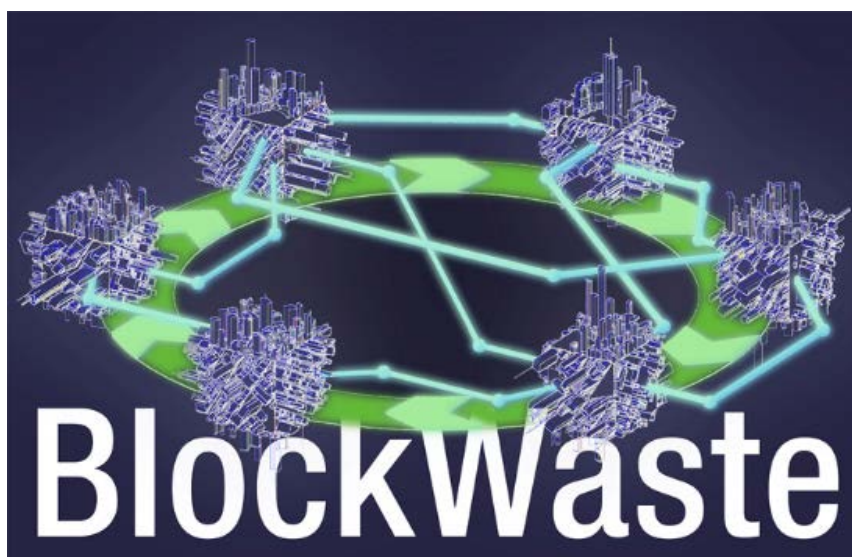


O4.A3 BlockWASTE katsekursuse loomine: keskkonnatest ja tehnilised täiustused



[Disclaimer](#)

This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Väljundi teabeleht:

Rahastamisprogramm	Euroopa Liidu programm Erasmus+
Rahastamine NA	EL01 Kreeka riigi stipendiumifond (IKY)
Projekti täispealkiri	rakendatav uudne Blockchaini tehnoloogial põhinev koolitus – BLOCKWASTE
Väli	KA2 - Koostöö innovatsiooni ja heade tavade vahetamise nimel KA203 – Kõrghariduse strateegilised partnerlused
Projekti number	2020-1-EL01-KA203-079154
Projekti kestus	24 kuud
Projekti alguskuupäev	10.01.2020
Projekti lõppkuupäev:	30-09-2022

Väljundi üksikasjad:

Väljundi pealkiri: O4. BlockWASTE avatud õpperessurss (OER)

Ülesande pealkiri: A3. BlockWASTE katsekursuse loomine: keskkonnatest ja tehnilised täiustused.

Väljundi juht: CMT

Ülesandejuht: NTUA

Autor(id): Dimitris Damigos, National Technical University of Athens, damigos@metal.ntua.gr, Greece
Rainer Lenz & Leonie Holste, Bielefeld UAS, rlenz@fh-bielefeld.de & lholste@fh-bielefeld.de, Germany
Viktoria Voronova, Tallinn University of Technology, viktoria.voronova@taltech.ee, Estonia

Arvustanud: Athanassios Mavrikos, National Technical University of Athens, mavrikos@metal.ntua.gr, Greece

Dokumendikontroll

Dokumendi versioon	Versioon	Muudatus
V0.1	29/07/2022	Lõplik versioon – 30/09/2022



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Sisu

Kokkuvõte	iii
1 Sissejuhatus	1
1.1 Projekti lühikirjeldus	1
1.2 Eesmärgid ja metodoloogiline lähenemine	1
2 Kreeka esimese pilootkooli tulemused	3
2.1 Üldinfo pilootkooli kohta	3
2.2 Hindamistulemused	4
3 Saksamaa teise pilootkooli tulemused	7
3.1 Üldinfo pilootkooli kohta	7
3.2 Hindamistulemused	7
4 Eesti kolmanda pilootkooli tulemused	10
4.1 Üldinfo pilootkooli kohta	10
4.2 Hindamistulemused	11
5 Järeldused	14
I lisa: Kreeka pilootkooli vastused	15
II lisa: Saksamaa pilootkooli vastused	24
III lisa: Pilootkooli vastused Eestis	32

Figuuride loend

Joonis 1 : Klassi vaade BlockWASTE tööriista esitluse ajal	3
Joonis 2 : Klassi vaade rollimängu ajal BlockWASTE tööriistaga.....	3
Joonis 3 : Seisukohad Blockchaini rolli kohta jäätmekäitluses lisateabe saamiseks.....	4
Joonis 4 : Positiivsed seisukohad Blockchaini kasutamise kohta jäätmekäitluses.....	5
Joonis 5 : BlockWASTE e-õppevahendi kasulikkus jäätmekäitlussüsteemi toimimise mõistmisel	5
Joonis 6 : BlockWASTE e-õppe tööriista kasulikkus Blockchaini toimimise mõistmisel	6
Joonis 7 : Seisukohad plokiahela kasutamise kohta jäätmekäitluses – Saksa pilootkool	8
Joonis 8 : Arvamused BlockWASTE tööriista kasulikkusest plokiahela töös – Saksa pilootkool.....	8
Joonis 9 : Piloodikool Tallinnas, Eestis.....	10
Joonis 10 : Interaktiivse BlockWASTE tööriista sissejuhatus	10
Joonis 11 : Vastused küsimusele plokiahela kasutamise vajaduse kohta jäätmekäitluses	11
Joonis 12 : Huvi osaleda muudes plokiahelale suunatud tegevustes.....	12
Joonis 13 : Blockchaini mõistmine BlockWASTE tööriista abil.....	12
Joonis 14 : BlockWASTE veebiallikate kasutamise lihtsus	13

Lühendite loetelu

Lühend	Definitsioon
MSW	Tahked olmejäätmed
MSWM	Tahkete olmejäätmete käitlemine
OER	Avatud õppematerjal
CE	Ringmajandus
VKEd	Väikesed ja keskmised ettevõtted
IT	Infotehnoloogia

Kokkuvõte

BlockWASTE Tool on interaktiivne rollimäng, mis keskendub olmejäätmete käitlemisele. Mängijad võivad täita kahte erinevat rolli: "linnapea" ja "leibkond". Koolitusmaterjalide tõhususe testimiseks viidi kolme partnerülikooli (NTUA, FH-Bielefeld, Tal - Tech) poolt läbi kolm pilootkursust. See dokument tutvustab O4/A3 "BlockWASTE pilootkursuse rakendamine: keskkonnatest ja tehnilised täiustused" väljundeid, mille eesmärk on testida ja kontrollida projekti raames välja töötatud koolitusmaterjalide, nimelt BlockWASTE õppematerjali (<https://class.blockwasteproject.eu/>), Interaktiivne BlockWASTE Tool (<https://game.blockwasteproject.eu/>) ja OER (<https://blockwasteproject.eu/oer/>). kolme pilootkursuse hindamistulemuste põhjal ning esitada soovitusi materjalide muutmiseks või täiustamiseks. Tuginedes hindamisaruande tulemustele, mis sisaldasid ka soovitusi muudatusteks või parendusteks, vaadati üle ja täiustati projekti raames välja töötatud koolitusmaterjale.

Tulemuste põhjal selgub, et BlockWASTE kursus ja Interaktiivne BlockWASTE Tool meeldivad õppijate sihtrühmale ning sobivad nii teoreetiliste teadmiste edastamiseks kui ka nende teadmiste süvendamiseks läbi praktilise rakendamise. Koolitusmaterjali ja selle sisu kujundus võib hõlbustada veebipõhist ja klassiruumis õppimist ning õppekava on hõlpsasti rakendatav nii Euroopa kõrgkoolide organisatsioonides kui ka jäätmekäitlussektori ettevõtetes. Seda toetab tõsiasi, et enamus osalejatest märkisid, et pärast osalemist said nad Blockchaini tehnoloogiaga rohkem tuttavaks, said positiivsema ülevaate plokiahela kasutamisest jäätmekäitluses ning lõpuks olid valmis sellest rohkem teada saada. Blockchaini tehnoloogia kasutamine jäätmekäitlussüsteemides. Samas suunas rääkisid osalejad, et Interaktiivne BlockWASTE Tool pakub paremat arusaamist jäätmekäitlussüsteemidest ja meeskonnatööst ning sellest tulenevalt ning uute meetodite uuenduslikkuse ja jätkusuutlikkuse kriteeriumidest ringmajanduse kontekstis. Lõpuks näitasid pilootkoolid, et õppematerjal on huvitav ja motiveerib kasutajat seda kasutama ning kasutuslihtsust õpikontekstides ja enesekoolituses. Teisest küljest märkisid osalejad, et koolitusmaterjali teatud aspekte saaks täiustada. Neid märkusi muudeti BlockWASTE tööriista uuendatud versioonis, mida testiti Eesti kolmandas pilootkoolis.

