

**Tartu Ülikool**

**Loodus- ja täppisteaduste valdkond**

**Ökoloogia ja maateaduste instituut**

**Õppekava: Gümnaasiumi loodusainete õpetaja**

**Jürgen Hendrik Voitka**

**Jäätmekäitluse õppematerjali „Jäätmed pole kõigest prügi“  
koostamine 6. klassile**

**Magistritöö (15 EAP)**

**Juhendaja: Ana Valdmann, PhD**

**Tartu**

**2022**

## **„Jäätmekäitluse õppematerjali „Jäätmed pole kõigest prügi“ koostamine 6. klassile“**

Jäätmete on üks suurimaid keskkonnaprobleeme ning jäätmete korrektne käitlemine aitaks lahendada seda probleemi. Jäätmekäitluse teemasid on aga Eesti riiklikus õppekavas väga vähesel määral kajastatud. Meeldejäävaks õppeks on vaja kasutada modernseid kontekstipõhiseid õppemeetodeid.

Käesoleva magistr töö eesmärk oli luua kontekstipõhine 3-astmelisel mudelil põhinev jäätmekäitluse õppematerjal 6. klassile loodusõpetuse ainesse ja uurida õpilaste valdkonnateadmiste ning enesehinnangu arengut oma pädevuste kohta. Lisaks uuriti õpilaste hinnangut loodud õppematerjalile. Uuringus osalesid ühe kooli 6. klassi õpilased, kes kasutasid loodud õppematerjali kuue loodusõpetuse ainetunni raames.

Tulemustest selgus, et õppematerjalil oli positiivne mõju õpilaste jäätmete sorteerimise ja käitlemise teadmistele. Õppematerjalil puudub selge mõju õpilaste enesehinnangule oma pädevuste kohta. Õpilaste hinnang materjalile on rahuldav.

**Märksõnad:** 3-astmeline õpe, kontekstipõhine õpe, jäätmekäitus, jäätmete sorteerimine, ringmajandus, pädevused

**CERCS:** S272 „Õpetajakoolitus“

## **„Preparation of waste management study material „Waste is not just trash“ for the 6th grade“**

Waste generation is one of the biggest environmental problems and the correct management of waste could help solve the problem. Waste management is not, however, well-reflected in the Estonian national curriculum. Modern context-based learning methods are needed to be used for memorable studying.

The aim of this Master's thesis is to prepare a context-based waste management study material based on the 3-stage model for 6th grade natural science subject and to assess the impact of the study material on students' development of knowledge on waste and self-assessment of their competencies. In addition, the students' evaluation of the created study material was also studied. The study involved 6th grade students from one school, who used the study material as part of six natural science lessons.

Results of the study show that the study material has a positive impact on students' knowledge in waste sorting and management. The study material has no clear impact on students' self-assessment of their competencies. Students' evaluation of the study material is passable.

**Keywords:** 3-stage education, context-based learning, waste management, waste sorting, circular economy, competencies

**CERCS:** S272 „Teacher education“

# SISUKORD

SISUKORD.....	4
SISSEJUHATUS .....	5
1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE .....	7
1.1. Jäätmed ja nende käitlemine .....	7
1.2. Jäätmekäitluse teemad riiklikes õppekavades.....	12
1.3. Pädevused riiklikus õppekavas .....	15
1.4. 3-astmelise kontekstipõhise õppe olemus .....	16
1.5. Küsimustiku koostamise teoreetiline raamistik .....	20
2. MATERJAL JA METOODIKA .....	22
2.1. Õppematerjal.....	22
2.2. Uuringu läbiviimine .....	26
3. TULEMUSED .....	28
3.1. Jäätmete sorteerimise küsimused .....	28
3.2. Jäätmete käitlemise küsimused .....	29
3.3. Enesehinnangu küsimused .....	31
3.4. Õpilaste tagasiside moodulile .....	33
ARUTELU JA JÄRELDUSED .....	35
ETTEPANEKUD.....	39
KOKKUVÕTE .....	40
KASUTATUD KIRJANDUS .....	42
SUMMARY .....	49
LISAD.....	51

## SISSEJUHATUS

Igapäevaelus tekitab inimene igasuguse tegevuse tagajärjel erinevaid jäätmeid – paber-, bio-, klaas- ning muud laadsed jäätmed. Igapäevaseid olmejäätmeid tekib ligi 2 miljardit tonni aastas juurde ning see näitaja on tõusmas (Kaza *et al.*, 2018). Mitte ainult ei ole probleemiks tooraine ammendumine, aga ka juba olemasolevate jäätmete eemaldamine ja kõrvaldamine. Ebakorreksete jäätmekäitluse võtete tagajärjed võivad olla keskkonnale ja tervisele väga kahjulikud – kasvuhoonegaaside emissioon, veereostus, haigused (Ferronato ja Torretta, 2019). Rahvaarvult kasvav ning majanduslikult arenev inimkond on silmitsi omaenda tekitatud probleemiga.

Eesti Vabariigi nii põhikooli kui ka gümnaasiumi riiklikus õppekavas on jäätmekäitluse teemasid väga vähe kajastatud, kuigi see on üks olulisemaid viise, kuidas jäätmekriisi lahendada ja tulevikus ära hoida (Wang ja Zhang, 2022). Selleks, et tulevased põlvkonnad oleksid teadlikud ning ettevalmistatud kriisi lahendamiseks ja ära hoidmiseks, on vaja õpetada jäätmekäitluse, taaskasutamise ja ringmajanduse põhitõdesid juba varakult. Selleks, et õppimine oleks huvitavam ning meeldejäävam, on vaja kasutada modernseid loodusteaduste õpetamise meetodeid nagu 3-astmeline mudel, rollimäng, ümberpööratud klassiruum jms. Uuringud on näidanud, et 11-aastastel ning vanematel lastel hakkab huvi loodusteaduste vastu langema (Osborne *et al.*, 2003), mistõttu võiksid õpetajad eelnimetatud meetodeid kasutama hakata juba II kooliastme lõpus ehk 6. klassis. Tekitades väärtuseid jäätmete korrektse käitlemise kohta juba nooruspõlves, aitab see ära hoida täiskasvanute ümberõpetamise, mis on uuringute tulemuste põhjal olnud kulukad ning vähe edukad (Wang ja Zhang, 2022). Varasemad uuringud on tõestanud, et 3-astmeline kontekstipõhine õpe on edukas loodusteaduslike teadmiste ning pädevuste arendamisel (Luks, 2014; Soo, 2021; Leal-Rodriguez ja Albort-Morant, 2019; Laukens *et al.*, 2019).

Käesoleva töö eesmärk on luua kaasaegne 3-astmeline kontekstipõhine õppematerjal ehk moodul 6. klassi loodusõpetuse ainesse jäätmekäitluse, ringmajanduse ja taaskasutamise kohta ning selle abil uurida õpilaste teadmiste ning pädevuste arengut. Materjal ehitatakse üles viisil, mis tekitab õpilastes huvi teema vastu, tõstab teadlikkust jäätmekäitluse valdkonna temade osas ning tekitab keskkonnahoiu väärtusi.

Töö uurimisküsimusteks on:

1. Kuidas mõjutab loodud mooduli läbiviimine 6. klassi õpilastele nende teadlikkust jäätmete õigesti sorteerimisel?

2. Kuidas mõjutab loodud mooduli läbiviimine 6. klassi õpilastele nende teadlikkust jäätmete käitlemise teemadel?
3. Kuidas mõjutab loodud mooduli läbiviimine 6. klassi õpilastele nende enesehinnangut põhikooli riiklikus õppekavas väljatoodud pädevustele?
4. Kuidas hindavad õpilased loodud õppematerjali?

Uurimisküsimuste kontrollimiseks täitsid õpilased eelküsimustiku, milles oli küsitud teadmisi jäätmete sorteerimise ja käitlemise kohta ning ka enesehinnangut oma pädevuste osas. Seejärel viidi läbi 6 ainetundi, mille raames kasutati antud uurimistöö käigus loodud õppematerjali, mille käigus õppisid õpilased jäätmekäitluse, taaskasutamise ja ringmajanduse tausta, uurimusliku õppe kaudu omandasid teadmisi, et lahendada sotsiaalteaduslikud probleemid ning koostasid kokkuvõtva ettekande. Pärast mooduli läbimist vastasid õpilased järelküsimustikule, milles oli küsitud samad küsimused ning lisaks ka tagasiside mooduli läbiviimise kohta, milles küsiti hinnanguid mooduli osade kohta skaalal 1-5, kus 1 tähendas, et üldse ei meeldinud ning 5 tähendas, et meeldis väga. Käesolevas uuringus analüüsitakse õpilaste vastuseid ning nende muutuseid pärast mooduli läbimist. Analüüsitakse ka õpilaste hinnangut läbitud moodulile.

Töö koosneb Eesti Vabariigi riikliku õppekava ja jäätmekäitluse, taaskasutamise, kompostimise ning ringmajanduse ülevaatest, 3-astmelise kontekstipõhise õppimise kirjanduslikust ülevaatest, õppematerjali ning tagasisidestamise metoodika selgitusest, tulemustest ja kokkuvõttest.

Autor soovib avaldada tänu juhendajale Ana Valdmannile, kes aitas töö koostamisel professionaalse ning toetava tagasisidega. Avaldatakse ka tänu abi osutanud õpetajatele õppematerjali loomisel ning 6. klassi õpilasi uuringul osalemise eest. Lisaks avaldatakse tänu ka abikaasale Hanna-Eliise Kivibergile, kes toetas igapäevaselt ning keeleteoimetusega.

# 1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE

## 1.1. Jäätmed ja nende käitlemine

Maailma rahvaarvu tõusuga ning majanduse arenguga on kiirenenud ka jäätmete teke üle maailma (Marín-Beltrán *et al.*, 2022). Ainuüksi 2016. aastal toodeti majapidamistest globaalselt 2,01 miljardit tonni jäätmeid ning 2050. aastaks ennustatakse, et tekib 3,4 miljardit tonni jäätmeid aastas (Kaza *et al.*, 2018). Euroopa Liidus tekitab 2020. aasta seisuga keskmine elanik 505 kg jäätmeid aastas. Eesti keskmise elaniku tekitatud jäätmete kogus on Euroopa Liidu riikidega võrreldes madalam – 383 kg jäätmeid aastas. (Eurostat, 2021) Ajalooliselt on jäätmeid ladestatud, kuid tänapäeval on hakatud rohkem rõhku pöörama jätkusuutlikumale jäätmete käitlemisele.

Jäätmeseaduse (edaspidi JääTS) § 2 lg 1 järgi on jäätmed „mis tahes vallasasi [...], mille valdaja on ära visanud, kavatseb seda teha või on kohustatud seda tegema“. Sama seaduse § 11 lg 1 järgi on jäätmekäitlus „jäätmete kogumine, vedamine, taaskasutamine, sealhulgas sortimine, ja kõrvaldamine, sealhulgas vahendamine või edasimüümine“. § 2<sup>1</sup> lg 1 järgi lakkavad jäätmed olemast jäätmed, kui „need on läbinud ringlussevõtu või muu taaskasutamistoimingu ning vastavad üheaegselt [...] tingimustele“, milleks on:

- „asja hakatakse kasutama tavapäraselt teatud kindlal eesmärgil;
- asjal on turg või asja järele on nõudlus;
- asi vastab konkreetseks otstarbeks ettenähtud tehnilistele nõuetele, õigusnormidele ja tootestandarditele;
- asja kasutamine ei avalda negatiivset mõju keskkonnale ega inimese tervisele;
- asi vastab Euroopa Komisjoni poolt Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiivi 2008/98/EÜ, mis käsitleb jäätmeid ja millega tunnistatakse kehtetuks teatud direktiivid (ELT L 312, 22.11.2008, lk 3–30), artikli 6 lõike 2 alusel rakendusaktiga või käesoleva paragrahvi lõike 2 alusel kehtestatud kriteeriumidele, mis on loodud käesoleva lõike punktide 1–4 ühetaoliseks kohaldamiseks teatava jäätmeliigi lakkamise kohta, või on nende puudumise“. (Jäätmeseadus, 2004)

Lihtsustatult on jäätmed kõik esemed, mida inimene saab omada ning mida saab või peaks ära viskama, näiteks pakendid, toidujäätmed, vanapaber jms. Jäätmekäitlus on nende jäätmetega tegelemine, et neid suunata uuele ringile tarbimiseks või kõrvaldada keskkonnast, nt põletades energia saamiseks. Kui jäätmed on suunatud uuele ringile ning täidab eelnevalt mainitud tingimusi, pole enam tegemist jäätmetega.

Olmejäätmed on JäätS-i § 7 lg 1 järgi kodumajapidamistest tekkinud jäätmed, sh. „paber ja kartong, klaas, metallid, plast, biojäätmed, puit, tekstiil, pakendid, elektri- ja elektroonikaseadmetest tekkinud jäätmed, patareid ja akud ning suuremõõtmelised jäätmed, sealhulgas madratsid ja mööbel“ (Jäätmeseadus, 2004).

Eestis lähtutakse jäätmekäitluse korraldamisel jäätmete keskkonna- ja terviseohtlikkuse vähendamiseks jäätmehierarhia põhimõtteid (Joonis 1). See tähendab, et keskkonna- ja tervishoiu probleemide ennetamiseks oleks kõige otstarbekam vältida jäätmete teket. Selle võimaluse puudumisel oleks prioriteetne kordus- või taaskasutada jäätmeid töödeldes ning ringlusse võttes, vähem eelistatud on jäätmete taaskasutus energiaallikana. Kõige vähem eelistatud variant on jäätmete prügilasse ladestamine. (Jäätmeseadus, 2004; Keskkonnaministeerium, 2021)



**Joonis 1.** Jäätmehierarhia (Keskkonnaministeerium, 2021)

Jäätmete liigiti kogumine on oluline osa jäätmekäitlusest, et efektiivselt suunata jäätmed taaskasutusse või ladestamisse. Üle maailma on jäätmete sorteerimine jäetud indiviidi vastutuseks ning seetõttu peetakse õigesti sorteerimist ühiskonna hüveks. (Wang ja Zhang,

2022) Eestis eraldatakse jäätmeid liigiti JäätS-i § 14 lg 1<sup>2</sup> järgi nende omaduste alusel, et lihtsustada ettevalmistamist ringlussevõtuks või muuks taaskasutamiseks. Eestis jagunevad olmejäätmed peamiselt kaheks – ohtlikud jäätmed ja tavajäätmed. (Jäätmeseadus, 2004)

Ohtlikud jäätmed on JäätS § 6 lg 1 järgi jäätmed, mis vastavad vähemalt ühele Euroopa Komisjoni määruses nr 1357/2014 nimetatud ohtlikule omadusele (EL, 2014), nt. plahvatusohtlik või oksüdeeriv. Kõik muud jäätmed, mis pole ohtlikud, on JäätS-i § 3 järgi tavajäätmed. (Jäätmeseadus, 2004)

Eestis sorteeritakse suuremas osas jäätmed kuute kategooriasse. Esmalt eristatakse ohtlikud jäätmed, nt. patareid, akud, elektroonika, lambipirnid, ravimid, ning nendel on oma konkreetsed kogumispunktid eraldatult teistest jäätmetest, nt. jäätmejaamades, apteekides ja kaubanduskeskustes. Tavaolmejäätmed jaotatakse Eestis tegutsevate jäätmevedu korraldatavate ettevõtete juhendite järgi (Ragn-Sells, 2022; Ekovir, 2022; Eesti Keskkonnateenused, 2022) edasi viite kategooriasse:

- 1) Pakendijäätmete alla kuuluvad kõik plast- ja metallpakendid, mis on puhtad, tühjad ning sobivast materjalist, mida saab kasutada taaskasutamisel, näiteks alumiiniumist joogipurgid, jogurtitopsid ja tetrapakendid. Pakendijäätmete alla ei sobi näiteks plastist mänguasjad, toidujäätmetega määrduvad pakendid ning kummist tooted.
- 2) Klaasjäätmete alla kuuluvad klaasist pudelid, purgid ja muud laadsed klaaspakendid. Klaasi on võimalik üles sulatada ning vormida mõnda muusse kujusse. Klaasjäätmete alla ei sobi näiteks aknaklaas, lambipirnid ning peeglid.
- 3) Papi ja paberi jäätmete alla kuuluvad puhtad ning kuivad paberist või papist tooted, nt. pappkastid ja ajalehed. Nende jäätmete alla ei kuulu paber, mis sisaldab muid materjale, nt tetrapakendid, sest nendes on metalli.
- 4) Biojäätmete alla kuuluvad tahked biolagunevad orgaanilised ained, nt. puu- ja köögiviljad, lihatooted, määrduvad papp ja paber. Biojäätmete alla ei kuulu nt. vedelikud, lamineeritud paber ja papp, tekstiil ja nahk.
- 5) Segaalmejäätmete alla kuuluvad kõik jäätmed, mida pole võimalik muudesse kategooriasse sorteerida.

