaaslased on olnud loovad, kuid meelehärmi põhjustasid aeganõudvad ülesanded. Teisele õpilasele aga ei meeldinud lihtsakoelised ülesanded, arvates, et selliste ülesannete lahendamine ei anna õppimise kontekstis midagi juurde, ainulaadsed ülesanded aga meeldisid. Kolmas õpilane kirjeldas, kuidas lõhnastatud praktiline ülesanne häiris füüsikatunni ajal ülesannete lahendamist, kuid ülesanded meeldisid ülesehituse poolest.

“Meeldis, et sain neid tunni ajast teha ja et kaaslased olid üpris loovalt mõelnud. Ei meeldinud see, et mõni klassikaaslane nii palju minust targem oli ja üpris aeganõudvad ül valmis oli teinud, aga samas see hea ka))“

“meeldis neid koostada, ei meeldinud lahendada”

4. Arutelu ja järeldused

Käesoleva uuringu raames paluti õpilastel luua etteantud teemal “Elektriväli ja magnetväli” loovülesanne, mis on praktiliselt lahendatav 4-6 min jooksul. Õpilastele anti ülesande koostamisel vabad käed nii materjalide kui soorituse osas. Teada oli, et pärast ülesannete valmimist jagatakse need klassikaaslaste vahel lahendamiseks. Kuna loovülesande koostamine ja lahendamine oli kursuse osa ning õpilastele teadaolevalt hinnati kursust mitteeristavalt, ei tasustatud õpilasi kuidagi loovülesande sooritamise eelselt ega järgselt. Sellega püüdis uurija nihutada fookust sooritusele endale, mitte aga oodatavale tasule, mida soovitas ka Mägi (2010) oma töö tulemusena rõhutada. Eesmärk oli panna rõhku õpilase uudishimule ja autonoomsusele, mis stimuleerib sisemist motivatsiooni ülesande sooritamiseks ja õpitulemuste saavutamiseks üldiselt (Deci & Ryan, 2000; Amabile, 2012; Vaino ja Teppo, 2014). Viis õpilast 26-st otsustas teadmata põhjusel loovülesande koostamisel mitte osaleda.

Hinnang oma eluga rahulolule eel- ja järelküsimumstikus oluliselt ei erinenud. Noormeestest kõik olid eluga rahul ning üks neiu ei olnud oma eluga rahul ei eel- ega järelküsimumstiku täitmise ajal. Sarnaselt Ööpik (2020) uuringule, ilmneb, et üksiku ülesande sooritamine või mittesooritamine õppe osana ei mõjuta eluga rahulolu. Õpilase heaolu sõltub keskkonnast, kus õpilane viibib. Kui õpetaja on klassis loonud õppimist toetava ja positiivse keskkonna, siis on see üheks teguriks, kuidas õpilaste heaolu positiivselt mõjutada (Silm, 2019), kuid käesoleva uuringu etapid viidi läbi distantsõppe tingimustes, mis tähendab, et eluga rahulolu arvatavasti mõjutasid kodune keskkond, emotsionaalne heaolu ja sotsiaalsed suhted. Kasutades füüsika õpetamisel erinevaid õppemeetodeid, saab õpilaste sisemist motivatsiooni küll suurendada, kuid eluga rahulolu see üldises perspektiivis olulisel määral ei muuda.

Lisaks eluga rahulolule, küsiti õpilastelt nii eel- kui järelküsimumstikus, kui sagedasti nad tunnevad erinevaid emotsioone füüsika õppimisel. Eelküsimumstiku puhul sagedasti tuntavad positiivsed emotsioonid on tugevas ja keskmises seoses järelküsimumstiku positiivsete emotsioonide tundmisega. Hea on tõdeda, et negatiivsete emotsioonide tundmise puhul eel- ja järelküsimumstiku puhul ei esinenud isegi keskmise tugevusega seoseid. Sarnaselt eluga rahulolu tulemustega, ilmneb emotsioonide tundmise puhul, et üldine emotsioonide tundmine ei muutunud oluliselt loovülesande sooritamise järgselt, vaid on seotud üldise emotsionaalse hoiakuga.

Erinevalt üldisest emotsioonide tundmisest küsiti õpilastelt konkreetselt, millised emotsioonid valdasid neid loovülesannet koostades ja millised loovülesandeid lahendades. Antud uuringu tulemustes kajastub, et positiivsete emotsioonide tundmine on seotud positiivsete emotsioonidega ja negatiivsete tunnete kogemine negatiivsetega. Need õpilased, kelle enesetõhusus on parem, ehk kes suudavad õppeülesannetega paremini hakkama saada, on ka positiivselt häälestatud füüsika õppimisel või konkreetselt loovülesande koostamisel ja lahendamisel. Negatiivsete emotsioonide esinemine loovülesannete lahendamisel võis olla mõjutatud ka erineva raskusastme- ja lahendamismeetoditega ülesannete poolt. Praktiliselt lahendatud ülesandeid oli arvatavasti märgitud kõige vähem seetõttu, et lahendamiseks vajaminevaid vahendeid ei olnud, kuigi eelnevalt oli uurija poolt teavitatud, et vahendeid on võimalik koolimajast saada. Sellest võib järeldada, et loovülesannete lahendamise etapiks oli õpilaste motivatsioon vähenenud (Niemic & Ryan, 2009), kas siis ajalise teguri või millegi muu tõttu.