1 Sissejuhatus

1.1 Projekti lühikirjeldus

Projekti BlockWASTE eesmärk on käsitleda jäätmekäitluse ja plokiahela tehnoloogia koostalitlusvõimet ning edendada selle nõuetekohast käitlemist läbi koolituse, et kogutud andmeid jagataks turvalises keskkonnas, kus kõigi asjaosaliste vahel ei ole kohta ebakindlusel ja umbusaldamisel. Selleks on BlockWASTE projekti eesmärgid järgmised:

- Viia läbi uuringuid linnades tekkivate tahkete jäätmete ja nende käitlemise kohta, et neid saaks kasutada heade tavade infobaasi loomiseks, et tuua jäätmed uuesti väärtusahelasse, edendades intelligentsete ringlinnade ideed.
- Plokiahela tehnoloogia eeliste tuvastamiseks olmejäätmete käitlemise protsessis.
- Koostada õppekava, mis võimaldab koolitada valdkonna organisatsioonide ja ettevõtete õpetajaid ja spetsialiste, jäätmekäitluse, ringmajanduse (CE) ja plokiahela tehnoloogia valdkondade kattuvuses.
- plokiahela tehnoloogial põhinev interaktiivne tööriist, mis võimaldab praktikas rakendada olmejäätmetest saadud andmete haldamist, visualiseerides seeläbi andmete plokiahelas juurutamise viisi ja võimaldades kasutajatel hinnata erinevaid haldusvorme.

BlockWASTE eesmärk on juurutada rahvusvaheliselt uusi õppesisu eesmärgiga koolitada oma õpilasi partnerriikides ja anda neile vajalikud põhioskused, mis võimaldavad neil selles sektoris tulevaste töötajatena professionaalselt tegutseda, lisades digitaalseid pädevusi, mida vajavad valdkonnaga tegelevad ettevõtted. digitaalse transformatsiooni protsess. Selles mõttes on projekt suunatud:

- Ettevõtted ja VKEd, IT-spetsialistid, urbanistika ja jäätmekäitluse spetsialistid.
- Ülikoolid (professorid, üliõpilased ja teadlased).
- Avalik-õiguslikud asutused

Projekt sisaldab nelja intellektuaalset väljundit:

- O1. Interdistsiplinaarse Blockchain -MSW õppematerjalid
- O2. Euroopa ühtne MSW õppekava, mis rakendab plokiahela tehnoloogiaid ringmajanduse strateegiates
- O3. Blockchainil põhinev e-õppe tööriist - MSW keskendus ringmajandusele
- O4. BlockWASTE avatud õpperessurss (OER)

1.2 Eesmärgid ja metodoloogiline lähenemine

See dokument tutvustab O4/A3 "BlockWASTE pilootkursuse rakendamine: keskkonnatest ja tehnilised täiustused" väljundeid, mille eesmärk on testida ja kontrollida projekti raames välja töötatud koolitusmaterjalide, nimelt BlockWASTE õppematerjali tõhusust (<https://class.blockwasteproject.eu/>), Interaktiivne BlockWASTE Tool (<https://game.blockwasteproject.eu/>) ja OER (<https://blockwasteproject.eu/oer/>).

BlockWASTE õppematerjal kavatseb pakkuda uuenduslikke koolitusmaterjale põhioskuste, pädevuste ja teoreetiliste teadmiste arendamiseks plokiahela rakendamiseks ringmajanduses. Neid teoreetilisi teadmisi soovitakse interaktiivse BlockWASTE tööriista abil praktilisel viisil

rakendada ja süvendada . BlockWASTE Tool on interaktiivne rollimäng , mis keskendub olmejäätmete käitlemisele. Mängijad võivad täita kahte erinevat rolli: "linnapea" ja "leibkond". Mängu mängitakse iteratiivses protsessis, mis koosneb kaheteistkümnest etapist (st kaksteist kuud).

Koolitusmaterjalide tõhususe testimiseks viidi kolme partnerülikooli (NTUA, FH-Bielefeld, Tal - Tech) poolt läbi kolm pilootkursust. Käesoleva aruande eesmärk on tutvustada läbiviidud pilootkursuste hindamistulemusi ning esitada soovitusi materjalide muutmiseks või täiustamiseks. Hindamisaruande tulemuste põhjal vaadatakse üle ja täiustatakse projekti raames välja töötatud koolitusmaterjale.

Hindamisankeet oli jagatud nelja ossa. Esimeses osas küsiti isikuandmeid, nagu nimi, e-posti aadress, sugu ja vanus. Teises osas esitati üldisi küsimusi osalejate varasema teadmiste taseme kohta ringmajandusest ja plokiahela tehnoloogia rakendamisest jäätmekäitluses. Lisaks küsiti osalejatelt, kas nad on juba sarnases formaadis osalenud ja kas nad peavad plokiahela tehnoloogia kasutamist jäätmekäitluses kasulikuks. Kolmandas osas küsiti, kas osalejad tunnevad Blockchainiga paremini pärast pilootkursust. Samuti küsiti osalejatelt huvi saada rohkem teada jäätmekäitluse tehnoloogiast ja osaleda sarnastes vormingutes. Lisaks küsisid nad, kas arvamus Blockchaini rakendamise kohta jäätmekäitluses on nüüd positiivsem. Viimases osas paluti osalejatel hinnata pilootkursuse kogemust. Osalejatel paluti märkida, kas BlockWASTE e-õppe tööriist oli kasulik jäätmekäitlussüsteemide ja plokiahela tehnoloogia paremaks mõistmiseks.

Hindamisaruande ülesehitus põhineb pilootkursuste läbiviimise kronoloogilisel järjekorral, samas kui pilootkursuste puhul rakendatud lähenemisviisi on kirjeldatud allpool. Seejärel esitatakse pilootkursuste hindamiste tulemused. Potentsiaalsete pilootkursusel osalejatega võeti eelnevalt ühendust e-posti või telefoni teel ning teavitati lühidalt BlockWASTE projektist ja väljatöötatud tööriistade hindamisest. Oluline oli omandada osalejaid, kes vastavad väljatöötatud tööriistade sihtrühmale ning oskasid funktsioonide ja sisuga kriitiliselt käsitleda.

2 Kreeka esimese pilootkooli tulemused

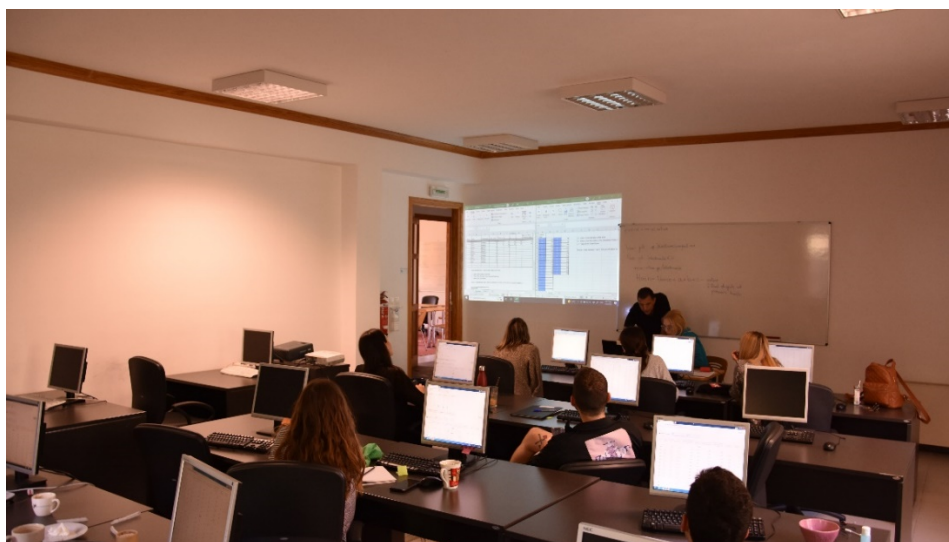
2.1 Üldinfo pilootkooli kohta

Esimene pilootkool viidi läbi Kreekas, kus osales 10 kraadiõppe programmi “Keskond ja areng” kraadiõppurit ja üks õppejõu assistent Thessaloniki Aristotelese ülikoolist. Pilootkool korraldati aspirantuuri "Keskonnaökonomika : rakendused mägipiirkondade arenguprobleemide lahendamiseks" raames ning osalejaid kutsuti e-posti teel.