Eurostati andmetel (2022) sorteeriti 2020. aastal Eestis vaid 28,9% tekkinud jäätmetest, samal ajal kui Euroopa Liidu keskmine sorteerimise määr oli 47,8%, kusjuures kõrgeim Saksamaal (67%). Andmed viitavad sellele, et Eestis ei sorteerita jäätmeid optimaalses mahus.

### 1.1.1. Jäätmetekke vältimine

JäätS-i § 22 järgi on jäätmetekke vältimine „asja jäätmeteks muutumisele eelnevate meetmete rakendmine tekkivate jäätmete koguse ja jäätmete keskkonna- ning terviseohtlikkuse vähendamiseks“. Mitmes arenenud riigis, nt. Euroopa Liidu riikides (EEA, 2019) ja Austraalias (ADAW, 2019), on riiklikes jäätmekavades prioritseeritud jäätmetekke vältimist muude jäätmekäitluste võtete ees. OECD (2000) definitsiooni järgi jaguneb jäätmetekke vältimine kolmeks:

- 1) range vältimine – täielikult välditakse keskkonnale ja tervisele ohtlike koostisosade kasutamist, nt. keelustatakse riiklikul või rahvusvahelisel tasandil PCB kemikaalide kasutamine;
- 2) vähendamine tekkekohas – minimeeritakse keskkonnale ja tervisele ohtlike koostisosade kasutamist tootmisel ja/või minimeeritakse materjali või energia tarvet, ka taaskasutamist takistavate toodete, nt märkepaberite, kasutamist;
- 3) toote taaskasutamine – toodet kasutatakse mitu korda oma originaalsel või alternatiivsel eesmärgil ilma, et seda töödeldaks, nt. klaas- või plastikpudelite uuesti täitmine.

Teisisõnu tähendab jäätmetekke vältimine toote sellist kasutamist, et see ei muutukski jäätmeks. Sellegi poolest näitavad uuringud, et jäätmetekke vältimise strateegiad on ebaõnnestunud (Hutner *et al.*, 2017) ning praktikas keskendutakse rohkem juba olemasolevate jäätmete käitlemisele (Johansson ja Corvellec, 2018).

### 1.1.2. Korduskasutamine ja materjali ringlussevõtt

JäätS-i § 15 lg 1 järgi on jäätmete taaskasutamine selline jäätmekäitlustoiming, „mille peamine tulemus on jäätmete kasutamine kasulikult otstarbel selliselt, et nad asendavad teisi materjale, mida muidu oleks sellel otstarbel kasutatud, või jäätmete ettevalmistamine nende eelnimetatud otstarbel ja viisil kasutamiseks kas tootmises või majanduses laiemalt“. See tähendab, et esemed, mis on definitsiooni järgi muutunud jäätmeteks, kasutatakse töötlemise kaudu uue eseme tootmisel materjalina, et vältida uue tooraine kasutusele võtmist. Jäätmete materjalina taaskasutusse võtmist on täpsustatud lg 1<sup>1</sup>, mille järgi on see selline taaskasutamistoiming, mille alla käib muu hulgas ka korduskasutamiseks ettevalmistamine ja ringlussevõtt. (Jäätmeseadus, 2004)

Korduskasutamiseks ettevalmistamine koosneb kuni kolmest etapist (Jäätmeseadus, 2004):

- 1) kontrollimine – ülevaate käigus kontrollitakse, kas ja kui palju tuleks eset töödelda, et seda taaskasutada;

- 2) puhastamine – eseme puhastamine üleliigsetest materjalidest, nt. roiskunud toiduained või muda;
- 3) parandamine – eset parandatakse vastavalt vajadusele, et seda saaks taaskasutada, nt. jalgrattale pannakse uus rehv.

Kui vastavad tegevused on sooritatud, saab toodet uuesti kasutada samal või alternatiivsel otstarbel, nt. parandades vana katkine sokk ära, saab seda kasutada tolmulapina. Vastavalt sellele, kas kasutatakse samal või uuel otstarbel eset, eristatakse korduskasutamist ja taaskasutamist. Korduskasutamise puhul on tegemist JäätS-i § 14<sup>1</sup> järgi eseme uuesti kasutamisega esialgsel otstarbel, taaskasutamine järelkult muul otstarbel. (Jäätmeseadus, 2004)

Lihtsustatult tähendab see, et korduskasutamine on eseme või materjali pärast töötlemist uuesti kasutamine samal otstarbel, taaskasutamine on eseme või materjali pärast töötlemist uuesti kasutamine mõnel muul otstarbel peale esialgse. Mõlema puhul suunatakse materjal uuesti ringlusse, tekitades ringmajanduse. Ringmajandus on selline tootmise ja tarbimise majandusviis, kus jagatakse, taaskasutatakse, parandatakse, töödeldakse ja korduskasutatakse juba olemasolevat materjali nii kaua kui võimalik, et vältida uute toorainete kasutusele võtmist (European Parliament, 2015).

Kompostimine on riiklike biolagunevatest jäätmetest komposti tootmise nõuete § 2 p 2 järgi protsess, milles „orgaaniline aine laguneb [...] homogenseks huumusrikkaks materjaliks“ ehk kompostiks (Biolagunevatest..., 2013). Kuna kompost tekib jäätmetest, võib laias kontekstis pidada ka kompostimist jäätmete taaskasutamiseks – toiduaineid kasutatakse uuel otstarbel väetisena.

### **1.1.3. Jäätmete kõrvaldamine**

Jäätmehierarhia kõige vähem eelistatud tegevused on jäätmete kasutamine energiaallikana ning ladestamine prügilatesse ehk jäätmete kõrvaldamine (Jäätmeseadus, 2004). Jäätmeid saab kasutada soojusenergiaallikana, s.t. need põletatakse soojusenergia saamiseks, hävitades kogu materjali ära. Kuigi tahkete olmejäätmete põletamine on efektiivne meetod vähendada ladestunud ning taaskasutamatu jäätmeid keskkonnast (Varjani *et al.*, 2022), lõpetaks see materjali kasutamise ringmajanduse osana. Arengumaade näidetel on näha, et, kasutades valesid võtteid ja tehnoloogiaid jäätmete põletamisel, võib tekkida rohkem kahju keskkonnale kui kasu – raskemetallide sattumine pinna- ning põhjavette, kasvuhoonegaaside emissioon ning haiguste levik on vaid mõned näited ohtudest (Ferronato ja Torretta, 2019).

Jäätmete ladestamine on jäätmekäitlustegevus, mille käigus ladestatakse jäätmed pikaajaliselt ehk rohkem kui üheks aastaks maa peale või alla. Eestis nimetatakse ladestamise kohta prügilaks JäätS-i § 34 lg 1 järgi. Samas seaduses on ka välja toodud erinevad erisused, milliseid jäätmeid tohib ning ei tohi ladestada, nt. sorteerimata ning korduskasutamiseks ettevalmistamise etappe läbimata segaolmejäätmeid on keelatud ladestada. (Jäätmeseadus, 2004) Ferronato ja Torretta uuringu (2019) järgi on peamised keskkonnamõjud prügilatel visuaalne reostus, õhureostus, hais, kasvuhoonegaaside emissioon, inimestele nakkuvad haigused, pinna- ja põhjavee reostus.

## **1.2. Jäätmekäitluse teemad riiklikes õppekavades**

Eestis on riigi hariduse standardid kirja pandud põhikooli ning gümnaasiumi riiklikus õppekavas – edaspidi vastavalt PRÕK ja GRÕK. Õppekavad koosnevad üldosadest, milles on sätestatud üldised õppe-eesmärgid, pädevused, õppekorraldus jms, ning lisadest, milles on iga ainevaldkonna õpitulemused, mahud ja õppeaine kirjeldused. PRÕKi järgi on põhikool jagatud kolme kooliastmesse – I kooliaste, milles on 1.-3. klassid; II kooliaste, milles on 4.-6. klassid; III kooliaste, milles on 7.-9. klassid. (PRÕK, 2011; GRÕK, 2011)

PRÕKi keelte, matemaatika ning kehalise kasvatus ainevaldkonna lisades pole jäätmete, nende käitlemise ja muude laadsete teemade kohta midagi spetsiifiliselt välja toodud. GRÕKis pole neid teemasid keele ja kirjanduse, matemaatika, kunstiainete ning kehalise kasvatus ainevaldkonna lisades välja toodud. Nendes ainetes saavad aineõpetajad puudutada jäätmekäitluse teemasid läbiva teemana, nt matemaatikas kasutada reaalseid andmeid jäätmetekke kohta, et arendada säästvat suhtumist keskkonda. (PRÕK, 2011; GRÕK, 2011)

II kooliastme ühiskonnaõpetuses on õppesisus teema „Töö ja tarbimine“, milles räägitakse säästvast tarbimisest, mille raames saaks tuua ka jäätmekäitluse teemat õppesse sisse (PRÕK lisa 5, 2014). Kunsti õpetamisel hinnatakse I ja II kooliastmes muu hulgas säästlikku tegutsemist, mida saab tõlgendada kui jäätmetekke vähendamist (PRÕK lisa 6, 2014). II kooliastme käsitöö ja kodunduse õppesisus on teema „Tarbijakasvatus“, mille raames on välja toodud eraldi jäätmete sorteerimine. Sama teema on ka vahetatud õpperühmades kodunduse õppeaines. (PRÕK lisa 7, 2014)

Suurem osa jäätmete teemasid PRÕKis on loodusainete ainevaldkonnas, mille õpetamise eesmärk on arendada loodusteaduslikku pädevust, sealhulgas säästvat eluviisi, mille alla kuulub ka jäätmete valdkond. Jäätmed ja nende käitlemine on II kooliastme loodusõpetuse õppesisus „Eesti loodusvarad“ ning „Loodus- ja keskkonnakaitse Eestis“ teemades.

Keskkonnaprobleemide teemad, mille alla kuulub ka jäätmete teemad, on lisaks II kooliastme loodusõpetusele ka III kooliastme bioloogias ökoloogia ja keskkonnakaitse teemas ning geograafias loodusvööndite, veestiku, asustuse ja majanduse teemades. (PRÕK lisa 4, 2014)

GRÕKis on võõrkeelte õpetamise lihtsustamiseks üheks teemaks keskkond ja tehnoloogia, mille alla kuuluvad ka saasteallikad ning säästlik eluviis (GRÕK lisa 2. 2014). Sotsiaalainete valdkonnas on II kursuse „Majandus ja maailmapoliitika“ raames õpitulemuste seas ühe tulemusena „õpilane väärtustab säästva majanduse põhimõtteid“, kuid õppesisus pole täpsustatud, kas kursuse raames on käetud nt. ringmajandust (GRÕK lisa 5, 2014). Gümnaasiumi loodusainete valdkonnas pole jäätmete teemasid otseselt välja toodud, kuid keskkonnaprobleemide ning säästva tarbimise teemad on õppesisus geograafia I kursusel „Rahvastik ja majandus“, geograafia III kursusel „Loodusvarade majandamine ja keskkonnaprobleemid“ ning bioloogia IV kursusel „Evolutsioon ja ökoloogia“. (GRÕK lisa 4, 2014)

### **1.2.1. Jäätmekäitlus ja muud keskkonnakaitse teemad läbivate teemadena õppematerjalides**

Läbivad teemad on PRÕK § 14 lg 2 järgi „üld- ja valdkonnapädevuste, õppeainete ja ainevaldkondade lõimingu vahendiks ning neid arvestatakse koolikeskkonna kujundamisel“. See tähendab, et läbivaid teemasid käsitletakse erinevates ainetes, puudutatakse ühiskonnas väärtustatud valdkondi ning luuakse õpilasele ettekujutus ühiskonna kui terviku arengust. Sama paragrahvi lg 3 p 2 määratleb ühe läbiva teemana keskkonna ja jätkusuutliku arengu: „taotletakse õpilase kujunemist sotsiaalselt aktiivseks, vastutustundlikuks ja keskkonnateadlikuks inimeseks, kes hoiab ja kaitseb keskkonda ning väärtustades jätkusuutlikkust, on valmis leidma lahendusi keskkonna- ja inimarengu küsimustele“. (PRÕK, 2011)

2. klassi Koolibri loodusõpetuse tööraamatus (Loks ja Loks, 2012) on ülesanne, kus õpilased peavad värvima erinevaid looduse komponente, mida inimene saab ökosüsteemidest, ning inimtekkelisi tegureid, mis reostavad loodust, sealhulgas jäätmed. Ülesande juures on ka olukorda tutvustav tekst, kus on soovitatud õpilastel sorteerida jäätmeid nende korduskasutamiseks. Tööraamatus on ka lühiuuringu ülesanne, kus õpilased peavad jälgima kolme päeva jooksul oma kodus tekkinud jäätmeid ning need kirja panema. Aruteluks on ka küsimus „Kuidas vähendada prügi hulka?“.

Kuigi PRÕKis ei ole 5. klassi inimeseõpetuse õppesisus jäätmekäitluse teemasid välja toodud, on need lisatud kirjastuse Mauruse tööraamatus „Tervisest nii- ja naapidi. Inimeseõpetuse tööraamat II kooliastmele. I osa“ (Israel, 2021) peatükki „Tervislik elukeskkond“. Ülesannetes peavad õpilased mõtlema, kuidas igapäevaelust tekib jäätmeid ning kuhu neid peaks viskama, kuid seda rohkem kodukoha elukeskkonna hoidmise kontekstis.

6. klassi loodusõpetuse Koolibri õpikus „Loodusõpetus. 6. klass. 2. osa“ (Kaljula ja Relve, 2013) on jäätmekäitlus eraldi alapeatükina kaetud. Selgitatud on jäätmete mõistet, kuidas need tekivad ning lisatud juhised, kuidas liigiti sorteerida jäätmeid. Õpikuga seotud töövihikus „Loodusõpetus. Töövihik 6. klassile. 2. osa“ (Kaljula ja Relve, 2015) on koostatud ülesanded, kus õpilased peavad sorteerima ette antud jäätmeid, arutlema, kuidas vähendada jäätmete tekkimist ning mida tehakse jäätmetega edasi.

7. klassi loodusõpetuse õppematerjalides – Koolibri õpikus „Loodusõpetus. 7. klass“ (Pärtel *et al.*, 2013) ning Mauruse tööraamatus „Loodusõpetus VII klassile“ (Murulaid *et al.*, 2016) – on kaetud elus ja eluta looduse seoste teema all süsinikuringe, kasvuhooneefekt, ökoloogiline jalajälg, säästev eluviis ning materjalide taaskasutamine. Ülesannete seas on ökoloogilise jalajälje arvutamine, jäätmete õigesti sorteerimine ning ka arutelud ökoloogilise jalajälje vähendamise ning säästva elustiili osakaalu tõstmise teemadel.

9. klassi inglise keele õpikus „New Challenges. Students' Book 4“ (Harris *et al.*, 2013) on moodul pealkirjaga „Save the Planet“ (eesti k. „Päästa maailm“). Moodulis arutlevad õpilased keskkonnakaitseliste käitumisharjumust, õiglase kaubanduse põhimõtete ja rahvusparkide loomise üle, samal ajal õppides täismineviku ja täismineviku kestva vormi.

Gümnaasiumiastme geograafia I kursuse õpikus (Mäeltsemees, 2013) on põgusalt kaetud linnastumisega kaasnevate probleemide peatükis keskkonnaprobleeme, kuid väga spetsiifiliselt jäätmete probleemi ei süveneta. II kursuse (Jõgi *et al.*, 2014) ning III kursuse (Mäeltsemees, 2015) õpikutes on kirjeldatud erinevaid keskkonnaprobleeme, sealhulgas õhureostus, mulladegradeerumine, bioloogilise mitmekesisuse kadumine, kuid mitte jäätmetest.

Gümnaasiumiastme bioloogia IV kursuse õpikus (Happonen *et al.*, 2013) on peatükk keskkonnakaitselise kohta, mille alla saaks kuuluda ka jäätmekäitluse teemad, kuid neid pole konkreetselt välja toodud. Kuna teema katab väga palju erinevaid inimtegevuse aspekte, oleks sobilik jäätmekäitlust ja ringmajandust selle peatüki läbimisel õpetada.

Välja toodud näidete põhjal võib järeldada, et Eesti koolides kasutatavad õppevahendid ei kata jäätmete sorteerimise ja käitlemise teemasid väga süvitsi, tekitades potentsiaalselt väärarusaamasid, ega piisavalt läbivalt, et moodustaks olulise osa ühiskonnast kui tervikust.

