

Tartu Ülikool

Loodus- ja täppisteaduste valdkond

Ökoloogia ja maateaduste instituut

Loodusteadusliku hariduse keskus

Kristjan Pärnamägi

**Gümnaasiumiõpilaste tuleviku karjäärivalikud ja
enesehinnangud 21. sajandi oskustele, loodusteaduslikele
raamtemadele ning ärevusele loodusteaduslikes õppeainetes**

Magistritöö (25 EAP)

Gümnaasiumi loodusteaduste õpetaja eriala

Juhendaja: nooremteadur Janari Teessar

TARTU

2024

Infoleht

“Gümnaasiumiõpilaste tuleviku karjäärivalikud ja enesehinnangud 21. sajandi oskustele, loodusteaduslikele raamteemadele ning ärevusele loodusteaduslikes õppeainetes”

Käesoleva magistritöö eesmärk on uurida, kuidas 21. sajandi oskuste arendamisele tähelepanu pööravas koolis õppivad 10. klassi õpilased hindavad oma 21. sajandi oskusi ning millised on nende tuleviku karjäärialased eelistused. Lisaks uuritakse, kuidas õpilased hindavad oma pädevust loodusteaduslikes raamteemades ja millised on nende kogemused loodusteaduslike ainete seotud ärevusest. Saadud tulemusi võrreldakse võrdluskoolidega.

Märksõnad: 21. sajandi oskused, loodusteaduslike ainete ärevus, loodusteaduslik pädevus, õpilaste enesehinnang, karjäärivalikud

CERCS: S272 “Õpetajakoolitus”

Abstract

“Future career choices and self-assessments of 21st century skills, science frame topics, and anxiety in science subjects among high school students”

The aim of this master's thesis is to conduct a research on how 10th-grade students in a school that values and emphasizes 21st-century skills assess their own 21st-century skills and what their future career preferences are. In addition, the study examines how students assess their competence in science-based topics and what their experiences are with anxiety related to science subjects. The obtained results are compared with other schools.

Keywords: 21st-century skills, science competences, self-assessment, career choices, science anxiety

CERCS: S272 “Teacher education”

SISUKORD

SISSEJUHATUS	3
1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE	5
1.1 21. sajandi oskused ja nende klassifitseerimine	5
1.1.1 21. sajandi oskused ja tulevik	6
1.1.2 21. sajandi oskused loodusteaduslikus hariduses	6
1.2 Loodusteaduslikud raamteemad ja pädevused	7
1.3 Enesetõhusus ja oskuste hindamine	8
1.3.1 Enesetõhususe seosed õppimise ja saavutustega	9
1.3.2 Enesetõhususe arendamine ja toetamine	10
1.4 Õpilaste ärevus loodusainetes	11
2. METOODIKA	13
2.1 Instrument ja selle koostamine	13
2.1.1 Instrumendi analüüsimetoodika	14
2.2 Valiidsus	15
2.3 Valim	15
2.4 Uuringu etapid	16
3. TULEMUSED	17
3.1 Õpilaste tuleviku eelistatud ja välditavad tegevusvaldkonnad	17
3.2 Õpilaste loodusteaduslike õppeainetega seonduv ärevus	20
3.3 Õpilaste pädevus seoses loodusteaduslike raamteemadega	22
3.4 Õpilaste hinnang oma 21. sajandi oskustele	25
3.4.1 Enesetõhususe ja 21. sajandi oskuste võrdlev analüüs	28
4. ARUTELU	33
4.1 Kuidas hindavad käesolevas uuringus osalevad õpilased oma 21SO, õppides koolis, mis väärtustab 21SO ning pöörab õppetöös sellele suurt tähelepanu?	33
4.2 Kas ja mil määral erinevad uuritud gümnaasiumiõpilaste loodusteaduslike teadmiste ja oskuste enesehinnangud teiste koolide tulemustest?	34
4.3 Kas ja mil määral erineb uuritud gümnaasiumiõpilaste loodusteaduslike õppeainetega seotud ärevus teiste koolide tulemustest?	34
4.4 Hüpoteesi arutelu	35
KOKKUVÕTE	36
KASUTATUD KIRJANDUS	38
SUMMARY	42
LISAD	44

SISSEJUHATUS

Juba president Toomas Hendrik Ilves (2014) juhtis tähelepanu sellele, et multidistsiplinaarsusest saab hea töökooha saamise eeldus ja edu võti sõltub valmisolekust uusi oskusi õppida, neid oskusi omavahel ühendada ja vajadusel juurde või ümber õppida. Muutused nii meil kui mujal maailmas võttis ta kokku lausega: “Mis tõi meid siia, ei vii meid enam edasi.”

Tänapäeva kiiresti arenev teaduse ja tehnoloogia maailm on võtmetähtsusega globaalsete probleemide lahendamisel nagu kliimamuutused, ebavõrdsus, rändekriisid, bioloogiline mitmekesisus, toidujulgeolek ja tervisekriisid (Herde et al., 2019). Seetõttu peavad noored omandama oskused ja teadmised, mis aitaksid tuleviku tundmatuid probleeme lahendada (Schleicher, 2012). Majanduskoostöö ja Arengu Organisatsioon (edaspidi OECD) (2019) on määranud kolm peamist tulevikuoskuste kategooriat: praktilised ja füüsilised oskused (probleemide lahendamine ja uurimisioskused), kognitiivsed ja metakognitiivsed oskused (kriitiline ja loov mõtlemine) ning sotsiaalsed ja emotsionaalsed oskused (koostöövalmidus). Loodusteaduslikul haridusel on nende oskuste arendamisel oluline roll (Jang, 2016).

Uuringud näitavad, et juhul kui tutvustada õpilastele loodusteadustega seotud töökohti ja oskusi, on võimalik suurendada ka õpilaste huvi loodusteaduste vastu (Roberts, 2011). Loodusteaduste õpetamise meetodid peaksid olema huvitavad ja väljakutseid pakkuvad, et luua innustav õpikeskkond (OECD, 2019). Näiteks leiti 2015. aasta uuringus, et 25% Eesti 15-aastastest õpilastest seostas oma tuleviku loodusteaduste ja tehnoloogiaga, kuid peamiselt vaid meditsiini või infotehnoloogia valdkonnas (Semilarski et al., 2021).

Eesti teadus- ja arendustegevuse, innovatsiooni ning ettevõtluse arengukava (TAIE, 2021) rõhutab vajadust oskajate inimeste järele teadustöö ja innovatsiooni valdkonnas. Kuigi kehtiv gümnaasiumi riiklik õppekava (GRÕK, 2011) määratleb vajalikud oskused ja pädevused, ei vasta koolis õpetatu alati tegeliku elu nõudmistele (Holbrook et al., 2020; Rannikmäe et al., 2017; Soobard et al., 2021). Hariduse ja tegeliku elu vahel valitsev lõhe võib noori võõrandada, kui koolis omandatud teadmised ei leia praktikas rakendust (Mintrop & Zumpe, 2019). Lõhe vähendamiseks on oluline mõista, kuidas õpilased hindavad õpetatavaid oskusi ja teadmisi tulevikuks (Rannikmäe & Soobard, 2014).

Käesoleva magistritöö eesmärk oli uurida, kuidas koolis, mis väärtustab 21. sajandi oskuseid, hindavad 10. klassi õpilased oma loodusteaduslikke teadmisi, loodusteaduslike ainete

põhjustatud ärevuse taset ja õpilaste endi 21. sajandi oskuseid, ning võrrelda saadud tulemusi teiste koolidega.

Magistritööle seati järgmine hüpotees ja uurimisküsimused:

Hüpotees:

Õpilaste teadlikkus ja enesehinnang oma 21. sajandi oskustele on kõrgem koolis, kus igapäevases õppetöös teadlikult arendatakse 21. sajandi oskuseid võrreldes koolidega, kus seda vähem rõhutatakse.

Uurimisküsimused:

1. Kuidas hindavad õpilased, kes käivad 21. sajandi oskustele rohkem tähelepanu pööravas koolis oma 21. sajandi oskusi ja mil määral need erinevad teiste õpilaste hinnangutest?
2. Kuidas hindavad õpilased, kes käivad 21. sajandi oskustele suurt tähelepanu pööravas koolis oma loodusteaduslikke teadmisi ja mil määral need erinevad teiste õpilaste hinnangutest?
3. Kuidas hindavad õpilased, kes käivad 21. sajandi oskustele suurt tähelepanu pööravas koolis oma loodusteaduslike õppeainetega seotud ärevust teiste õpilaste hinnangutest?

Autor soovib avaldada tänu juhendajale Janari Teessarile, kes aitas töö koostamisel professionaalse ning toetava tagasisidega. Lisaks tänab autor uuringus osalenud õpilasi ning suurepäraseid, mõistvaid ja toetavaid kolleege aktiivse kaasamõtlemissel ja motiveerimisel eest. Loomulikult kuulub autori suur tänu abikaasale, kes õpingute perioodi vältel pereelu tasakaalus hoidis ja "vastu pidas" ning igakülgset toetas käesoleva magistritöö valmimist.

1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE

Antud peatükis antakse ülevaade 21. sajandi oskustest (edaspidi 21SO), loodusteaduslike raamteemade ja enesetõhususe tähtsusest hariduses. Lisaks ka õpilaste ärevust seoses loodusteaduslike ainetega, mis võib mõjutada nende ainete omandamist ja võimalikku karjäärivalikut. 21SO on tänapäeva tööturul ja ühiskonnas üha vajalikumad ning loodusteaduslikud raamteemad aitavad õpilastel mõista ja lahendada keerulisi probleeme, integreerides erinevaid teadusvaldkondi. Enesetõhusus ehk usk oma võimetesse, mängib olulist rolli õpilaste edus nii akadeemilises, isiklikus kui ka tulevases tööelus.

1.1 21. sajandi oskused ja nende klassifitseerimine

21. sajandi oskused, 21. sajandi õppimine, ülikooli- ja karjäärivalmidus ning interdistsiplinaarsed oskused on hariduse valdkonnas levinud mõisted. 21. sajandi oskused hõlmavad laia spektrit pädevusi, mis on vajalikud tänapäeva kiiresti muutuv ühiskonnas ja tööturul. Näiteks kognitiivsed oskused nagu kriitiline mõtlemine ja probleemide lahendamine, keskenduvad komplekssete probleemide analüüsimisele ja lahenduste leidmisele. Interpersonaalsed oskused nagu suhtlemine ja koostöö, on olulised suhete loomisel ja säilitamisel nii tööil kui eraelus (Fagerlund et al., 2021; Holbrook et al., 2020; Kennedy & Sundberg, 2020). Digitaalse kirjaoskuse oskused, sealhulgas infokirjaoskus ja meediakirjaoskus, on olulised, et navigeerida suures hulgas internetis kättesaadava teabe hulgas ja teha teadlikke otsuseid (Rannikmäe & Soobard, 2014).

Tänapäeval muutub üha olulisemaks tehisintellekti kirjaoskus, mis võimaldab inimestel kriitiliselt hinnata ja kasutada tehisintellekti tehnoloogiaid erinevates olukordades (Fagerlund et al., 2021; Long & Magerko, 2020). Metakognitiivsed oskused nagu eneseteadlikkus, eneseregulatsioon ning võime planeerida, jälgida ja hinnata oma mõtlemis- ja õppeprotsesse, mängivad samuti olulist rolli 21SO arendamises (Kelley et al., 2019).

21SO-d saab kokku võtta ka 4C-na: kriitiline mõtlemine (*critical thinking*), loovus (*creative thinking*), suhtlemine (*communication*) ja koostöö (*collaboration*). Need oskused on hädavajalikud, et edukalt navigeerida keerulistes väljakutsetes ja töötada koos ühiste eesmärkide nimel tänapäeva maailmas (Mcguire & Alismail, 2015).

1.1.1 21. sajandi oskused ja tulevik

Holbrook jt (2020) ning Leemet ja Ungro (2022) kohaselt hõlmavad 21SO-d paindlikkust, kohanemisvõimet, algatusvõimet ja iseseisvust, aga ka ettevõtlikkust, sotsiaalset ja kultuurilist suhtlust, produktiivsust ning vastutust, juhtimist, kriitilist mõtlemist, probleemide lahendamist, suhtlemist, koostööd ja meeskonnatööd, elukestvat õpet ning digitaalset kirjaoskust.

Kelley jt (2019) rõhutavad, et kriitiline mõtlemine, probleemide lahendamine ja kohanemisvõime muutuvad üha olulisemaks. Suhtlemine ja koostöö mängivad olulist rolli õpilaste ettevalmistamisel kaasaegse elu ja töö keerukuseks. Haridusraamistikud muutuvad, et tunnustada teaduse ja tehnoloogia olulist mõju ühiskondlikule arengule. Sellist kirjaoskust peetakse hädavajalikuks globaalsete väljakutsetega tegelemisel, alates kliimamuutustest kuni tervisekriisideni, kus teaduslikud arusaamad on kesksel kohal vastuste kujundamisel (Rannikmäe & Soobard, 2014).

Samal ajal on võrdselt oluline arendada isiklikke ja käitumuslikke oskuseid, sest need oskused toetavad õpilaste suutlikkust kohaneda uute olukordadega ja saavutada pikaajalist edu nii akadeemilises kui ka professionaalses elus (OECD, 2019; Schleicher, 2012).

1.1.2 21. sajandi oskused loodusteaduslikus hariduses

Loodusteaduslikus hariduses on oluline süsteemse mõtlemise edendamine, et õpilased saaksid aru keerulisest maailmast, milles elame. Õpetajate eesmärk on arendada õpilastes võimet integreerida erinevaid teadusvaldkondade teadmisi, et lahendada kompleksseid ja interdistsiplinaarseid probleeme (Choi et al., 2011; Krajcik & Delen, 2017).

Teaduses peetakse oluliseks vajadust laiendada loodusteaduste hariduse valdkonda, et hõlmata lisaks traditsioonilistele teadusainetele ka tehnoloogia, inseneriteaduse, matemaatika ning sotsiaalselt olulised valdkonnad nagu kunst (Kennedy & Sundberg, 2020). Seda lähenemist nimetatakse ka STEAM-ED (science, technology, engineering, art, mathematics - education), mis edendab interdistsiplinaarseid oskusi jätkusuutliku maailmavaate raames (Holbrook et al., 2020).

Loodusteadusliku ajaloo mõistmine, sealhulgas inimkonna saavutused ja mõju loodusele, aitab õpilastel mõista, kuidas teadmine on ajas arenenud ja kuidas inimtegevus on meie planeeti mõjutanud. See perspektiiv võimaldab õpilastel tegeleda aktuaalsete probleemidega

nagu kliimamuutused ja keskkonnakaitse teadlikumalt ja vastutustundlikumalt (Kelley et al., 2019). Seetõttu on õppetöös eluliste näidete kasutamine oluline, sest aitab õpilastel näha teadust reaalse ja asjakohasena, mis suurendab motivatsiooni ning soodustab püsivamaid õppimiskogemusi. Kaasahaarav ja innustav õpikeskkond tagab õpilaste suurema osaluse ja pideva huvi loodusteaduste vastu (Holbrook et al., 2020)

Holbrook jt (2020) hinnangul soosib projekt- ja probleemipõhine õpe aktiivset õppimist ja interdistsiplinaarset koostööd. See lähenemine edendab uudishimu, loovat ja kriitilist mõtlemist ning aitab arendada oskusi nagu koostöö, kommunikatsioon ja enesejuhtimine, mis on tänapäeva kiiresti muutuvmas maailmas väga väärtustatud (Rannikmäe & Soobard, 2014).