Pilootkool toimus 22. juunil 2022 füüsilise kohalolekuga NTUA ruumides Metsovos , kus toimub kraadiõppe programm (joonis 1 ja joonis 2).



Joonis 1: Klassi vaade BlockWASTE tööriista esitluse ajal



Joonis 2: Klassi vaade rollimängu ajal BlockWASTE tööriistaga

Osalejad said vajalikku infot ning neil oli võimalus eelnevalt kursuse õppematerjale otsida. Koosoleku ajal, sarnaselt esimeses koolis järgitud protseduurile, tutvustati osalejatele projekti üksikasjalikult ja paluti neil esitada küsimusi. Seejärel esitleti BlockWASTE tööriista. Esitlus

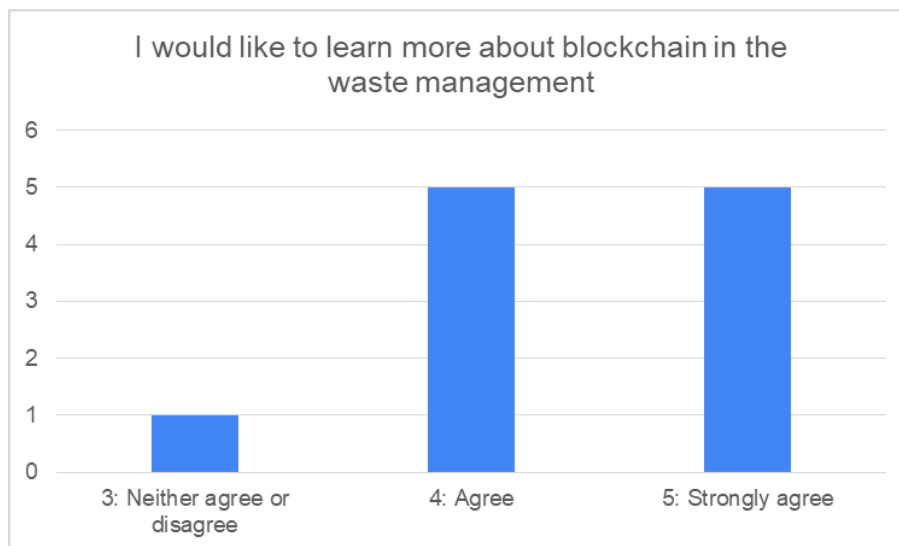
sisaldas plokiahela moodulit ja jäätmekäitluse moodulit. Kursuse sisu arutati lühidalt läbi ning osalejatel paluti veebilehte sirvida ja küsimusi esitada. Rõhku pandi mängu kahele erinevale rollile ehk "linnapeale" ja "leibkonnale".

Pärast ettekannet jagati osalejatele linnapea (üks osaleja) ja leibkonna (ülejäänud osalejad) rolli. Seejärel anti neile kasutajanimi ja paroolid ning neile anti aega BlockWASTE tööriista sisse logimiseks. Pärast kõigi edukat sisselogimist mängiti esimene ring. Selle testvooru ajal said osalejad sisendandmete kohta täiendavaid juhiseid ja selgitusi. Selles etapis tutvustati osalejatele ka e-õppe tööriista (st O3/A1) andmebaasi. Seejärel jäeti osalejatele vaba voli mängida mitu vooru ilma segamiseta. Mängu lõpus arutati kahel erineval otsustamistasandil järgitavat strateegiat, andmete avalikustamise mõju otsustusprotsessile ning andmete avalikustamise mõju otsustusprotsessile. Lõpuks anti osalejatele link veebipõhisele hindamisküsimustikule. Järgmises osas on ära toodud hindamisankeedi tulemused.

2.2 Hindamistulemused

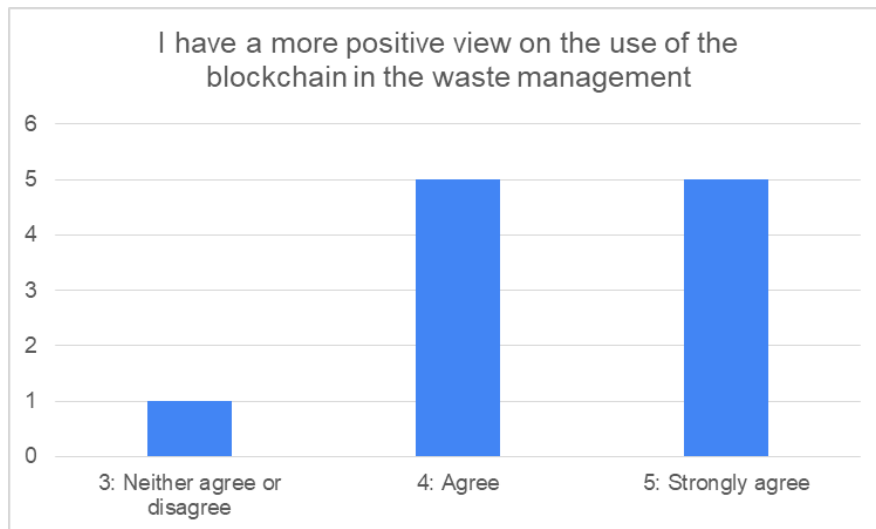
Pärast esimese pilootkooli lõppu antud vastuste põhjal (vt täpsemalt I lisa) selgus, et kuigi paljud õpilased olid ringmajanduse teemadest kuulnud, vaid kaks olid kuulnud jäätmekäitluse plokiahela rakendustest ja ainult üks osales sarnases Blockchaini tehnoloogiaga seotud tegevuses minevikus. Lisaks nõustusid kõik õpilased peale ühe, et jäätmekäitluses on vaja Blockchaini ära kasutada.

Pärast pilootkoolides osalemist mainisid kõik õpilased peale ühe, et sooviksid rohkem teada saada Blockchaini rollist jäätmekäitluses (joonis 3).



Joonis 3: Seisukohad Blockchaini rolli kohta jäätmekäitluses lisateabe saamiseks

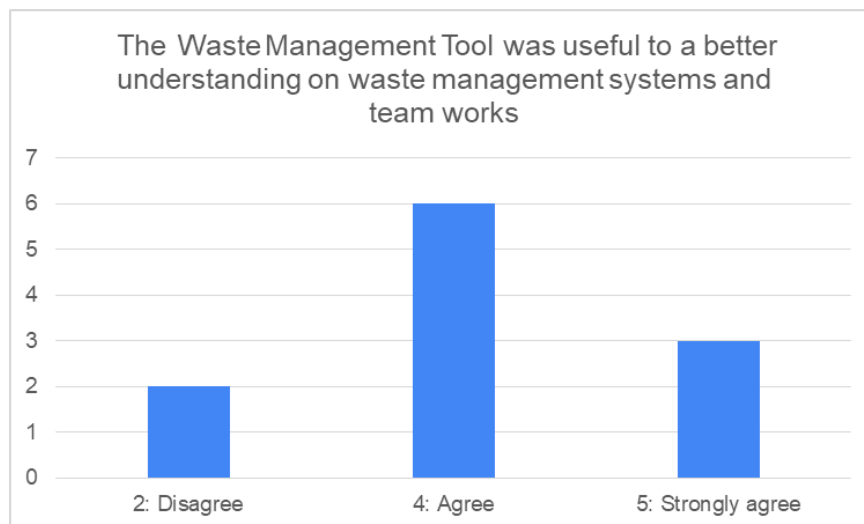
Veelgi enam, sama palju õpilasi (st 10 11-st) ütles, et nad said positiivsema ülevaate Blockchaini kasutamisest jäätmekäitluses (joonis 4).