### **1.2.2. Varasemad uuringud keskkonnaalaste ja jäätmekäitluse teadmiste kohta Eesti üldhariduskoolides**

PISA 2015 uuringute järgi, kui põhivaldkonnaks oli loodusteadused, olid Eesti õpilaste keskmised tulemused loodusteadustes maailma edetabelis Singapuri ja Jaapani järel 3. kohal. Eesti õpilaste teadlikkus maailma olulistest keskkonnaprobleemidest on olemas, oskavad neid lühidalt selgitada, kuid ei usu, et probleemid saaksid lähima 20 aasta jooksul lahendatud. 91,2% Eesti õpilastest suudavad lahendada baastasemel igapäevaseid loodusteaduslikke ülesandeid, mis on statistiliselt oluliselt kõrgem kui OECD riikide keskmine näitaja (78,8%). Kõige kõrgema taseme ülesandeid oskab 1,9% Eesti õpilastest, mis on samuti kõrgem kui OECD keskmine (1,1%). (Tire *et al.* 2016)

2018. aasta uuringute järgi, kui põhivaldkonnaks oli funktsionaalne lugemine, oli koht tabelis langenud 4. kohale Hiina Pekingi-Shanghai-Jiangsu-Zhejiangi regiooni, Singapuri ja Macau järel. PISA pikaajaliste trendide kirjelduses on Eesti välja toodud ühe riigina, kus 12 aasta jooksul on tulemused lugemises ja matemaatikas paranenud, kuid mitte loodusteadustes. Sellegi poolest oskavad endiselt 91,2% Eesti õpilastest lahendada baastasemel igapäevaseid loodusteaduslikke ülesandeid, mis on statistiliselt oluliselt kõrgem kui OECD riikide keskmine näitaja (78%). Ka kõige kõrgema taseme ülesannetes on Eesti õpilaste tulemused positiivsemad võrreldes OECD riikidega – 2% Eesti õpilastest ning 0,8% OECD riikide õpilastest suudavad lahendada kõige kõrgema taseme ülesandeid. Ülesannete seas oli tol aastal nt. mereveetaseme tõusu ning kiirmoe ülesanded, mida võib sildistada vähemalt osaliselt keskkonnaalaste ja jäätmekäitluse teemade alla. (Tire *et al.* 2019)

2020. aastal uuriti Eesti Maaülikooli bakalaureusetöö raames kahe Tartumaa kooli näitel 3., 6., 9. ja 12. klassi õpilaste teadmisi loodus- ja keskkonnakaitse teemadel. Uuringu tulemusena väidab autor, et õpilaste valdkonna teadmised on „üldjoontes head“, sh. kõige paremad 9. klassi õpilaste seas. (Viss, 2020)

### **1.3. Pädevused riiklikus õppekavas**

RÕKi § 4 lg 1 järgi on pädevus „teadmiste, oskuste ja hoiakute kogum, mis tagab suutlikkuse teatud tegevusalal või -valdkonnas loovalt, ettevõtlikult ja paindlikult toimida“. Pädevused jaotatakse RÕKis kolmeks: 1) üldpädevused, mis on „olulised inimeseks ja kodanikuks

kasvamisel“; 2) valdkonnapädevused, mis näitavad õpilase oskusi ainevaldkondade põhiselt; 3) kooliastmeti taotlevad pädevused, mis näitavad iga kooliastme lõpuks õpilase omandatud pädevusi. (PRÕK, 2011; GRÕK, 2011)

Jäätmete teadlik sorteerimine ja käitlemine puudutab üldpädevustest kultuuri- ja väärtuspädevust, kodanikupädevust ning loodusteaduste pädevust. RÕKi järgi peaks õpilane oskama väärtustada ühiskonnas sätestatud norme, s.h. jäätmete teadlik sorteerimine ja korrektselt käitlemine. (PRÕK, 2011; GRÕK, 2011)

PRÕKi § 9 määratleb II kooliastme lõpuks taotletavate pädevustena lisaks säästva eluviisi väärtustamisele ka õppeülesannete täitmisele keskendumine, kavade ja plaanide koostamine ning nendest kinnipidamine, harmooniliste inimsuhete hindamine jms vastutustundlikkust ja iseseisvust soosivad pädevused. Pädevuste omandamiseks peaksid õpilastele suunatud ülesanded võimaldama teha iseseisvaid valikuid ning otsuseid ja seostada õpitud igapäevaeluga. (PRÕK, 2011)

#### **1.4. 3-astmelise kontekstipõhise õppe olemus**

Uuringud on näidanud, et alates 11. eluaastast hakkab noortel huvi loodusteaduste vastu vähenema, eriti tüdrukutel (Osborne *et al.*, 2003). Eestis on gümnaasiumiõpilaste loodusteadusliku kirjaoskuse taseme kasv gümnaasiumiõpingute jooksul minimaalne, arenedes pigem aineteadmiste juurdekasvust kui muudest komponentidest, nt. kõrgemat järku kognitiivsetes oskustes, enesehinnangus või teaduse olemuse mõistmises (Rannikmäe *et al.*, 2017). Selleks, et õpilased muutuksid tulevikus täisväärtuslikeks ühiskonna liikmeteks, on oluline, et õpilastes arendataks loodusteaduslikku kirjaoskust (Krajcik ja Sutherland, 2010). Õpilased peavad kognitiivselt olema seotud mõne õppeainega konteksti- või projektipõhises õppes pikemas perioodis, et saada arendada uurimisoskusi, uurimisküsimustele vastuste leidmist teaduslikul teel ning sotsiaal-teaduslikku otsustusvõimet (Blumenfeld *et al.*, 2011; Krajcik ja Sutherland, 2010).

Vastavalt Ryani ja Deci (2000) enesemääratlemise teooriale (ing. k. „*self-determination theory*“) saab inimeste areng ja valmidus õppida siis, kui õppekeskkond võimaldab inimese kaasasündinud psühholoogiliste vajaduste – vajadus kompetentsustunde, autonoomia ja kuuluvuse järele – rahuldamist. Kui on kõik psühholoogilised vajadused rahuldatud, tekib inimeses sisemine motivatsioon, mis tähendab, et ta õpib selle pärast, et see pakub talle heaolutunnet ja huvi, mitte mõne välimise motivaatori tõttu, näiteks hinde saamise pärast. Uuringud on ka näidanud, et õpilaskeskne õppekeskkond, kus õpilasele antakse ette probleem

ning vajaminev materjal, et lahendada situatsioon, aitavad täita kompetentsustunde, autonoomia ja kuuluvuse vajadused paremini kui õpetajakeskne õppekeskkond (Smit *et al.*, 2013).

Haridus läbi teaduse meetod, inglise keeles „*education through science*“, on õpilase motivatsiooni stimuleeriv õpetamise meetod, mille käigus õpilane saab inspiratsiooni, et tahta omandada uusi teadmisi. Selle käigus arenevad õpilases intelligents ja kognitiivsed oskused. (Holbrook ja Rannikmäe, 2007)

Kontekstipõhises õppes (ing. k. „*context-based science education*“ või „*probleem based learning*“) luuakse õpilastele väljamõeldud igapäevaelulised stsenaariumid, mille kaudu omandavad nad praktilisi kogemusi ja teadmisi, mitte ainult teoreetilist osa. Stsenaariumis väljendub õpilastele mõni sotsiaalteaduslik probleem, millele pole üht kindlat õiget vastust. Selline meetod paneb õpilased uurima teemat iseseisvalt ning uurimusliku õppe käigus jõuavad nad probleemi sotsiaalteadusliku lahenduseni. Lahenduse sotsiaalne pool peab olema igapäevane ja ühiskondlik, et motiveerida õpilast õppima. Loodusteaduslik pool aga arendab loogikat, maailma arusaamist ning omandatud teadmisi on tulevikus vaja kasutada. (Holbrook ja Rannikmäe, 2007)

3-astmeline kontekstipõhine õpe (Joonis 2) põhineb leiul, et õpilastel on vaja saada motivatsiooni tuttavast ja õpilasele relevantsest sotsiaalse kandepinnaga loodusteaduslikul probleemil baseeruva situatsioonist. See omakorda käivitab õpilastes sisemise motivatsiooni, mis paneb õpilase tahtma teada saada rohkem õpitava teema kohta. Iseseisva ja õpilase-keskse õppe tulemusena omandab õpilane mitte ainult teadmised, aga ka oskused omandada ja leida uusi teadmisi. Selline õpetamise meetod põhineb filosoofial „tuttavast tundmatusse, sotsiaalsest teaduslikku, sotsiaalsest relevantsusest teaduslikku kontseptualiseerimisse“. Õpilaste motivatsiooni hoidmine ja õpetajate ülesanne julgustada motivatsiooni on olulised osad 3-astmelise õppe puhul. Selleks ei soovitata õpetajatel teadvustada õpilastele, et moodul on üles ehitatud 3-astmeliselt ja lahterdatult. (Holbrook ja Rannikmäe, 2014) Uuringud on ka näidanud, et õpetajad kasutavad 3-astmelist mudelit pikaajaliselt pärast nende tutvustamist õpetajatele, kohandades etteantud mooduleid vastavalt vajadusele (Valdmann *et al.*, 2012).

I astme moodustab stsenaarium ehk õpilase jaoks relevantse olukorra loomine. Stsenaariumi tutvustamine on oluline, kuna tuttavad olukorrad stimuleerivad õpilaste huvi, motiveerivad rohkem uurima ja panevad õpilast tahtma rohkemat teada saada. Kui motivatsioon on välja kujunenud, on edasine õppimine seotud õppekava õpiväljundite täitmisega ja teadusliku

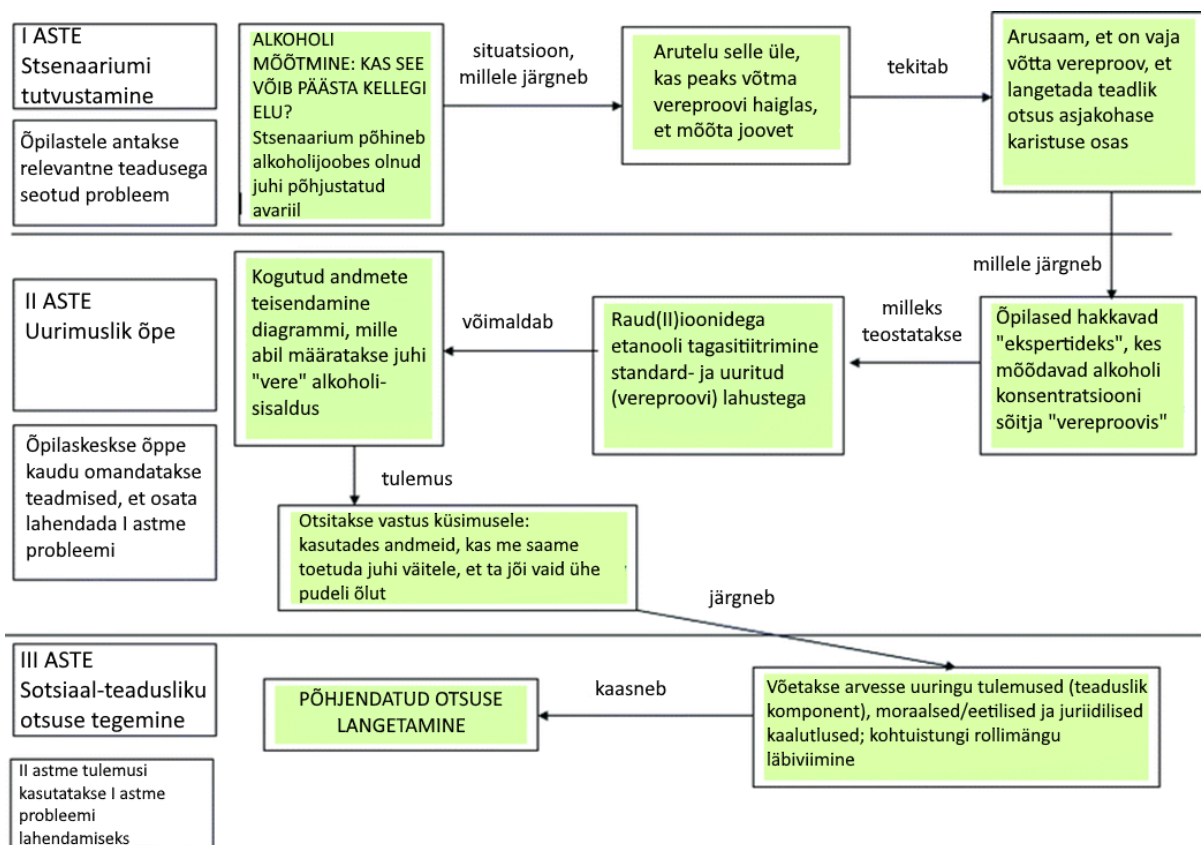
kirjaoskuse arendamisega. Nii pealkiri kui ka stsenaariumi sõnastus peab olema tuttav ning relevantne õpilasele, et motivatsioon saaks tekkida (Kotkas, 2021). Stsenaarium peab olema samas ka vastuoluline ning arutelu tekitav, et meetod saaks õigesti toimida. Arutelu käigus peavad tekkima õpilasel teemakohase küsimused ning tahe leida nendele vastused. Vastuolulisuses peituvad sotsiaalteaduslikud probleemid ning arutelu käigus saab õpetaja teada õpilaste eelteadmised ja potentsiaalsed väärteadmised. Nende abil saab õpetaja kohendada mooduli läbiviimist vastavalt vajadusele. (Holbrook ja Rannikmäe, 2014)

II astmes toimub mooduli suurem õpetamise ja õppimise osa. Kuna õpilased tõenäoliselt veel ei tea vastuseid ja lahendusi stsenaariumites, tekivad neil uurimisküsimused. Kui stsenaarium on korrektselt üles ehitatud, tekib õpilastes motivatsioon nendele uurimisküsimustele vastused leida. Sellise motivatsiooni saavutamiseks võib õpetaja anda õpilastele ka suunitlusi, mis aitaks viia ideed õiges suunas. Õpetajad tutvustavad uurimisõppe meetode õpilastele, mille põhjal hakkavad õpilased stsenaariumis püstitatud probleemile leidma lahendusi. II astme ülesanded ei tohi olla ainuüksi samm-sammult juhendi järgimine, vaid õpilasest lähtuv õppimine, milles õpetaja on abistaja rollis. II astme eriti olulised osad on arendada õpilasel oskus leida sotsiaalteaduslik probleem ning sõnastada uurimisküsimus. Õpilasel tuleks leida lahendus püstitatud probleemile ja/või uurimisküsimusele ning ettevalmistada kogutud materjal III astmeks, kasutades kirjandust, internetiallikaid või ise katseid läbi viies, sõltuvalt uurimisküsimuse sisust. Õpetajal tuleb ka rõhku panna andmete kogumisele, et kokkuvõtte tuleks teaduslikult korrektne ja faktuaalselt õige. (Holbrook ja Rannikmäe, 2014)

III astmel tullakse tagasi üldise probleemi juurde ning sellel astmel on kaks peamist eesmärki – kinnistada omandatud teadmised ning aktiveerida arutelu omandatud teadmiste üle teiste õpilastega. Arutelu saab ka korraldada nt. väitlustena, rollimängudena. Eesmärk on panna õpilased tegema sotsiaalteaduslikku otsust, et lahendada stsenaariumis tekkinud probleem, ning oskama argumenteerida oma otsust, baseerudes II astmes omandatud teadmiste peale. Hea oleks, kui pole üht õiget lahendust probleemile, oluline on arutelu majanduslike, sotsiaalsete, kultuursete ja loodusteaduslike aspektide üle. Pakutud otsus ei ole iseenesest nii oluline, kui seda otsust toetavad põhjendused. Sellegipoolest võiksid õpilaste pakutud otsused olla sotsiaalsete väärtuste poolest vastuvõetavad kohalikule ühiskonnale. (Holbrook ja Rannikmäe, 2014)

Kuigi 3-astmelise õppe mooduli struktuur ei ole absoluutne, on soovituslik, et mooduli materjal koosneks esileheküljest, õpilaste ülesannetest või tegevustest, õpetajate juhendist,

hindamisjuhendist ning loodus- ja haridusteaduste õpetaja märkmetest. Esilehekülj peaks koosnema mooduli pealkirjast, mis tõmbab tähelepanu, sisaldab mooduli kokkuvõttest ning peaks mainima, et baseerub 3-astmelise õppe meetodil. Õpilaste ülesanded peaksid olema vormistatud nii nagu õpilased saaksidki need materjalid endale kätte, mitte kirjeldavalt õpetajale. Õpetajate juhend tutvustab õpetajale, kuidas on soovitatav moodulit läbi viia, kuid peab jääma piisavalt avatuks, et õpetaja saaks vastavalt vajadustele seda korrigeerida, et saavutada eelnevalt mainitud relevantsus õpilastele. Hindamisjuhendis on soovituslik hindamise kord välja toodud, kuid peab silmas pidama, et kõiki arenevaid kompetentse pole arvuliselt võimalik hinnata. Märkmete osas võib tuua välja mõningad olulisemad märkmed ja toetavad materjalid, mis saavad aidata õpetajat õpetamisel. (Holbrook ja Rannikmäe, 2014)



**Joonis 2.** Kolme-astmelise kontekstipõhise õppe läbiviimise näide (Vaino *et al.*, 2012)

### 1.4.1. Varasemad uuringud kontekstipõhiste õppemeetodite kohta erinevates haridusastmetes

Tartu Ülikooli loodusteadusliku hariduse keskuse 2014. aasta magistritöö raames uuriti 7. ja 11. klassi õpilaste teadmiste arengut paberitööstuse valdkonna teemadel. Selgus, et moodulpõhisel õppel suurenes õpilaste paberitööstuse valdkonna teemade teadmised. (Luks, 2014)

Tartu Ülikooli loodusteadusliku hariduse keskuse 2021. aasta magistritöö raames loodi bioloogilise mitmekesisuse muutumise teemal kontekstipõhine õppematerjal, mis koosnes veebipõhiselt täidetavatest ülesannetest. Uuringus, kus osales 106 gümnaasiumiastme õpilast, selgus, et kontekstipõhine õpe aitas arendada teema valdamist ning oli ka õpilaste jaoks huvitav. (Soo, 2021)

Ühes Hispaania ärikoolis jõuti järeldusele, et bakalaureuseastme tudengite kompetents ning tulemuslikkus valdkonnas on kõrgem kontekstipõhiste õppemeetodite kasutamise tulemusena. Tudengid tõid välja, et praktiline kogemus aitas neil teemat paremini omandada. (Leal-Rodriguez ja Albort-Morant, 2019)

Antwerpi Ülikoolis viidi läbi kursus biokeemia ja -tehnoloogia magistri õppekava tudengitele, mis oli üles ehitatud 3-astmelise kontekstipõhise õppe põhjal. Uuriti tudengite enesehinnangut teaduse tegemises enne ja pärast kursust. Uuringu tulemus näitas, et pärast kursust tundsid tudengid end iseseisvamana, kindlamad raskesti sõnastatud probleemidega tegelemisel ning enesekindlamalt uute ja võõraste tarkvaraliste tööriistade kasutamisega. (Laukens *et al.*, 2019)

Nimetatud tööde kokkuvõttena saab järeldada, et 3-astmeliste kontekstipõhiste õppemeetodite kaudu arenevad õpilastel teadmised, huvi ja motivatsioon õppimise vastu ning enesehinnang pädevuste osas.