Kui Ööpiku (2020) uuringus kasutatud loovülesande metoodikat rakendati pikemaajaliselt, kusjuures õpilased nägid ja tagasisidestasid kaaslaste postitusi jooksvalt protsessi käigus, oli antud uuringus loovülesande koostamine ühekordne ning õpilased ei olnud teiste õpilaste tööprotsessiga kursis. Samuti arvab uurija, et loovülesande ühekordsel rakendamisel on seda tõhusam teha lühiajaliselt, sest välise motivatsiooni efekt on lühiajaline (Pink, 2011). Kui ülesanne ise tundub huvitav ja sellega tegeleda kohe, säilib õpilaste huvi eesmärki saavutada kauem, õpilased on rohkem õppeprotsessi kaasatud ning seetõttu hindavad ja mäletavad nad tekkinud seoseid paremini (Heuvel-Panhuizen jt, 1995; Watson & Mason, 2002). Ka need õpilased, kes on tulemusele orienteeritud, saavad oma tasu kätte varem.

Kui Vahari (2015) töös oli ülesannete koostamine õpilaste poolt struktureeritum, siis sellise loovülesande koostamine füüsika õppimisel oli nii uurija kui õpilaste jaoks uudne kogemus. Kuigi Watson & Masoni (2002) uuringus toodi välja, et õpilased vajavad uue õppemeetodi puhul rohkem juhendamist meisterlikkuse saavutamiseks, otsustas käesoleva uuringu läbiviija anda õpilastele vabad käed ülesande koostamisel. Seetõttu erinesid ülesanded üksteisest ülesehituse poolest ja sarnaseid ülesandeid oli mitu. Võib oletada, et mõne loovülesande koostamise puhul mindi lihtsamat vastupanu teed (sõnarägastiku, ristsõna koostamine internetis).

Need õpilased, kes andsid sõnalist tagasisidet loovülesannete koostamise ja lahendamise osas, tõid positiivsena välja uue meetodi kasutamise, ülesannete huvitavuse ja loovuse.

Vaheldusrikast õppemeetodite kasutamist ülesannete loomise näol on toonud oma uuringute tulemustes välja ka Vahar (2015) ja Ho & Chng (2017). Nende uuringute põhjal saab järeldada, et õpilased süvenesid teemasse sügavuti ning seetõttu omandasid tugevamad seosed. Antud uuringu puhul seda järeldada ei saa, kuna loovülesannete lahendamise järgselt teadmiste kontrolli läbi ei viidud.

Nagu Ööpiku (2020) uuringus leiti, saab järeldada antud töö puhul, et õpilastele meeldib õppida praktilisi töid tehes ning olla loov. Lisaks võib väita, et õpilastele meeldib õppida koostöös teistega, kuna koostöös õppimine võib suurendada sisemist motivatsiooni ning anda ka sisulist tagasisidet oma sooritusele (Amabile, 2012). Pingutust nõudvate ülesannete meeldivus on seotud õpilase sooritusvõime ja üldise suhtumisega. Leiab kinnitust, et õpilastele meeldib tunda end kompetentsena ja olla ennastjuhtiv õppiija, näha õpitava olulisust ning saada tagasisidet oma soorituse kohta. Mida rohkem õpilased ise panustavad oma õpitulemuste saavutamiseks, seda paremaid õpitulemusi nad saavutavad ning seda selgemad seosed tekivad neil hindamise ja õppeprotsessi vahel (Heuvel-Panhuizen jt, 1995; Watson & Mason, 2002). Siiski on oluline anda õpilastele pidevat tagasisidet ning uue meetodi rakendamisel neid juhendada nii, et säiliks nende autonoomsus, aga suureneks kompetentsus (Ryan & Deci, 2000).

Õpilaste rahulolu üks aspektidest on rahulolu õpikeskkonnaga, seetõttu saab õpetaja ise panustada positiivse õpikeskkonna ja omavahelise suhtluse loomisesse, mis on otseselt seotud õpilaste minakäsitluse ja õpingute väärtustamisega (Mägi, 2010), võimalusel õpitavat seostada igapäevaeluga ja kasutada eesmärgipäraselt erinevaid õppemeetodeid.

Kokkuvõte

Antud uurimistöö eesmärk oli distantsõppe tingimustes selgitada välja, kas ja milline mõju on loovülesande koostamisel ja lahendamisel õpilaste üldisele eluga rahulolule ja füüsika õppimisele. Selleks paluti ühte klassi kuuluvatel õpilastel ise koostada loovülesanne vabalt valitud tehnikas ja materjalidega teemal “Elektriväli ja magnetväli”, teades, et hiljem lahendatakse ülesanded klassikaaslastega läbi. Esitatud ülesandeid oli kolme liiki: füüsiliselt konstrueeritavad/lahendatavad, ristsõna/sõnarägastik ning kombineeritud ülesanded. Enne ja pärast loovülesande sooritamist vastasid õpilased eel- ja järelküsitlusele.

Esimesele uurimisküsimusele “Millist mõju avaldab loovülesande koostamine ja lahendamine õpilaste eluga rahulolule?” vastates peab tõdema, et üksik loovülesande koostamine ja ülesannete lahendamine õpilaste üldist eluga rahulolu ei mõjuta. Vabavastustes tõid õpilased välja, et antud metoodika oli huvitav ning pakkus vaheldust, mis on indikaatoriks õpilaste motiveerimiseks füüsika õppimisel.