Joonis 4: Positiivsed seisukohad Blockchaini kasutamise kohta jäätmekäitluses

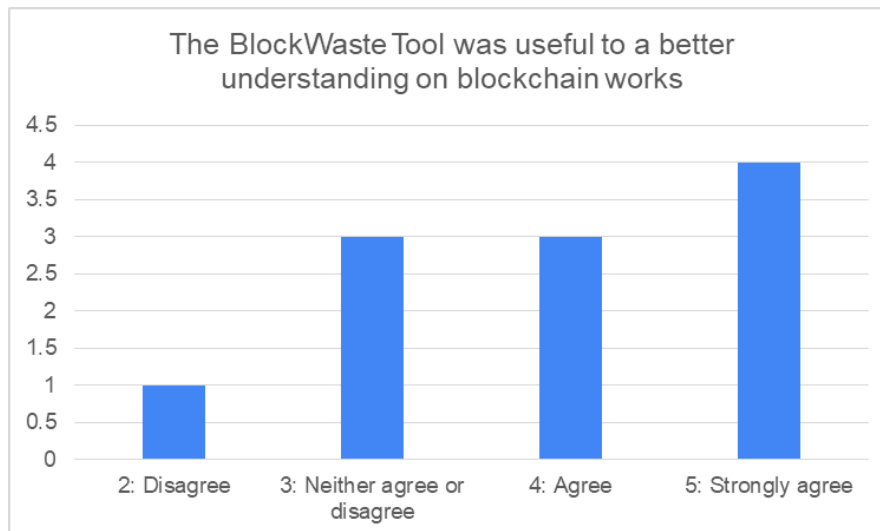
Pärast pilootkursusel osalemist märkis 8 õpilast 11-st, et tunneb Blockchaini paremini ja 9 11-st väljendas soovi osaleda tulevikus muudes Blockchainile suunatud tegevustes.

Osalejatel paluti ka märkida, kas BlockWASTE e-õppe tööriist oli kasulik jäätmekäitlussüsteemide ja plokiahela tehnoloogia paremaks mõistmiseks. Tulemused näitavad, et jäätmekäitlustööriist on kasulik jäätmekäitluse ja meeskonnatöö sügavamaks mõistmiseks (joonis 5).



Joonis 5: BlockWASTE e-õppevahendi kasulikkus jäätmekäitlussüsteemi toimimise mõistmisel

osutus tööriist kasulikuks Blockchaini tehnoloogia paremaks mõistmiseks (joonis 6).



Joonis 6: BlockWASTE e-õppe tööriista kasulikkus Blockchaini toimimise mõistmisel

Sellel põhjal leidsid kõik õpilased, et pakutud teave ja nõuanded olid üldiselt kasulikud ning iseloomustasid õppematerjali rahuldavalt. Lisaks ütles enamik õpilasi, et õppematerjal sisaldab piisavalt teavet, et parandada teadmisi jäätmekäitluse ja plokiahela liidese kohta, on huvitav ja motiveeriv ning täidab oma eesmärgi ja eesmärgi. Samuti oli enamik õpilasi positiivselt meelestatud veebiallikate kasutamise lihtsuse suhtes.

Ülaltoodud märkused on kujutatud ka mõne õpilase jäetud kommentaarides. Näiteks mainiti, et "... Blockchaini kasutamine on eriti kasulik kasutaja otseseks seostamiseks jäätmekäitlusega..." või et on olemas "...väga huvitav lähenemine Blockchaini teooriale, lihtne ja arusaadav, eriti selle kohta, kuidas kontrollimine toimub. algoritm on lahendatud ja mis juhtub, kui muudate Blockchaini elemente..." ja et tööriist on "...väga huvitav. Ma arvan, et krüptograafiameetodit tuleks laiendada ka muudele tegevustele..." Muidugi oli vähem positiivseid seisukohti, nt üks üliõpilane mainis, et "... tahaks näha paremat seost kodanikutasude ja omavalitsuse vahel, kuna sellest ei saadud nii hästi aru....".

Lõpetuseks ütlesid pilootkooli kohta kõik õpilased, et info edastati arusaadavalt ning pilootkursuse ajal oli võimalus küsimusi esitada ning neile vastati rahuldavalt.

3 Saksamaa teise pilootkooli tulemused

3.1 Üldinfo pilootkooli kohta

Teises koolis osales kokku 14 üliõpilast, kes võeti tööle Bielefeldi rakenduskõrgkooli erinevatelt ärijuhtimise kursustelt. Õpilased õpivad bakalaureuseõppe teises kuni kuuendal semestril.

Kui osalejad olid kokku leppinud, kutsuti nad e-posti teel Zoomi koosolekule. Õpilaste rühm kutsuti ühisele koosolekule 7. juulil 2022. Lisaks edastati osalejatele eelnevalt vajalik teave ja juurdepääsuandmed. Kuna osalejatel oli võimalus eelnevalt tutvuda plokiahela kursuse õppematerjalidega, oli neil võimalik oma arvamus kujundada. Samuti said osalejad juba sisse logida ja BlockWASTE tööriista proovida.

Zoomi koosolekul tutvustati osalejatele esmalt projekti üksikasjalikult ja sai selgeks teha olemasolevad küsimused. Seejärel anti osalejatele veidi aega projekti kodulehel olevale BlockWASTE kursusele sisse logimiseks. Põgusalt räägiti kursuse sisust ja vastati edasistele küsimustele. Seejärel said osalejad uuesti aega individuaalse kasutajanime ja parooliga BlockWASTE tööriista sisse logida. Pärast kõigi edukat sisselogimist selgitati BlockWASTE tööriista reegleid ja mängiti ring. Selle käigus võtsid osalejad „leibkonna“ ja mängujuht „linnapea“ rolli. Küsimusi sai esitada kogu mängu jooksul. Lõpuks anti osalejatele link veebipõhisele küsimustikule. See veebipõhine küsimustik oli mõeldud BlockWASTE kursuse ja tööriista hindamiseks. Järgnevalt on välja toodud hindamise tulemused õpilaste vaatevinklist.

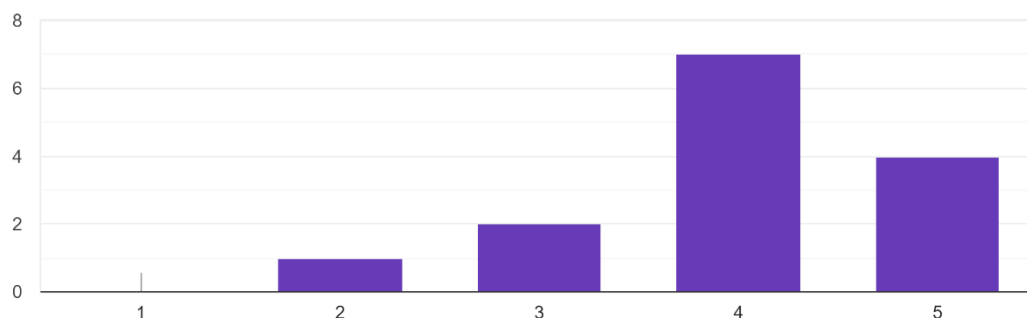
3.2 Hindamistulemused

Küsitluse tulemuste põhjal (üksikasjalikud tulemused on toodud II lisas) selgub, et väga vähesed üliõpilased on juba osalenud võrreldavas vormingus nagu BlockWASTE pilootkursus. Teemavaldkonnad tunduvad aga õpilastele tuttavad. Näiteks märkis enamik õpilasi, et nad on ringmajandusega juba tuttavad ja on kuulnud plokiahela tehnoloogia võimalikust kasutamisest jäätmekäitluses. Lisaks märkis enamik õpilasi neutraalsust väite suhtes: "Ma ei näinud vajadust jäätmekäitluses plokiahelat kasutada."