1.2 Loodusteaduslikud raamteemad ja pädevused

Loodusteaduslikud raamteemad on loodusteaduslikes õppeainetes käsitletavat olulised ja läbivad teemad (Rannikmäe & Soobard, 2014). Need teemad moodustavad baasi, mille abil õpilastel on võimalus arendada oma loodusteaduslikku kirjaoskust ja kriitilist mõtlemist (Holbrook et al., 2020). Loodusteaduslikud pädevused hõlmavad oskusi, teadmisi ja positiivseid hoiakuid, mis on vajalikud teadusliku maailmapildi kujundamiseks ja teaduspõhiste otsuste tegemiseks igapäevaelus (OECD, 2019).

Loodusteaduslike õppeainete keskmes on mitmed raamteemad, mis hõlmavad laia spektrit teaduslikke kontseptsioone ja protsesse. Nende teemade kaudu õpivad õpilased mõistma ja hindama loodusnähtusi ning inimese mõju keskkonnale. Näiteks, keskkonnateadus, ökoloogia, energia ja aine ringlus, evolutsioon ja geneetika on vaid mõned olulised raamteemad, mis aitavad õpilastel mõista maailma toimimist ja inimese rolli selles (Bybee, 2010; Holbrook et al., 2020).

Loodusteaduslike pädevuste arendamine on oluline osa õpilaste haridusteest. Need pädevused hõlmavad nii teoreetilisi teadmisi kui ka praktilisi oskusi, mis võimaldavad õpilastel tõhusalt osaleda teaduslikes aruteludes ja teha teadlikke otsuseid. Loodusteaduslikud pädevused jagunevad üldiselt järgmisteks kategooriateks:

- Teadmised: põhjalikud teadmised loodusteaduslikest kontseptsioonidest ja teooriatest. See hõlmab arusaamist põhialustest nagu keemia, füüsika, bioloogia ja geoloogia ning nende rakendamist igapäevaelus ja teadusuuringutes (Holbrook et al., 2020).

- Oskused: praktilised oskused, mis hõlmavad eksperimenteerimist, andmete kogumist ja analüüsimist, probleemide lahendamist ja teaduslike meetodite kasutamist. Oskuste arendamine võimaldab õpilastel läbi viia iseseisvaid uurimusi ja kriitiliselt hinnata teaduslikke tõendeid (Bybee, 2010).
- Hoiakud: positiivsed hoiakud teaduse ja tehnoloogia suhtes, sealhulgas uudishimu, skeptitsism ja teaduslik mõtteviis. Hoiakud mõjutavad õpilaste motivatsiooni õppida ja rakendada teaduslikke teadmisi erinevates kontekstides (Pellegrino & Hilton, 2012).

Loodusteaduslike raamteemade ja pädevuste põhjalik käsitlemine võimaldab õpilastel omandada olulisi teadmisi ja oskusi, mis on vajalikud teadusliku mõtteviisi kujunemiseks ja rakendamiseks igapäevaelus. Nende pädevuste arendamine on kriitiline, et valmistada õpilasi ette keeruliste globaalsete probleemide lahendamiseks ja teaduslikult põhjendatud otsuste tegemiseks (Holbrook et al., 2020; Kennedy & Sundberg, 2020).

1.3 Enesetõhusus ja oskuste hindamine

Enesetõhusus on Albert Bandura (1997) sotsiaalse kognitiivse teooria keskne kontseptsioon, mis viitab üksikisiku usule oma võimesse edukalt toime tulla ning sooritada vajalikke tegevusi eesmärkide saavutamiseks. Mõiste kerkis esile tema uurimistöös 1970ndatel ning on seotud inimese arusaamaga oma võimest kontrollida ja mõjutada isiklike tulemusi ning sellega ümbritsevat keskkonda.

Kõrge enesetõhususega inimesed kipuvad võtma vastu suuremaid väljakutseid ja näitavad suuremat vastupidavust ebaõnnestumiste korral. Enesetõhususe mõõtmiseks on Bandura välja töötanud mitmeid skaalasid ja küsimustikke, mis võimaldavad uurida seda nähtust erinevates kontekstides nagu haridus, tervis ja isiklikud eesmärgid (Dunning et al., 2004). Tänu Bandura (1997) panusele on enesetõhususe kontseptsioon saanud laialdase tunnustuse ning seda kasutatakse nii teoreetilistes uuringutes kui ka praktilistes sekkumistes, mis aitavad inimestel oma potentsiaali maksimaalselt ära kasutada.

Oskuste hindamise meetodid on olulised tööriistad, mis võimaldavad õpetajatel ja õppijatel mõõta ning jälgida oskuste arengut erinevates ainevaldkondades. Zimmerman (2001) käsitleb mitmeid hindamisstrateegiaid, mis on eriti olulised isereguleeruva õppe kontekstis. Ta rõhutab, et tõhus oskuste hindamine ei hõlma mitte ainult traditsioonilisi teste ja eksameid, vaid ka protsessipõhiseid meetodeid nagu enesehindamine ja järelevalveta õppe päevikud.

Eenesehindamine on üks võtmekomponente, mis aitab õppijatel arendada sügavamalt arusaama oma õpioskustest ja edusammudest. See meetod julgustab õppijaid võtma vastutust oma õppeprotsessi eest, mis on oluline isereguleeruva õppe aspekt. Lisaks sellele on järelevalveta õppe päevikud tööriistad, mis võimaldavad õppijatel jälgida oma õpikäitumist ja -strateegiaid, andes neile võimaluse peegeldada oma edusamme ja tuvastada arenguvajadusi (Bandura, 1997; Zimmerman, 2001).

Enesetõhususe mõõtmine on kriitiline samm mõistmaks, kuidas inimesed tajuvad oma võimeid konkreetsete ülesannete sooritamisel. Albert Bandura (1997) arendas välja spetsiifilisi vahendeid nagu enesetõhususe skaalad, mis on kohandatud erinevatele kontekstidele – näiteks akadeemilisele, sotsiaalsele või terviselega seotud enesetõhususele. Need skaalad põhinevad inimeste subjektiivsel hinnangul oma võimetest teatud situatsioonides toime tulla, mis võimaldab uurijatel ja praktikutel hinnata enesetõhususe mõju käitumisele ja motivatsioonile. Bandura (1997) rõhutas ka, et enesetõhususe tajumise mõõtmine on oluline, kuna see aitab prognoosida erinevaid aspekte: kuidas inimesed seavad eesmärgi; kui püsivad nad on raskustes; kuidas nad reageerivad väljakutsetele. Seega, enesetõhususe mõõtmine on fundamentaalne tööriist nii teadusuuringutes kui ka erinevates valdkondades, aidates mõista ja toetada inimeste saavutusvõimet.

1.3.1 Enesetõhususe seosed õppimise ja saavutustega

Enesetõhusus, mis viitab inimese usule oma võimesse sooritada teatud ülesandeid, mängib olulist rolli akadeemilistes saavutustes ja õpimotivatsioonis. Uuringud on näidanud, et kõrge enesetõhususega õpilased seavad endale kõrgemaid eesmärgi, näitavad suuremat püsivust ja vastupidavust ning saavutavad paremaid akadeemilisi tulemusi (Dunning et al., 2004). Bandura (1997) teooria järgi mõjutab enesetõhusus otseselt motivatsiooni, kuna inimesed, kes usuvad oma võimesse, on motiveeritud pühendumisele ja pingutama raskuste ületamisel. Sellised õpilased ei loobu kergesti, isegi kui nad kohtuvad takistustega, ning suudavad säilitada positiivse suhtumise õppimisse. See enesetõhusus aitab neil saavutada kõrgemaid hindeid ja paremaid tulemusi standardiseeritud testides.

Pajares (1996) leidis oma uurimuses, et enesetõhususe uskumused on tugevalt seotud akadeemilise eduga, sõltumata õpilase tegelikest võimetest või varasematest saavutustest. Pajaresi uuringud näitavad, et enesetõhususe uskumused mõjutavad õpilaste eesmärkide seadmist, nende õppimise strateegiaid ja suutlikkust taluda akadeemilisi pingeid. Lisaks leiti,

et õpilased, kellel on tugev enesetõhususe usk, oskavad paremini reguleerida oma õppimisprotsessi ja on seega edukamad.

Mitmed uuringud on demonstreerinud, kuidas enesetõhusus ennustab akadeemilisi saavutusi. Näiteks Zimmerman (2000) leidis, et enesetõhusus ennustab õpilaste õpistrateegiate kasutamist ja nende akadeemilisi tulemusi. Lisaks näitavad Schunk ja Pajares (2005), et enesetõhususe tajumine mõjutab otseselt õpimotivatsiooni ja õppimiskäitumist, mis omakorda viib paremate akadeemiliste saavutusteni.

1.3.2 Enesetõhususe arendamine ja toetamine

Duningu jt (2004) ning Schunk ja DiBenedetto (2020) hinnangul on enesetõhususe arendamine ja toetamine olulised õpetajate ja koolitajate ülesanded, mis aitavad õpilastel saavutada paremaid akadeemilisi tulemusi ja suurendada nende motivatsiooni. Järgnevalt on toodud strateegiad, kuidas õpetajad ja koolitajad saavad toetada ja arendada inimeste enesetõhusust:

- Positiivne tagasiside: õpilastele tuleb anda konstruktiivset ja julgustavat tagasisidet, mis keskendub nende tugevustele ja edusammudele. Positiivne tagasiside aitab õpilastel uskuda oma võimetusse ja julgustab neid püüdlema kõrgemate eesmärkide poole (Dunning et al., 2004; Schunk & DiBenedetto, 2020).
- Eesmärkide seadmine: selgete ja saavutatavate eesmärkide seadmine aitab õpilastel keskenduda ja püsida motiveerituna. Eesmärkide seadmine peab olema järkjärguline ja vastavuses õpilaste oskuste tasemega, et nad tunneksid eesmärkide saavutatavust (Holbrook et al., 2020; Dunning et al., 2004; Schunk & DiBenedetto, 2020).
- Modelleerimine: näidata õpilastele ülesannete täitmise võimalusi, pakkudes seeläbi näidiseid, mida õpilased saavad jäljendada. Modelleerimine aitab õpilastel näha, kuidas erinevaid strateegiaid ja oskusi praktikas rakendada (Dunning et al., 2004; Kennedy & Sundberg, 2020).

Seega enesetõhusus, mis viitab inimese usule oma võimesse saavutada eesmärged, mõjutab otseselt õppimist ja akadeemilisi saavutusi. Pajares (1996), on näidanud, et kõrge enesetõhususega õpilased saavutavad paremaid tulemusi, seavad kõrgemaid eesmärged ja näitavad suuremat vastupidavust. Õpetajad saavad enesetõhusust toetada positiivse tagasiside, eesmärkide seadmise ja modelleerimise kaudu (Schunk & DiBenedetto, 2020). Need strateegiad aitavad õpilastel suurendada oma enesekindlust ja motivatsiooni, mis omakorda parandab õpitulemusi ja toetab isiklikku arengut (Dunning et al., 2004).

1.4 Õpilaste ärevus loodusainetes

Õpilaste ärevus loodusainete osas on laialt levinud probleem, mis võib oluliselt mõjutada nende akadeemilist sooritust ja huvi loodusteaduste vastu. See ärevus avaldub sageli negatiivsete tunnetena, mis tekivad loodusteaduslike ainete õppimisel või nendega seotud ülesannete sooritamisel (Christensen & Osgood, 2023). Soolised erinevused teadusärevuses on märkimisväärsed, naissoost õpilastel oli teadusärevus tavaliselt kõrgem kui meessoost õpilastel (Udo et al., 2004).

Varasemad negatiivsed kogemused loodusainete tundides võivad tekitada pikaajalist ärevust ja madalat enesekindlust nende õppeainete suhtes. Näiteks, kui õpilane on varasemates tundides saanud halbu hindeid või kogenud ebaselgeid õpetamismeetodeid, võib see viia usalduse kadumiseni oma võimetusse (Udo et al., 2004). Hembree (1990) tõi välja, et varasemad negatiivsed kogemused matemaatikas võivad põhjustada sarnaseid tundeid ka teistes loodusteadustes, kuna õpilased projitseerivad oma hirmu ja ärevust teistesse sarnaste omadustega ainetesse.

Õpetajate kasutatavad erinevad õpetamismeetodid võivad samuti mõjutada õpilaste ärevuse taset. Autoritaarne õpetamisstiil ja tugev rõhk drill-tüüpi ülesannetele võivad suurendada õpilaste ärevust. Kui õpetajad keskenduvad peamiselt faktide mehaanilisele päheõppimisele ja testitulemuste tähtsusele, võivad õpilased tunda suurt survet ja kartust, et nad ei suuda materjali piisavalt hästi omandada (Dweck, 2006). Hilton (1980) märkis, et sellised õpetamispraktikad võivad tekitada õpilastes tunde, et nad ei ole piisavalt võimelised teadusainete õppimiseks.

Loodusteadused sisaldavad sageli keerukaid kontseptsioone ja spetsiaalset terminoloogiat, mis võib õpilasi hirmutada. Loodusainete kursused nõuavad uue terminoloogia õppimist, mis võib tunduda raskem kui võõrkeele omandamine (Udo et al., 2004). Mallow (1981) tõi välja, et keerulised teaduslikud mõisted ja abstraktsed ideed võivad tekitada õpilastes tunde, et nad ei suuda neist aru saada, mis omakorda suurendab ärevust.

Kennedy ja Sundberg (2020) järgi on ärevusel loodusainete osas mitmeid negatiivseid tagajärgi. See võib põhjustada madalamat enesetõhusust, vähenenud motivatsiooni ja kehvemaid akadeemilisi tulemusi. Kõrge ärevustase võib viia teaduse õppimisest loobumiseni ja vältimiskäitumiseni, mis piirab õpilaste tulevasi haridus- ja karjäärivõimalusi.

Õpetajatel on oluline roll ärevuse vähendamisel ja toetava õpikeskkonna loomisel. Uuringud soovitavad kasutada aktiivõppemeetodeid nagu probleemipõhine õpe ja koostööpõhine õppimine, mis aitavad õpilastel paremini mõista ja omandada loodusteaduslikke kontseptsioone (Rannikmäe & Soobard, 2014). Samuti on oluline pakkuda õpilastele regulaarset tagasisidet ja julgustust, et suurendada enesekindlust ning vähendada ärevust.