### **1.5. Küsimustiku koostamise teoreetiline raamistik**

Selleks, et õpilane kujuneks täisväärtuslikuks osaks ühiskonnast, on vajalik muuseas osata korrektselt jäätmeid sorteerida ja käitleda. Üks meetodeid on valikvastustega küsimuste kaudu teadmiste kontroll (inglise keeles *multiple choice question* ehk MCQ). Valikvastustega küsimustes esitatakse vastajale väide või küsimus, millele on tavaliselt üks õige vastus. Lisaks sellele õigele vastusele on juures ka segavad ehk valed vastused. Hea valikvastustega küsimuse ülesehitus on selline, kus on toodud eluline situatsioon, mille lahendamisele peab vastaja tuginema omandatud teadmistele. Segavad valikud peaksid heas valikvastustega küsimuses olema ligilähedased õigele vastusele, et paremini kontrollida vastaja teadmisi. (Coughlin ja Featherstone, 2017) Näiteks jäätmete teadliku sorteerimise kontrollimiseks antakse vastajale ette situatsioon, kus peab õigesse konteinerisse viskama määratud sulajuustupakendi ning valida on nelja konteineri vahel – olmejäätmed, pakendijäätmed, paberi ja kartongi jäätmed ning ohtlikud jäätmed.

PRÕKi § 9 väljatoodud pädevuste kontrollimiseks üks populaarsemaid meetodeid on küsida enesehinnangut Likerti skaala abil. Likerti skaala on küsimustikes kasutatav valikvastuste skaala, millel valib vastaja oma nõustumise taset (Tullis ja Albert, 2013). Seda on hea kasutada, kui esitatakse vastajale küsimus või väide, milles peab hindama nt. iseenda võimekust või oskust. Skaalal võib pidada rohkem kui mitut vastust positiivseks ehk eelistatuks või negatiivseks ehk mitte-eelistatuks. Näiteks on Likerti skaalast välja kujunenud ettevõtetes soovitusindeks (inglise keeles *net promoter score* ehk NPS), kus Likerti skaalal 0-10 näitab vahemiku 0 kuni 6 valinud klientide rahulolematust, vahemik 7 kuni 8 näitab neutraalsust ning 9 kuni 10 positiivset emotsiooni (Bain & Company, 2022). Soovitusindeksi kasutatakse üle 2/3 ettevõtetes Fortune 1000 nimekirjas (Colvin, 2020), mistõttu saab Likerti skaalat pidada efektiivseks skaalaks.

## 2. MATERJAL JA METOODIKA

Uuringu ülesehitus on näidatud joonisel 3. Ettevalmistused uuringuks algasid suuremas osas 2021. aasta oktoobris teemakohase kirjanduse ja varasemate uuringute tutvumisega. Autor alustas kirjanduse ülevaatamisega paralleelselt mooduli valmistamist 2021. aasta detsembris ning 2022. aasta jaanuaris küsimuste loomise ja piloteerimisega. Loodud õppematerjali valideerimine toimud 2022. aasta aprillis. Mooduli läbiviimine ajastati vastavalt 6. klassi loodusõpetuse töökavaga, seega sai õppega alustada 2022. aprillis. Mooduli läbimiseks planeeriti 6 ainetundi, kuid läks ligi kuu aega vaheaja ning õpilasürituste tõttu. Küsimustikest saadud andmete analüüs toimus 2022. aasta maikuus.



Joonis 3. Uuringu disain

### 2.1. Õppematerjal

Mooduli materjal on loodud 6. klassi loodusõpetuse aines läbimiseks. Mooduli läbimiseks on mõeldud kuus 45-minutilist ainetundi. Moodul on ülesehitatud kolmeastmelise kontekstipõhise ülesandena. Mooduli materjalid on üles laetud Google Drive keskkonda (Voitka, 2022) ning pärast töö kaitsmist ilmub kohandatult ka TaskuTarga veebikeskkonnas. Mooduli läbimise tulemusena õpilane:

- omab ülevaadet olulisematest jäätmekäitlusega seotud mõistetest – jäätmed, jäätmekäitus, jäätmehierarhia, korduskasutamine, taaskasutamine, kompostimine;
- sorteerib vastavalt Eesti Vabariigi nõuetele õigesti olmejäätmeid;
- mõistab erinevate jäätmekategooriate liigitamise põhjuseid;
- oskab hinnata erinevate pakendite, toodete, materjalide kuuluvust jäätmekategooriatesse;
- kasutab korrektseid jäätmete käitlemise võtteid;

- väärtustab jäätmete õiget sorteerimist ja käitlemist;
- põhjendab iseseisvalt või grupis läbiviidud uuringute tulemusi ning teeb andmete põhjal loogilisi järeldusi.

Mooduli materjali valideerisid kolm loodusteaduste õpetajat, kes hindasid, üldiselt, et materjal on väga hea. Üks 7. klassi loodusõpetuse ja gümnaasiumiastme füüsika õpetaja hindas, et töölehed on sõnastatud arusaadavalt ja asjakohaselt ning et internetiallikate abiga peaks materjal 6. klassi õpilasele jõukohane olema. Teine 7.kl loodusõpetuse ja põhikooli füüsika õpetaja hindas, et materjal on asjalik ning kasutatavad, kuid sõnastus vajaks veidi korrigeerimist, et oleks 6. klassi õpilasele arusaadavam. Vastavalt tagasisidele viidi materjalides ka muudatused sisse. Viimane, bioloogiaõpetaja, hindas, et materjal on suurepärase, eriti uurimusliku õppe poolest. Materjali küsitlust piloteeriti Eesti Maaülikooli keskkonnakaitse õppekava vilistlaste seas. Nad mõtsid küsimustiku läbimise ajakulu ning kontrollisid erialaseid vigu sõnastuses. Vastavalt tagasisidele said kirja- ja õigekeelsusvead parandatud ning küsimustikku täiustatud. Ekspertide hinnangul võib öelda, et koostatud materjal ja küsimustik on valiidsed ning neid sobib kasutada uuringu läbiviimiseks.

### **2.1.1. I aste**

I aste koosneb 2 ainetunnist. Esimesel tunnil lasti õpilastel täita eelküsimustik (Lisa 1), millel oli kaks eesmärki: 1) autor sai küsimustiku vastuste järgi teada õpilaste eelteadmised temast; 2) autor sai vastuseid võrrelda järelküsimustiku vastustega, et analüüsida loodud mooduli mõju õpilaste teadmistele ning enesehinnangule. Küsimustiku täitmiseks kulub hinnanguliselt 5-10 minutit, seega on võimalik küsitlust läbi viia eelneva ainetunni lõpus, mida tehti ka antud uuringus.

Teisel tunnil tutvustab õpetaja õpilastele stsenaariumi kuuest 12-aastasest lapsest fiktiivsest Lõuna-Viru maakonnast, kellel on omad probleemküsimused iga jäätmekategooria kohta (Joonis 4). Tegelaste nimed on valitud 2006-2010 kõige populaarsemate eestipäraste nimede põhjal (Statistikaamet, 2022), kuna just selles ajavahemikus on hetke 6. klassi õpilased sündinud, seega on neil lihtsam samastuda stsenaariumitega. Mõjuvuse suurendamiseks kasutati ka slaidiesitlust, kus oli tegelased multifilmi tegelaste stiilis visualiseeritud.

## Martini probleem

- Martin ostab iga päev endale poest apelsinimahla – vahel plastpudelis, vahel aga kartongpakendis. Küll aga on ta täheldanud, et kuigi mahlapakk näeb välja ja tundub katsudes nagu papp, ei lase pakend vedelikku läbi, ka pärast mitmekuist imbumist.
- Kas kartongpakend kuulub pakendi- või paberikonteinerisse?



### Joonis 4. Näide püstitatud situatsioonist slaidiesitlusel

Klaaspakendite situatsioonis esitletakse, kuidas ühe tegelase pere teeb suviti hoidiseid purkidesse ning arutletakse, kas vanu purke peaks jäätmekonteinerisse viima või saab korduskasutada. Biojäätmete situatsioonis selgitatakse biojäätmete mõistet ning arutletakse, kas kompostimine on parem lahendus kui jäätmekonteinerisse viimine. Ohtlike jäätmete situatsioonis arutletakse, miks on mõned jäätmed ohtlikud, miks neid on vaja eraldi koguda ning kuidas see elektroonikaga, nt. nutitelefonide ja kõrvaklappidega, seotud on. Papi ja paberi ning pakendijäätmete situatsioonis tutvustatakse kartongpakendi olemust ning arutletakse, kas see võiks minna pigem papi ja paberi konteinerisse või pakendite konteinerisse. Olmejäätmete ja pakendijäätmete situatsioonis arutletakse, mis on olmejäätmed ning mis võib olla põhjused, miks inimesed ei pruugi osata neid õigesti eristada üksteisest.

Arutelu käigus selgitatakse ka õpilaste jaoks seni tundmatuid mõisteid, nt. jäätmehierarhia, aga ka jäätmekäitluse põhitõdesid Eestis, nt. kuidas märgistatakse erinevaid jäätmekonteinereid. Pärast esitlust ja arutelu jagunevad õpilased viite kolme- kuni viieliikmelisse rühma, sõltuvalt klassi suuruselt. Rühmadesse võib jagada vabatahtlikult või õpetaja poolt määratult. Käesoleva uuringu käigus valisid õpilased ise teemad ning rühmakaaslased. Iga rühm valib omale edaspidiseks uurimiseks ühe stsenaariumi ning sellega kaasneva(d) jäätmeliigi(d). Kui klassis peaks tekkima olukord, kus mõned õpilased soovivad või peavad tegema tööd kahekesi, on soovituslik neile määrata töö klaas- või biojäätmete stsenaariumiga.

### 2.1.2. II aste

Teise astme tegevusteks on mõeldud kaks kuni kolm ainetundi, sõltuvalt klassi töökiirusest. Käesoleva uuringu raames kulus kaks ainetundi II astme tegevustele. Igale stsenaariumile on mõeldud erinevad ülesanded.

Kuna klaasjätmete tuvastamine ja sorteerimine on kergesti arusaadav, on klaasjätmete kategooria stsenaariumi ülesannetes lähtunud rohkem korduskasutamise ja toiduhügieeni vaates. Õpilased peavad uurima, kuidas ettevalmistada kasutatud klaaspakendit korduskasutamiseks konserveerimisel.

Biojätmete stsenaariumi ülesannetes peavad õpilased uurima täpsemalt mõnda toidu retsepti ning hindama, millised biojätmed toidu valmistamisel tekib ning milliseid neist saaks komposteerida. Ülesannete seas on ka komposteerimise õigete võtete rakendamise ülesanded.

Ohtlikute jätmete stsenaariumi ülesannetes uurivad õpilased, kuidas vana, kuid kasutuskõlbliku, telefoni asendamisel uue telefoniga mõistlikult uuele ringile saata, kirjeldades ringmajanduse võtteid. Lisaks elektroonikajätmetele analüüsivad õpilased põhjuseid, miks on üldse vaja ohtlikke jätmeid eraldi koguda ning mis mõju need avaldavad organismidele ja keskkonnale.

Papi ja paberi jätmete kategooria stsenaariumis on integreeritud pakendite kategooria osaliselt juurde. Stsenaariumis tutvustatakse õpilasele lamineeritud joogikartongi, nt. Tetra-Paki, olemust, viidates, et see tundub nagu oleks papist. Õpilaste uuringu tulemusena selgub, et kuigi pakendi välimine kiht tundub nagu oleks papist, siis käivad laadset pakendid hoopis pakendijätmete hulka. Õpilasi on ka suunatud välja mõtlema potentsiaalseid alternatiive kartongpakendile ning arutlema, kas väljamõeldud alternatiiv on parem kui olemasolevad võimalused.

Pakendi- ja olmejätmete kategooriate ülesanded on pandud kokku ühte stsenaariumi, kus õpilased peavad jõudma järeldusteni, millised igapäevased toidu- ja muude laadsete tarbepakendite osad lähevad pakendijätmete alla ning millise olmejätmete alla. Tähelepanu pööratakse ka pakendite puhtusele ning sellele, et olmejätmeid peab jääma tegelikult väga vähe alles. Õpilasi on suunatud ka välja mõtlema ideid, kuidas motiveerida või juhendada inimesi korrektselt jätmeid sorteerima, et olmejätmeid tekiks võimalikult vähe.

### **2.1.3. III aste**

Kolmanda astme tegevusteks on mõeldud kaks kuni kolm ainetundi, vastavalt vajadusele. Käesoleva uuringu käigus kulus selleks kolm ainetundi. Esimesel tunnil (vajadusel kahel tunnil, kui ajanappuse tõttu tarvis) tutvustavad kõik rühmad oma stsenaariume, uurimis- ja/või probleemküsimusi ning nende lahendusi, milleni rühm jõudis II astmes. Lisaks eelnevale, selgitavad nad, kuidas korrektselt nende grupis käsitletud jäätmeid sorteerida jäätmekonteineritesse. Igale rühmale on mõeldud 5-10 minutit esitlemiseks. Esitus võib olla mis tahes vormis, nt. slaidiesitus, poster, video, animatsioon.

Viimasel tunnil täidavad õpilased järelküsimustiku (vt ptk 2.2.), pärast mida võrdleb õpetaja I astme esimesel tunnil kogutud õpilaste vastuseid ning arutletakse õpilastega tulemusi. Arutelu käigus antakse õpilastele võimalus peegeldada ja arutleda, miks võisid vead esimesel korral tekkida.

## **2.2. Uuringu läbiviimine**

Uuringu valimisse kuulusid ühe Tartumaa kooli 6. klasside õpilased. Kuna uuringut läbiviinud autor on ka kooli tegevõpetaja, oli tegemist mugavusvalimiga. Kokku kahe paralleelklassi peale oli 29 õpilast – 14 õpilast ühes paralleelis, 15 õpilast teises.

Enne mooduli läbimist täitsid kõik õpilased küsitluse, milles oli kolm plokki küsimusi – 1) jäätmete sorteerimine; 2) jäätmete käitlemine; 3) õpilaste hinnangud oma pädevustele. Esimese kahe ploki küsimused jäätmete kohta on üles ehitatud valikvastustega. Igal küsimusel on üks õige vastus ning kolm vale vastust. Enesehinnangu küsimuste puhul on kasutatud Likerti skaalat, kus õpilased saavad valida vastuse etteantud väitele nelja valiku vahel – „olen nõus“, „pigem olen nõus“, „pigem ei ole nõus“, „ei ole nõus“. Igal enesehinnangu väitel on kaks positiivset ehk eelistatavat varianti, sõltuvalt väite sõnastusele. Küsimustik koos vastuste variantidega on välja toodud Lisas 1.

Pärast mooduli läbimist täitsid kõik õpilased järelküsimustiku, millel oli sama struktuur ja küsimused, kuid sel korral juures ka neljas plokk küsimusi mooduli hindamise kohta (lisa 1). Autor võrdles õpilaste vastuseid enne ja pärast mooduli läbitöötamist, et mõõta materjali mõju jäätmete sorteerimise ja käitlemise teadmiste ning enesehinnangule pädevuste osas.