Lisaks märkisid õpilased, et pärast pilootkursusel osalemist tunnevad nad rohkem plokiahelat ja jäätmekäitluse tehnoloogiat. Eelkõige näib, et üliõpilased suhtuvad positiivsemalt Blockchaini kasutamisele jäätmekäitluses pärast pilootkursusel osalemist (joonis 7). Samuti näitas enamik neist üles huvi osaleda tulevikus muudes plokiahelale keskenduvates vormingutes.

I have a more positive view on the use of the blockchain in the waste management.

14 Antworten

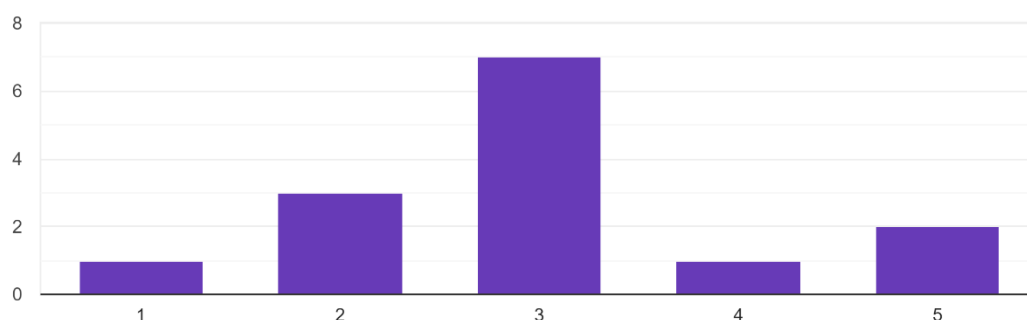


Joonis 7: Seisukohad plokiahela kasutamise kohta jäätmekäitluses – Saksa pilootkool

Osalejatel paluti ka märkida, kas BlockWASTE e-õppe tööriist oli kasulik jäätmekäitlussüsteemide ja plokiahela tehnoloogia paremaks mõistmiseks. Tulemused näitavad, et jäätmekäitlustööriist on kasulik jäätmekäitluse ja meeskonnatöö sügavamaks mõistmiseks. Kuid samal ajal selgus, et tööriist on piiratud Blockchaini tehnoloogia paremaks mõistmiseks (joonis 8).

The BlockWaste Tool was useful to a better understanding on blockchain works.

14 Antworten



Joonis 8: Arvamused BlockWASTE tööriista kasulikkusest plokiahela töös – Saksa pilootkool

Lisaks küsiti õpilastelt, kas pakutav õppematerjal on kasulik, rahuldab ja sisaldab piisavalt teavet jäätmekäitluse ja plokiahela ristumiskoha kohta. Samuti küsiti, kas õppematerjal on huvitav, motiveeriv ja täidab ettenähtud eesmärgi. Suurem osa õpilastest hindas BlockWASTE kursuse õppematerjali rahuldavaks. Samuti märkis enamik õpilasi, et õppematerjalid sisaldasid piisavalt teavet, et parandada teadmisi jäätmekäitluse ja plokiahela ristumiskohast. Selgus aga, et õppematerjalid ei tekitanud soovitud huvi. Näiteks märkis enamik õpilasi neutraalsust väite suhtes "Õppematerjal on huvitav, et motiveerida kasutajad seda kasutama." Vaatamata õppematerjalide piiratud motiveerivale mõjule märkisid õpilased, et õppematerjalid täitsid oma eesmärgi ja eesmärgi.

Lisaks esitati küsimusi kasutusmugavuse, arusaadavuse ning küsimuste esitamise ja vastuse saamise kohta. Enamik õpilasi hindas positiivselt nii veebiallikate kasutusmugavust kui ka info

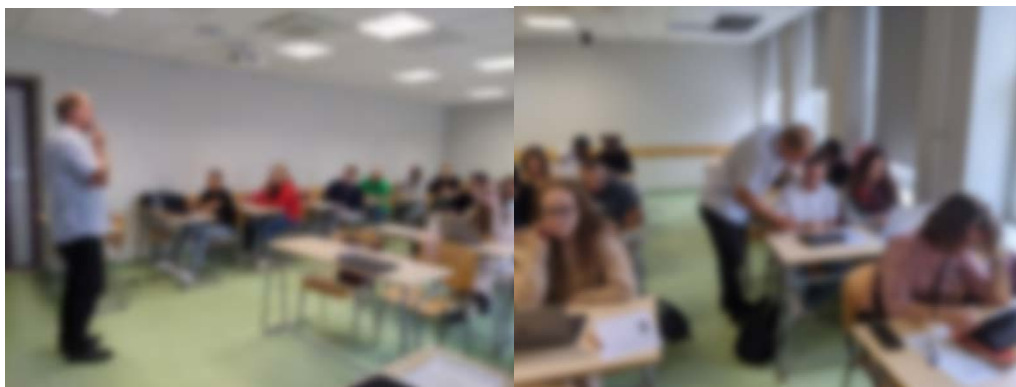
arusaadavust. Lisaks märkis enamik õpilasi, et pilootkursuse ajal oli võimalus küsimusi esitada ja neile vastati rahuldavalt.

Lõpuks anti osalejatele võimalus kommenteerida. Kommentaarides kirjeldati nii projekti kui ka käsitletud teemasid plokiahel ja ringmajandus kui põnevat, päevakajalist ja rakendustele orienteeritud. Ringmajanduse kontekstis rõhutas üks õpilastest, kui oluline on tasustamissüsteemide kaudu motiveerida üksikuid leibkondi prügi tootmise osas paremini käituma. Plokiahela tööriistaga seoses märgiti, et mängijate jaoks puudub läbipaistvus võimalike alternatiivsete tegevuste osas jäätmetekke ja jäätmete eraldamise kulude vähendamiseks. Tehti ettepanek, et mängijatele tuleks esitada graafik, et visualiseerida erinevat tüüpi jäätmetega seotud olemasolevaid kulusid. Negatiivsena märgiti, et plokiahelaga seotud teavet esitati liiga vähe. Eelkõige näivad puuduvat konkreetsed plokiahela kasutusjuhised jäätmekäitluses.

4 Tulemused Eesti kolmandast pilootkoolist

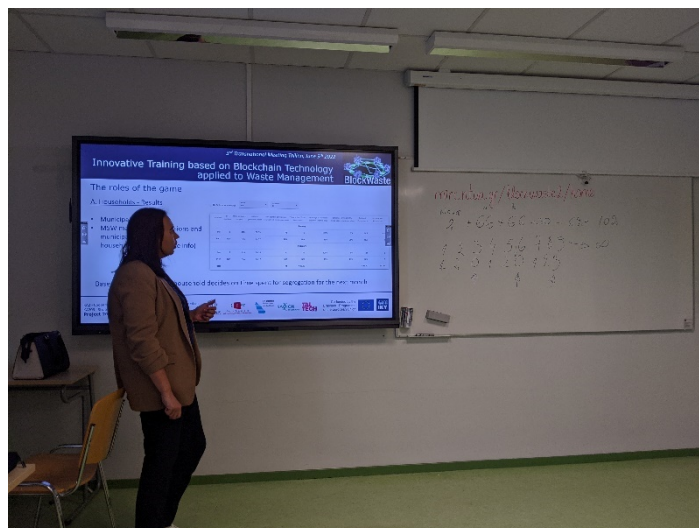
4.1 Üldinfo pilootkooli kohta

Kolmas pilootkool viidi läbi Eestis Tallinna Tehnikaülikoolis (TalTech) 30. augustil 2022. Selles koolis osales 28 TalTechi magistriprogrammi “Keskkonnajuhtimine ja tehnika” magistriõppe üliõpilast (joonis 9). Pilootkoolid korraldati kursuste "Elutsükli hindamine" sissejuhatuseks. ja "Õhusaaste ja vältimine". Õpilased said kutsed Moodle süsteemis suhtlusfoorumi kaudu.