2. METOODIKA

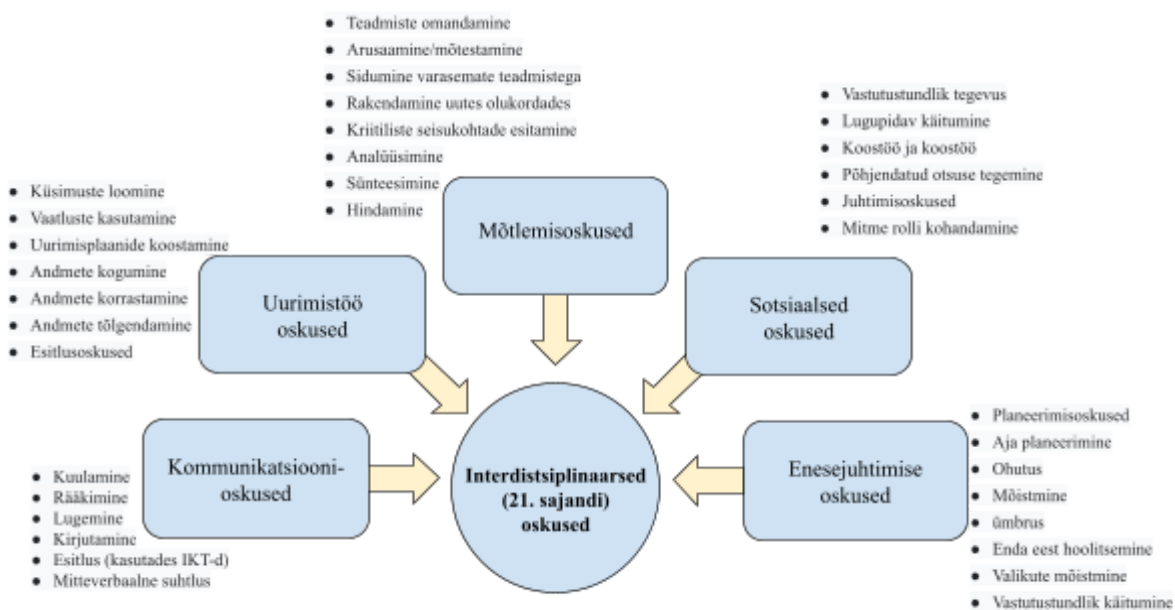
Peatükk kirjeldab uurimisprotsessi, mille abil koguti ja analüüsiti andmeid, et vastata uurimisküsimustele. Peatükk koosneb neljast alamkategorias: instrument, valiidsus, valim ja uuringu etapid.

2.1 Instrument ja selle koostamine

Käesolevas töös kasutatakse 21SO kategoriseerimisel (Holbrook et al., 2020) pärit 21. sajandi oskuste (*transversal skills*) kategoriseerimise süsteemi, mis loob 21SO rühmad, mida on vaja igas õppeaines ning igas eluvaldkonnas, mis on käesoleva töö jaoks autori poolt kohandatud. Joonisel 1 on ülevaade 21SO jagunemisest erinevate oskuste vahel: kommunikatsiooni-, mõtlemis-, uurimistöö, sotsiaalsed ning enesejuhtimise oskused.

Joonis 1

Interdistsiplinaarsete (21. sajandi) oskuste klassifikatsioon



Püstitatud hüpoteesile ja uurimisküsimustele vastuse saamiseks kasutati ja kohandati juba varasemas uuringus kasutatud küsimustikku, mille ülesehitus tugineb Holbrook, Rannikmäe ja Soobard (2020) artiklile. Küsimustiku kasutamise mõte seisnes selles, et võrrelda uuringus osalenud õpilaste vastuseid teiste koolide vastustega ja hinnata selle põhjal oma hüpoteesi. Küsimustik oli varasemalt koostatud ja kasutatud paber kandjal ning saanud ka eetika-komisjoni nõusoleku, kuid käesoleva magistr töö tarbeks kohandati Google Forms

e-küsimustik. Käesoleva uurimistöö küsitlus viidi läbi e-küsimustikuna alljärgnevatel põhjustel:

1. seda oli õpilastel mugav täita ning vastata sai nii nutiseadmes kui arvutis;
2. õpilased said vastamiseks valida endale sobiva aja ja koha;
3. saadud vastuseid oli mugav analüüsida ja kasutada käesolevas magistritöös.

Uuringu küsimustik (Lisa 1) koosnes neljast osast:

- A. tuleviku karjäär – kus õpilased said avaldada arvamust oma karjääri teemal ning mõelda enda tulevikule ja eelistuste põhjustele;
- B. loodusteaduslike ainete ärevus – kus õpilased said hinnata loodusteaduslike õppeainetega seonduvat ärevust ning mõelda miks see nii võib olla;
- C. loodusteaduslikud teadmised – kus õpilased said hinnata enda enesekindlust seoses koolis õpetatavate loodusteaduslike õppeainetega;
- D. 21. sajandi oskused – kus õpilased said hinnata enda 21. sajandi oskusi, et saaksid ka ise ülevaate enda olulistest oskustest.

Töös kasutati kvantitatiivset uurimismeetodit, sest see andis võimaluse võrrelda enda valimi vastuseid võrdluskoolide vastustega ning vastused on lihtsalt leitavad ja töödeldavad (Õunapuu, 2014). Andmetega viidi läbi statistilised analüüsid Google Arvutustabelid ja MS Excel lihtsaks andmete korrigeerimiseks ning aritmeetiliste keskmiste leidmiseks, gruppide moodustamiseks ja tabelite ning jooniste kujundamiseks. IBM SPSS 28, aga normaaljaotuse kontrollimiseks ja standardhälvete (SD) leidmiseks, korrelatsioonanalüüsi teostamiseks ja faktorite leidmiseks.

2.1.1 Instrumendi analüüsimetoodika

Küsimustiku analüüsiks kasutati esialgu kinnitavat faktoranalüüsi (CFA), kuid see ei andnud oodatud tulemusi, sest õpilaste vastuste kohaselt ei moodustunud sama struktuur (joonis 1) nagu oli Holbrooki (2020) raamistiku alusel oodatud. Seejärel viidi läbi eksploratiivne faktoranalüüs (EFA), mille eesmärk oli uute kategooriate leidmine ja sisuliselt uue struktuuri ning uute kategooriate loomine, aga ka küsimustiku pikkuse vähendamine ja andmete struktuuri selgitamine.

EFA-t kasutati küsimustiku struktuuri uurimiseks ja küsimuste grupeerimiseks faktoriteks, mis aitavad vähendada küsimustiku pikkust, säilitades samas mõõdetavate konstruktsioonide

täpsuse. Faktorlaadungid näitavad, kui hästi iga küsimus sobib antud faktorisse. EFA puhul kasutati korrelatsioonimeetodit, mis otsib seoseid küsimuste vastuste vahel.

Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) test andis tulemuseks 0,7, mis näitab, et EFA sobib antud andmetele ja küsimustikule. Tavaliselt loetakse KMO väärtust vahemikus 0,7-0,8 heaks, mis viitab sellele, et andmed sobivad hästi faktoranalüüsiks (Kaiser, 1974).

Variatsiooni kirjeldatavus 55,94% näitab, et faktorid suudavad hästi andmeid selgitada. Tavaliselt peetakse kirjeldatavust vahemikus 50-60% piisavaks, et faktorid oleksid sisuliselt ja statistiliselt olulised (Hair et al., 2014).

Faktorlaadungite puhul jäeti välja kõik laadungid, mis olid alla 0.4. Seda tehti, kuna laadungeid alla 0.4 peetakse ebastabiilseteks ja need ei aita piisavalt kaasa faktori selgitusvõimele (Stevens, 2001). Faktorlaadungid üle 0.4 näitavad, et küsimused sobivad hästi vastavatesse faktoritesse ja on stabiilsed.

EFA kasutamine käesolevas uuringus võimaldas tõhusalt vähendada küsimustiku pikkust ja selgitada andmete struktuuri ning tulemused kinnitavad, et EFA oli antud juhul sobiv lähenemine ja võimaldas saavutada töö eesmärgid.

2.2 Valiidsus

Esialgne küsimustik oli saanud Tartu Ülikooli inimuuringu eetika komitee aktsepteeringu ja nõusoleku. Küsimustiku esialgsel koostamisel ja uuringu autori poolisel kohandamisel oli kaasatud ka loodusteadusliku hariduse eksperte Tartu Ülikoolist. Küsimustik oli piloteeritud enne võrdluskoolide andmete kogumist, seega oli tegemist piloteeritud küsimustikuga.

2.3 Valim

Käesoleva uuringu läbiviimiseks kasutati mugavusvalimit 10. klassi õpilastest, sest võrdluskoolide andmed olid samuti 10. klassi õpilaste kohta. 10. klassi õpilaste valiku põhjendusena saab välja tuua asjaolu, et nad on just alustanud oma gümnaasiumi teekonda ja nende seas on selliseid uuringuid vähe teostatud, samuti on neil aega kogu gümnaasiumi vältel oma arvamusi muuta. Küsimustikule vastamine oli vabatahtlik ja vastused anonüümsed ning küsimustikule vastas 111 õpilast. Küsimustikule vastati koolitundide välisel ajal. Varasemalt oli küsimustikule vastanud kahest koolist kokku 97 õpilast, seega võib saadud tulemust lugeda piisavaks hindamaks püstitatud hüpoteesi paikapidavust. Valimi piirang on,

et tegemist on esimese gümnaasiumiastmega (10. klass) ning seega ei ole põhjendatud saadud tulemusi laiendada üldistavalt kogu gümnaasiumile.

2.4 Uuringu etapid

Ettevalmistustööd algasid 2023. aasta novembris ja küsimustiku läbiviimine toimus 2024. aasta märtsis. Uuringu ajakava on joonisel 2. Kõigepealt tuli paberil olev küsimustik Google Forms keskkonnas koostada. Kuna uuringus osalejad olid alaealised, siis tuli koostada kirjaliku nõusoleku leht, mille pidid uuringus osalevate õpilaste vanemad eelnevalt allkirjastama.

Joonis 2

Uuringu ajakava



Küsimustikule vastamiseks oli õpilastel aega 10 päeva. Pärast vastuste saamist teostati andmeanalüüsid ja võrreldi saadud tulemusi võrdluskoolide tulemustega.

3. TULEMUSED

Peatükis analüüsitakse uuringugrupi (UG) õpilaste tulemusi ja võrreldakse varasema uuringu (võrdlusgrupp, VG) tulemustega õpilaste eelistatud tulevikuvaldkondade, loodusteaduslike õppeainetega seotud ärevuse ja raamteemade ning enesetõhususe ja 21SO teemadel. Uuringu küsitlusele vastas 111 õpilast, kellest 49 olid poisid ja 62 tüdrukud.

3.1 Õpilaste tuleviku eelistatud ja välditavad tegevusvaldkonnad

Küsitluse esimeses osas (A. Tuleviku karjäär) oli kaks vabas vormis (avatud vastusega) küsimust, kus õpilased said vastata nii lühidalt või pikalt, kui nad ise seda soovisid ning põhjendada enda seisukohti. Saadud vastused grupeeriti sarnasuste põhjal.

UG õpilaste tuleviku eelistatud tegevusvaldkonnad on esitatud tabelis 1. Andmetest selgus, et infotehnoloogia (18 korda) on UG eelistatud tegevusvaldkond. Järgnesid ettevõtlus (11), inseneeria ja ehitus (11) ning meditsiin (9) ning sport (9).

Tabel 1

Õpilaste (N=111) arvamus eelistatud tegevusvaldkonnast

Vastustuste rühmad	Sagedus uuringus	Osakaal (%) uuringus
Infotehnoloogia	18	16,2
Ettevõtlus	11	9,9
Inseneeria ja ehitus	11	9,9
Meditsiin	9	8,1
Sport	9	8,1
Kunst või kultuur	8	7,2
Teadus	7	6,3
Õigusteadus	6	5,4
Kommunikatsioon ja meedia	5	4,5
Loodusteadused	4	3,6
Logistika	2	1,8
Ei tea, ei oska öelda või pole päris kindel	10	9,0
Muu (õpetaja, teenindus jne)	10	9,0

Kümme õpilast (9%) ei olnud oma eelistust kirjutanud (Ei tea või ei oska öelda) ning 10. õpilase eelistus (9%) on kategoorias muu (õpetaja, teenindus, psühholoogia jm).

UG õpilaste eelistatud tegevusvaldkonna valiku põhjuseid kajastab tabel 2, kus eelistatuim põhjus on valdkonna huvitavus (49 vastust). Sellele järgnes õpilase spetsiifiline huvi (12), isiklik kogemus (7), unistus (7) ning karjäärivõimalus (7).

Tabel 2

Õpilaste (N=111) motivatsioon eelistatud tegevusvaldkonna valikul

Vastustuste rühmad	Sagedus uuringus	Osakaal (%) uuringus
Huvitav	49	44,1
Spetsiifiline huvi	12	10,8
Isiklik kogemus	7	6,3
Unistus	7	6,3
Karjäärivõimalused	7	6,3
Perekonna mõju	5	4,5
Tulevikuvajadus	5	4,5
Lihtsus	2	1,8
Muu (pole mainitud, ei tea, ei oska öelda)	17	15,3

Seitseteist õpilast (15,3%) ei kirjutanud põhjust tegevusvaldkonna eelistuse osas või ei kirjeldanud oma motivatsiooni eelistuse osas.

Paljud UG õpilased siiski seovad enda tuleviku STEAM valdkonnaga, kuna eelistatud tuleviku tegevusalad olid infotehnoloogia, ettevõtetus, inseneeria ja ehitus ning meditsiin ja sport. Sealjuures eelistatuim põhjus valdkonna valikuks oli huvitavus (44,1%), millele järgnesid spetsiifiline huvi (10,8%), isiklik kogemus, unistus ning karjäärivõimalus (kõik 6,3%).

Välditavad tuleviku töötamise valdkonnad UG õpilaste hulgas kajastuvad tabelis 3. Õpilaste arvates on kõige vähem atraktiivne valdkond kontoritöö (14 korda), millele järgnevad teadus ja loodus (12) ning teenindus (12) valdkonnad.

Tabel 3

Õpilaste (N=111) arvamus välditav tegevusvaldkonna osas

Vastustuste rühmad	Sagedus uuringus	Osakaal (%) uuringus
Kontoritöö	14	12,6
Teadus ja loodus	12	10,8
Teenindus	12	10,8
Meditsiin	10	9,0

Vastustuste rühmad	Sagedus uuringus	Osakaal (%) uuringus
Ehitus	8	7,2
Infotehnoloogia	8	7,2
Haridus	7	6,3
Inseneeria	6	5,4
Ajalugu	3	2,7
Meedia	3	2,7
Transport ja lennundus	3	2,7
Muu (sh näiteks riigikaitse ja eelistuse puudumine)	25	22,5

Välditava valdkonna küsimusele ei vastanud selgelt või jätsid vastamata 25 õpilast.

UG õpilaste välditava valdkonna põhjused kajastuvad tabelis 4, kus kõige vähem atraktiivsete valdkondade vältimise põhjusena oli välja toodud igavus ja/või huvi puudumine (35), valdkonna raskus ja arusaamatus (15) ning stressirohkus ja keerukus (12).

Tabel 4

Õpilaste (N=111) põhjused välditava tegevusvaldkonna osas

Vastustuste rühmad	Sagedus uuringus	Osakaal (%) uuringus
Igav ja/või huvipuudus	35	31,5
Raske ja arusaamatu	15	13,5
Stressirohke ja keerukas	12	10,8
Huvipuudus ja oskuste puudumine	10	9,0
Madal palk	9	8,1
Rasked tingimused	7	6,3
Ohtlik	5	4,5
Tüütu ja kurnav	3	2,7
Muu	15	13,5

Välditava tegevusvaldkonna põhjuseid ei selgitanud või jätsid vastamata 15 õpilast.

Seega UG õpilaste välditavate teemade hulgas eristusid 3 teemat, mille igäihe osakaal oli üle 10%: kontoritöö (12,6%), teadus ja loodus (10,8%) ja teenindus (10,8%). Peamiste vältimise põhjusena toodi välja igavus ja/või huvi puudumine (31,5%), valdkonna raskus ja arusaamatus (13,5%) ning stressirohkus ja keerukus (10,8%).