Käesoleva uurimuse tulemusena saab teisele uurimisküsimusele “Kuidas mõjutab loovülesande koostamine ja lahendamine õpilaste emotsioone?” vastata, et loovülesande koostamise ja/või lahendamise mõju on väike, kuid antud valimi põhjal on mõju pigem negatiivses suunas ehk mõjutas negatiivselt üksikuid õpilasi. Emotsioonid, mis valdasid õpilasi loovülesannet koostades või lahendades olid sarnased. Autor, toetudes eelnevatele uuringutele, arvab, et negatiivsete emotsioonide tundmise põhjuseks võib olla ebakompetentsuse tundmine, kuna sellelaadset ülesannet ei oldud varem antud õppeaine raames tehtud ning see tekitas ebakindlust, et seda pidi koostama iseseisvalt distantsõppele suunamise tõttu, aga antud uurimuses seda täpsemalt välja ei selgitatud.

Kolmas uurimisküsimus kõlas järgmiselt: “Kuidas mõjutab loovülesande koostamine ja lahendamine õpilaste hinnanguid füüsika õppimisele?” Antud uurimuses ei tulnud esile olulisi hinnangute muutuseid seoses loovülesande sooritamiselega. Sarnaselt varasematele uuringutele meeldib õpilastele praktilisi töid teha ja ka ise midagi praktilist luua. Õpilastele on oluline võimalusel abi küsida ning tuntakse rõõmu õppeülesannetest arusaamisest.

Vastates neljandale küsimusele “Milline oli loovülesande lahendamiseks kulunud aeg?”, siis ainult 40% ülesannetest vastas loovülesande tööjuhendis antud soovituslikule ajakulu

kriteeriumile. Siinkohal peab arvestama õpilaste akadeemilise võimekuse ja motivatsiooniga antud ülesannet lahendada. Kuna õpilased koostasid loovülesandeid esmakordselt, siis vähese praktika tõttu ei osanud nad ajakuluga arvestada.

Loovülesande koostamine oli õpilaste hinnangul huvitav ja vaheldusrikas, mis stimuleerib omakorda õpilaste sisemist motivatsiooni füüsilist õppida. Sellise meetodi kasutamine on tõhusam, kui see on paremini struktureeritud ja tagasisidestatud, et õpilased tunneksid end kompetentsena ja kaasatuna õppeprotsessi. Kui õpilane on kaasatud õpetamise ja hindamise protsessi, võtab ta vastutuse õpitulemuste saavutamise ees ning saavutab paremaid tulemusi.

Käesoleva uuringu valdkonnas võiks tulevikus uurida loodusainete õpetamisega seonduvalt, kui palju kasutatakse erinevaid õppemeetodeid, kus õpilased enda hinnangul saavad olla ennastjuhtivad ja autonoomsed õppijad.

Uuringu tulemusi ei saa üldistada suuremale õpilaskonnale, kuid on isiklikult rakendatav uurija edasises töös õpetajana. Samuti võib see olla inspiratsiooniks katsetada õpetamisel midagi uut. Antud uuringu tulemusena peab autor oluliseks kaasata õpilasi nii erinevate ülesannete koostamisse, küsimuste loomisesse kui ka tagasiside andmisesse.

Kasutatud kirjandus

Amabile, T., M. (2012). Componental theory of creativity. <https://www.hbs.edu/ris/Publication%20Files/12-096.pdf> (11.04.2021)

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

Deci, E., & Ryan, R. (2004). Overview of Self-Determination Theory: An Organismic Dialectical Perspective. Handbook of Self-Determination Research. NY: University of Rochester Press <http://www.elaborer.org/cours/A16/lectures/Ryan2004.pdf> (12.04.2021)

Eesti Keele Seletav Sõnaraamat <http://www.eki.ee/dict/ekss/index.cgi> (12.04.2021)

Gümnaasiumi riiklik õppekava 2011. RT I, 14.01.2011. <https://www.riigiteataja.ee/akt/123042021011?leiaKehtiv> (20.03.2021)

Gümnaasiumi riiklik õppekava, Lisa 4. RT I, 14.01.2011 https://www.riigiteataja.ee/akt/lisa/1230/4202/1011/2m_lisa4.pdf# (20.03.2021)

Haridus- ja Teadusministeerium. Pisa. <https://www.hm.ee/et/tegevused/uuringud-ja-statistika/pisa> (23.04.2021)

Haridus- ja teadusministeerium. (2019). PISA 2018 Eesti tulemused. Eesti 15-aastaste õpilaste teadmised ja oskused loodusteadustes, funktsionaalses lugemises ja matemaatikas. https://issuu.com/innove/docs/pisa_2018-19_raportweb (20.04.2021)

Haridus- ja Teadusministeerium. (2021). Distantõppele peavad jääma ka 1.-4. klasside õpilased, lasteaialapsed soovitatakse koju jätta. <https://www.hm.ee/et/uudised/distantsopele-peavad-jaama-ka-1-4-klasside-opilased-lasteaialapsed-soovitatakse-koju-jatta> (14.04.2021)

Heuvel-Panhuizen, M. (1995). Student-Generated Problems: Easy and Difficult Problems on Percentage. *for the learning of mathematics*, 15, 21-27. <https://flm-journal.org/Articles/16CD71DA40389E1C185231608DBD16.pdf> (24.04.2021)

Ho, H., K. Chng, H., T. (2017). Stirring deep thinking and learning through student-designed assessment problems. National University of Singapore. Currents in Pharmacy Teaching and Learning (lk 536-543). <https://doi.org/10.1016/j.cptl.2021.01.007> (24.04.2021)

Johanson, R. (2020). Füüsika õppimise motivatsioon gümnaasiumi õpilaste näitel. Magistritöö. Tartu Ülikool. <http://hdl.handle.net/10062/71863> (24.04.2021)