Joonis 9: Piloodikool Tallinnas, Eestis

Kursuse alguses tutvustas Blockchaini kontseptsiooni õpilastele Dr. Ermo Täks. Sissejuhatuse lõpus lahendasid õpilased lihtsa Exceli põhise näite, et leida “räsi” Dr. Täksi järelvalve. Kursuse teine osa algas juhtpartneri NTUA, Kreeka poolt välja töötatud “Interactive BlockWASTE Tooli” tutvustamisega (joonis 10). Selle sissejuhatuse tegi dr. Viktoria Voronova.



Joonis 10: Interaktiivse BlockWASTE tööriista sissejuhatatus

Tallinna pilootkoolis oli õpilastel võimalus kasutada BlockWASTE tööriista uuendatud versiooni, mis ühendab MSW mängu integreeritud Blockchaini probleemiga. Kõik õpilased said "leibkonna" rollid, samas kui "linnapea" roll oli määratud pilootkooli õpetajale. Kõik osalejad logisid sisse Blockwaste'i tööriista ja neil paluti esimesel kuul täita tabel jäätmete

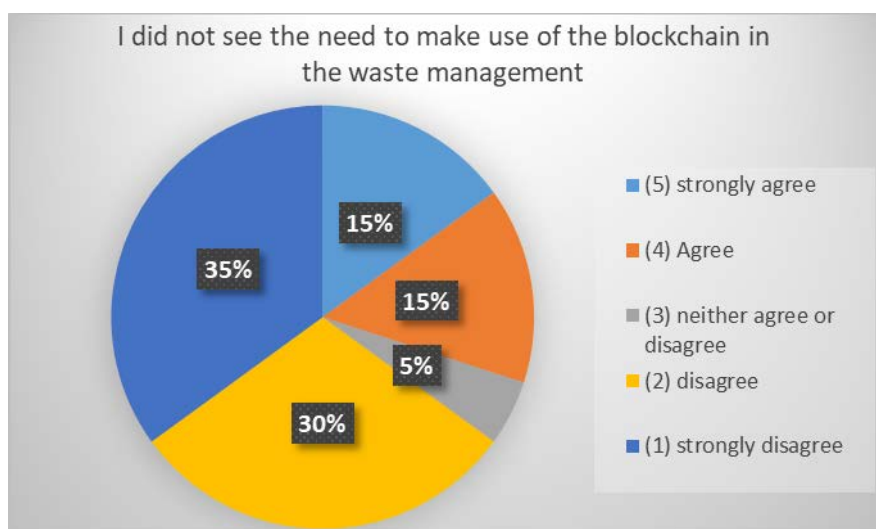
aitamise, majapidamisomaduste, sorteerimisvõime jms kohta. Pärast tabeli täitmist lahendasid kõik õpilased "räsi" ja seejärel esitasid oma tulemused "linnapeale". Õpilastele selgitati linnapea rolli ning pärast kõigi õpilaste andmete esitamist näidati ja arutati koondtabelit. Pärast seda saatis „linnapea“ igale „leibkonnale“ tagasi rahasumma, mida iga majapidamine peaks tasuma (st kommunaalmaksud) lähtudes nende jäätmetekkest, koostisest ja sortimisest. Mängu lõpus järgnes arutelu.

Pilootkursuse lõpus paluti õpilastel täita hindamisvorm. Hindamisvorm edastati Internetis Moodle'is suhtlusfoorumi kaudu. Enamik õpilasi täitis hindamisankeedi veebis. Hindamise tulemused on esitatud punktis 4.2.

4.2 Hindamistulemused

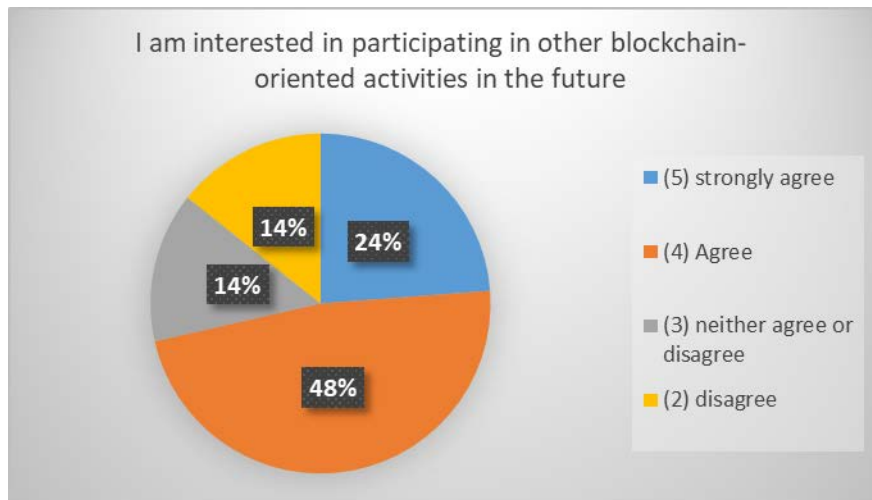
Eesti pilootkooli üksikasjalikud hindamistulemused on toodud III lisas. Tulemuste kokkuvõte on esitatud allpool.

Enamik Eesti kolmandas pilootkoolis osalenud õpilastest on keskkonnatehnilise taustaga ja seega valdav enamus ringmajanduse põhimõtetega kursis. Enamik õpilasi pole varem jäätmekäitluses Blockchainiga seotud tegevustest kuulnud ega osalenud. Ometi näeb umbes 65% vastanutest vajadust kasutada jäätmekäitluses Blockchaini (joonis 11).



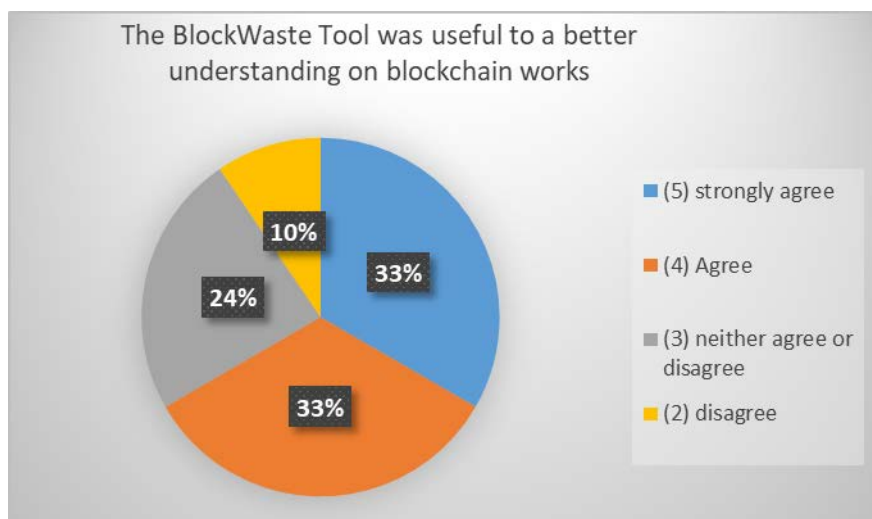
Joonis 11: Vastused küsimusele plokiahela kasutamise vajaduse kohta jäätmekäitluses

Pärast selles pilootkoolis osalemist nõustusid enamik õpilasi, et nad said Blockchainiga rohkem tuttavaks ja mainisid, et nad sooviksid rohkem teada saada plokiahela kasutamisest jäätmekäitluses. Umbes 72% vastanutest oli huvitatud tulevikus osalemisest muudes Blockchainile suunatud tegevustes (joonis 12).