Seega tajusid UG õpilased tulevikus eesootavaid väljakutseid maailmas ning on huvitatud oma panuse andmisest, samas soovivad nad töötada valdkondades, mis ei ole igavad ja rasked

või keerulised. Siinjuures ilmselt puudub 10. klassi õpilasel veel selge arusaam ja teadmine töö käimisest ja töö tegemisest, kui kardetakse igavaid, keerulisi ja stressirohkeid töid.

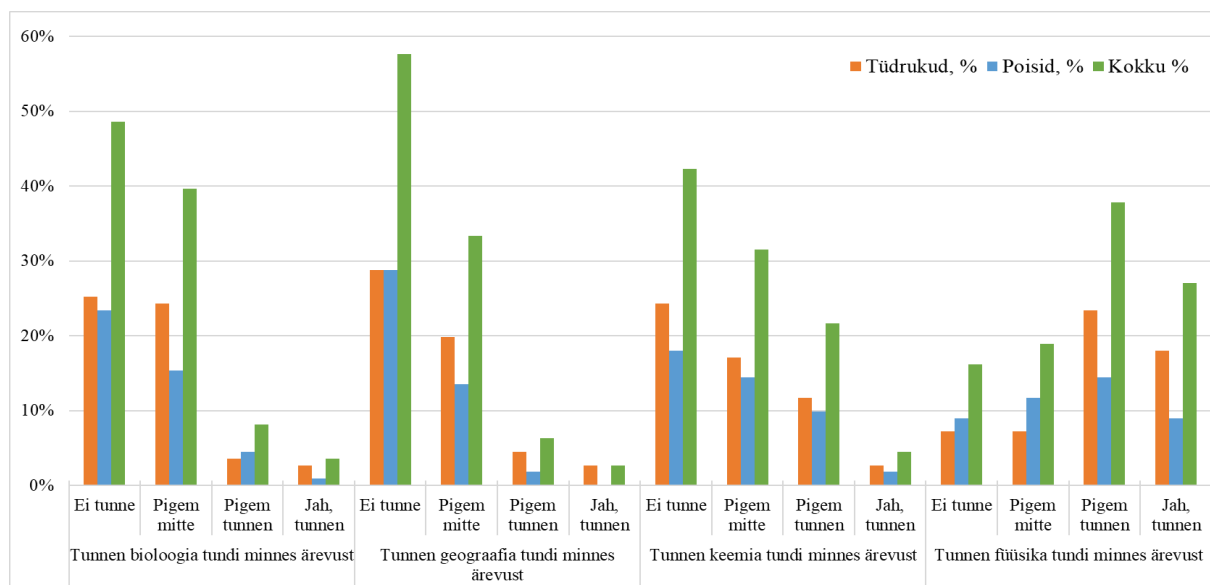
3.2 Õpilaste loodusteaduslike õppeainetega seonduv ärevus

Küsitluse teises osas (B. loodusteaduslike ainete ärevus) said õpilased hinnata enda ärevuse taset seoses loodusteaduslike õppeainetega. Ärevus oli küsimustikus defineeritud alljärgnevalt: loobumistunne, ebamugavus, hirm ja liigne muretsemine. Vastata tuli kahele küsimusele, millest esimene oli valik vastusega ja teine avatud vastusega küsimus.

UG õpilaste arvamused loodusteaduslike õppeainete ärevuse osas (joonis 3) kirjeldavad, et bioloogia, geograafia, aga ka keemia osas õpilased kas ei tunne või pigem ei tekita õppeaine neis ärevust, samas kui füüsika tekitab või pigem tekitab õpilastes ärevust. Lisaks on täheldatav tüdrukute suurem ärevus seoses füüsikaga kui poistel.

Joonis 3

Loodusteaduslike ainete tundide ärevus UG õpilaste hulgas



Õpilastelt küsiti teise küsimusena, et “Vali loodusteaduslikest ainetest üks kõige enam ärevust tekitav õppeaine ja kirjelda miks Sina arvad, et see nii on?”, siis loodusteaduslike õppeainetega seonduv ärevuse osas on füüsika (70%) kõige enam ärevust tekitav õppeaine (Tabel 5). Füüsikale järgnevad keemia (9%), bioloogia ja geograafia (mõlemad 4,5%) ja keemia + füüsika (2,7%). Kümme õpilast (9%) ei nimetanud ärevust tekitavana ühtki loodusainet. Füüsikat mainiti 58 korda (74,3%) raskena ja 17 korda (21,8%) kui enda

nõrgema ainena, 1 korral nii huvi puudumise (1,3%), mitte meeldimise (1,3%) ja üldise ärevusena (1,3%).

Tabel 5

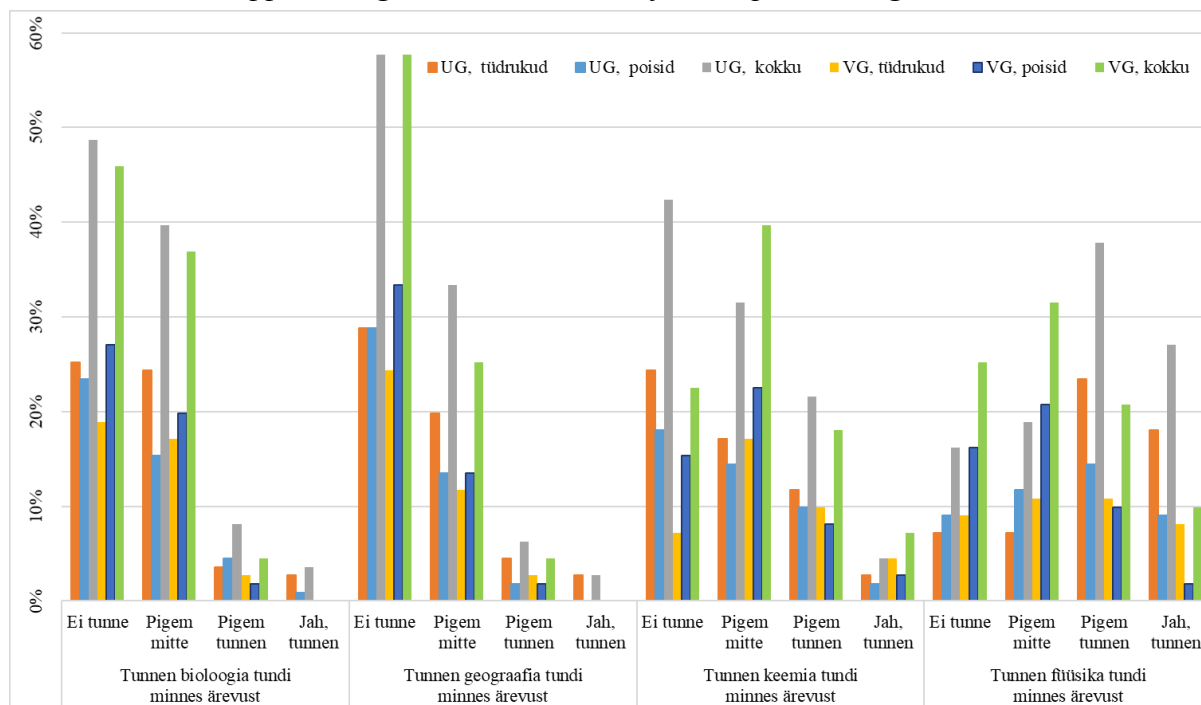
Õpilaste (N=111) loodusteaduslike õppeainetega seonduv ärevus

Aine	Sagedus uuringus	
	Tüdrukud (N=62)	Poisid (N=49)
Ärevus puudub	5	5
Bioloogia	3	2
Geograafia	2	3
Keemia	5	5
Füüsika	47	31
Keemia ja füüsika	0	3

Võrdluses VG õpilastega (joonis 4) selgub UG õpilaste suurem ärevus seoses füüsika õppeainega ja ennekõike tüdrukute suurema ärevusega. Füüsika tunni osas oli UG ärevus (“Jah, tunnen” ja “Pigem tunnen”) 64,86%, samas kui VG vaid 30,63%. Vaatamata sellele, et VGs oli füüsika tunni ärevus UGst madalam, siis on ka VGs selgelt täheldatav füüsika õppeaine suurem ärevus teiste loodusteaduslike ainetega võrreldes.

Joonis 4.

Loodusteaduslike õppeainetega seotud ärevus UG ja VG õpilaste hulgas



Võrdlusandmetest selgub ka, et vaatamata madalale ärevusele bioloogia ja geograafia osas oli UG hulgas siiski neid, kes vastasid ärevuse tundmisel “Jah, kindlasti” 4 õpilast (geograafia) ja 3 õpilast (bioloogia), samas VG õpilaste osas olid vastavad näitajad 0 ja 0 õpilast.

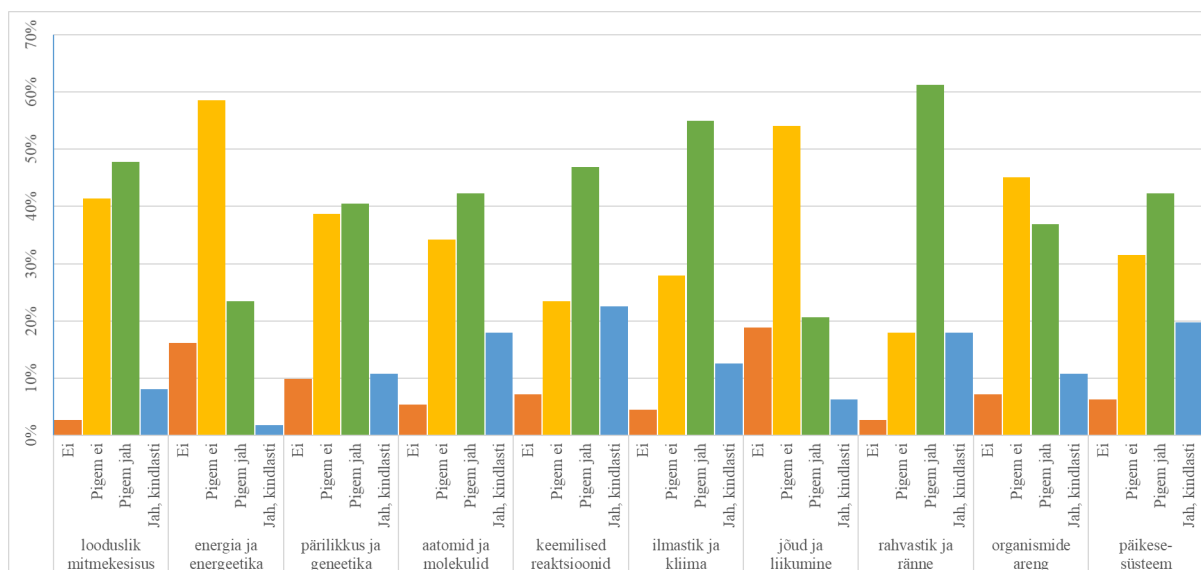
3.3 Õpilaste pädevus seoses loodusteaduslike raamteemadega

Küsitluse kolmandas osas (C. Raamteemad) said õpilased hinnata kui kindlalt nad tunnevad ennast erinevates loodusteaduslikes õppeainetes käsitletavates raamteemades ehk kui pädevaks ennast nendes peavad. Raamteema oli kirjeldatud, kui oluline ja läbiv teema, millele rajada teisi oskusi või teadmisi. Pädevus oli kirjeldatud, kui asjatundlikkus ehk oskused, teadmised ja positiivsed hoiakud. Küsimustik sisaldas üht valikvastusega küsimust (vastusevariantidega “Jah, kindlasti”, “Pigem jah”, “Ei” ning “Pigem ei”) kümne raamteema osas: looduslik mitmekesisus, energia ja energeetika, pärilikkus ja geneetika, aatomid ja molekulid, keemilised reaktsioonid, ilmastik ja kliima, jõud ja liikumine, rahvastik ja ränne, organismide areng, päikesesüsteem.

UG õpilaste pädevus erinevates loodusteaduslikes õppeainetes käsitletavates raamteemades on välja toodud joonisel 5. Uuringus selgus, et pädeva või pigem pädevana tundsid (vastused “Jah, kindlasti” ning “Pigem jah” moodustasid üle 50% vastustest) õpilased end “looduslik mitmekesisus”, “pärilikkus ja geneetika”, “aatomid ja molekulid”, “keemilised reaktsioonid”, “ilmastik ja kliima”, “rahvastik ja ränne” ning “päikesesüsteem” raamteemades.

Joonis 5

Õpilaste hinnang oma pädevusele loodusteaduslikes raamteemades



Lisaks eristus selgelt UG õpilaste väiksem pädevustunne “energia ja energeetika”, “jõud ja liikumine” ja “organismide areng” teemade osas, kus “Ei” ja “Pigem ei” vastanute osakaal oli üle 50%. Nendest kolmest teemast kaks olid füüsika ainetunni osad, mis kinnitab ka varasemat suuremat ärevust füüsika osas, sest suuremat ärevust seostatakse oskuste vähesusega (Holbrook et al., 2020).

Õpilased hindasid oma pädevusi seoses loodusteaduslike raamteemadega 4-pallisel Likerti tüüpi skaalal, kus vastuse variandid olid “Jah kindlasti”, “Pigem jah”, “Pigem ei” ja “Ei”. Õpilaste hinnangud koos standardhälbega on toodud tabelis 6, kus eraldi on välja toodud poiste (N=49) ja tüdrukute (N=62) arvamused ning kogu valimi (N=111) keskmine hinnang igale loodusteaduslikule raamteemale.