Kaufman, J. C., & Glăveanu, V. P. (2019). A review of creativity theories: What questions are we trying to answer? In J.C. Kaufman & R. J. Sternberg (Eds.), Cambridge handbook of creativity (2nd Ed) (pp. 27-43). New York: Cambridge University Press. https://www.researchgate.net/publication/334749545_A_review_of_creativity_theories_What_questions_are_we_trying_to_answer (14.04.2021)

Kikerpill, T., Sõrmus, E. (2008). Erialaõppe ja keeleõppe lõimimisest. Käsiraamat vene õppekeelega kutseõppeasutustele. Tallinn. Integratsiooni Sihtasutus. <https://www.digar.ee/arhiiv/nlib-digar:18467> (21.04.2021)

Krull, E. (2000). Pedagoogilise psühholoogia käsiraamat. Toim. T. Õunapuu. Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus.

Mägi, K. (2010). Motivatsiooniline areng. Kikas, E., (Toim), Õppimine ja õpetamine esimeses ja teises kooliastmes (lk 90-104). Tartu: Haridus – ja Teadusministeerium.

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 (15.04.2021)

Oxford Lexico sõnaraamat <https://www.lexico.com/definition/task> (12.04.2021)

Parcerisas, C. G. (2018). Social exclusion and eudaimonic well-being: a children's perspective. University of Girona. <https://www.tdx.cat/handle/10803/663995#page=1> (lk 63 - 71) (20.04.2021)

Pink, D. H., (2011). Liikumapanev Jõud (lk 21-62). Äripäeva raamat.

Pässa, Ü. (2013). Põhikooli õpilaste sisemine ja väline õpimotivatsioon õpilaste hinnangute põhjal ja selle seos keskmise hindega Harjumaa nelja kooli näitel. Magistritöö. Tartu Ülikool. <http://hdl.handle.net/10062/31740> (12.04.2021)

Poom-Valickis, K., Jõgi, A.-L., Timoštšuk, I., & Oja, A. (2016). Õpetajate juhendamispädevuse seosed õpilaste kaasatusega õppimisse I ja III kooliastme tundides. Eesti Haridusteaduste Ajakiri. Estonian Journal of Education, 4(1), 258-278. <https://doi.org/10.12697/eha.2016.4.1.09> (21.04.2021)

Ramirez-Velarde, R., Perez-Cazares, R., Alexandrov, N., García Rueda, J. J. (2014). Education 2.0: Student Generated Learning Materials through Collaborative Work. Procedia Computer Science. 29. 1835-1845. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2014.05.168> (25.04.2021)

Riiklikud rahulolu ja keskkonna küsitlused. Haridus- ja Noorteamet. <https://harno.ee/riiklikud-rahulolukusitlused#levaade-tulemustest> 22.04.2021

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> (14.04.2021)

Ryan, R. M. ja Deci, E. L. (2000). Self-Determination Theory and the Facilitation of Intrinsic Motivation, Social Development, and Well-Being. American Psychologist. https://selfdeterminationtheory.org/SDT/documents/2000_RyanDeci_SDT.pdf

Ryan, R.M, Deci, E.L. (2001). On happiness and human potentials: A Review of Research on Hedonic and Eudaimonic Well-Being. Department of Clinical and Social Sciences in Psychology, University of Rochester.

https://www.researchgate.net/publication/12181660_On_Happiness_and_Human_Potentials_A_Review_of_Research_on_Hedonic_and_Eudaimonic_Well-Being (20.04.2021)

Rämmer, A. (2014). Valiidsus ja reliaablus. Rämmer, A., Rootalu, K., Kalmus, V., Masso, A. & Vihalemm, T. (Toim.), Sotsiaalse analüüsi meetodite ja metodoloogia õpibaas. <http://samm.ut.ee/valiidsus-ja-reliaablus> (10.01.2021)

Silm, G. (2019). Eesti õpilaste heaolu ja õppimisega seotud hoiakud. Haridus- ja teadusministeerium. (2019). PISA 2018 Eesti tulemused. Eesti 15-aastaste õpilaste teadmised ja oskused loodusteadustes, funktsionaalses lugemises ja matemaatikas. Ptk. 8, lk 130-150. https://www.hm.ee/sites/default/files/pisa_2018-19_raportweb.pdf#page=106&zoom=100,0,0 (18.04.2021)

Sternberg, R., J. (2006). The Nature of creativity. Creativity Research Journal Vol. 18, No. 1, 87–98. Lawrence Erlbaum Associates, Inc. https://www.cc.gatech.edu/classes/AY2013/cs7601_spring/papers/Sternberg_Nature-of-creativity.pdf (11.04.2021)

Terada, Y. (2020). Using Student-Generated Questions to Promote Deeper Thinking. <https://www.edutopia.org/article/using-student-generated-questions-promote-deeper-thinking> (25.04.2021)

Vahar, E. (2015). Õpilaste koostatud ülesannete mõju põhikooli füüsika ainekavas sätestatud õpitulemuste saavutamisele elektrivoolu teema näitel. Magistritöö. Tartu Ülikool. <http://hdl.handle.net/10062/46656> (24.04.2021)

Vanhoutte, B. (2015). Happy and flourishing? Hedonic and eudemonic wellbeing. Measuring and Reporting on Europeans' Wellbeing: Findings from the European Social Survey. Available from: <http://www.esswellbeingmatters.org/data/index.html> (21.04.2021)

Vihalemm, T. (toim). Sotsiaalse analüüsi meetodite ja metodoloogia õpibaas. <http://samm.ut.ee/valiidsus-ja-reliaablus> (10.01.2021)