Küsimustikud olid anonüümsed, vastuseid ei seostatud õpilaste isikutega ning andmed koguti klassiti. Küsimustiku koostamiseks ning vastuste kogumiseks kasutati veebipõhist keskkonda Google Forms.

Andmete analüüsimisel vaadeldi õigete vastuste ning hinnangute osakaalu enne ja pärast mooduli läbitöötamist. Õpilaste hinnangut moodulile hinnati 1-5 punkti skaalal, kus „1“ on kõige halvem ning „5“ kõige parem. Küsiti mooduli hinnet üleüldiselt ning ka iga tunni kohta eraldi. Andmete analüüsimiseks kasutati kvantitatiivset analüüsi ja võrdlevat statistikat. Analüüsimiseks kasutati tabelarvutusprogrammi Microsoft Excel. Tulemusena valmisid graafikud, kus on kujutatud protsentuaalselt valitud vastuste osakaalud mõlema klassi seas eraldi ja kokku panduna. Uuringus osalenud õpilasi teavitati eelnevalt uuringu eesmärkidest ja küsitluse käigus kogutud andmete kasutamisest.

### 3. TULEMUSED

Antud uurimistöö uurimisküsimuste kontrollimiseks töötas autor mooduli materjali läbi ühe Tartumaa kooli kahe 6. klassiga ajavahemikus 18.04.2022 kuni 20.05.2022 loodusõpetuse ainetundide raames. 6.a klassis oli 15 õpilast ning 6.b klassis 14 õpilast. Kuna autor oli ka tegevõpetaja uuringu läbiviimisel, on tegemist mugavusvalimisega.

Eelküsimustikus osalesid kõik 29 valimis olnud õpilast, järelküsimustiku läbiviimise päeval puudus üks õpilane, mistõttu saadi vastuseid 28 õpilaselt. Küsimused jagati kolme ploki – jäätmete sorteerimise küsimused, jäätmete käitlemise küsimused ning enese hindamise küsimused. Järelküsimustikus küsiti ka tagasisidet moodulile.

#### 3.1. Jäätmete sorteerimise küsimused

Esimeses ploki küsiti õpilastelt, kuhu konteinerisse võiksid erinevad jäätmed viia. Esimesele küsimusele „Milliste jäätmete alla kuulub määrdunud sulajuustupakend?“ vastati eelküsimustikus rohkem valesti – vale valiku „pakendijäätmed“ valisid 18 õpilast (62,1%), õige valiku „olmejäätmed“ 13 õpilast (44,8%). Järelküsimustiku vastuste seas oli seis paranenud – vale valiku „pakendijäätmed“ valisid 13 õpilast (46,4%), õige valiku „olmejäätmed“ 14 õpilast (50%). Järelküsimustikus valis üks õpilane (3,6%) vale valiku „ohtlikud jäätmed“.

Teisele küsimusele „Milliste jäätmete alla kuuluvad vanad patareid?“ vastati juba eelküsimustikus enamasti õigesti. Õige valiku „ohtlikud jäätmed“ valisid eelküsimustikus 22 õpilast (75,9%), järelküsimustikus 25 õpilast (89,3%). Vale valiku „metallpakend“ valis eelküsimustikus 6 õpilast (20,7%), järelküsimustikus üks õpilane (3,6%) ning „olmejäätmed“ valis eelküsimustikus üks õpilane (3,4%) ning järelküsimustikus kaks õpilast (7,1%).

Ploki kolmandale küsimusele „Milliste jäätmete alla kuulub plastist joogikõrs?“ vastati nii eelkui ka järelküsimustikus enamasti valesti, kuid järelküsimustikus on näha õigete vastuste osakaalu suurenemist. Õige valiku „olmejäätmed“ valis eelküsimustikus kaks õpilast (6,9%), järelküsimustikus 7 õpilast (25%). Valedest valikutest kõige enam valiti „plastpakend“ – eelküsimustikus 24 õpilast (82,3%), järelküsimustikus 18 õpilast (64,3%). Vale valiku „paber ja kartong“ valis eelküsimustikus üks õpilane (3,4%), järelküsimustikus 3 õpilast (10,7%) ning „biojäätmed“ eelküsimustikus kaks õpilast (6,9%) ning järelküsimustikus mitte ühtegi õpilast.

Neljandale küsimusele „Milliste jäätmete alla kuulub halvaks läinud supipurgi sisu?“ vastasid õpilased mõlemas küsimustikus enamasti õigesti. Õige valiku „biojäätmed“ valis

eelküsimumustikus 17 õpilast (58,6%) ning järelküsimumustikus 18 õpilast (64,3%). Vale valiku „olmejäätmed“ valis eelküsimumustikus 7 õpilast (24,1%) ning järelküsimumustikus 5 õpilast (17,9%). Vale valiku „klaasjäätmed“ valis eelküsimumustikus 4 õpilast (13,8%) ning järelküsimumustikus 3 õpilast (10,7%). Vale valiku „pakendijäätmed“ valis eelküsimumustikus üks õpilane (3,4%) ning järelküsimumustikus kaks õpilast (7,1%).

Ploki viimase küsimuse „Milliste jäätmete alla kuulub lamineeritud kartongist mahlapakend?“ õiged ja valed vastused jagunesid peaaegu täpselt pooleks. Õige valiku „pakendijäätmed“ tegi 14 õpilast (48,3%), vale valiku „paber ja kartong“ samuti 14 õpilast (48,3%) ning vale valiku „võib panna komposti“ üks õpilane (3,4%). Järelküsimumustikus vastati rohkem õigesti kui valesti – õige valiku tegid 20 õpilast (71,4%), vale valiku „paber ja kartong“ 7 õpilast (25%) ning vale valiku „olmejäätmed“ üks õpilane (3,6%).

Ploki igale küsimusele oli järelküsimumustikus õige valiku valinud õpilaste osakaal suurenenud võrreldes eelküsimumustikuga. Kõikide küsimuste õiged valikud olid ka järelküsimumustikus osakaalu poolest enamuses ehk vähemalt 50%, v.a. plastist joogikõrre küsimuse puhul. Väljatoodud andmete põhjal saab öelda, et mooduli läbinud õpilased oskavad paremini jäätmeid sorteerida kui enne moodulit. (Tabel 1)

**Tabel 1.** Jäätmete sorteerimise küsimuste õigesti vastanute õpilaste osakaalu muutused

Küsimus	Õigete vastuste osakaal eelküsimumustikus	Õigete vastuste osakaal järelküsimumustikus	Õigete vastuste osakaalu muutus
Milliste jäätmete alla kuulub määratud sulajuustupakend?	37,9%	50,0%	12,1%
Milliste jäätmete alla kuuluvad vanad patareid?	75,8%	89,3%	13,5%
Milliste jäätmete alla kuulub plastist joogikõrs?	6,9%	25,0%	18,1%
Milliste jäätmete alla kuulub halvaks läinud supipurgi sisu?	58,6%	64,3%	5,7%
Milliste jäätmete alla kuulub lamineeritud kartongist mahlapakend?	48,3%	71,4%	23,1%

### 3.2. Jäätmete käitlemise küsimused

Küsimumustike teises plokis küsiti õpilastelt küsimusi jäätmete õigesti käitlemise kohta. Esimesele küsimusele „Mida tuleks teha määratud jogurtikotiga, et seda saaks visata pakendijäätmetesse?“ vastati nii eel- kui ka järelküsimumustikul enamuses õigesti. Õige valiku „tuleb üle pesta, et eemaldada kõik toidujäätmed“ valis eelküsimumustikul 24 õpilast (82,6%) ning järelküsimumustikul 25 õpilast (89,3%). Vale valiku „tuleb kuumutada läbi ahjus üle 70°C juures“

valis nii eel- kui ka järelküsimumustikus üks õpilane (eelküsimumustikus 3,4%, järelküsimumustikus 3,6%). Vale valiku „võib ka määrdunult pakendi visata pakendijäätmetesse“ valis eelküsimumustikus neli õpilast (13,8%) ning järelküsimumustikus kaks õpilast (7,1%).

Ka teisele küsimusele „Mida tuleks teha kompostiga, kui eritub tugevat haisu?“ vastati nii eel- kui järelküsimumustikus enamasti õigesti. Õige valiku „lisada kuiva puistematerjali, et vähendada niiskust“ valis eelküsimumustikus 21 õpilast (72,4%) ning järelküsimumustikus 27 õpilast (96,4%). Vale valiku „lisada lemmiklooma- või inimväljaheiteid, et siduda hais uue materjaliga“ valis eelküsimumustikus üks õpilane (3,4%) ning järelküsimumustikus ei valitud seda varianti. Vale valiku „panna võrk peale, et närilised ei saaks ligi“ valis eelküsimumustikus kaks õpilast (6,9%) ning järelküsimumustikus ei valitud seda varianti. Viimase vale valiku „lisada toidujäätmeid juurde, et tekiks komposti juurde“ valis eelküsimumustikus 5 õpilast (17,2%) ning järelküsimumustikus üks õpilane (3,6%).

Ploki kolmandale küsimusele „Milline allolevatest on kõige enam eelistatud variant?“ vastati eelküsimumustikus enamasti valesti. Õige valiku „jäätmetekke vältimine“ valis eelküsimumustikus kolm õpilast (10,3%). Vale valiku „korduskasutus“ valis eelküsimumustikus 14 õpilast (48,3%), valiku „materjali ringlussevõtt“ 5 õpilast (17,2%) ning valiku „prügilasse ladestamine 7 õpilast (24,1%). Järelküsimumustikus õige vastuse osakaal suurenes, kuid ei ületanud 50% osakaalu. Õige valiku valisid 9 õpilast (32,1%), sama palju õpilasi valis ka valiku „korduskasutus“. Mõlemat viimast valikut valis 5 õpilast (17,9%).

Ploki neljandale küsimusele „Mis on korduskasutamine?“ valiti eelküsimumustikus enamuses õiget valikut, kuid mitte järelküsimumustikus. Õige valiku „asja uuesti kasutamine samal otstarbel“ valis eelküsimumustikus 15 õpilast (51,7%) ning järelküsimumustikus 12 õpilast (42,9%). Vale valiku „asja uuesti kasutamine uuel otstarbel“ valis eelküsimumustikus 13 õpilast (44,8%), järelküsimumustikul 14 õpilast (50%). Vale valiku „põletamine energia saamiseks“ eelküsimumustikus keegi ei valinud, kuid järelküsimumustikus valis kaks õpilast (7,1%). Viimase vale valiku „ladestamine prügilasse“ valis eelküsimumustikus üks õpilane (3,4%), kuid järelküsimumustikus ei valitud seda varianti.

Ploki viimasele küsimusele „Mis on selle majandamise nimetus, mille raames kasutatakse tooraineid jätkusuutlikult?“ valiti nii eel- kui ka järelküsimumustikus õiget valikut kõige rohkem, kuid mitte enamuses. Õige valiku „ringmajandus“ valisid 12 õpilast (eelküsimumustikus 41,4%, järelküsimumustikus 42,9%). Vale valiku „lineaarne majandusmudel“ valis eelküsimumustikus 6 õpilast (20,7%) ning järelküsimumustikus kaks õpilast (7,1%). Vale valiku „plaanimajandus“ valis

eelküsimumustikus 6 õpilast (20,7%) ning järelküsimumustikus neli õpilast (14,3%). Viimase vale valiku „tasakaalumajandus“ valis eelküsimumustikus 5 õpilast (17,2%) ning järelküsimumustikus 9 õpilast (32,1%).

Kõikide selle ploki küsimuste puhul valisid õpilased järelküsimumustikus suurima osakaaluga õigeid vastuseid, v.a. korduskasutamise küsimuse puhul. Sellest lähtuvalt saab järeldada, et õpilaste jäätmete käitlemise teadlikkus mooduli läbimisel pigem tõusis. (Tabel 2)

**Tabel 2.** Jäätmete käitlemise küsimuste õigesti vastanute õpilaste osakaalu muutused

Küsimus	Õigete vastuste osakaal eelküsimumustikus	Õigete vastuste osakaal järelküsimumustikus	Õigete vastuste osakaalu muutus
Mida tuleks teha määratud jogurtikotiga, et seda saaks visata pakendijäätmetesse?	82,6%	89,3%	6,7%
Mida tuleks teha kompostiga, kui eritub tugevat haisu?	72,4%	96,4%	24,0%
Milline allolevatest on kõige enam eelistatud variant?	10,3%	32,1%	21,8%
Mis on korduskasutamine?	51,7%	42,9%	-8,8%
Mis on selle majandamise nimetus, mille raames kasutatakse tooraineid jätkusuutlikult?	41,4%	42,9%	1,5%

### 3.3. Enesehinnangu küsimused

Küsimumustike kolmandas ploki küsiti õpilastelt hinnangut oma kompetentsi ja pädevuste kohta. Esimesele väitele „oskan plaani koostada ja seda järgida“ valis eelküsimumustikus „olen nõus“ 5 õpilast (17,2%), „pigem olen nõus“ 19 õpilast (65,5%), „pigem ei ole nõus“ 4 õpilast (13,8%) ning „ei ole nõus“ üks õpilane (3,4%). Järelküsimumustikus oli vastanute arvud vastavalt 4 õpilast (14,3%), 20 õpilast (71,4%), kolm õpilast (10,7%) ning üks õpilane (3,6%).

Teisele väitele „julgen vastu võtta otsuseid rühmatöös“ valis eelküsimumustikus „olen nõus“ 16 õpilast (55,2%), „pigem olen nõus“ 7 õpilast (24,1%), „pigem ei ole nõus“ 5 õpilast ning „ei ole nõus“ üks õpilane (3,4%). Järelküsimumustikus oli vastanute arvud vastavalt 13 õpilast (46,4%), 10 õpilast (35,7%), 5 õpilast (17,9%) ning viimast varianti ei valinud ükski õpilane.

Kolmandale väitele „tunnen, et oskan aega hästi planeerida“ valis eelküsimumustikus „olen nõus“ kolm õpilast (10,3%), „pigem olen nõus“ 12 õpilast (41,4%), „pigem ei ole nõus“ 11 õpilast (38%) ning „ei ole nõus“ kolm õpilast (10,3%). Järelküsimumustikus oli vastanute arvud vastavalt kaks õpilast (7,1%), 17 õpilast (60,7%), 7 õpilast (25%) ning kaks õpilast (7,1%).

Neljandale väitele „jään rühmatöodes rahulikuks“ valis eelküsimumustikus „olen nõus“ 15 õpilast (51,7%), „pigem olen nõus“ 13 õpilast (44,8%) ning „pigem ei ole nõus“ üks õpilane (3,4%).

Järeloküsimustikus oli vastanute arvud vastavalt 10 õpilast (35,7%), 14 õpilast (50%) ning neli õpilast (14,3%). Valikut „ei ole nõus“ ei valinud kummaski küsimustikus ükski õpilane.

Viiendale väitele „olen valmis rühma juhtima rühmatöodes“ valis eelküsimustikus „olen nõus“ 9 õpilast (31%), „pigem olen nõus“ 8 õpilast (27,6%), „pigem ei ole nõus“ 9 õpilast (31%) ning „ei ole nõus“ kolm õpilast (10,3%). Järeloküsimustikus valis „olen nõus“ samuti 9 õpilast (32,1%), „pigem olen nõus“ ning „pigem ei ole nõus“ mõlemat 7 õpilast (25%) ning „ei ole nõus“ 5 õpilast (17,9%).

Kuuendale väitele „minu jaoks on uurimistööd rasked“ valis eelküsimustikus „olen nõus“ kolm õpilast (10,3%), „pigem olen nõus“ 12 õpilast (41,4%), „pigem ei ole nõus“ samuti 12 õpilast (41,4%) ning „ei ole nõus“ kaks õpilast (6,9%). Järeloküsimustikus oli vastanute arvud vastavalt kaks õpilast (7,1%), 9 õpilast (32,1%), 14 õpilast (50%) ning kolm õpilast (10,7%).

Seitsmendale väitele „tunnen end hästi pingelistes olukordades“ valis eelküsimustikus „olen nõus“ üks õpilane (3,4%), „pigem olen nõus“ 9 õpilast (31%), „pigem ei ole nõus“ 8 õpilast (27,6%) ning „ei ole nõus“ 11 õpilast (37,9%). Järeloküsimustikus oli vastanute arvud vastavalt kaks õpilast (7,1%), 8 õpilast (28,6%), 11 õpilast (39,3%) ning 7 õpilast (25%).

Kaheksandale väitele „tunnen end hästi tundmatutes olukordades“ valis eelküsimustikus „olen nõus“ üks õpilane (3,4%), „pigem olen nõus“ 10 õpilast (34,5%), „pigem ei ole nõus“ 12 õpilast (41,4%) ning „ei ole nõus“ 6 õpilast (20,7%). Järeloküsimustikus oli vastanute arvud vastavalt kaks õpilast (7,1%), 7 õpilast (25%), 16 õpilast (57,1%) ning kolm õpilast (10,7%).