Tabel 6

Õpilaste hinnang oma pädevusele seoses loodusteaduslike raamteemadega

Olen pädev:	Tüdrukud (N=62)					Poisid (N=49)					Kokku (N=111)	
	SD	Ei	Pigem ei	Pigem jah	Jah, kindlasti	SD	Ei	Pigem ei	Pigem jah	Jah, kindlasti	Keskmine	SD
looduslik mitmekesisus	0,707	3	22	32	5	0,643	0	24	21	4	2.61	0,677
energia ja energeetika	0,586	15	40	7	0	0,674	3	25	19	2	2.10	0,679
pärilikkus ja geneetika	0,814	5	21	28	8	0,812	6	22	17	4	2.52	0,819
aatomid ja molekulid	0,807	3	18	29	12	0,834	3	20	18	8	2.73	0,820
keemilised reaktsioonid	0,882	5	12	29	16	0,823	3	14	23	9	2.85	0,855
ilmastik ja kliima	0,740	3	17	34	8	0,723	2	14	27	6	2.76	0,729
jõud ja liikumine	0,680	15	42	2	3	0,819	6	18	21	4	2.14	0,796
rahvastik ja ränne	0,614	2	10	44	6	0,763	1	10	24	14	2.95	0,685
organismide areng	0,837	5	23	25	9	0,702	3	27	16	3	2.51	0,785
päikesesüsteem	0,824	4	18	29	11	0,879	3	17	18	11	2.76	0,844

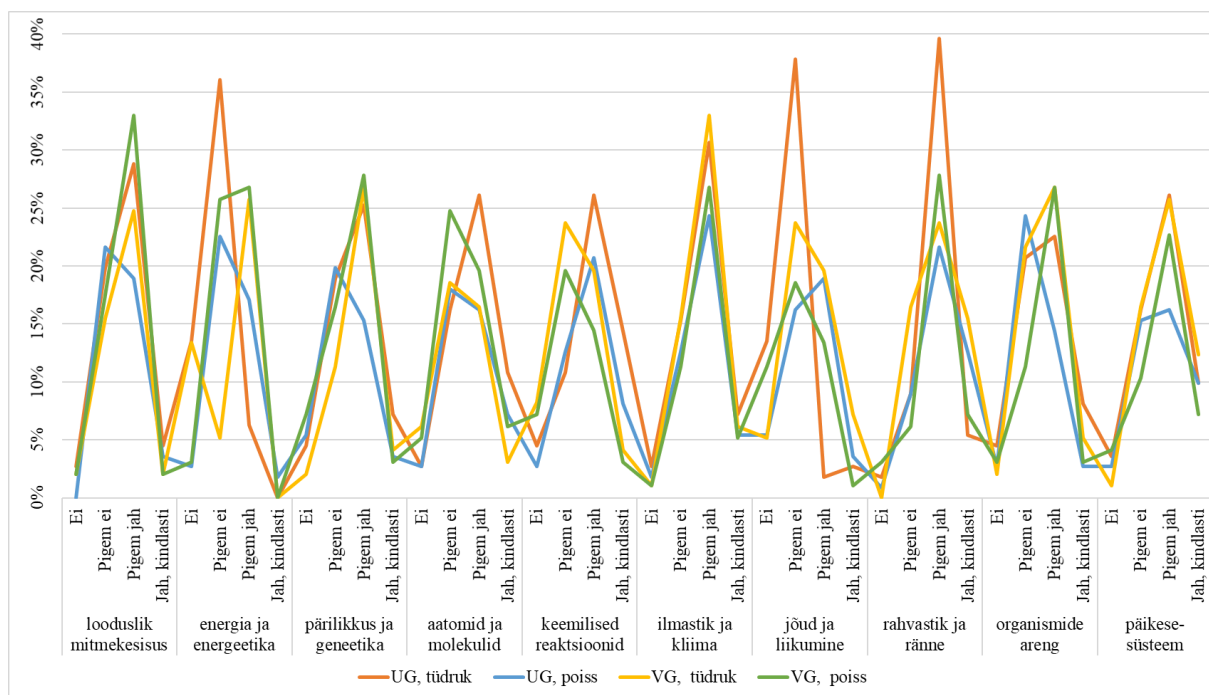
Kõrgem varieeruvus uuringugrupi tüdrukutel oli keemiliste reaktsioonide (0,882) ja organismide arengu (0,837) pädevuste hindamisel. Poiste varieeruvus oli aga kõrgem päikesesüsteem (0,879) ja aatomid ja molekulid (0,834) raamteemades. Sarnane varieeruvus oli mõlemal grupil pärilikkus ja geneetika (0,814 ja 0,812) ning ilmastik ja kliima (0,740 ja 0,723) raamteemades. Eriti suured erinevused oma pädevuste hindamisel oli jõud ja liikumine

raamteemas, kus tüdrukute standardhälve oli 0,680, aga poistel 0,819. Kõige väiksem erinevus oli ilmastik ja kliima pädevuse hindamisel, kus tüdrukutel oli 0,814 ja poistel vastavalt 0,812. Kõigi õpilaste vaates oli standardhälve kõige väiksem loodusliku mitmekesisuse (SD=0,677) ja energia ja energeetika (SD=0,679) pädevuste hindamisel. Kõige suurema standardhällbega oli keemiliste reaktsioonide (SD=0,855) ja päikesesüsteem (SD=0,844) raamteemade pädevuste hinnangud.

Loodusteaduslike raamteemade võrdluses (joonis 6) on selgelt eristuv UG tüdrukute madalam hinnang oma pädevustele “jõud ja liikumine” ning “energia ja energeetika” raamteemades võrreldes võrdluskoolidega. Samas “rahvastik ja ränne” raamteemas on UG tüdrukute hinnang oma pädevusele “Pigem jah” 15,9% kõrgem VG tüdrukute hinnangust.

Joonis 6

Õpilaste hinnang oma pädevusele seoses loodusteaduslike raamteemadega



Huvitava asjaoluna saab välja tuua ka selle, et “ilmastik ja kliima” teema osas on nii UG kui VG võrdlus väga sarnane ja erinevus jäi alla 2,5%, seega õpilaste pädevus antud teema osas on sarnane kolme kooli võrdluses.

Raamteemade pädevuse hinnanguid võrreldes võrdluskoolidega oli sarnane varieeruvus (st vastuste sarnasus) kõigi õpilaste võrdluses “energia ja energeetika” (0,679 vs 0,677 võrdlusandmetes) ning “aatomid ja molekulid” (0,820 UG vs 0,815 VG) raamteemades. Kõige suurem varieeruvus (st vastuste erinevus) VG-ga oli “organismide areng” (0,785 UG

vs 0,705 VG) ning “rahvastik ja ränne” (0,685 UG vs 0,761 VG) raamteemades. Varieeruvuse võrdlustabel on kirjeldatud Lisas 2.

Ka varasemad uuringud (Rannikmäe & Soobard, 2014) on välja toonud just füüsika õppeaine väiksema arusaamise ja seega ka suurema ärevuse ning väiksema seostamise igapäevaeluga ning ühtlasi ka väiksema seostamise tuleviku ja karjääriga. Lisaks on füüsika ainealased teadmised universaalsed ja rakendatavad ka teistes valdkondades tegutsedes. Seega on siiski oluline gümnaasiumiõpilaste suurem füüsikaga seotud pädevuste omandamine ja seeläbi tuleviku karjäärivõimaluste laiendamine.

3.4 Õpilaste hinnang oma 21. sajandi oskustele

Küsitluse neljandas osas (D. Enesetõhusus) said õpilased hinnata iseenda 21SO-d. Selgitusena oli kirjas, et seosta järgnevaid oskusi või väiteid eelkõige koolis, aga ka koolist väljaspool toimuvaga. Loe väide läbi ja märgi enda arvamusel lähtuvalt kõige sobivam variant. Küsimustik enesetõhususe kohta koosnes 65-st küsimusest.

Kaiser-Meyer-Olkin testi tulemus (0,702) kinnitas, et eksploratiivne faktoranalüüs (EFA) sobis hästi antud andmetele, mis näitas meetodi asjakohasust andmete analüüsimiseks (Kaiser, 1974). EFA kuus faktorit selgitasid kokku 55,945% variatsioonidest, mis on piisav, et peegeldada mõõdetavate konstruktsioonide olulisust (Hair et al., 2014). Faktorlaadungid alla 0,4 jäeti analüüsist välja, et tagada faktorite stabiilsus ja usaldusväarsus (Stevens, 2001).

Esmane faktoranalüüs näitas, et esimesed viis faktorit selgitasid kokku 52,490% andmete variatsioonist. Pärast Varimax pööramist selgitasid kuus faktorit kokku 55,945% variatsioonist (tabel 7). Pööramine aitas parandada faktorite eristust ja tõlgendatavust, suurendades kumulatiivset selgitusvõimet 52,490%-lt 55,945%-ni. See näitab, et faktoranalüüs on suutnud tuvastada olulised latentseid muutujad, mis mõjutavad vastuseid. Ülejäänud 44,055% variatsioonist jääb nende faktorite poolt seletamata, mis võib viidata teistele olulistele faktoritele või andmete juhuslikkusele. Faktorite selgitusvõimet 55,945% peetakse heaks tulemuseks sotsiaalteadustes ja haridusteadustes, kus andmed on sageli kompleksed ja mõjutatud paljudest teguritest. Kuus faktorit annavad hea ülevaate peamistest muudatustest ja seostest andmetes (Kaiser, 1974). Kuue küsimuse puhul jäi faktorlaadung alla 0,4 kõigis faktorites, mistõttu need jäeti analüüsist välja.

Tabel 7*Faktoranalüüsi tulemused*

Komponent	Esialgseid omaväärtused (Initial Eigenvalues)			Ekstraheerimise ruutude summade laadungid (Extraction Sums of Squared Loadings)			Rotatsiooni ruutude summade laadungid (Rotation Sums of Squared Loadings)		
	Kokku	Variatsiooni %	Kumulatiivne %	Kokku	Variatsiooni %	Kumulatiivne %	Kokku	Variatsiooni %	Kumulatiivne %
1. faktor	22,971	35,340	35,340	22,971	35,340	35,340	9,169	14,106	14,106
2. faktor	3,091	4,755	40,094	3,091	4,755	40,094	7,696	11,840	25,946
3. faktor	3,003	4,620	44,714	3,003	4,620	44,714	6,688	10,289	36,235
4. faktor	2,681	4,125	48,839	2,681	4,125	48,839	5,382	8,279	44,515
5. faktor	2,373	3,651	52,490	2,373	3,651	52,490	5,184	7,976	52,490
6. faktor	2,246	3,455	55,945	2,246	3,455	55,945	5,042	7,256	55,945

Detailsem ülevaade pööratud komponendimaatriksist koos väidete, faktorite ja faktorkaaludega on Lisas 3, kus on välja toodud faktorid ja faktorlaadungid ja küsimused, mis faktoritesse kuulusid.

Faktoranalüüsist selgus, et õpilaste enesetõhusust ja ärevust loodusainetes saab selgitada kuue peamise faktoriga. Need faktorid hõlmavad laia valikut kognitiivseid, sotsiaalseid, eksperimentaalseid, kriitilise mõtlemise, õppimis- ja suhtlemisoskusi. Nende oskuste tuvastamine ja mõistmine aitab paremini kujundada haridusprogramme, mis toetavad õpilaste arengut ja vähendavad ärevust loodusainetes.

Tuginedes faktoranalüüsile, oli võimalik määrata iga faktori "nimetus", mis peegeldas selles sisalduvate küsimuste olemust. Faktorite nimetused määrati vastavalt küsimuste sisule ja nende koondumisele komponentideks:

1. faktor, mõtlemisoskus:

- Hõlmab oskusi uue informatsiooni omandamiseks, allikate vaheliste seoste loomiseks, käitumise kohandamiseks ja teadmisi vigade leidmiseks teadmistes. Oskused keskenduvad peamiselt informatsiooni vastuvõtmisele, mõistmisele ja meeldejätmisele.

2. faktor, koostööoskused:

- Hõlmab teistega arvestamise, tegevuste mõju mõistmise, planeerimisoskuse, vastutuse võtmise ja sotsiaalsete suhete juhtimise oskusi.

3. faktor, teadustegevusega seotud oskused:

- Oskused, mis on seotud eksperimendi käigus saadud informatsiooni kasutamise, sündmuste uurimise, vaatlusest saadud teabe rakendamise, uurimisplaanide koostamise ja järgimisega.

4. faktor, õppimis- ja enesejuhtimise oskused:

- Keskendub strateegiate rakendamisele õppimisel, pidevale õppimisprotsessi täiustamisele, teadlikule õppimisele, tulemuslike otsuste tegemisele ja ajaplaneerimisele.

5. faktor, analüüsioskused:

- Oskused, mis on seotud teabe haldamisele, kriitilisele mõtlemisele ja usaldusväärsete allikate tuvastamisele. Oskused keskenduvad informatsiooni analüüsimisele, hindamisele ja selle põhjal otsuste langetamisele

6. faktor, suhtlemisoskused:

- Oskused, mis on seotud kehakeele ja näoilmete kasutamisega huvi näitamiseks, emotsioonide väljendamise, sisukate küsimuste esitamise, teiste kehakeele mõistmise ja suhtlemisega.

Analüüsides UG vastuseid faktoranalüüsiga saadud kuue faktori alusel tulenevalt õpilaste hinnangutest oma 21SO-le (tabel 8) on võimalik välja tuua, et:

- Mõtlemisoskustes (faktor 1) näitasid poisid kõrgemaid tulemusi ja väiksemat dispersiooni (hinnangud suhteliselt sarnased ja ühtlased), mis viitab suuremale järjepidevusele (täheleb, et arvamused ei varieeru palju ja on stabiilsemad);
- Koostööoskustes (faktor 2) olid poisid samuti kõrgemate näitajatega, hinnates endid paremini arusaama ja rakendama koostööoskuseid;
- Teadustegevusega seotud oskustes (faktor 3) olid mõlema soo keskmised tulemused sarnased, kuid poiste dispersioon on suurem;
- Õppimis- ja enesejuhtimisoskustes (faktor 4) olid mõlema soo tulemused on üsna sarnased, poistel oli keskmine veidi kõrgem, kuid ka suurem varieeruvus;
- Analüüsioskustes (faktor 5) olid tüdrukud ja poisid sarnaste tulemustega, poistel veidi kõrgemad keskmised ja suurem varieeruvus;
- Suhtlemisoskustes (faktor 6) olid mõlema soo tulemused on väga sarnased, näidates võrdset pädevust.

Tabel 8*Õpilaste hinnangud oma oskustele faktoranalüüsiga saadud faktorite kaupa*

Faktor	Sugu	Keskmine	SD	Summa	Ulatust	Dispersioon
Faktor 1 Mõtlemisoskused	Tüdrukud, N=62	3.42	0.615	212	2	0.379
	Poisid, N=49	3.61	0.492	177	1	0.242
	Kokku, N=111	3.50	0.570	389	2	0.325
Faktor 2 Koostööoskused	Tüdrukud, N=62	3.28	0.585	197	2	0.342
	Poisid, N=49	3.53	0.544	173	2	0.296
	Kokku, N=111	3.39	0.578	370	2	0.334
Faktor 3 Teadustegevusega seotud oskused	Tüdrukud, N=62	3.12	0.524	187	2	0.274
	Poisid, N=49	3.18	0.635	156	3	0.403
	Kokku, N=111	3.15	0.575	343	3	0.330
Faktor 4 Õppimis- ja enesejuhtimis- oskused	Tüdrukud, N=62	3.00	0.512	186	2	0.262
	Poisid, N=49	3.06	0.719	150	2	0.517
	Kokku, N=111	3.03	0.610	336	2	0.372
Faktor 5 Analüüsioskused	Tüdrukud, N=62	3.26	0.510	202	2	0.260
	Poisid, N=49	3.31	0.689	159	2	0.475
	Kokku, N=111	3.28	0.592	361	2	0.351
Faktor 6 Suhtlemisoskused	Tüdrukud, N=62	3.66	0.544	223	2	0.296
	Poisid, N=49	3.69	0.548	181	2	0.300
	Kokku, N=111	3.67	0.544	404	2	0.296

Poisid puhul tuli esile osade oskuste hinnangutes kõrgemad hinnangud ja väiksem varieeruvus, mis viitab suuremale järjepidevusele ja kindlusele oma oskustes. Tüdrukute keskmine hinnang oma oskustele on kõigis faktorites poistest madalam. Üldistavalt võib öelda, et mõlemad sood on suhteliselt võrdsed, kuid poiste puhul on nende endi hinnangud 21SO-le veidi kõrgemad.

3.4.1 Enesetõhususe ja 21. sajandi oskuste võrdlev analüüs

Järgnevalt analüüsitakse faktorite kaupa UG õpilaste enesetõhususe ja 21SO hinnanguid VG tulemustega, töös esitatud hüpoteesi kinnitamiseks või ümber lükkamiseks.