Watson, A., Mason, J. (2002). Student-generated examples in the learning of mathematics. Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education. 2. 237-249. <https://doi.org/10.1080/14926150209556516> (25.04.2021)

Õöpik, E. (2020). Füüsika loovülesande lahendamise mõju õpilaste subjektiivselt tajutavale heaolule. Magistritöö. Tartu Ülikool. <http://hdl.handle.net/10062/71856> (11.01.2021)

Üldhariduskoolide 2018. aasta rahuloluküsitluste tulemused. Aruanne. Innove. https://www.innove.ee/wp-content/uploads/2020/01/yldhariduskoolide_rahulolukysitluste_tagasiside_aruanne_2018.pdf (22.04.2021)

Summary

Applying creative task composed and solved by students during distance learning in secondary school Physics.

The purpose of this research was to find out how applying creative task composed and solved by students affects students' well-being and emotions during studying Physics and in general. Also what is the impact of this method on students' assessments of learning Physics during distance learning. Therefore four research questions were asked and answered.

During the distance learning period, classroom of students were asked to compose a creative task using any styles or methods, knowing that later the tasks are divided and solved by other classmembers. Before and after the creative task students were asked to answer a questionnaire, from which the data analysis was executed. The phases of this research were carried out via Google Meet, Google Forms and independently by students.

Answering the first research question "What effect does the preparation and solution of a creative task have on students' life well-being", it must be acknowledged that the preparation of a single creative task and solving the tasks does not affect the students' well-being in general. In the free answers, the students pointed out that this methodology was interesting and offered a variation, which is an indicator to motivate students to learn physics.

As a result of this research, the second research question "How does the preparation and solution of a creative task affect students' emotions" was answered that the impact of preparing and / or solving a creative task is small, but based on this study sample the impact is rather negative, i.e. it negatively affected individual students. The emotions that prevailed in students when composing or solving a creative task were similar. Based on previous research, the author thinks that the reason for feeling negative emotions may be caused by feeling incompetent, because such task had not been performed before in the given subject and it might have created uncertainty that it had to be done independently due to distance learning, but the reasons were not studied in this research.

The third research question was: "How does the preparation and solution of a creative task affect students' assessments of physics learning?" This study did not reveal any significant

changes in evaluations related to the performance of the creative task. Similar to previous research, students like to do practical work and create something practical themselves. It is important for students to ask for help if possible, and they are happy to understand the learning tasks, but carrying out a single task does not have a major impact.

When answering the fourth question “What was the time taken to complete the creative task?”, only 40% of the tasks met the recommended time criterion given in the creative task manual. At this point, the students' academic ability and motivation to solve this task must be taken into account. As the students were preparing creative tasks for the first time, due to the lack of practice they were not able to take into account the time spent on one task.

According to the students, the preparation of the creative task was interesting and offered a variation, which in return stimulates the students' intrinsic motivation to learn physics. The use of such a method is more effective if it is betterly structured and students were given more feedback so that students could feel competent and involved in the learning process. When a student is involved in the teaching and assessment process, he or she takes responsibility for achieving learning outcomes and achieves better results.

In the field of this study, the extent to which different teaching methods are used, where students consider themselves to be self-directed and autonomous learners, could be explored in relation to the teaching of natural sciences.

The results of the study cannot be generalized to a larger group of students, but are personally applicable to the researcher's future work as a teacher. It can also be an inspiration to try something new in teaching. As a result of this research, the author considers it important to involve students in compiling various tasks, creating questions, as well as providing feedback.

Lisad

Lisa 1.

Eelküsimustik

Hea õpilane

Soovin teada, milline on Sinu arvamus füüsika õppimisele ning millised emotsioonid Sind selle juures valdavad. Selleks palun Sinult aega 7-10 minutit, et lugeda seda küsimustikku ning vastata antud väidetele nii ausalt kui võimalik.

Vastused on anonüümsed ja neid kasutatakse üldistatud kujul Tartu Ülikooli magistritöö kirjutamisel. Siiski palun, et lisad ankeedile oma väljamõeldud pseudonüümi/varjunime, siis saame hiljem sellele küsimustikule tagasi tulla ja Sinu arvamusi võrrelda.

Katrin Timakova

timakova.katrin@gmail.com

Kirjuta siia oma varjunimi ning kirjuta see endale üles, et hiljem seda uuesti kasutada.

.....

1. Hinda antud skaalal, kui rahul oled oma eluga?

(3 – väga rahul; 2- rahul; 1 – pigem rahul; 0 – ei oska öelda; - 1 – pigem ei ole rahul; - 2 – ei ole rahul; -3 – ei ole üldse rahul)

väga rahul	rahul	pigem rahul	ei oska öelda	pigem ei ole rahul	ei ole rahul	ei ole üldse rahul

2. Tunnen end füüsikat õppides...

	Alati	Mõnikord	Harva
--	-------	----------	-------

Õnnelikuna			
Energilisena			
Uhkena			
Lustlikuna			
Rõõmsana			
Hirmununa			
Õnnetuna			
Murelikuna			
Kurvana			

3. Mõeldes FÜÜSIKA ÕPPIMISE peale, vali igale väitele kõige sobivam vastusevariant: (3 – täiesti nõus; 2- nõus; 1 – pigem nõus; 0 – ei oska öelda; - 1 – pigem ei ole nõus; - 2 – ei ole nõus; -3 – ei ole üldse nõus)

	täiesti nõus	nõus	pigem nõus	ei oska öelda	pigem ei ole nõus	ei ole nõus	ei ole üldse nõus
1. Ma saan koduste töödega enamasti hakkama							
2. Ma tunnen rõõmu, kui saan õppeülesannetest aru							
3. Mulle meeldivad ülesanded, mis nõuavad pingutust							