Eelviimasele väitele „kardan ebaõnnestuda“ valis eelküsimustikus „olen nõus“ 8 õpilast (27,6%), „pigem olen nõus“ 9 õpilast (31%), „pigem ei ole nõus“ 7 õpilast (24,1%) ning „ei ole nõus“ 5 õpilast (17,2%). Järeloküsimustikus oli vastanute arvud vastavalt 7 õpilast (25%), 9 õpilast (32,1%), 8 õpilast (28,6%) ning 4 õpilast (14,3%).

Ploki viimasele väitele „oskan uurimisküsimusi sõnastada“ valis eelküsimustikus „olen nõus“ üks õpilane (3,4%), „pigem olen nõus“ 11 õpilast (37,9%), „pigem ei ole nõus“ 16 õpilast (55,2%) ning „ei ole nõus“ üks õpilane (3,4%). Järeloküsimustikus oli vastanute arvud vastavalt kaks õpilast (7,1%), 12 õpilast (42,9%), 14 õpilast (50%) ning viimast valikut ei valitud.

Kogutud andmete põhjal ei väljendu selge mõju mooduli läbinud õpilaste enesehinnangule oma pädevuste osas. Paljude väidete vastused muutusid väga vähe või näiliselt negatiivselt. Positiivset muutust ehk kahe eelistatuma variandi osakaalu tõusu on näha vaid kolme väite puhul ning needki on väikese muutusega – 2 kuni 4 õpilast valinud järeloküsimustikus rohkem

positiivsetele valikuid kui eelküsimumustikus. Sellegipoolest on eelküsimumustikus viie ning järelküsimumustikus seitsme väite vastustest näha, et enamus õpilastel oli valitud kahe eelistatuma variandi vahel. (Tabel 3)

**Tabel 3.** Muutused õpilaste enesehinnangutes pädevustele

Väide	Eelistatud osakaal eelküsimumustikus	vastuste	Eelistatud vastuste osakaal järelküsimumustikus	Eelistatud vastuste osakaalu muutus
Oskan plaani koostada ja seda järgida		82,8%	85,7%	2,9%
Julgen vastu võtta otsuseid rühmatöös		79,3%	82,1%	2,8%
Tunnen, et oskan aega hästi planeerida		51,7%	67,8%	16,1%
Jään rühmatöodes rahulikuks		96,6%	85,7%	-10,9%
Olen valmis rühma juhtima rühmatöodes		58,6%	57,1%	-1,5%
Minu jaoks on uurimistööd rasked		48,3%	60,7%	12,4%
Tunnen end hästi pingelistes olukordades		34,5%	35,7%	1,2%
Tunnen end hästi tundmatutes olukordades		37,9%	32,1%	-5,8%
Kardan ebaõnnestuda		41,4%	42,9%	1,5%
Oskan uurimisküsimusi sõnastada		41,4%	50,0%	8,6%

### 3.4. Õpilaste tagasiside moodulile

Õpilastelt küsiti järelküsimumustiku viimases ploki tagasisidet läbiviidud moodulile skaalal 1-5, kus „1“ on kõige madalam ning „5“ kõige kõrgem. Tabelis 4 on välja toodud kokkuvõttev statistika ploki vastustest.

Esimesele küsimusele „Kuidas sulle läbitud moodul meeldis?“ andis hinde „2“ üks õpilane (3,6%), hinde „3“ 14 õpilast (50%), hinde „4“ 12 õpilast (42,9%) ning hinde „5“ (3,6%). Hinde aritmeetiline keskmine küsimusele on 3,46.

Teisele küsimusele „Mõtlen tagasi 1. tunni peale (jäätmete sorteerimise ülesanne) – kas see tund tekitas huvi teema vastu?“ andis hinde „1“ kaks õpilast (7,1%), hinde „2“ 5 õpilast (17,9%), hinde „3“ ja „4“ mõlemale 9 õpilast (32,1%) ning hinde „5“ kolm õpilast (10,7%). Hinde aritmeetiline keskmine küsimusele on 3,14.

Kolmandale küsimusele „Mõtlen tagasi 2. tunni peale (olukordade kirjeldused) – kas see tund tekitas huvi teema vastu?“ andis hinde „1“ kaks õpilast (7,1%), hinde „2“ 5 õpilast (17,9%), hinde „3“ 9 õpilast (32,1%), hinde „4“ 10 õpilast (35,7%) ning hinde „5“ kaks õpilast (7,1%). Hinde aritmeetiline keskmine küsimusele 3,1.

Neljandale küsimusele „Mõtles tagasi 3. ja 4. tunni peale (iseseisva uuringu läbiviimine) – kas need tunnid tekitasid huvi teema vastu?“ andis hinde „1“ kolm õpilast (10,7%), hinde „2“ ja „3“ mõlemale 6 õpilast (21,4%), hinde „4“ 9 õpilast (32,1%) ning hinde „5“ neli õpilast (14,3%). Hinde aritmeetiline keskmine küsimusele 3,07.

Viiendale küsimusele „Mõtles tagasi 5. tunni peale (esitlemine ja esitluste kuulamine) – kas see tund tekitas huvi teema vastu?“ andis hinde „1“ kolm õpilast (10,7%), hinde „2“ 6 õpilast (21,4%), hinde „3“ 9 õpilast (32,1%), hinde „4“ 7 õpilast (25%) ning hinde „5“ kolm õpilast (10,7%). Hinde aritmeetiline keskmine küsimusele 2,93.

Viimasele hindelisele küsimusele „Mõtles tagasi 6. tunni peale (jäätmete sorteerimine ja analüüs) – kas see tund tekitas huvi teema vastu?“ andis hinde „1“ kaks õpilast (7,1%), hinde „2“ 5 õpilast (17,9%), hinde „3“ 10 õpilast (35,7%), hinde „4“ 9 õpilast (32,1%) ning hinde „5“ kaks õpilast (7,1%). Hinde aritmeetiline keskmine küsimusele 3,07.

Arvutades läbitud tundide hindamise küsimuste aritmeetiliste keskmiste aritmeetiline keskmine, saab kogu mooduli õpilaste antud keskmiseks hindeks 3,06, mis on madalam, kui ploki esimese küsimuse aritmeetiline keskmine (3,46). Kõikide hindeliste küsimuste mediaanhinne oli „3“. 1. kuni 4. tundide hinnete mood oli „4“, teiste küsimuste puhul „3“.

**Tabel 4.** Õpilaste hinnangud õppematerjalile

Hinnatav osa	1 – ei meeldinud üldse	2 – meeldis vähe	3 – nii ja naa	4 - meeldis	5 – meeldis väga	Keskmine hinne
Kogu moodul	0 (0%)	1 (3,6%)	14 (50%)	12 (42,9%)	1 (3,6%)	3,46
1. tund	2 (7,1%)	5 (17,9%)	9 (32,1%)	9 (32,1%)	3 (10,7%)	3,14
2. tund	2 (7,1%)	5 (17,9%)	9 (32,1%)	10 (35,7%)	2 (7,1%)	3,11
3. ja 4. tund	3 (10,7%)	6 (21,4%)	6 (21,4%)	9 (32,1%)	4 (14,3%)	3,07
5. tund	3 (10,7%)	6 (21,4%)	9 (32,1%)	7 (25%)	3 (10,7%)	2,93
6. tund	2 (7,1%)	5 (17,9%)	10 (35,7%)	9 (32,1%)	2 (7,1%)	3,07
					Kokku	3,06

Ploki lõpus oli võimalik õpilastel jätta vabas vormis tagasisidet. Palvele „Kui soovid midagi veel lisada mooduli kohta, saad seda teha siin“ ei vastanud ükski õpilane. Palvele „Kui soovid välja tuua soovitusi, tähelepanekuid, märkusi, et edaspidi oleks moodul veelgi parem, saad seda teha siin“ vastasid kaks õpilast – mõlema vastused viitasid sellele, et nad sooviksid, et mõni tund oleks võinud õues olla.

## ARUTELU JA JÄRELDUSED

Magistritöö tulemused võivad viidata sellele, et eestlaste vähene jäätmete sorteerimine (Eurostat, 2022) võib olla seotud nõrkade teadmistega. Selleks, et jäätmetega ja keskkonnaprobleemidega seotud teadmised ei hakkaks kohe pärast põhikooli lõpetamist langema (Viss, 2020), on vaja tekitada huvi loodusteaduste vastu, sh. huvi jäätmeid korrektselt sorteerida ja käidelda, juba alates 11. aastaselt (Osborne *et al.*, 2003), ehk nt 6. klassis, et ära hoida täiskasvanute ümberõpetamisega seotud kulusid (Wang ja Zhang, 2022). Käesolevas töös võetigi seepärast eesmärgiks luua 3-astmelisel kontekstipõhisel õppemeetodil põhineva (Holbrook ja Rannikmäe, 2014) õppematerjali. Tulemused näitavad, et meetod toimib ning see arendab õpilastes loodusteaduslikku kirjaoskust lahendades sotsiaalteaduslikke probleeme.

Magistritöö uuringu tulemused näitavad, et õpilaste teadmised jäätmete sorteerimisel kasvasid kõikide küsimuste tulemuste osas. Õpilased oskavad ja teavad õppematerjali läbimisenä hästi, kuidas sorteerida olmejäätmeid, mis vastab PRÕKi 6. klassi jäätmekäitluse teema soovitud õpitulemustele (PRÕK lisa 4, 2014).

Eelküsimustiku vastustest selgub, et õpilaste teadmised korrektse jäätmete sorteerimise (Ragn-Sells, 2022; Ekovir, 2022; Eesti Keskkonnateenused, 2022) ja käitlemise (Jäätmeseadus, 2004; European Parliament, 2015; Biolagunevatest..., 2013) kohta pole täielikud. Suurimaks probleemkohaks saab nimetada jäätmehierarhia (Jäätmeseadus, 2004; Keskkonnaministeerium, 2021) mittetundmist. Nõrgad eelteadmised on kooskõlas Vissi (2020) uuringuga ning võib olla põhjendatav õpilaste jaoks arusaamatute õppematerjalide kasutamisega varasemates õpingutes või jäätmete kui läbiva teema nõrga lõimingu teistes ainetes.

Kuigi jäätmete sorteerimise küsimustele vastasid õpilased järelküsimustikus rohkem õigesti võrreldes eelküsimustikuga, jäi plastkõrte sorteerimine olmejäätmetesse, mida tuleks jäätmevedu korraldavate ettevõtete juhiste järgi teha (Ragn-Sells, 2022; Ekovir, 2022; Eesti Keskkonnateenused, 2022), suuremale osale arusaamatuks. Vaid 25% õpilastest oskas sorteerida plastist joogikõrsi õigesti. Põhjuseks võib pidada seda, et õppematerjalis ei olnud ühtegi stsenaariumit ega küsimust spetsiifiliselt joogikõrte sorteerimise kohta. Samade juhiste järgi tuleks ka määrdunud sulajuustupakend sorteerida olmejäätmetesse, mida tegi 50% õpilastest. Selle põhjuseks saab pakkuda, et sõnaosa „pakend“ andis väära vihje õpilastele, et see käib pakendijäätmete alla, mida vastas 46,4% õpilastest.

Jäätmete käitlemise plokis oli järelküsimumustikus väga kõrge osakaal õiged vastuseid määrdunud jogurtikoti pakendijäätmete konteinerisse viskamiseks ettevalmistamise küsimuses (89,3%) ning komposti haisu eemaldamise küsimuses (96,4%). Esimese puhul võib olla põhjuseks kaasõpilaste koostatud esitluse tagajärg, s.t. esitlus oli niivõrd hästi esitletud, et kuulajatele jäi õigesti sorteerimise juhis meelde. Teise puhul võib põhjuseks tuua varasemate õpingute meenutamine. Kuna kompostimine on üheks teemaks 6. klassi loodusõpetuse aia ja põllu osas (PRÕK lisa 4, 2011), meenus tõenäoliselt õpilastele tol korral õpitud kompostimise korrektsed meetodid.

Jäätmehierarhiast (Jäätmeseadus, 2004; Keskkonnaministeerium, 2021) tulenev enim eelistatud variant oli järelküsimumustikus vaid 32,1% õpilasel vastatud õigesti „jäätmetekke vältimine“. Kuna nii riiklikud strateegiad, sh. Eesti (EEA, 2019), kui ka käesoleva töö raames loodud õppematerjal keskendub rohkem juba tekkinud jäätmete käitlemisele, ei osatud tõenäoliselt seepärast valida õigesti vältimise valikuvarianti.

Korduskasutamise mõiste definitsiooni küsimuse puhul langes õigesti vastanute õpilaste osakaal 8,8%. Põhjuseks võib pakkuda küsimustikus kasutatud valikuvariantide sarnasuse. Õige variant oli „asja uuesti kasutamine samal otstarbel“, kuid üks teistest variantidest oli „asja uuesti kasutamine uuel otstarbel“. Sama selgitus võib olla ka ploki viimase küsimuse, „Mis on selle majandamise nimetus, mille raames kasutatakse tooraineid jätkusuutlikult?“ tulemuse põhjuseks – õigesti vastanute õpilaste arv ei muutunud eel- ja järelküsimumustike vahel (mõlema puhul 9 õpilast ehk 41,4% eelküsimumustikus, 42,9% järelküsimumustikus). Kuna õige vastus oli „ringmajandus“ ning üks valedest valikvastustest „tasakaalumajandus“, võisid õpilased seda seostada varem õpitud mõistega „looduslik tasakaal“ (Kaljula ja Relve, 2013). Põhjused oleksid kooskõlas Coughlini ja Featherstone'i (2017) uuringuga, kus kasutati samuti sarnaseid, kuid märkimisväärselt erineva tähendusega, valikuvariante, et kontrollida vastajate tõelisi teadmisi.

Õpilaste enesehinnangud oma pädevustele (Põhikooli riiklik õppekava, 2011) ei muutunud märkimisväärselt mooduli läbides. Vaid kolme väite puhul valis järelküsimumustikus positiivseid ehk kaht eelistatumat varianti rohkem õpilasi kui eelküsimumustikus. Õpilased peaksid olema seotud kontekstipõhise õppega pikemas perioodis, et see arendaks õpilaste pädevusi (Blumenfeld *et al.*, 2011; Krajcik ja Sutherland, 2010). Kuna mooduli läbimise vahemikus oli õpilastel vaheaeg, muid õppeaineid peale loodusõpetuse, reise ning muid enesehinnangut

mõjutavaid situatsioone, saab järeldada, et moodul oli kas 1) liiga pika ajavahemiku peale jaotatud; 2) liiga lühike ajakava poolest ehk oleks vajanud rohkem ainetunde.

Väitele „jään rühmatöodes rahulikuks“ vastas järelküsimumstikus 10,9% vähem õpilasi positiivselt kui eelküsimumstikus. Kuna uuringut läbiviidud klassides on erivajadustega õpilasi, kellele laadsed uurimuslikud õppemeetodid ei pruugi sobida, oli uuringut läbiviies märgata mõnes grupis õpilastevaheliste suhete lahkkelisid erivajadustega ning erivajadusteta õpilaste vahel, mis võib olla põhjuseks selle väite positiivsete vastuste languses.

Väitele „minu jaoks on uurimistööd rasked“ vastas järelküsimumstikus 12,4% rohkem õpilasi positiivselt kui eelküsimumstikus. See tähendab, et 12,4% rohkem õpilasi leiab, et uurimistööd ei ole rasked. Kuna eelnevad uuringud, milles on kasutatud 3-astmelist kontekstipõhist õppemeetodi, on olnud III kooliastme ja vanemate õpilaste seas (Luks, 2014; Soo, 2021; Leal-Rodriguez ja Albort-Morant, 2019; Laukens et al., 2019), pole autorile teadaolevalt varem II kooliastmele laadset õppematerjali loodud, et uurida õpilaste enesehinnangut sellele pädevusele. Sellest võib järeldada, et 6. klassi õpilased polegi uurimistöödega nii palju kokku puutunud, et neil kujuneks välja konkreetsem arvamus uurimistööde kohta. Võib pakkuda, et põhjus, miks muutus niivõrd positiivne oli, on seotud õpilaste seatud eelarvamustega uurimistööde osas enne loodud õppematerjali läbimist.

Õpilaste hinnang õppematerjalile oli Likerti skaalal (Tullis ja Albert, 2013) 1-5, kus 1 on kõige madalam ning 5 kõige kõrgem, keskmiselt 3,46. Kui küsiti õpilastelt iga tunni kohta eraldi hinnangut saadi nende keskmistest välja arvatud keskmine hinne materjalile 3,06. Hinnangute põhjuseid uurimistöö raames ei uuritud, kuid arvestades, et kõige madalam hinnang anti 5. tunnile, kui toimusid esitlused, võib õpilaste keskmine hinnang moodulile olla madalam hirmust klassi ees esitlemise vastu.