- Mõtlemisoskuste (faktor 1) ülevaade

UG õpilastel oli nende enese hinnangu alusel tugevamad analüüsioskused, suurem enesekindlus uue informatsiooni mõistmises, erinevatest allikatest pärit teabe seostamises ja vigade leidmises (tabel 9). Kuigi VG õpilased olid samuti oma hinnangutes pädevad, jäid nad analüüsioskustes UG õpilaste hinnangutele alla.

Tabel 9*Mõtlemisoskuste väljavõte*

Küsimustiku enesetõhususe väide	UG, "Jah, suudan", %	VG, "Jah, suudan", %
Suudan aru saada uuest informatsioonist	34.2	21.6
Suudan seostama omavahel erinevatest allikatest pärinevat informatsiooni	42.7	27.5
Suudan leida uutes teadmistes vigu	28.7	16.5

Seega tunnevad UG õpilased end mõtlemisoskustes kindlamalt kui VG õpilased. Nad olid enesekindlamad uue informatsiooni mõistmises, erinevatest allikatest pärineva teabe seostamises ja vigade leidmises.

- Koostööoskuste (faktor 2) ülevaade

UG õpilased olid oma hinnangutes (tabel 10) suurema enesekindlusega teistega arvestamisel, tegevuste mõju mõistmises ja vastutuse võtmises. Need oskused on olulised edukaks meeskonnatöök ja sotsiaalseks kohanemiseks. Kuigi VG õpilased hindasid end samuti kindlalt koostööoskustes, jäid nad mõnes aspektis UG õpilastele oma hinnangutes alla.

Tabel 10*Koostööoskuste väljavõte*

Küsimustiku enesetõhususe väide	UG, "Jah, suudan", %	VG, "Jah, suudan", %
Suudan arvestada teistega enne otsuste tegemist	55.0	39.8
Suudan mõista enda tegevuste mõju ümbritsevatele keskkonnale	49.1	45.8
Suudan võtta oma tegude eest vastutust	57.7	58.2

UG õpilased hindasid oma koostööoskusi kõrgemalt kui VG õpilased. Seega võib oletada, et nad tunnevad end kindlamalt teistega arvestamisel, oma tegevuste keskkonnamõjude mõistmises ja vastutuse võtmises. Samas VG õpilased hindasid oma vastutuse võtmise oskust veidi kõrgemalt.

- Teadustegevusega seotud oskuste (faktor 3) ülevaade

UG õpilastel oli enesehinnangu alusel tugevamad teadustegevusega seotud oskused, sealhulgas eksperimendi käigus saadud informatsiooni kasutamise, sündmuste uurimise ja vaatlusest saadud teabe rakendamise oskused (tabel 11). VG õpilased olid vähem enesekindlad teadustegevusega seotud oskustes. See võib piirata nende võimekust tegutseda teaduslikes ja tehnilistes valdkondades ((Holbrook et al., 2020).

Tabel 11*Teadustegevusega seotud oskuste väljavõte*

Küsimustiku enesetõhususe väide	UG, "Jah, suudan", %	VG, "Jah, suudan", %
Suudan kasutada eksperimendi käigus saadud informatsiooni	40.5	26.6
Suudan uurida toimunud sündmusi	42.2	23.4
Suudan kasutada vaatlusest saadud informatsiooni	37.3	26.6

Seega UG õpilased hindasid end teadustegevusega seotud oskustes kindlamalt kui VG õpilased. Nad olid hinnangutes enesekindlamad eksperimentide ja vaatlustega seotud informatsiooni kasutamises ning toimunud sündmuste uurimises, mis võis tuleneda praktiliste teadusoskuste suuremast rõhust õppetöös.

- Õppimis- ja enesejuhtimisoskuste (faktor 4) ülevaade

UG õpilastel olid kõrgemad enesehinnagud õppimis- ja enesejuhtimise oskustes, sealhulgas strateegiate rakendamise, pidev õppimisprotsessi täiustamise ja ajaplaneerimise osas (tabel 12). VG õpilased olid vähem enesekindlad enesejuhtimise ja õppimisstrateegiate rakendamisel.

Tabel 12*Õppimis- ja enesejuhtimisoskuste väljavõte*

Küsimustiku enesetõhususe väide	UG, "Jah, suudan", %	VG, "Jah, suudan", %
Suudan rakendada õppimisel erinevaid strateegiaid	31.8	15.5
Suudan pidevalt täiustada oma õppimist kui protsessi	28.2	15.2
Suudan planeerida oma aega vastavalt kohustustele	40.4	21.4

Seega hindasid UG õpilased oma õppimis- ja enesejuhtimise oskusi kõrgemalt kui VG õpilased. Nad olid hinnangutes enesekindlamad erinevate õppimisstrateegiate rakendamise, pideva õppimisprotsessi täiustamise ja ajaplaneerimise oskustes.

- Analüüsioskuste (faktor 5) ülevaade

UG õpilastel olid hinnangutes tugevamad analüüsioskused, sealhulgas informatsiooni sorteerimise, usaldusväärsete allikate leidmise ja põhjendatud otsuste tegemise oskused. Need oskused on olulised teadlikuks otsuste tegemiseks ja probleemide lahendamiseks (tabel 13). Kuigi ka VG õpilased olid analüüsioskuste hinnangutes pädevad, jäid nad mõnes aspektis UG

õpilastele alla. Analüüsiostkuste arendamine on oluline, et olla edukas keerulistes ja muutuvates olukordades (Holbrook et al., 2020).

Tabel 13

Analüüsiostkuste väljavõte

Küsimustiku enesetõhususe väide	UG, "Jah, suudan", %	VG, "Jah, suudan", %
Suudan leida õppetöoks vajalikku infot usaldusväärsetest allikatest	43.2	43.3
Suudan ära tunda usaldusväärsed infoallikad	41.8	37.2
Suudan teha põhjendatud otsuseid allikate ning argumentide põhjal	48.6	26.7

Eelnevast tulenevalt hindasid UG õpilased end analüüsiostkustes kindlamalt kui VG õpilased. Nad olid enesekindlad usaldusväärsete allikate leidmises ja äratundmises ning põhjendatud otsuste tegemises, mis võib viidata kriitilise mõtlemise suuremale rõhule UG õppeprotsessides.

- Suhtlemisostkuste (faktor 6) väljavõte

UG õpilastel olid enese hinnangutes tugevamad suhtlemisostkused, sealhulgas kehakeele kasutamise, emotsioonide väljendamise ja teiste kehakeele mõistmise oskused (tabel 14). Need oskused on olulised efektiivseks suhtlemiseks ja sotsiaalseks kohanemiseks. VG õpilased olid samuti hinnangutes pädevad suhtlemisostkustes, eriti emotsioonide väljendamisel. Kuid nende enesekindlus suhtlemises ja kaasahaaravalt esitamises jäi mõnes aspektis UG õpilastele alla.

Tabel 14

Suhtlemisostkuste väljavõte

Küsimustiku enesetõhususe väide	UG, "Jah, suudan", %	VG, "Jah, suudan", %
Suudan väljendada enda emotsioone kehakeele ja näoilmetega	50.0	50.5
Suudan kehakeele või näoilmete abil näidata üles huvi	56.0	43.0
Suudan infot teistele arusaadavalt ja kaasahaaravalt esitada	28.4	13.8

Kuigi UG õpilaste suhtlemisostkuste hinnang oli kõrgem VG õpilaste hinnangust, siis VG õpilased tundsid end kindlamalt emotsioonide väljendamise oskustes, eriti kehakeele ja näoilmete kasutamises huvi näitamiseks.

Seega enesetõhususe ja 21SO teema osas võib öelda, et UG õpilased olid oma hinnangutes üldiselt paremini varustatud tuleviku väljakutseteks tänu tugevamatele mõtlemis-, koostöö-, teadustegevuse-, õppimis- ja enesejuhtimise, analüüsi- ning suhtlemisoskustele. VG õpilased olid oma hinnangutes samuti hästi ette valmistatud, kuid mõnes valdkonnas nagu analüüsi- ja teadustegevus, jäid nad selgelt UG õpilastele alla. Nende oskuste arendamine aitaks VG õpilastel paremini toime tulla tuleviku tööturu ja ühiskonna väljakutsetega.

4. ARUTELU

Käesoleva magistritöö eesmärk oli uurida, kas koolis, kus igapäevases õppetöös rõhutatakse 21SO teadlikku arendamist, suureneb õpilaste teadlikkus ja arusaamine nendest oskustest, mis omakorda tõstab õpilaste hinnanguid oma 21SO-tele võrreldes koolidega, kus 21SO vähem rõhutatakse.

4.1 Kuidas hindavad käesolevas uuringus osalevad õpilased oma 21SO, õppides koolis, mis väärtustab 21SO ning pöörab õppetöös sellele suurt tähelepanu?

Käesolevas uuringus osalenud õpilased hindasid oma 21SO üldiselt üsna kõrgeks ja veidi kõrgemaks võrdluskoolide õpilaste hinnangutest. Faktoranalüüs näitas, et õpilased tundsid end pädevana erinevates valdkondades, mis hõlmavad kognitiivset paindlikkust ja info töötlemist, sotsiaalset vastutust ja keskkonnateadlikkust, eksperimentaalseid ja analüütilisi oskusi, metakognitiivseid oskusi ja otsuste tegemist, info haldust ja kriitilist mõtlemist ning mitteverbaalset kommunikatsiooni ja uurimisoskusi.

Näiteks mõtlemisoskuste (faktor 1) hinnangud näitasid, et poisid hindasid oma oskusi selles valdkonnas kõrgemalt kui tüdrukud. Samuti oli poistel väiksem dispersioon võrreldes tüdrukute, mis viitab suuremale järjepidevusele nende oskuste rakendamisel. See tähendab, et poiste seas olid tulemused ühtlasemad ja vähem varieeruvad, mis võis viidata sellele, et nad olid enesekindlamad oma võimes uute teadmiste omandamisel ja info töötlemisel.

Tähelepanuväärne oli, et õppimis- ja enesejuhtimise oskuste (faktor 4) valdkonnas olid poiste tulemused veidi kõrgemad kui tüdrukutel, kuid poiste seas on suurem varieeruvus. See võis viidata sellele, et kuigi poisid tundsid end kindlamalt otsuste tegemisel, oli nende oskuste tase rühmades rohkem varieeruv.

Kõrge enesehinnang 21SO osas võis olla tingitud kooli suurest rõhuasetusest nende oskuste arendamisele. See on kooskõlas Bandura (1997) sotsiaalse kognitiivse teooriaga, mis rõhutab, et enesetõhusus kujuneb läbi erinevate kogemuste ja sotsiaalsete mõjude. Kui õpilased saavad koolis pidevalt (positiivset) tagasisidet oma 21SO kohta ning neid oskusi väärtustatakse ja arendatakse, siis tõuseb ka nende enesekindlus nende oskuste suhtes.

Holbrook jt (2020) Leemet ja Ungro (2022) rõhutavad, et 21. sajandi oskuste arendamine, sealhulgas kriitiline mõtlemine, loovus ja koostöö, on kriitilise tähtsusega kaasaegses

hariduses. Käesoleva uuringu tulemused toetavad neid väiteid, näidates, et õpilased, kes õpivad koolides, kus neid oskusi rõhutatakse, hindavad oma oskusi kõrgemalt ja näitavad suuremat kindlustunnet.

4.2 Kas ja mil määral erinevad uuritud gümnaasiumiõpilaste loodusteaduslike teadmiste ja oskuste enesehinnangud teiste koolide tulemustest?

Võrreldes võrdluskoolide tulemustega, näitasid käesolevas uuringus osalenud gümnaasiumiõpilased kõrgemat enesehinnangut loodusteaduslike teadmiste ja pädevuste osas. Erinevused olid eriti märgatavad “looduslik mitmekesisus”, “pärilikkus ja geneetika”, “keemilised reaktsioonid” ning “ilmastik ja kliima” valdkondades. Need tulemused võivad viidata sellele, et 21SO arendamisega ja nendele tähelepanu juhtimisega võib üldiselt tõsta õpilaste enesekindlust ning see mõju võib olla erinevates ainetes ja teemades erinev.

Samas oli valdkondi nagu “energia ja energeetika” ning “jõud ja liikumine”, mis olid madalama enesehinnanguga, mis sarnaneb varasemate uuringutega seoses füüsika mõistmise raskusega (Rannikmäe & Soobard, 2014). Nagu Holbrook jt (2020) rõhutavad, on oluline luua õppijakeskne õpikeskkond, mis soodustab sügavamat arusaamist ja teadmiste rakendamist.

4.3 Kas ja mil määral erineb uuritud gümnaasiumiõpilaste loodusteaduslike õppeainetega seotud ärevus teiste koolide tulemustest?

Uuringu tulemused näitasid, et UG õpilaste seas oli loodusteaduslike õppeainetega seotud ärevus veidi kõrgem võrreldes võrdluskoolidega. Eriti oli see märgatav füüsika õppeaines, kus UG õpilaste ärevus oli kõrgem kui VG õpilastel. See leid on kooskõlas varasemate uuringutega (Udo et al., 2004), kus füüsika õppeaine tekitab õpilastes sageli kõrgemat ärevust.

Udo jt (2004) ja Kennedy ja Sundberg (2020) on leidnud, et loodusteadustega seotud ärevus võib mõjutada õpilaste akadeemilisi tulemusi ja huvi nende ainete vastu. Käesoleva uuringu tulemused kinnitavad, et kõrgem ärevuse tase füüsikas võib takistada õpilaste edasijõudmist ja vähendada nende motivatsiooni õppida seda ainet. Õpetajatel on oluline roll ärevuse vähendamisel ja toetava õpikeskkonna loomisel, mis aitab õpilastel ületada hirme ja suurendada enesekindlust loodusteaduslikes õppeainetes.

Ärevuse vähendamiseks on oluline kasutada aktiivõppemeetodeid, pakkuda õpilastele regulaarset tagasisidet ja julgustust ning luua toetav õpikeskkond, mis suurendab õpilaste enesekindlust ja vähendab ärevust (Bandura, 1997).

4.4 Hüpoteesi arutelu

Hüpotees, et koolis, kus igapäevases õppetöös rõhutatakse 21SO teadlikku arendamist, suureneb õpilaste teadlikkus ja arusaamine nendest oskustest ning tõuseb õpilaste karjääriteadlikkus, leidis osalist kinnitust. UG koolis olid õpilaste hinnangud 21. sajandi oskustele kõrged, mis näitab, et kooli pühendumus nende oskuste õpetamisele oli tulemuslik. Õpilaste eelistatud tuleviku tegevusvaldkonnad olid tihedalt seotud 21. sajandi oskustega, mis viitab, et nad olid teadlikud ja huvitatud valdkondadest, kus need oskused on olulised.

Siiski näitasid loodusteaduslike õppeainete ärevus ja madal enesekindlus füüsika osas, et koolil on veel ruumi edasiseks arendamiseks ja toetamiseks. Tulevikus on oluline jätkata ja süvendada 21. sajandi oskuste integreerimist õppetöösse ning pakkuda täiendavat tuge ja ressursse, et vähendada ärevust ja suurendada enesekindlust loodusteaduslikes õppeainetes.

KOKKUVÕTE

Käesoleva uurimistöö eesmärk oli analüüsida, kuidas 21SO rõhuasetusega kooli 10. klassi õpilased hindavad oma loodusteaduslikke teadmisi, oskusi ja ärevust, ning võrrelda neid tulemusi võrdluskoolidega. Uuringu fookuses oli hinnata, kas 21SO-le keskendumine mõjutab õpilaste karjäärivalikuid, loodusteadustega seotud ärevust ja loodusteadlikku pädevust.