4. Ma loobun ülesannete lahendamise pärast esimest ebaõnnestumist							
5. Ma mõtlen ise ülesandeid välja							
6. Mulle meeldib koostada praktilisi ülesandeid klassikaaslastele							
7. Mulle meeldib klassikaaslaste poolt loodud praktiliste ülesannete lahendamine							
8. Mulle meeldib olla loov							
9. Ma olen rahulikum, kui saan vajadusel kelleltki abi küsida							
10. Mulle meeldib õppida koostöös teiste õpilastega							
11. Kardan õpetaja reaktsiooni tegemata tööde pärast							
12. Mulle meeldivad õpetaja selgitused uue teema õppimisel							
13. Mulle meeldib tunnis lahendada arvutusülesandeid							
14. Mulle meeldib õppida praktilisi töid tehes							
15. Mulle meeldib kodus teha katseid käepäraste vahenditega							

16. Kardan teha vigu							
17. Jätan katse tegemise pooleli, kui see ei tule kohe välja							
18. Ma tunnen rõõmu, kui saan ise midagi praktilist teha							

4. Kui tahaksid ise midagi lisada, siis on see võimalus siin.

.....

Lisa 2.

Järeloküsimustik

Hea õpilane

Soovin teada, milline on Sinu arvamus füüsika õppimisele ning millised emotsioonid Sind selle juures valdavad. Selleks palun Sinult aega 7-10 minutit, et lugeda seda küsimustikku ning vastata antud väidetele nii ausalt kui võimalik.

Vastused on anonüümsed ja neid kasutatakse üldistatud kujul Tartu Ülikooli magistr töökirjutamisel. Siiski palun, et lisad ankeedile oma väljamõeldud pseudonüümi/varjunime, siis saame hiljem sellele küsimustikule tagasi tulla ja Sinu arvamusid võrrelda.

Katrin Timakova

Timakova.katrin@gmail.com

Kirjuta siia oma varjunimi, mida kasutasid eelküsimustikku täites.

.....

1. Hinda antud skaalal, kui rahul oled oma eluga?

(3 – väga rahul; 2 – rahul; 1 – pigem rahul; 0 – ei oska öelda; -1 – pigem ei ole rahul; -2 – ei ole rahul; -3 – ei ole üldse rahul)

väga rahul	rahul	pigem rahul	ei oska öelda	pigem ei ole rahul	ei ole rahul	ei ole üldse rahul

2. Tunnen end füüsikat õppides...

	Alati	Mõnikord	Harva
Õnnelikuna			

Energilisena			
Uhkena			
Lustlikuna			
Rõõmsana			
Hirmununa			
Õnnetuna			
Murelikuna			
Kurvana			

3. Mõeldes FÜÜSIKA ÕPPIMISE peale, vali igale väitele kõige sobivam vastusevariant: (3 – täiesti nõus; 2 – nõus; 1 – pigem nõus; 0 – ei oska öelda; - 1 – pigem ei ole nõus; - 2 – ei ole nõus; -3 – ei ole üldse nõus)

	täiesti nõus	nõus	pigem nõus	ei oska öelda	pigem ei ole nõus	ei ole nõus	ei ole üldse nõus
1. Ma saan koduste töödega enamasti hakkama							
2. Ma tunnen rõõmu, kui saan õppeülesannetest aru							
3. Mulle meeldivad ülesanded, mis nõuavad pingutust							
4. Ma loobun ülesannete lahendamisest pärast							

esimest ebaõnnestumist							
5. Ma mõtlen ise ülesandeid välja							
6. Mulle meeldib koostada praktilisi ülesandeid klassikaaslastele							
7. Mulle meeldib klassikaaslaste poolt loodud praktiliste ülesannete lahendamine							
8. Mulle meeldib olla loov							
9. Ma olen rahulikum, kui saan vajadusel kelleltki abi küsida							
10. Mulle meeldib õppida koostöös teiste õpilastega							
11. Kardan õpetaja reaktsiooni tegemata tööde pärast							
12. Mulle meeldivad õpetaja selgitused uue teema õppimisel							
13. Mulle meeldib tunnis lahendada arvutusülesandeid							
14. Mulle meeldib õppida praktilisi töid tehes							
15. Mulle meeldib kodus teha katseid käepäraste vahenditega							
16. Kardan teha vigu							

17. Jätan katse tegemise pooleli, kui see ei tule kohe välja							
18. Ma tunnen rõõmu, kui saan ise midagi praktilist teha							

4. Milliseid emotsioone tundsid loovülesande välja mõtlemisel?

.....

.....

5. Millised emotsioonid tekkisid Sul kaasõpilaste loovülesandeid lahendades?

.....

.....

6. Mis Sulle loovülesandeid lahendades meeldis /ei meeldinud?

.....

.....

7. Kui tahaksid ise midagi lisada, siis on see võimalus siin.

.....

.....

Ma tänan Sind Sinu aja ja energia eest!

Lisa 3

Loovülesande tööjuhend.



Loovülesanne



Hea õppija

Õpilasena on Sul võimalus välja mõelda põnevust pakkuvaid ülesandeid, mis on lahendatavad õues, kuna oleme distantsõppel.

<https://www.pinterest.com>

Selleks mõtleb iga õpilane välja ühe praktiliselt teostatava ülesande.