Joonis 12: Huvi osaleda muudes plokiahelale suunatud tegevustes

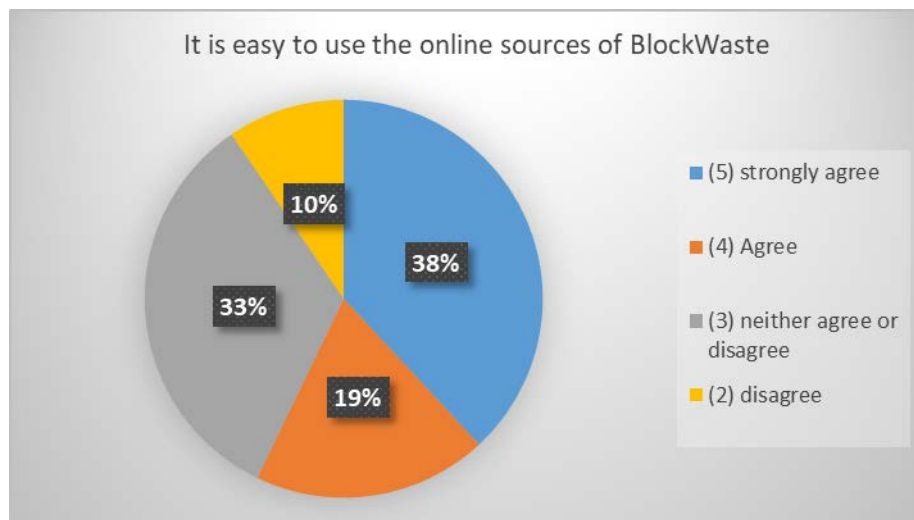
Lisaks nõustus umbes 66% õpilastest, et BlockWASTE tööriist oli kasulik Blockchaini toimimise paremaks mõistmiseks ().



Joonis 13 Blockchaini mõistmine BlockWASTE tööriista abil

Üldise teabe ja õppematerjalide taseme kohta ütles enamik õpilasi, et need olid väga rahul. Enamik nõustus ka sellega, et õppematerjalid on huvitavad, täidavad oma eesmärgi ja sisaldavad piisavalt teavet, et parandada teadmisi jäätmekäitluse ja plokiahela liidese kohta .

BlockWASTE veebiallikate kasutamine oli lihtne , ja vaid 10% oli aga nõus, et nende jaoks oli see keeruline (joonis 14).



Joonis 14: BlockWASTE veebiallikate kasutamise lihtsus

Suurem osa vastajatest nõustub ka sellega, et nende jaoks edastati pilootkooli ajal infot arusaadavalt ning neile anti võimalus küsimusi esitada ja vastuseid saada.

Lisaks jagati pilootkooli kohta positiivseid kommentaare, näiteks, et „See oli huvitav ja interaktiivne seanss, mis avas minu arusaama plokiahela ökosüsteemist. Tahaksin osaleda tulevastel üritustel“, „See on väga kasulik tööriist jäätmekäitluseks“ ja „Esitlus oli suurepärane ja olen väga huvitatud plokiahela funktsioonide rakendamisest jäätmekäitluses“.

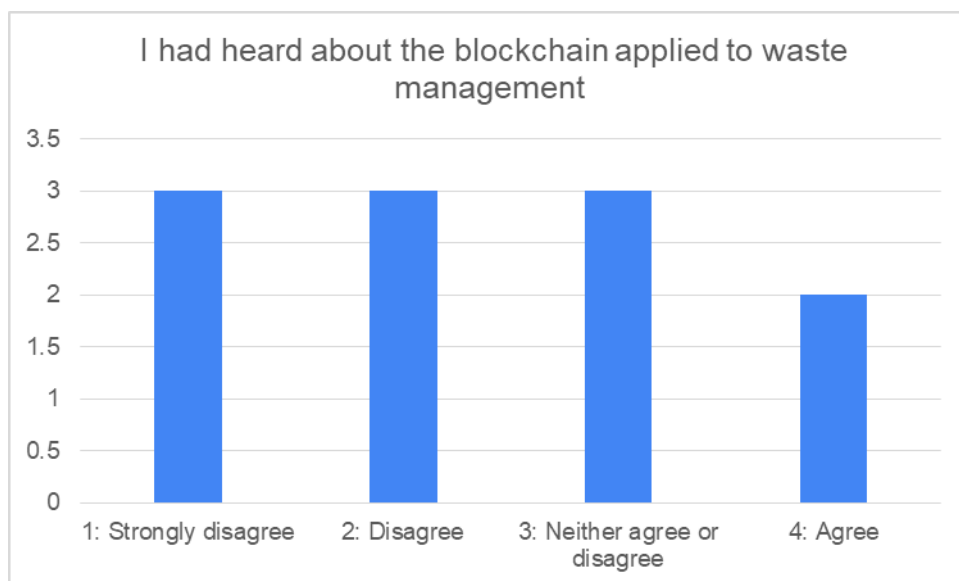
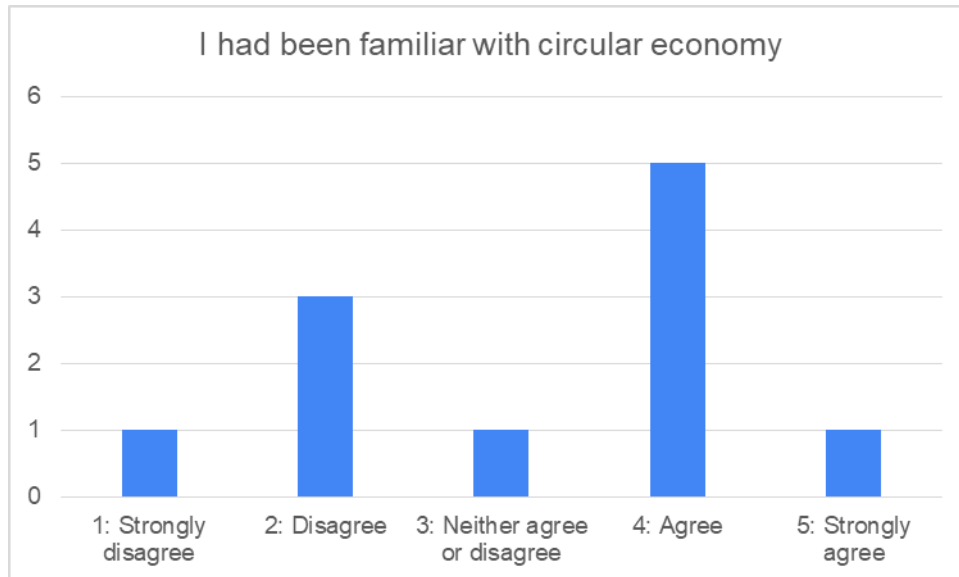
5 Järeldused