Uuring viidi läbi 111 õpilasega, kasutades kvantitatiivset meetodit ja e-küsimustikku. Küsimustik sisaldas küsimusi neljas valdkonnas: karjäärivalikud, loodusteadustega seotud ärevus, enesekindlus loodusteaduslike raamteemade osas ning enesehinnang 21SO-le. Andmete analüüsimiseks kasutati eksploratiivset faktoranalüüsi (EFA), mis võimaldas tuvastada peamised tegurid, mis mõjutavad õpilaste vastuseid. EFA tulemusena selgitati välja kuus peamist faktorit: analüüsioskused, koostööoskused, teadustegevusega seotud oskused, õppimis- ja enesejuhtimise oskused, kriitilise mõtlemise oskused ning suhtlemisoskused.

Uurimistulemused näitasid, et õpilased seostasid oma tulevikku enim infotehnoloogia, ettevõtluse, inseneeria ja meditsiini valdkondadega, peamiselt nende valdkondade huvitavuse tõttu. Samas sooviti vältida tulevikus kontori-, teadus- ja teenindustööd, põhjendades seda igavuse, raskuse või stressiga.

Loodusteaduslike ainetega seotud ärevuse osas ilmnes, et füüsika tekitas UG-s rohkem ärevust, eriti tüdrukute hulgas. Vähem pädevana tunti ennast sellistes füüsikaga seotud teemades nagu "energia ja energeetika" ning "jõud ja liikumine". See leid toetab varasemaid uuringuid, mis on näidanud füüsika kui õppeaine vähest arusaadavust, suuremat ärevust ning vähest seostamist igapäevaelu ja tuleviku karjäärivalikutega (Rannikmäe & Soobard, 2014)..

Uuringu tulemused kinnitavad 21SO-de õpetamise olulisust koolis, et suurendada õpilaste enesekindlust ja vähendada ärevust loodusainetes, mis on kooskõlas varasemate uuringutega (Holbrook et al., 2020). Samuti leiti uuringuga, et 21SO-de arendamine võib mõjutada õpilaste karjäärivalikuid positiivselt, suunates neid valdkondadesse, mis nõuavad loovust, kriitilist mõtlemist ja koostööoskust.

Uurimistööst selgus, et on olemas seos kooli 21SO-le keskendumise ja õpilaste parema enesehinnangu vahel sest, uuringus osalenud õpilased hindasid kõrgemalt oma 21SO-seid, eriti analüüsi-, koostöö- ja kriitilise mõtlemise oskusi. See kõrgem enesehinnang võib olla

tingitud just kooli suuremast rõhuasetusest 21SO arendamisele. Võrreldes võrdluskoolidega ilmnemad mõningad erinevused oskuste hindamises, kuid üldiselt olid tulemused suhteliselt sarnased. Seega hüpotees, et õpilaste teadlikkus ja enesehinnang oma 21. sajandi oskustele on kõrgem koolis, kus igapäevases õppetöös teadlikult arendatakse 21. sajandi oskuseid võrreldes koolidega, kus seda vähem rõhutatakse, on kinnitust.

Edaspidi oleks oluline uurida, kuidas erinevad õpetamismeetodid mõjutavad õpilaste ärevust ja pädevuse hinnangut loodusainetes ning kuidas 21SO-de arendamine mõjutab nende pikaajalist akadeemilist- ja karjäärisedu.

KASUTATUD KIRJANDUS

- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. (lk ix, 604). W H Freeman/Times Books/ Henry Holt & Co.
- Bybee, R. W. (2010). Advancing STEM Education: A 2020 Vision. *Technology and Engineering Teacher*, 70(1), 30–35.
- Choi, K., Lee, H., Shin, N., Kim, S.-W., & Krajcik, J. (2011). Re-conceptualization of scientific literacy in South Korea for the 21st century. *Journal of Research in Science Teaching*, 48(6), 670–697. <https://doi.org/10.1002/tea.20424>
- Christensen, E., & Osgood, L. E. (2023). Anxiety and Self-Efficacy in STEM Education: A Scoping Review. *International Journal of Changes in Education*, 41–50. <https://doi.org/10.47852/bonviewIJCE32021859>
- Dunning, D., Heath, C., & Suls, J. M. (2004). Flawed Self-Assessment: Implications for Health, Education, and the Workplace. *Psychological Science in the Public Interest*, 5(3), 69–106. <https://doi.org/10.1111/j.1529-1006.2004.00018.x>
- Dweck, C. S. (2006). *Mindset: The new psychology of success* (lk x, 276). Random House.
- Fagerlund, J., Häkkinen, P., Vesisenaho, M., & Viiri, J. (2021). Computational thinking in programming with Scratch in primary schools: A systematic review. *Computer Applications in Engineering Education*, 29(1), 12–28. <https://doi.org/10.1002/cae.22255>
- GRÕK. (2011, jaanuar 6). *Gümnaasiumi riiklik õppekav, Riigi Teataja*. <https://www.riigiteataja.ee/akt/123042021011>
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2014). *Multivariate Data Analysis*.
- Hembree, R. (1990). The Nature, Effects, and Relief of Mathematics Anxiety. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21(1), 33–46. <https://doi.org/10.2307/749455>
- Herde, C., Lievens, F., Solberg, E. G., L, H. J., Strong, M. H., & Burkholder, G. J. (2019). Situational judgment tests as measures of 21st century skills: Evidence across Europe and Latin America. *Journal of Work and Organizational Psychology*, 35(2), 65–74. <https://doi.org/10.5093/jwop2019a8>
- Hilton, P. (1980). Math Anxiety: Some Suggested Causes and Cures: Part 1. *The Two-Year College Mathematics Journal*, 11(3), 174–188. <https://doi.org/10.2307/3026833>
- Holbrook, J., Rannikmäe, M., & Soobard, R. (2020). STEAM Education—A Transdisciplinary Teaching and Learning Approach. B. Akpan & T. J. Kennedy (Toim), *Science Education in Theory and Practice: An Introductory Guide to Learning Theory* (lk 465–477). Springer International Publishing.

- https://doi.org/10.1007/978-3-030-43620-9_31
- Ilves, T. H. (2014). *Toomas Hendrik Ilvese kõne 2014. Aastal vabariigi aastapäeval*.
<https://www.err.ee/508190/toomas-hendrik-ilvese-kone-vabariigi-aastapaeval>
- Jang, H. (2016). Identifying 21st Century STEM Competencies Using Workplace Data. *Journal of Science Education and Technology*, 25(2), 284–301.
<https://doi.org/10.1007/s10956-015-9593-1>
- Kaiser, H. F. (1974). *An index of factorial simplicity*. *Psychometrika*, 39.
https://bookdown.org/luguben/EFA_in_R/kaiser-meyer-olkin-kmo.html
- Kelley, T. R., Knowles, J. G., Han, J., & Sung, E. (2019). *Creating a 21st Century Skills Survey Instrument for High School Students*. 583–590.
- Kennedy, T. J., & Sundberg, C. W. (2020). 21st Century Skills. B. Akpan & T. J. Kennedy (Toim), *Science Education in Theory and Practice: An Introductory Guide to Learning Theory* (lk 479–496). Springer International Publishing.
https://doi.org/10.1007/978-3-030-43620-9_32
- Krajcik, J., & Delen, I. (2017). Engaging learners in STEM education. *Eesti Haridusteaduste Ajakiri. Estonian Journal of Education*, 5(1), Article 1.
<https://doi.org/10.12697/eha.2017.5.1.02a>
- Leemet, A., & Ungro, A. (2022). *Tööelu üldoskuste klassifikatsioon ja tulevikuvajadus*.
https://oska.kutsekoda.ee/wp-content/uploads/2022/03/Tooelu_yldoskuste_klassifikatsioon_ja_tulevikuvajadus_terviktekst.pdf
- Long, D., & Magerko, B. (2020). What is AI Literacy? Competencies and Design Considerations. *Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1–16. <https://doi.org/10.1145/3313831.3376727>
- Mallow, J. V. (1981). *Science Anxiety: Fear of Science and how to Overcome it*. Van Nostrand Reinhold.
- Mcguire, P., & Alismail, H. (2015). *21st century standards and curriculum: Current research and practice*.
- Mintrop, R., & Zumpe, E. (2019). Solving Real-Life Problems of Practice and Education Leaders' School Improvement Mind-Set. *American Journal of Education*, 125(3), 295–344. <https://doi.org/10.1086/702733>
- OECD. (2019). *OECD Future of Education and Skills and Learning Compass 2030*.
https://www.oecd.org/education/2030-project/teaching-and-learning/learning/learning-compass-2030/OECD_Learning_Compass_2030_Concept_Note_Series.pdf
- Pajares, F. (1996). Self-efficacy beliefs in academic settings. *Review of Educational*

- Research*, 66(4), 543–578. <https://doi.org/10.2307/1170653>
- Pellegrino, J. W., & Hilton, M. L. (2012). *Education for Life and Work: Developing Transferable Knowledge and Skills in the 21st Century*. <https://doi.org/10.17226/13398>
- Rannikmäe, M., Reiska, P., & Pedaste, M. (2017). Loodusteaduslik haridus ja haridustehnoloogia. *Eesti Haridusteaduste Ajakiri. Estonian Journal of Education*, 5(1), Article 1. <https://doi.org/10.12697/eha.2017.5.1.01>
- Rannikmäe, M., & Soobard, R. (2014). *Paradigmaatilised muutused loodusainete õpetamisel üldhariduskoolis*. TÜ Loodusteadusliku Hariduse Keskus.
- Roberts, D. A. (2011). Competing visions of scientific literacy: The influence of a science curriculum policy image. *Exploring the Landscape of Scientific Literacy*, 11–27.
- Schleicher, A. (2012, juuni 14). *The case for 21st-century learning*. <https://web-archiv.eocd.org/2012-06-14/61660-the-case-for-21st-century-learning.htm>
- Schunk, D. H., & DiBenedetto, M. K. (2020). Motivation and social cognitive theory. *Contemporary Educational Psychology*, 60, 101832. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2019.101832>
- Schunk, D. H., & Pajares, F. (2005). Competence Perceptions and Academic Functioning. A. J. Elliot & C. S. Dweck (Toim), *Handbook of Competence and Motivation* (lk 85–104). The Guilford Press.
- Semilariski, H., Soobard, R., & Rannikmäe, M. (2021). Promoting Students' Perceived Self-Efficacy towards 21st Century Skills through Everyday Life-Related Scenarios. *Education Sciences*, 11(10), Article 10. <https://doi.org/10.3390/educsci11100570>
- Soobard, R., Valdmann, A., Mikser, R., & Rannikmäe, M. (2021). Teacher views on the use of scenarios to enhance scientific literacy through raising career awareness. *Eesti Haridusteaduste Ajakiri. Estonian Journal of Education*, 9(2), Article 2. <https://doi.org/10.12697/eha.2021.9.2.04>
- Stevens, J. P. (2001). *Applied Multivariate Statistics for the Social Sciences* (4. tr). Psychology Press. <https://doi.org/10.4324/9781410604491>
- Zimmerman, B. J. (2000). Self-Efficacy: An Essential Motive to Learn. *Contemporary Educational Psychology*, 25(1), 82–91. <https://doi.org/10.1006/ceps.1999.1016>
- Zimmerman, B. J. (2001). Theories of self-regulated learning and academic achievement: An overview and analysis. *Self-regulated learning and academic achievement: Theoretical perspectives*, 2nd ed (lk 1–37). Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- TAIE. (2021). *Eesti teadus- ja arendustegevuse, innovatsiooni ning ettevõtluse*. https://www.hm.ee/sites/default/files/documents/2022-09/3._taie_arengukava_kinnitatud_

15.07.2021_0.pdf

Udo, M., Ramsey, G., & Mallow, J. (2004). Science Anxiety and Gender in Students Taking General Education Science Courses. *Journal of Science Education and Technology*, 13, 435–446. <https://doi.org/10.1007/s10956-004-1465-z>

Õunapuu, L. (2014). *Kvalitatiivne ja kvantitatiivne uurimisviis sotsiaalteadustes. Külalstatud aadressil (04.04.2024)*.

https://dspace.ut.ee/bitstream/handle/10062/36419/ounapuu_kvalitatiivne.pdf?sequence=1&isAllowed=y

SUMMARY

This study examined 10th-grade students' perceptions of their 21st-century skills (21CS), science-related anxiety, and career aspirations in a high school emphasizing 21CS development. The results were compared with those from previous studies where 21CS were not as prominent in the curriculum.

The study found that students in the research group (UG) generally rated their 21CS highly, particularly in areas such as analytical skills, collaboration, and critical thinking. This high self-efficacy aligns with previous research (Holbrook et al., 2020) and could be attributed to the school's focus on fostering these skills. However, it is crucial to acknowledge that self-assessment might not always reflect actual competencies (Dunning et al., 2004), highlighting the need for future research to assess students' actual proficiency in 21CS.

Regarding career aspirations, students predominantly favored fields like IT, entrepreneurship, engineering, and medicine due to their interest in these areas. Conversely, they tended to avoid office work, science, and service sectors, citing reasons like perceived boredom, difficulty, or stress. While the study did not directly compare these findings with the earlier research due to the absence of analyzed data on this topic in the comparison group (VG), it is noteworthy that the low preference for science aligns with the higher anxiety levels related to physics observed in the second part of the study.

In terms of science-related anxiety, physics emerged as the subject causing the most anxiety among UG students, especially girls. This finding is consistent with previous studies (Udo et al., 2004) that have identified physics as a subject often associated with higher anxiety levels. The heightened anxiety in physics could be linked to students' lower self-efficacy in physics-related framework topics like "energy and power" and "force and motion." Additionally, teaching methods and the learning environment might contribute to this anxiety, as suggested by Holbrook et al. (2020), who emphasize the importance of creating a learner-centered environment that fosters deeper understanding and application of knowledge.

When comparing self-efficacy in science framework topics, UG students generally felt competent, particularly in biology and geography-related topics. However, their self-efficacy was lower in physics-related topics, aligning with their higher anxiety levels in physics. Interestingly, there was a significant difference between UG and VG girls in their

self-efficacy regarding physics-related topics, with UG girls reporting lower self-efficacy. This could be attributed to gender stereotypes and the greater anxiety experienced by girls in physics.

The study's findings underscore the importance of teaching 21CS in schools to enhance students' self-efficacy and reduce anxiety in science subjects, aligning with previous research (Holbrook et al., 2020; Rannikmäe & Soobard, 2014). However, the higher physics anxiety in the study group suggests that teaching 21CS alone may not be sufficient to alleviate anxiety in all science subjects. Therefore, further research is needed to explore how various teaching methods and learning environment designs can influence students' anxiety and self-efficacy in science subjects, and how the development of 21CS impacts their long-term academic and career trajectories.

LISAD

Lisa 1

Uuringu küsimustik

Karjääriteadlikkuse (A), ärevuse (B), raamteemade (C) ja enesetõhususe (D) küsimustik

Hea 10. klassi õpilane, palun just Sinul vastata minu magistritöö raames läbiviidavale küsimustikule, mille tulemusena aitad luua õpilaste arvamustega parema ülevaate loodusainete kohta ning jätad sellega ka oma jälje Eesti haridusmaastikule.