Praktiline ülesanne

- Ülesanne võiks olla meelelahutuslik, praktiliselt teostatav, loogiline ning sooritatav kerge pingutusega.
- Lahenduseks võiks kuluda aega 4 kuni 6 min.
- Ülesande koostamisel lähtu käepäraste vahendite olemasolust kodus.
- Ülesannete läbivaks teemaks on ELEKTRIVÄLI JA MAGNETVÄLI.

Millal? Kus?

Palun ole valmis 24. märtsiks. Töö kavand postitada TERA-s 24. märtsi tunni alla.

Kus häda kõige suurem, seal abi kõige lähem!

Kui vajad ülesannete koostamisel abi või vastuseid oma küsimustele, siis kasuta klassikaaslase, sõbra, õpiku ja interneti abi. Võid pöörduda ka õpetaja poole.

Meeleolukat nuputamist soovides

Õp Katrin

Lisa 4

Ülesannete jaotus ülesande tüübi järgi.

	Praktiliselt teostatav	Ristsõna/sõnarägastik	Muu
füüsiliselt valmis	magnet labürint	ristsõna 1	lukukood
	krüptogramm	ristsõna 2	anagrammid
ise vahenditest koostatav	el.magnetmootor	sõnalabürint	järjestik
	el magnet	sõnarägastik 1	Poomismäng
	hõljuv kirjaklamber	sõnarägastik 2	arvud tähtedeks
	laeng/vool	sõnarägastik 3	
	nõel heinakuhjas		
	õhupallid		
	elektrikamm		

Lisa 5

Väljavõtte tabelist loovülesannete jaotuse õpilastele ning lahendamiseks kulunud aeg.

õpilane	ülesanne 1	kulunud aeg	ülesanne 2	kulunud aeg	ülesanne 3	kulunud aeg
1	õhupallid	7min	ristsõna 1	12min	lukukood	10min
2	õhupallid	5min	ristsõna 1	14min	anagrammid	
3	laeng/vool	8min	ristsõna 1	10min	arvud tähtedeks	3min
4	el.magnet		sõnarägestik 3	3.44.55	järjestik	4.54.35
5	el.magnet mootor		ristsõna 2	u 20 min	lukukood	u 4 min
6	nõel heinakuhjas		ristsõna 2	ca 30min	anagrammid	ca 15min
7	hõljuv kirjaklamber	2 min	sõnalabürint	2 min	arvud tähtedeks	5 min
8	krüptogramm	05:11;67	sõnalabürint	01:14;21	lukukood	00:56;51
9	krüptogramm	10:20	sõnalabürint	02:11	järjestik	04:32
10	elektrikamm	00:44	sõnarägestik 1	19:21	anagrammid	09:27
11	laeng/vool	5 min	sõnarägestik 1	~10 min	arvud tähtedeks	2 min
12	el.magnet mootor	u 5 min	sõnarägestik 1	u 10 min	järjestik	u 5 min
13	elektrikamm	u 8min	sõnarägestik 2	14min	järjestik	6min
14	el. magnet mootor		sõnarägestik 2		anagrammid	
15	õhupallid		sõnarägestik 2		järjestik	kõik kokku 15 min
16	el. magnet		sõnarägestik 3	12:22,98	arvud tähtedeks	4:36,16
17	el. magnet	10min	sõnarägestik 3	6min	anagrammid	15min
18	nõel heinakuhjas		ristsõna 1	u 15	järjestik	u 7
19	magnetlabürint		ristsõna2		lukukood	
20	elektrikamm	5.23	ristsõna 2	u 15	Poomismäng 1	9.39
21	laeng/vool	3.12	sõnalabürint	1.03	Poomismäng 2	8.44

Lisa 6

Emotsioonide tundmise sageduse seosed eel- ja järelküsimumustiku vastuste võrdluses

JÄREL\EEL	õnnelikuna	energilisena	uhkena	lustlikuna	rõõmsana	hirmunud	õnnetuna	murelikuna	kurvana
õnnelikuna	0,75	0,57	0,67	0,57	0,40	-	-	0,24	-
energilisena	0,47	0,51	0,25	0,15	0,30	- 0,01	0,23	0,14	- 0,13
uhkena	0,42	0,33	0,73	0,18	0,16	0,12	0,07	0,19	- 0,24
lustlikuna	0,47	0,48	0,43	0,36	0,51	0,26	0,24	0,31	-
rõõmsana	0,43	0,60	0,25	0,44	0,45	0,39	0,13	0,13	- 0,19
hirmununa	- 0,20	- 0,22	- 0,47	- 0,22	- 0,37	0,09	0,05	0,34	0,36
õnnetuna	- 0,41	- 0,37	- 0,49	- 0,37	- 0,63	- 0,02	0,09	0,04	0,09
murelikuna	- 0,53	- 0,48	- 0,22	- 0,48	- 0,52	- 0,08	0,22	- 0,12	- 0,05
kurvana	- 0,21	- 0,21	- 0,31	- 0,21	- 0,47	- 0,02	0,09	0,24	0,09