Uurimistöös püstitati neli uurimisküsimumst:

1. Kuidas mõjutab loodud mooduli läbiviimine 6. klassi õpilastele nende teadlikkust jätmete õigesti sorteerimisel?
2. Kuidas mõjutab loodud mooduli läbiviimine 6. klassi õpilastele nende teadlikkust jätmete käitlemise teemadel?
3. Kuidas mõjutab loodud mooduli läbiviimine 6. klassi õpilastele nende enesehinnangut põhikooli riiklikus õppekavas väljatoodud pädevustele?
4. Kuidas hindavad õpilased loodud õppematerjali?

Analüüsidest järelküsimumustiku tulemusi, saab järeldada, et koostatud õppematerjali mõju 6. klassi õpilaste teadlikkusele sorteerida jäätmekategooriaid oli positiivne. 3-astmeline kontekstipõhine õppematerjal (Holbrook ja Rannikmäe, 2014) võimaldas õpilastel ise uurida mõne jäätmekategooria õigesti sorteerimise tavalisi viise ning suunas õpetama kaasõpilasi. Teiste kaasõpilaste esitluste kaudu saadi ka teiste jäätmekategooriate sorteerimise kohta teadmisi.

Analüüsist saab järeldada, et ka jäätmekäitlemise teemade teadlikkusele 6. klassi õpilastel on õppematerjalil pigem positiivne mõju olnud.

Mooduli läbiviimise mõju 6. klassi õpilaste enesehinnangule oma pädevustele jääb ebaselgeks. Kuigi kontekstipõhine õpe peaks toimuma pikaajaliselt ja järjepidevalt, et see arendaks kompetentsi ja pädevusi (Blumenfeld *et al.*, 2011; Krajcik ja Sutherland, 2010) ei olnud seda võimalik käesoleva uuringu raames teha. Näiliselt paranesid kõige paremini ajaplaneerimise pädevus ning suhtumine uurimistöösse ning kõige rohkem halvenes rühmas rahulikult töötamise pädevus. Täpsemate enesehinnangu muutuste põhjuste selgitamiseks peaks tegema lisauuringuid.

Kuna õpilaste üldist hinnangut õppematerjalile mõõdeti Likerti skaalal (Tullis ja Albert, 2013) 1 kuni 5, kus 1 on kõige madalam ning 5 kõige kõrgem, võib järeldada, et õpilaste üldine hinnang loodud õppematerjalile oli rahuldav.

Kokkuvõttes võib öelda, et töö eesmärgid on täidetud ning püstitatud uurimisküsimused vastatud. 3-astmeline kontekstipõhine õppemeetod aitas jäätmekäitlemise ja sorteerimise teemade teadlikkusel areneda, kuid õppematerjali mõju enesehinnangutele vajab lisauuringuid. Õpilased suhtuvad õppematerjali rahuldavalt.

## ETTEPANEKUD

Antud magistritöö suurimaks piiranguks võib pidada väikest valimit (29 õpilast). Soovituslik on tulemuste üldistamiseks sooritada taoline uuring rohkemate õpilastega teistes koolides või samas koolis tulevikus uute 6. klassi õpilastega.

Kuigi on tavaliselt soovituslik õpetajatel õpilaste eelteadmised selgitada välja mooduli I astmes mõne ülesande või arutelu käigus (Holbrook ja Rannikmäe, 2014), lasti käesoleva uurimistöö raames õpilastel täita küsimustik, mis andis autorile ülevaate õpilaste eelteadmistest. Kui läbi viia moodul uurimistööväliselt, on soovituslik esimesel tunnil läbi viia jäätmete sorteerimise ülesanne füüsilisel kujul, et luua õpilastele praktilisem õppekeskkond. Sellisel juhul kirjutaksid õpilased oma vastused üles paberile või vihikusse ning õpetaja võtab need endale hoiuks. Õpilastel võiks olla ülesandeks sorteerida lisaks samadele jäätmetele, mis küsitluses (Lisa 1) kirjas oli, ka muid sarnaseid jäätmeid. Sorteerimiseks peaks olema igapäevased tarbeesemed, millest osad on tihti valesti sorteeritud, võivad anda tarbijale vale arusaama, millisest materjalist tehtud on, ning vähemalt üks ese igast jäätmekategooriast. Sorteerimine võib toimuda nii individuaalselt kui ka paaris või rühmades arutledes, kuid iga õpilane kirjutab oma vastused ise üles, et hiljem saaks oma arengut peegeldada.

Vastavalt ajaliste ja majanduslikele võimalustele võiks õpetaja korraldada õpilastele ka väljasõidu jäätmejaama, kus näidatakse, kuidas jäätmed jaama jõuavad, kuidas neid käideldakse ning milline see töö välja näeb. Kuna jäätmejaamad on tavaliselt kinnised asutused, siis saab eeldada, et enamus õpilasi pole seal käinud, mistõttu võivad puududa arusaamad korrektselt jäätmekäitlusest.

Õppematerjali kergemaks läbimiseks on soovituslik eelnevalt internetist usaldusväärsete infoallikate otsimist selgitada. Jäätmekäitlusega seotud teemad on tihti 6. klassi õpilaste jaoks keerulised ning õigete veebilehtede leidmine võib osutada probleemseks. Üks võimalus oleks ka lisada materjalile sisse veebilehti, kust õpilased saaksid vastused kätte, kuid see vähendab mõnevõrra uurimusliku õppe osakaalu moodulis.

Materjal on sobilik kasutamiseks ka vanemates astmetes, nt. 7. klassi loodusõpetuses, 8. klassi bioloogias, 9. klassi geograafias, gümnaasiumiastme geograafia I ja III kursusel või gümnaasiumiastme bioloogia IV kursusel. Sellisel juhul peaks muutma küsimusi vastavalt arengule raskemaks või eeldama, et õpilaste vastused on mahukamad ja põhjalikumad. Võimalik oleks ka materjal tõlkida inglise või muude võõrkeelde keeleõppe jaoks.

## KOKKUVÕTE

Jäätmeteke on üks suurimaid keskkonnaprobleeme tänapäeval ja tulevikus. Paljud riigid on ametlikult võtnud eesmärgiks vältida jäätmete teket, kuid praktikas tegeletakse rohkem juba olemasolevate jäätmete käitlemisega – korduskasutatakse, taaskasutatakse materjali ja kütusena või ladestatakse prügilatesse. Jäätmete sorteerimine ning korrektne käitlemine aitaks lahendada jäätmete rohkuse probleemi ning ära hoida ka edaspidi potentsiaalset kriisi. Selleks, et tulevased põlvkonnad oleksid valmis, tuleks noori õpetada juba varakult, et oleks huvi ja motivatsioon korrektselt sorteerida ja käidelda jäätmeid.

Käesoleva töö eesmärgiks oli luua 3-astmeline kontekstipõhine õppematerjal 6. klassi loodusõpetuse õppeainesse jäätmekäitluse teemade kohta ning uurida, kuidas mõjutab materjal teemaalaseid teadmisi ja enesehinnangut oma pädevuste osas. Lisaks uuriti ka õpilaste hinnangut loodud õppematerjalile.

Uuringu instrumentideks koostati õppematerjal, mille sekka kuulus sissejuhatav slaidiesitus stsenaariumitega, õpilastele töölehed ja juhendid, ning õpilaste teemaalaste teadmiste ja enesehinnangu uurimiseks kirjalik eel- ja järelküsimustik. Lähtuvalt töö eesmärgist püstitati järgmised uurimisküsimused:

1. Kuidas mõjutab loodud mooduli läbiviimine 6. klassi õpilastele nende teadlikkust jäätmete õigesti sorteerimisel?
2. Kuidas mõjutab loodud mooduli läbiviimine 6. klassi õpilastele nende teadlikkust jäätmete käitlemise teemadel?
3. Kuidas mõjutab loodud mooduli läbiviimine 6. klassi õpilastele nende enesehinnangut põhikooli riiklikus õppekavas väljatoodud pädevustele?
4. Kuidas hindavad õpilased loodud õppematerjali?

Andmeid koguti mugavusvalimi teel ja sellesse kuulus 29 õpilast ühe Tartumaa kooli 6. klassidest. Uuring viidi läbi 2021/22 õppeaasta II poolaastal.

Tulemused näitasid, et loodud õppematerjali mõju õpilaste teadmistele oli positiivne – jäätmete sorteerimise ja käitlemise teemadel teadmised paranesid. Mõju õpilaste enesehinnangule pädevuste osas jäi ebaselgeks. Arvatavasti oli muid segajaid uuringu läbiviimisel liialt palju, et oleks saanud seostada enesehinnangute muutumist õppematerjaliga. Õpilaste hinnang õppematerjalile oli skaalal 1 kuni 5, milles 1 on kõige madalam ning 5 kõige kõrgem, keskmiselt 3,46 ehk rahuldav.

Kokkuvõtteks saab öelda, et magistritöös püstitatud eesmärgid said täidetud ning uurimisküsimustele vastatud. Töö valimi suuruse tõttu ei saa materjali mõju õpilastele üldistada, kuid valminud õppematerjali on võimalik kasutada ka teistes koolides, et saada uurimisküsimustele täpsemad üldistatavad vastused.

## KASUTATUD KIRJANDUS

**Australian Department of Agriculture, Water and the Environment (ADAWA). (2019).** National Waste Policy Action Plan 2019.

<https://www.awe.gov.au/sites/default/files/documents/national-waste-policy-action-plan-2019.pdf> (30.05.2022).

**Bain & Company. (2022).** Measuring Your Net Promoter Score. <https://www.netpromotersystem.com/about/measuring-your-net-promoter-score/> (29.05.2022).

**Biologunevatest jäätmetest komposti tootmise nõuded. (2013).** Riigi Teataja I, 10.04.2013, 1. <https://www.riigiteataja.ee/akt/118122020023?leiaKehtiv> (30.05.2022).

**Blumenfeld, P. C., Soloway, E., Marx, R. W., Krajcik, J. S., Guzdial, M. ja Palincsar, A. (2011).** Motivating project-based learning: Sustaining the doing, supporting the learning. *Educational Psychologist*, 26(3), 369-398. [https://www.academia.edu/2487241/Motivating\\_project\\_based\\_learning\\_Sustaining\\_the\\_doing](https://www.academia.edu/2487241/Motivating_project_based_learning_Sustaining_the_doing) (08.01.2022).

**Borsos, E., Patocskai, M. ja Boric, E. (2018).** Teaching in nature? Naturally! *Journal of Biological Education*, 52(4), 429-439.

**Colvin, G. (2020).** The simple metric that's taking over big businesses. *Fortune*. 2020(06/07). <https://fortune.com/longform/net-promoter-score-fortune-500-customer-satisfaction-metric/> (29.05.2022).

**Coughlin, P. A. ja Featherstone, C. R. (2017).** How to Write a High Quality Multiple Choice Question (MCQ): A Guide for Clinicians. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*, 54(5), 654-658. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2017.07.012> (29.05.2022).

**Eesti Keskkonnateenused. (2022).** Juhendid. <https://www.keskkonnateenused.ee/klienditugi/juhendid/> (30.05.2022).

**Ekovir. (2022).** Jäätmete sorteerimine. <https://www.ekovir.ee/index.php/jaatmetessorteerimine/> (30.05.2022).

**European Environmental Agency (EEA). (2019).** Preventing plastic waste in Europe. <https://www.eea.europa.eu/publications/preventing-plastic-waste-in-europe> (30.05.2022).

**European Parliament. (2015).** Circular economy: definition, importance and benefits. <https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/economy/20151201STO05603/circular-economy-definition-importance-and-benefits> (30.05.2022).

**Euroopa Liidu komisjon (EL). (2014).** Komisjoni määrus (EL) nr 1357/2014. Euroopa Liidu Teataja L, 365/89, 19.12.2014. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/?uri=CELEX%3A32014R1357> (31.05.2022).

**Eurostat. (2021).** Municipal waste statistics. [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Municipal\\_waste\\_statistics](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Municipal_waste_statistics) (30.05.2022).

**Eurostat. (2022).** Recycling rate of municipal waste. [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/sdg\\_11\\_60/default/table?lang=en](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/sdg_11_60/default/table?lang=en) (31.05.2022).

**Ferronato, N. ja Torretta, V. (2019).** Waste Mismanagement in Developing Countries: A Review of Global Issues. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(6), 1060. <https://doi.org/10.3390/ijerph16061060> (30.05.2022).

**Gümnaasiumi riiklik õppekava (GRÕK). (2011).** Riigi Teataja I, 14.01.2011, 2. <https://www.riigiteataja.ee/akt/123042021011?leiaKehtiv> (22.08.2021).

**Gümnaasiumi riiklik õppekava (GRÕK). Lisa 2. Ainevaldkond „Võõrkeeled“. (2014).** Riigi Teataja I, 29.08.2014, 18. [https://www.riigiteataja.ee/akt/lisa/1230/4202/1011/2m\\_lisa2.pdf#](https://www.riigiteataja.ee/akt/lisa/1230/4202/1011/2m_lisa2.pdf#) (31.05.2022).

**Gümnaasiumi riiklik õppekava (GRÕK). Lisa 4. Ainevaldkond „Loodusained“. (2014).** Riigi Teataja I, 29.08.2014, 18. [https://www.riigiteataja.ee/akt/lisa/1230/4202/1011/2m\\_lisa4.pdf#](https://www.riigiteataja.ee/akt/lisa/1230/4202/1011/2m_lisa4.pdf#) (22.08.2021).

**Gümnaasiumi riiklik õppekava (GRÕK). Lisa 5. Ainevaldkond „Sotsiaalsained“. (2014).** Riigi Teataja I, 29.08.2014, 18. [https://www.riigiteataja.ee/akt/lisa/1230/4202/1011/2m\\_lisa5.pdf#](https://www.riigiteataja.ee/akt/lisa/1230/4202/1011/2m_lisa5.pdf#) (31.05.2022).

**Happonen, P., Holopainen, M., Sariola, H., Sotkas, P., Tenhunen, A., Tihtarinen-Ulmanen, M., Venäläinen, J., Rannap, R., Zingel, H., Hain, E. ja Sepp, T. (2013).** Bioloogia õpik gümnaasiumile, IV kursus. Evolutsioon. Ökoloogia. Keskkonnakaitse. Tallinn: Avita.

**Harris, M., Mower, D., Sikorzynska, A. ja White, L. (2013).** New Challenges. Students' Book 4. Harlow: Pearson Education Limited. Lk 29-37.

**Hutner, P., Thorenz, A. ja Tuma, A. (2017).** Waste prevention in communities: A comprehensive survey analyzing status quo, potentials, barriers and measures. *Journal of Cleaner Production*, 141, 837-851. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.09.156> (30.05.2022).

**Holbrook, J. ja Rannikmäe, M. (2007).** The Nature of Science Education for Enhancing Scientific Literacy. *International Journal of Science Education*, 29(11), 1347-1362. <https://doi.org/10.1080/09500690601007549> (08.01.2022).

**Holbrook, J. ja Rannikmäe, M. (2014).** The Philosophy and Approach on which the PROFILES Project is Based. *Center for Educational Policy Studies Journal*, 4(1), 9-29. [https://www.researchgate.net/publication/289089526\\_The\\_philosophy\\_and\\_approach\\_on\\_which\\_the\\_PROFILES\\_project\\_is\\_based](https://www.researchgate.net/publication/289089526_The_philosophy_and_approach_on_which_the_PROFILES_project_is_based) (07.01.2022).

**Isreal, H. (2021).** Tervisest nii- ja naapidi. Inimeseõpetuse tööraamat II kooliastmele. I osa. Tallinn: Kirjastus Maurus.

**Johansson, N. ja Corvellec, H. (2018).** Waste policies gone soft: An analysis of European and Swedish waste prevention plans. *Waste Management*, 77, 322-332. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2018.04.015> (30.05.2022).

**Jõgi, J., Sepp, S., Kohv, M., Viita, S. ja Enno, S.-E. (2014).** Geograafia õpik gümnaasiumile, II kursus. Üldmaateadus. Maa kui süsteem. Tallinn: Avita.

**Jäätmeseadus (JäätS). (2004).** Riigi Teataja I, 2004, 9, 52. <https://www.riigiteataja.ee/akt/130122011051> (04.05.2022).

**Kaljula, S. ja Relve, H. (2013).** Loodusõpetus. 6. klass. 2. osa. Tallinn: Koolibri. 94-97.

**Kaljula, S. ja Relve, H. (2015).** Loodusõpetus. Töövihik 6. klassile. 2. osa. Tallinn: Koolibri. 57-59.

**Kaza, S., Yao, L., Bhada-Tata, P. ja Van Woerden, F. (2018).** What a Waste 2.0. A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. *World Bank Publications*. [https://books.google.ee/books?id=bnN\\_DwAAQBAJ&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false](https://books.google.ee/books?id=bnN_DwAAQBAJ&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false) (31.05.2022).

**Keskkonnaministeerium.** (2021). Jäätmed. <https://envir.ee/ringmajandus/jaatmed> (04.05.2022).

**Kotkas, T. (2021).** Designing, implementing and evaluating teaching and learning modules for promoting decision-making towards STEM careers. Tartu: Tartu Ülikool. [http://dspace.ut.ee/bitstream/handle/10062/75599/kotkas\\_tormi.pdf?sequence=6&isAllowed=y](http://dspace.ut.ee/bitstream/handle/10062/75599/kotkas_tormi.pdf?sequence=6&isAllowed=y) (31.05.2022).