Antud uuringu eesmärgiks on teada saada Sinu arvamused enesehindamise meetodil neljas osas:

- A. tuleviku karjäär – kus saad avaldada arvamust oma karjääri teemal ning mõelda enda tulevikule ja eelistuste põhjustele;
- B. loodusteaduslike ainete ärevus – kus saad hinnata loodusteaduslike õppeainetega seonduvat ärevust ning mõelda miks see nii võib olla;
- C. loodusteaduslikud teadmised – kus saad hinnata enda enesekindlust seoses koolis õpetatavate loodusteaduslike õppeainetega;
- D. 21. sajandi oskused – kus saad hinnata enda 21. sajandi oskusi, et saaksid ka ise ülevaate enda olulistest oskustest.

Uuringu tulemusi kasutatakse uute õppematerjalide loomisel ning on suureks abiks nende materjalide paremini toimimisel ja just sellepärast on väga oluline, et vastused oleksid ausad ja läbimõeldud.

Uuringus osalemine on vabatahtlik ja Sinu nime ega kooli kuskil ei avaldata. Küll aga on Sinu nime vaja teada selleks, et seostada tänased arvamused järgmisel korral küsitud arvamustega. Seda on vaja selleks, et saaksime Sinu teekonda ja arvamuste muutumist läbi aja jälgida. Pea meeles, et sinu arvamus on oluline!

Aitäh, et panustad teadusesse!

Kristjan Pärnamägi

Sinu sugu: Mees Naine Ei soovi vastata

A. Karjääriteadlikkus

Esimene osa koosneb vabavastuste vormis karjääriga seotud küsimustest. Mõtle ennast mõned aastad tulevikku kus koolitee on juba käidud ja vasta järgmistele küsimustele.

1. Millise valdkonnaga planeerid ennast tulevikus siduda ja miks?
2. Millises valdkonnas töötamist väldiksid kõige enam ja miks?

B. Ärevus

Teises osas saad hinnata enda ärevuse* taset seoses loodusteaduslike õppeainetega.

* ärevus - loobumistunne, ebamugavus, hirm, liigne muretsemine

Jah, tunnen Pigem tunnen Pigem mitte Ei tunne

Tunnen bioloogia tundi minnes ärevust

Tunnen geograafia tundi minnes ärevust

Tunnen keemia tundi minnes ärevust

Tunnen füüsika tundi minnes ärevust

Vali nendest üks kõige enam ärevust tekitav õppeaine ja kirjelda miks Sina arvad, et see nii on. Valisin (bio, geo, kem, füs) õppeaine, sest ...

C. Raamteemad

Kolmandas osas saad hinnata kui kindlalt tunned ennast erinevates loodusteaduslikes õppeainetes käsitletavates raamteemades* ehk kui pädevaks** ennast pead.

* raamteema - oluline ja läbiv teema, millele rajada teisi oskusi või teadmisi.

** pädevus - asjatundlikkus ehk oskused, teadmised ja positiivsed hoiakud.

Olen pädev teemal:

Jah, kindlasti Pigem jah Pigem ei Ei

looduslik mitmekesisus

energia ja energeetika

pärilikkus ja geneetika

aatomid ja molekulid

keemilised reaktsioonid

ilmastik ja kliima

jõud ja liikumine

rahvastik ja ränne

organismide areng

päikesesüsteem

D. Enesetõhusus

Neljas ja viimane osa on iseenda oskuste hindamine. Seosta järgnevaid oskusi või väiteid eelkõige koolis, aga ka koolist väljaspool toimuvaga. Loe väide läbi ja märgi enda arvamusest lähtuvalt kõige sobivam variant.

Palun tähistada sobilik variant

Jah, suudan Enamasti suudan Enamasti ei suuda Ei suuda Ei saa küsimusest aru Ei oska vastata

Suudan kannatlikult teisi kuulata

Suudan verbaalsest infost aru saama

Suudan edastada informatsiooni kuulajatele arusaadavalt

Suudan aru saada tekstis peituvast informatsioonist

Suudan edastada kirjalikku informatsiooni arusaadavalt

Suudan tänapäevast tehnoloogiat kasutades (näiteks MS Powerpoint) esitada informatsiooni teistele arusaadavalt

Suudan märgata ja mõista teiste kehakeelt ning näoilmeid

Suudan väljendada enda emotsioone kehakeele ja näoilmetega

Suudan kehakeele või näoilmete abil näidata üles huvi

Suudan antud info põhjal küsima sisukaid küsimusi

Suudan antud info põhjal küsida arusaadavaid küsimusi

Suudan vaadelda sündmusi mõtestatult

Suudan uurida toimunud sündmusi

Suudan kasutada vaatlusest saadud informatsiooni

Suudan kasutada eksperimendi käigus saadud informatsiooni

Suudan eksperimendi läbiviimiseks koostada mõtestatud plaani

Suudan jälgida enda koostatud uurimislikku plaani

Suudan leida õppetöoks vajalikku infot usaldusväärsetest allikatest

Suudan ära tunda usaldusväärsed infoallikad

Suudan kogutud informatsiooni arusaadavalt kategoriseerida

Suudan kogutud informatsiooni sorteerida

Suudan mõista graafikutes või joonistes kuvatavat teavet

Suudan kirjeldada graafikutes või joonistes kuvatavat teavet

Suudan infot teistele arusaadavalt ja kaasahaaravalt esitada

Suudan aru saada uuest informatsioonist

Suudan uut teavet mõista ning arusaadavalt mäletada

Suudan seostama omavahel erinevatest allikatest pärinevat informatsiooni
Suudan seostada uut informatsiooni maailmas toimuvaga
Suudan uusi ja varasemaid teadmisi mõtestatult ja loogiliselt siduda
Suudan uusi teadmisi siduda varasematega
Suudan oma teadmisi ja oskusi kasutada uute probleemide lahendamisel
Suudan oma teadmisi ja oskusi kasutada tundmatutes olukordades
Suudan mõista otsuste tegemisel kasutatud põhjendusi
Suudan mõista tulemustes sisalduvaid põhjendusi
Suudan võrrelda mitmest allikast pärinevat teavet
Suudan teha põhjendatud otsuseid allikate ning argumentide põhjal
Suudan valida andmeid põhjendatult
Suudan valida andmeid vastavalt päritolule ning põhjendustele
Suudan suhtuda uutesse teadmistesse kriitiliselt
Suudan leida uutes teadmistes vigu
Suudan mõelda õppimisest kui teadlikkust protsessist
Suudan pidevalt täiustada oma õppimist kui protsessi
Suudan rakendada õppimisel erinevaid strateegiaid
Suudan teha positiivsete tulemustega otsuseid
Suudan arvestada teistega enne otsuste tegemist
Suudan suhtuda toetavalt teiste ideedesse
Suudan suhtuda toetavalt teiste mõtetesse, millega ma ei nõustu
Suudan töötada koos teistega ühise eesmärgi nimel
Suudan teha tulemuslikke otsuseid
Suudan teha põhjendatud otsuseid
Suudan juhtida üht või mitut inimest ühise eesmärgi poole
Suudan muuta oma käitumist vastavalt olukorrale
Suudan seada eesmärgid ning pidada nende elluviimisest kinni
Suudan planeerida oma aega vastavalt kohustustele
Suudan planeeritud ajast kinni pidada
Suudan arvestada katsete või tegevuste planeerimisel võimalike ohtudega
Suudan käituda katsete või tegevuste läbiviimisel ohutult
Suudan katsete või tegevuste käigus tagada ohutuse
Suudan mõista ennast ümbritsevat keskkonda
Suudan mõista enda tegevuste mõju ümbritsevale keskkonnale

Suudan aru saada erinevate valikute olulisusest

Suudan valikute tegemisel aru saada nende erinevusest

Suudan võtta oma tegude eest vastutust

Suudan rakendada valikute tegemisel distsipliini

Suudan valida endale tulevase eriala põhjendatult

Aitäh vastamast!

Lisa 2

Õpilaste hinnang oma pädevusele seoses loodusteaduslike raamteemadega: standardhälvete võrdlus

Raamteemad		N võrdlus- andmed	SD võrdlus- andmed	SD käesolev uuring	N käesolev uuring
looduslik mitmekesisus	Poisid	53	0,623	0,643	49
	Tüdrukud	43	0,653	0,707	62
	Kokku	96	0,633	0,677	111
energia ja energeetika	Poisid	54	0,599	0,674	49
	Tüdrukud	43	0,627	0,586	62
	Kokku	97	0,677	0,679	111
pärilikkus ja geneetika	Poisid	53	0,800	0,812	49
	Tüdrukud	43	0,693	0,814	62
	Kokku	96	0,761	0,819	111
aatomid ja molekulid	Poisid	54	0,818	0,834	49
	Tüdrukud	43	0,817	0,807	62
	Kokku	97	0,815	0,820	111
keemilised reaktsioonid	Poisid	54	0,828	0,823	49
	Tüdrukud	43	0,832	0,882	62
	Kokku	97	0,826	0,855	111
ilmastik ja kliima	Poisid	54	0,655	0,723	49
	Tüdrukud	43	0,664	0,740	62
	Kokku	97	0,656	0,729	111
jõud ja liikumine	Poisid	54	0,841	0,819	49
	Tüdrukud	43	0,811	0,680	62
	Kokku	97	0,851	0,796	111
rahvastik ja ränne	Poisid	54	0,765	0,763	49
	Tüdrukud	43	0,762	0,614	62
	Kokku	97	0,761	0,685	111
organismide areng	Poisid	54	0,708	0,702	49
	Tüdrukud	43	0,707	0,837	62
	Kokku	97	0,705	0,785	111
päikesesüsteem	Poisid	54	0,769	0,879	49
	Tüdrukud	43	0,848	0,824	62

Lisa 3

Eksploratiivne faktoranalüüsi (EFA) tulemused

Küsimus / kirjeldus	Faktorid					
	1	2	3	4	5	6
Suudan aru saada uuest informatsioonist	0,684					
Suudan seostama omavahel erinevatest allikatest pärinevat informatsiooni	0,608					
Suudan muuta oma käitumist vastavalt olukorrale	0,588					
Suudan leida uutes teadmistes vigu	0,570					
Suudan oma teadmisi ja oskusi kasutada tundmatutes olukordades	0,558					
Suudan aru saada tekstis peituvast informatsioonist	0,551					
Suudan mõista graafikutes või joonistes kuvatavat teavet	0,542					
Suudan teha põhjendatud otsuseid	0,527					
Suudan oma teadmisi ja oskusi kasutada uute probleemide lahendamisel	0,515					
Suudan kirjeldada graafikutes või joonistes kuvatavat teavet	0,497					
Suudan võrrelda mitmest allikast pärinevat teavet	0,494					
Suudan teha positiivsete tulemustega otsuseid	0,494					
Suudan uut teavet mõista ning arusaadavalt mäletada	0,489					
Suudan seostada uut informatsiooni maailmas toimuvaga	0,462					
Suudan mõista otsuste tegemisel kasutatud põhjendusi						
Suudan uusi teadmisi siduda varasematega						
Suudan mõista tulemustes sisalduvaid põhjendusi						
Suudan verbaalsest infost aru saama						
Suudan arvestada teistega enne otsuste tegemist		0,729				
Suudan mõista enda tegevuste mõju ümbritsevale keskkonnale		0,722				
Suudan arvestada katsete või tegevuste planeerimisel võimalike ohtudega		0,688				
Suudan mõista ennast ümbritsevat keskkonda		0,666				
Suudan aru saada erinevate valikute olulisusest		0,598				

Suudan võtta oma tegude eest vastutust		0,597			
Suudan suhtuda toetavalt teiste ideedesse		0,594			
Suudan käituda katsete või tegevuste läbiviimisel ohutult		0,552			
Suudan katsete või tegevuste käigus tagada ohutuse		0,520			
Suudan rakendada valikute tegemisel distsipliini		0,498			
Suudan kasutada eksperimendi käigus saadud informatsiooni			0,718		
Suudan uurida toimunud sündmusi			0,693		
Suudan kasutada vaatlusest saadud informatsiooni			0,623		
Suudan eksperimendi läbiviimiseks koostada mõtestatud plaani			0,587		
Suudan jälgida enda koostatud uurimislikku plaani			0,578		
Suudan kannatlikult teisi kuulata			0,539		
Suudan planeeritud ajast kinni pidada			0,525		
Suudan valikute tegemisel aru saada nende erinevusest			0,479		
Suudan edastada kirjalikku informatsiooni arusaadavalt			0,461		
Suudan vaadelda sündmusi mõtestatult			0,452		
Suudan uusi ja varasemaid teadmisi mõtestatult ja loogiliselt siduda					
Suudan rakendada õppimisel erinevaid strateegiaid				0,799	
Suudan pidevalt täiustada oma õppimist kui protsessi				0,788	
Suudan mõelda õppimisest kui teadlikust protsessist				0,682	
Suudan teha tulemuslikke otsuseid				0,530	
Suudan suhtuda toetavalt teiste mõtetesse millega ma ei nõustu				0,501	
Suudan planeerida oma aega vastavalt kohustustele				0,445	
Suudan töötada koos teistega ühise eesmärgi nimel				0,434	
Suudan kogutud informatsiooni sorteerida					0,617
Suudan leida õppetöök vajalikku infot usaldusväärsetest allikatest					0,604
Suudan ära tunda usaldusväärsed infoallikad					0,582

Suudan teha põhjendatud otsuseid allikate ning argumentide põhjal					0,566	
Suudan kogutud informatsiooni arusaadavalt kategoriseerida					0,562	
Suudan tänapäevast tehnoloogiat kasutades (näiteks MS Powerpoint) esitada informatsiooni teistele arusaadavalt					0,519	
Suudan valida andmeid põhjendatult					0,475	
Suudan suhtuda uutesse teadmistesse kriitiliselt					0,403	
Suudan valida andmeid vastavalt päritolule ning põhjendustele						
Suudan kehakeele või näoilmete abil näidata üles huvi						0,623
Suudan väljendada enda emotsioone kehakeele ja näoilmetega						0,623
Suudan antud info põhjal küsima sisukaid küsimusi						0,616
Suudan antud info põhjal küsida arusaadavaid küsimusi						0,594
Suudan märgata ja mõista teiste kehakeelt ning näoilmeid						0,592
Suudan juhtida üht või mitut inimest ühise eesmärgi poole						0,537
Suudan infot teistele arusaadavalt ja kaasahaaravalt esitada						0,478
Suudan seada eesmärged ning pidada nende elluviimisest kinni						0,462
Suudan edastada informatsiooni kuulajatele arusaadavalt						0,412
Suudan valida endale tulevase eriala põhjendatult						0,402
Kasutatud ekstraheerimise meetod oli komponentanalüüs. Rotatsiooni meetod oli Varimax koos Kaiseri normaliseerimisega. ^a Rotatsioon koondus 10 iteratsiooni jooksul.						

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Kristjan Pärnamägi,

(autori nimi)

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

Gümnaasiumiõpilaste tuleviku karjäärivalikud ja enesehinnangud 21. sajandi oskustele, loodusteaduslikele raamteemadele ning ärevusele loodusteaduslikes õppeainetes,

(lõputöö pealkiri)

mille juhendaja on nooremteadur Janari Teessar,

(juhendaja nimi)

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.

Kristjan Pärnamägi

29.05.2024

/allkirjastatud digitaalselt/