Lisa 7

Hinnangud füüsika õppimist toetavatele väidetele

	Keskmine	standardhälve	mood	mediaan	Keskmine	standardhälve	mood	mediaan
1 saan koduste töödega hakkama	5.3	1.02	5	5	5.3	1.06	5	5
2 tunnen rõõmu õppeülesannete arusaamisest	6.3	1.12	7	7	6.2	0.9	7	6
3 meeldivad pingutust nõudvad ülesanded	4	1.59	4	4	4.3	1.32	4	4
4 loobun ülesannete lahendamise	3.1	1.26	3	3	3.3	1.6	3	3
5 mõtlen ise ülesandeid välja	2.5	1.29	1	2	3.2	1.46	4	3
6 meeldib praktiliste ülesannete koostamine teistele	3.5	1.38	4	4	3.9	1.51	3	4
7 meeldib praktiliste ülesannete lahendamine	4.2	1.19	4	4	4.8	1.48	4	5
8 meeldib olla loov	5.4	0.91	6	6	5.4	1.33	7	5
9 tunnen rahu, kui saan abi	6	1.03	7	6	6	1	7	6
10 meeldib õppida koos teistega	6.2	0.9	7	6	6	0.94	6	6
11 kardan õpetaja reaktsiooni	3.6	1.58	5	4	4	1.35	3	4
12 meeldivad õpetaja selgitused	6.4	0.59	6	6	5.9	1.03	7	6
13 arvutusülesannete lahendamine tunnis	5.2	1.34	5	5	4.8	1.63	5	5
14 praktiliste tööde sooritamise	5.3	1.13	6	6	5.3	1.4	7	5
15 katsete sooritamise kodus	5.1	1.26	5	5	4.7	1.68	5	5
16 kardan teha vigu	4.4	1.57	3	3	4.2	1.28	3	4
17 jätan katse pooleli	2.7	0.84	3	3	3	1	3	3
18 teen ise midagi praktilist	5.1	1.06	6	5	5.3	1.17	5	5

Lisa 8

Emotsioonide tundmise seosed loovülesande koostamise ja lahendamise ajal

LAHEND\KOOST	õnnelikuna	energilisena	uhkena	lustlikuna	rõõmsana	hirmununa	õnnetuna	murelikuna	kurvana
õnnelikuna	0,54	0,54	0,65	0,60	0,46	0,41	0,30	0,36	0,38
energilisena	0,46	0,52	0,46	0,38	0,52	0,44	0,27	0,51	0,51
uhkena	0,41	0,45	0,60	0,62	0,30	0,20	0,31	0,39	0,26
lustlikuna	0,34	0,30	0,47	0,75	0,19	0,07	0,28	0,09	0,23
rõõmsana	0,45	0,47	0,47	0,26	0,45	0,37	0,21	0,32	0,44
hirmununa	0,61	0,53	0,54	0,28	0,53	0,27	0,74	0,67	0,81
õnnetuna	0,82	0,71	0,74	0,58	0,66	0,29	0,95	0,65	0,87
murelikuna	0,76	0,70	0,63	0,46	0,70	0,58	0,80	0,82	0,75
kurvana	0,47	0,52	0,59	0,38	0,57	0,24	0,52	0,53	0,82

Lisa 9

Füüsika õppimist toetavate väidete omavahelised seosed

	saan koduste töödega hakkama	Tunnen rõõmu õppeülesannete arusaamisest	meeldivad pingutusnõudvad ülesanded	loobun ülesannete lahendamisest	meeldib praktiliste ülesannete lahendamine	meeldib olla loov	tunnen rahu, kui saan abi	meeldib õppida koostestega	arvutusülesannete lahendamine	praktiliste tööde sooritamine	katsete sooritamine kodus	teen ise midagi praktilist
JÄRELVEEL												
saan koduste töödega hakkama	0,87	0,55	0,78	- 0,58	0,40	0,47	0,54	0,22	0,72	0,78	0,65	0,72
tunnen rõõmu õppeülesannete arusaamisest	0,61	0,68	0,58	- 0,47	0,54	0,67	0,76	0,49	0,47	0,66	0,67	0,74
meeldivad pingutusnõudvad ülesanded	0,77	0,55	0,79	- 0,65	0,58	0,51	0,48	0,27	0,80	0,73	0,59	0,62
mõtlen ise ülesandeid välja	0,06	- 0,05	- 0,30	0,09	0,23	0,19	0,00	0,17	0,20	0,16	- 0,10	0,03
tunnen rahu, kui saan abi	0,25	0,12	0,07	- 0,37	0,45	0,54	0,80	0,53	0,14	0,38	0,61	0,39
meeldib õppida koostestega	0,33	0,35	0,35	- 0,25	0,48	0,72	0,55	0,78	0,29	0,63	0,65	0,60
meeldivad õpetaja selgitused	0,54	0,64	0,72	- 0,50	0,40	0,43	0,50	0,21	0,49	0,49	0,51	0,50
arvutusülesannete lahendamine tunnis	0,72	0,49	0,77	- 0,74	0,63	0,50	0,56	0,30	0,88	0,78	0,61	0,56
praktiliste tööde sooritamine	0,37	0,38	0,64	- 0,58	0,77	0,68	0,57	0,63	0,67	0,71	0,63	0,63
katsete sooritamine kodus	0,37	0,71	0,48	- 0,16	0,44	0,51	0,54	0,30	0,55	0,62	0,65	0,68
jätan katse pooleli	0,39	- 0,20	- 0,60	0,75	- 0,14	0,02	0,29	0,14	- 0,21	- 0,09	- 0,09	0,00
teen ise midagi praktilist	0,29	0,46	0,29	- 0,13	0,75	0,76	0,59	0,65	0,46	0,71	0,63	0,75

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, **Katrin Timakova**

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

“Õpilaste poolt loovülesande koostamise ja lahendamise rakendamine distantstõppe tingimustes gümnaasiumi füüsikas“

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.

Katrin Timakova

30.05.2021