**Krajcik, J. S. ja Sutherland, L. M. (2010).** Supporting Students in Developing Literacy in Science. *Science*, 328(5977), 456-459. <https://www.science.org/doi/full/10.1126/science.1182593> (09.01.2022).

**Laukens, K., Eyckmans, M., De Neuter, N., Naulaerts, S., Meysman, P. ja Van Ostade, X. (2019).** Preparing students for the data-driven life science era through a real-world viral infection case. *Journal of Biological Education*, 55(2), 178-187.

**Leal-Rodriguez, A. L. ja Albort-Morant, G. (2019).** Promoting innovative experiential learning practices to improve academic performance: Empirical evidence from a Spanish Business School. *Journal of Innovation & Knowledge*, 4(2), 97-103. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2444569X18300015?via%3Dihub#bib0125> (08.01.2022).

**Luks, G. (2014).** Mooduli „Paberitööstus – kas see on probleem ka Eestis?“ kohandamine kasutamiseks põhikooli ja gümnaasiumi geograafiatundides. Tartu: Tartu Ülikool. [http://dspace.ut.ee/bitstream/handle/10062/41588/Luks\\_MA\\_2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://dspace.ut.ee/bitstream/handle/10062/41588/Luks_MA_2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y) (04.05.2022).

**Loks, M. ja Loks, Ü. (2012).** Loodusõpetus. Tööraamat 2. klassile. Tallinn: Koolibri. 40-41, 44.

**Marín-Beltrán, M., Demaria, F., Ofelio, C., Serra, L. M., Turiel, A., Ripple, W. J., Mukul, S. A. ja Costa, M. C. (2022).** Scientists' warning against the society of waste. *Science of The Total Environment*, 811. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.151359> (30.05.2022).

**Murulaid, R., Piirsalu, E., Vacht, P. ja Vaino, K. (2016).** Loodusõpetus VII klassile. Tallinn: Kirjastus Maurus. 144-151.

**Mäeltsemees, S. (2013).** Geograafia õpik gümnaasiumile, I kursus. Maailma ühiskonnageograafia: rahvastik ja majandus. Tallinn: Avita.

**Mäeltsemees, S. (2015).** Geograafia õpik gümnaasiumile, III kursus. Maailma ühiskonnageograafia. Loodusvarade majandamine ja keskkonnaprobleemid. Tallinn: Avita.

**OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). (2000).** Strategic Waste Prevention. OECD Reference Manual. [https://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?doclanguage=en&cote=env/epoc/ppc\(2000\)5/final](https://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?doclanguage=en&cote=env/epoc/ppc(2000)5/final) (30.05.2022).

**Osborne, J., Simon, S. ja Collins, S. (2003).** Attitudes towards science: A review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*, 25(9), 1049-1079. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/0950069032000032199> (31.05.2022).

**Põhikooli riiklik õppekava (PRÕK) (2011).** Riigi Teataja I, 14.01.2011, 1. <https://www.riigiteataja.ee/akt/103032021012> (22.08.2021).

**Põhikooli riiklik õppekava (PRÕK). Lisa 4. Ainevaldkond „Loodusained“.** (2014). Riigi Teataja I, 29.08.2014, 18. <https://www.riigiteataja.ee/akt/lisa/1120/4202/2010/1m%20lisa4.pdf#> (22.08.2022).

**Põhikooli riiklik õppekava (PRÕK). Lisa 5. Ainevaldkond „Sotsiaalsained“.** (2014). Riigi Teataja I, 29.08.2014, 18. <https://www.riigiteataja.ee/akt/lisa/1120/4202/2010/1m%20lisa5.pdf#> (31.05.2022).

**Põhikooli riiklik õppekava (PRÕK). Lisa 6. Ainevaldkond „Kunstiained“.** (2014). Riigi Teataja I, 29.08.2014, 18. <https://www.riigiteataja.ee/akt/lisa/1120/4202/2010/1m%20lisa6.pdf#> (31.05.2022).

**Põhikooli riiklik õppekava (PRÕK). Lisa 7. Ainevaldkond „Tehnoloogia“.** (2014). Riigi Teataja I, 29.08.2014, 18. <https://www.riigiteataja.ee/akt/lisa/1120/4202/2010/1m%20lisa7.pdf#> (31.05.2022).

**Pärtel, E., Loide, R.-K., Tempel, E., Traks, K. (2013).** Loodusõpetus. 7. klass. Tallinn: Koolibri.

**Ragn-Sells. (2022).** Sorteerimise juhendid. <https://www.ragnsells.ee/klienditugi/sorteerimisjuhendid/> (30.05.2022).

**Rannikmäe, M., Reiska, P. Ja Soobard, R. (2017).** Õpilaste loodusteadusliku kirjaoskuse tasemete muutus gümnaasiumiõpingute jooksul. *Eesti Haridusteaduste Ajakiri*, 5(1), 59-98.

[https://www.researchgate.net/publication/320697857\\_Opilaste\\_loodusteadusliku\\_kirjaoskuse\\_tasemete\\_muutus\\_gymnaasiumiopingute\\_jooksul](https://www.researchgate.net/publication/320697857_Opilaste_loodusteadusliku_kirjaoskuse_tasemete_muutus_gymnaasiumiopingute_jooksul) (09.01.2022).

**Ryan, R. M. ja Deci, E. L. (2000).** Self-Determination Theory and the Facilitation of Intrinsic Motivation, Social Development, and Well-Being. *American Psychologist*, 55(1), 68-78. [https://www.researchgate.net/publication/11946306\\_Self-Determination\\_Theory\\_and\\_the\\_Facilitation\\_of\\_Intrinsic\\_Motivation\\_Social\\_Development\\_and\\_Well-Being](https://www.researchgate.net/publication/11946306_Self-Determination_Theory_and_the_Facilitation_of_Intrinsic_Motivation_Social_Development_and_Well-Being) (09.01.2022).

**Smit, K., de Brabander, C. J. ja Martens, R. L. (2013).** Student-centred and teacher-centred learning environment in pre-vocational secondary education: Psychological needs, and motivation. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 58(4), 695-712. <https://doi.org/10.1080/00313831.2013.821090> (31.05.2022).

**Soo, K. (2021).** Kontekstipõhine õppematerjal looduslikust mitmekesisusest gymnaasiumi õpilastele. Tartu: Tartu Ülikool. [http://dspace.ut.ee/bitstream/handle/10062/75009/Kristin\\_Soo\\_magistritoo\\_2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://dspace.ut.ee/bitstream/handle/10062/75009/Kristin_Soo_magistritoo_2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y) (03.05.2022).

**Statistikaamet. (2022).** Nimede statistika. [https://www.stat.ee/nimed/TOP\\_AASTAD](https://www.stat.ee/nimed/TOP_AASTAD) (29.05.2022).

**Tire, G., Henno, I., Soobard, R., Puksand, H., Lepmann, T., Jukk, H., Lindemann, K., Kitsing, M. ja Täht, K. (2016).** PISA 2015. Eesti tulemused. Eesti 15-aastaste õpilaste teadmised ja oskused loodusteadustes, funktsionaalses lugemises ja matemaatikas. Tallinn: SA Innove. [https://www.hm.ee/sites/default/files/pisa\\_2015\\_final\\_veebivaatamiseks\\_0.pdf](https://www.hm.ee/sites/default/files/pisa_2015_final_veebivaatamiseks_0.pdf) (09.01.2022).

**Tire, G., Puksand, H., Lepmann, T., Henno, I., Lindemann, K., Täht, K., Lorenz, B. ja Silm, G. (2019).** PISA 2018. Eesti tulemused. Eesti 15-aastaste õpilaste teadmised ja oskused funktsionaalses lugemises, matemaatikas ja loodusteadustes. Tallinn: SA Innove. [https://www.hm.ee/sites/default/files/pisa\\_2018-19\\_raportweb.pdf](https://www.hm.ee/sites/default/files/pisa_2018-19_raportweb.pdf) (09.01.2022).

**Tullis, T. ja Albert, B. (2013).** Measuring the User Experience (Second Edition). Chapter 6 – Self-Reported Metrics. *Interactive Technologies*, 121-161. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-415781-1.00006-6> (29.05.2022).

**Vaino, K., Holbrook, J. ja Rannikmäe, M. (2012).** Stimulating students' intrinsic motivation for learning chemistry through the use of context-based learning modules. *Chemistry Education Research and Practice*, 13(4), 410-419. <https://pubs.rsc.org/en/content/articlehtml/2012/rp/c2rp20045g> (12.01.2022).

**Valdmann, A., Holbrook, J. ja Rannikmae, M. (2012).** Evaluating the Teaching Impact of a Prior, Context-Based, Professional Development Programme. *Science Education International*, 23(2), 166-185. [https://www.academia.edu/65406773/Evaluating\\_the\\_teaching\\_impact\\_of\\_a\\_prior\\_context\\_based\\_professional\\_development\\_programme](https://www.academia.edu/65406773/Evaluating_the_teaching_impact_of_a_prior_context_based_professional_development_programme) (31.05.2022).

**Varjani, S., Shahbeig, H., Popat, K., Patel, Z., Vyas, S., Shah, A. V., Barceló, D., Ngo, H. H., Sonne, C., Lam, S. S., Aghbashlo, M. ja Tabatabaei, M. (2022).** Sustainable management of municipal solid waste through waste-to-energy technologies. *Bioresource Technology*, 355. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2022.127247> (30.05.2022).

**Viss, K. V. (2020).** Õpilaste loodus- ja keskkonnakaitsealased teadmised ja hoiakud kahe Tartumaa kooli näitel. Tartu: Eesti Maailikool. [https://dspace.emu.ee/bitstream/handle/10492/5861/Viss\\_Karl\\_Villem\\_BA\\_LU\\_t%c3%a4ist\\_ekst.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://dspace.emu.ee/bitstream/handle/10492/5861/Viss_Karl_Villem_BA_LU_t%c3%a4ist_ekst.pdf?sequence=1&isAllowed=y) (30.05.2022).

**Voitka, J. H. (2022).** Jäätmekäitluse moodul 6. klassile. <https://drive.google.com/drive/folders/1480vrySuBd0vzsV7FlqN8URtAyCv9ZPi?usp=sharing> (31.05.2022).

**Wang, Y. ja Zhang, C. (2022).** Waste sorting in context: Untangling the impacts of social capital and environmental norms. *Journal of Cleaner Production*, 330. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.129937> (31.05.2022).

## SUMMARY

### **„Preparation of waste management study material „Waste is not just trash“ for the 6th grade“**

Jürgen Hendrik Voitka

Waste generation is one of the biggest environmental issues humankind is facing and will face. Many countries have officially prioritized waste prevention, but in practice managing already existing waste is often prioritized – re-using, recycling as material and fuel or landfilling. Proper sorting and management of waste would help solve the abundance problem and prevent it in the future. Teaching young students early about proper sorting and management of waste is essential to preparing the future generations.

The purpose of this thesis was to prepare a 3-stage context-based waste management study material for 6th grade natural science subject and to analyze the impact of the study material on the students' knowledge on waste sorting and management, and self-assessment on their competencies. Furthermore, the students' evaluation of the created study material was also studied.

The study tools included study material, which included an introductory slideshow with scenarios, worksheets and guides for students, and a written pre- and post-questionnaire to examine the impact on students' knowledge and self-assessment. Based on the purpose of the study, the following research questions were formed:

1. How does the implementation of the created study material affect 6th grade students' knowledge of correct waste sorting?
2. How does the implementation of the created study material affect 6th grade students' knowledge of waste management?
3. How does the implementation of the created study material affect 6th grade students' self-assessment of their competencies set out in the national curriculum?
4. How do students evaluate the learning material created?

Data was collected using a convenience sample and included 29 students from the 6th grade of a school in Tartu County. The survey was conducted in the second half of the 2021/22 academic year.

The results showed that the impact of the created study material on the students' knowledge was positive – the knowledge on waste sorting and management topic improved. The impact

on students' self-assessment of their competencies remained unclear. There were probably too many other distractors in the study to link the change in self-assessment to the study material. The students' evaluation of the study material was on a scale from 1 to 5, where 1 was the lowest and 5 the highest, on average 3,46, i.e. passable.

In conclusion, it can be said that the purposes set in the thesis were met and the research questions were answered. Due to the students' sample size, the impact of the material on students cannot be generalized, but the created study material can be used in other schools to obtain more accurate generalizable answers to the research questions.

## LISAD

### Lisa 1. Küsimustik koos vastuste variantidega.

Plokk 1 – jäätmete sorteerimine				
Küsimus	Õige vastus	Vale vastus 1	Vale vastus 2	Vale vastus 3
Milliste jäätmete alla kuulub määratud sulajuustupakend?	Olmejäätmed	Pakendijäätmed	Paber ja kartong jäätmed	Ohtlikud jäätmed
Milliste jäätmete alla kuuluvad vanad patareid?	Ohtlikud jäätmed	Olmejäätmed	Metallpakendid	Võib visata loodusesse
Milliste jäätmete alla kuulub plastist joogikõrs?	Olmejäätmed	Plastpakend	Paber ja kartong	Biojäätmed
Milliste jäätmete alla kuulub halvaks läinud supipurgi sisu?	Biojäätmed	Olmejäätmed	Klaasjäätmed	Pakendijäätmed
Milliste jäätmete alla kuulub lamineeritud kartongist mahlapakend?	Pakendijäätmed	Olmejäätmed	Paber ja kartong	Võib panna komposti
Plokk 2 – jäätmete käitlemine				
Mida tuleks teha määratud jogurtikotiga, et seda saaks visata pakendijäätmetesse?	Tuleb üle pesta, et eemaldada kõik toidujäätmed	Tuleb kuumutada ahjus üle 70°C juures	Tuleb lõigata väikesteks tükkideks või ribadeks	Võib ka määratud pakendi visata pakendijäätmetesse
Mida tuleks teha kompostiga, kui eritub tugevat haisu?	Lisada kuiva puistematerjali, et vähendada niiskust	Lisada lemmiklooma- või inimväljaheiteid, et siduda hais uue materjaliga	Panna võrk peale, et närilised ei pääseks ligi	Lisada toidujäätmeid juurde, et tekiks komposti juurde
Milline allolevatest on kõige enam eelistatud variant?	Jäätmetekke vältimine	Korduskasutamine	Materjali ringlussevõtt	Prügilasse ladestamine
Mis on korduskasutamine?	Asja uuesti kasutamine samal otstarbel	Asja uuesti kasutamine uuel otstarbel	Põletamine energia saamiseks	Ladestamine prügilasse
Mis on selle majandamise nimetus, mille raames kasutatakse	Ringmajandus	Lineaarne majandusmudel	Plaanimajandus	Tasakaalumajandus

tooraineid jätkusuutlikult?				
<b>Plokk 3 – enesehinnang</b>				
<b>Väide</b>	<b>Positiivne valik 1</b>	<b>Positiivne valik 2</b>	<b>Negatiivne valik 1</b>	<b>Negatiivne valik 2</b>
Oskan plaani koostada ja seda järgida	Olen nõus	Pigem olen nõus	Pigem ei ole nõus	Ei ole nõus
Julgen vastu võtta otsuseid rühmatöös	Olen nõus	Pigem olen nõus	Pigem ei ole nõus	Ei ole nõus
Tunnen, et oskan aega hästi planeerida	Olen nõus	Pigem olen nõus	Pigem ei ole nõus	Ei ole nõus
Jään rühmatöodes rahulikuks	Olen nõus	Pigem olen nõus	Pigem ei ole nõus	Ei ole nõus
Olen valmis rühma juhtima rühmatöodes	Olen nõus	Pigem olen nõus	Pigem ei ole nõus	Ei ole nõus
Minu jaoks on uurimistööd rasked	Ei ole nõus	Pigem ei ole nõus	Pigem olen nõus	Olen nõus
Tunnen end hästi pingelistes olukordades	Olen nõus	Pigem olen nõus	Pigem ei ole nõus	Ei ole nõus
Tunnen end hästi tundmatutes olukordades	Olen nõus	Pigem olen nõus	Pigem ei ole nõus	Ei ole nõus
Kardan ebaõnnestuda	Ei ole nõus	Pigem ei ole nõus	Pigem olen nõus	Olen nõus
Oskan uurimisküsimusi sõnastada	Olen nõus	Pigem olen nõus	Pigem ei ole nõus	Ei ole nõus

## Lihtlitsents

Mina, Jürgen Hendrik Voitka

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

„Jäätmekäitluse õppematerjali „Jäätmed pole kõigest prügi“ koostamine 6. klassile“,

mille juhendaja on Ana Valdmann,

1.1. reprodutseerimiseks säilitamise ja üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace-is lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;

1.2. üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tartu Ülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace'i kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.

2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile;

3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

---

/töö autor digitaalselt allkirjastanud/

Tartu, 01.06.2022

---