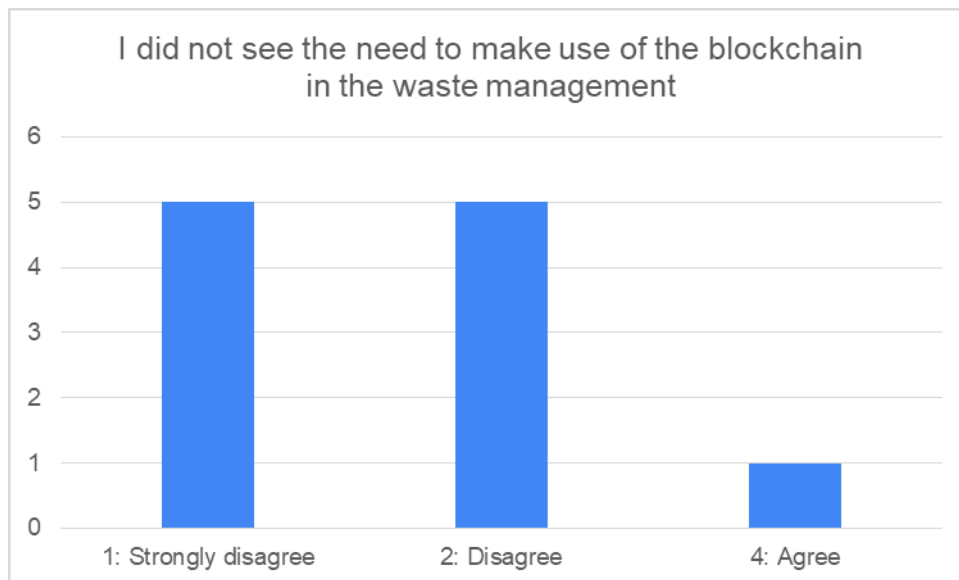
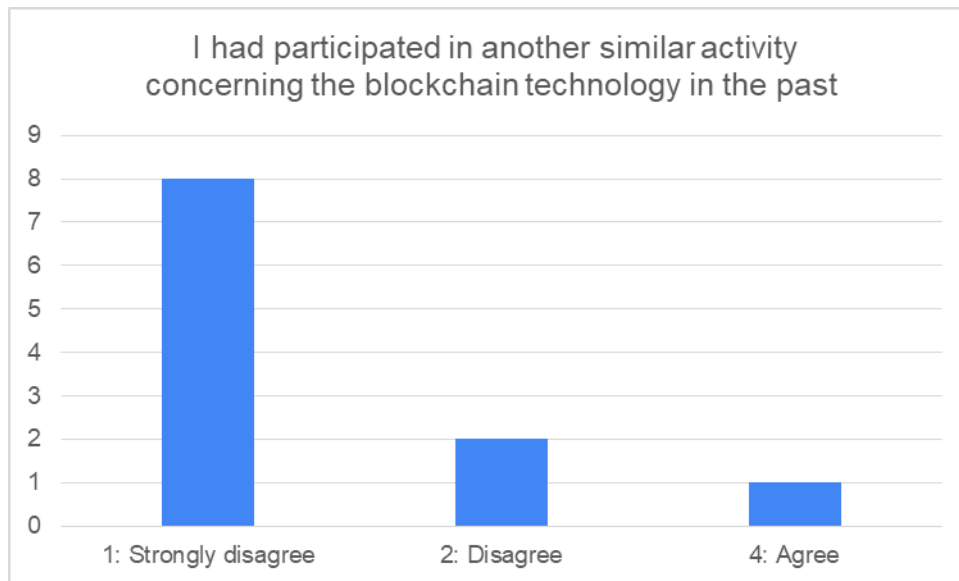
tulemuste põhjal selgub, et BlockWASTE kursusel ja Interaktiivses BlockWASTE Toolis käsitletavat plokiahela ja ringmajanduse teemad meeldivad õpilaste sihtrühmale. Täpsemalt tundub kursus ja tööriist sobivat nii teoreetiliste teadmiste edastamiseks kui ka nende teadmiste süvendamiseks praktilise rakendamise kaudu ning sisu kujundamine võib hõlbustada veebipõhist ja klassiruumis õppimist. Selles suunas on BlockWASTE kursuse õppekava hõlpsasti rakendatav Euroopa kõrgkoolide organisatsioonides, eriti MOOCi vormis, nii nagu see lõpuks (ja peale taotlusvormi) välja töötati. Pealegi näivad õppematerjalid sobivat mitte ainult ülikooliprogrammide jaoks, vaid ka jäätmekäitlussektori ettevõtetele. Seda toetab tõsiasi, et valdav enamus kolmes pilootkoolis osalejatest mainis, et pärast osalemist said nad Blockchaini tehnoloogiaga rohkem tutvavaks, said positiivsema ülevaate Blockchaini kasutamisest jäätmekäitluses ning lõpuks. , olid valmis rohkem õppima Blockchaini tehnoloogia kasutamise kohta jäätmekäitlussüsteemides. Samas suunas rääkisid osalejad, et Interaktiivne BlockWASTE Tool pakub paremat arusaamist jäätmekäitlussüsteemidest ja meeskonnatööst ning sellest tulenevalt ning uute meetodite uuenduslikkuse ja jätkusuutlikkuse kriteeriumidest ringmajanduse kontekstis. Lõpuks näitasid pilootkoolid, et õppematerjal on huvitav ja motiveerib kasutajat seda kasutama ning kasutuslihtsust õpikontekstides ja enesekoolituses.

Teisest küljest märkisid osalejad, et koolitusmaterjali teatud aspekte saaks täiustada. Näiteks kahes esimeses pilootkoolis mainiti, et BlockWASTE tööriista kontekstis on vaja anda põhjalikumat teavet Blockchaini tehnoloogia integreerimisest jäätmekäitlussüsteemidesse. Lisaks märkasid nad mõningaid tehnilisi vigu, mis vajavad kõrvaldamist. Samuti ütlesid mõned osalejad, et BlockWASTE tööriista saab laiendada mängijate jaoks täiendavate visualisatsioonidega . Neid märkusi muudeti BlockWASTE tööriista uuendatud versioonis, mida testiti Eesti kolmandas pilootkoolis. Kursusega kaasas oleva koolitusmaterjali kohta oli kommentaar, et pakutavate videote ühtsem ülesehitus oleks kasulik. Sel viisil saaks rakendada ristviiteid videote ja korduvate elementide vahel või luua oma videoid, kuigi see ei mahu ega ole kinnitatud projektiplaanis ette nähtud.

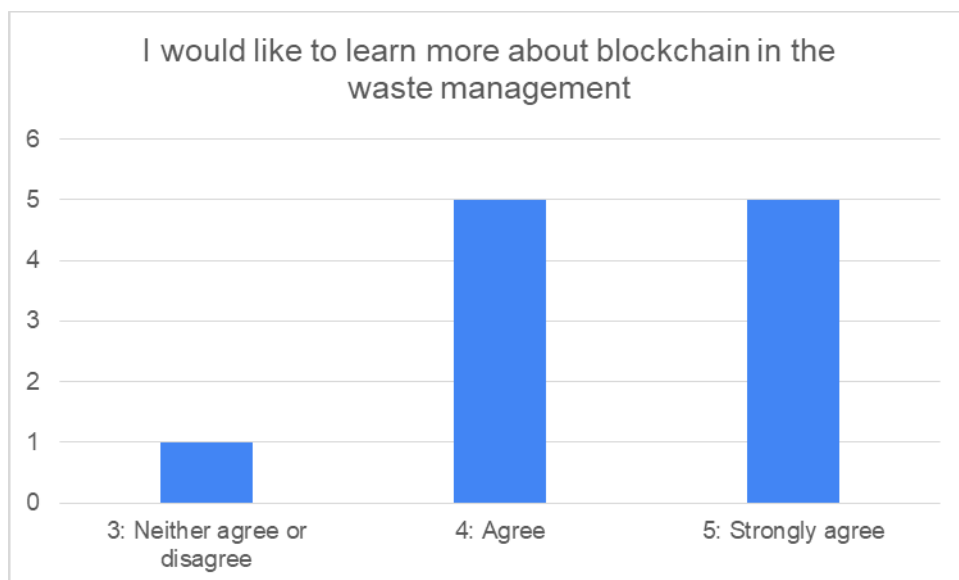
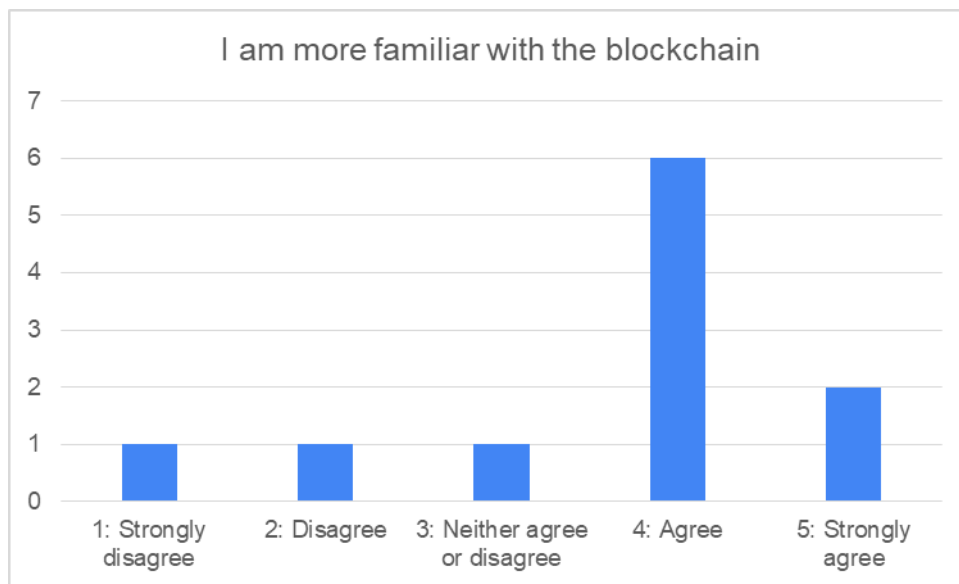
I lisa: Kreeka pilootkooli vastused

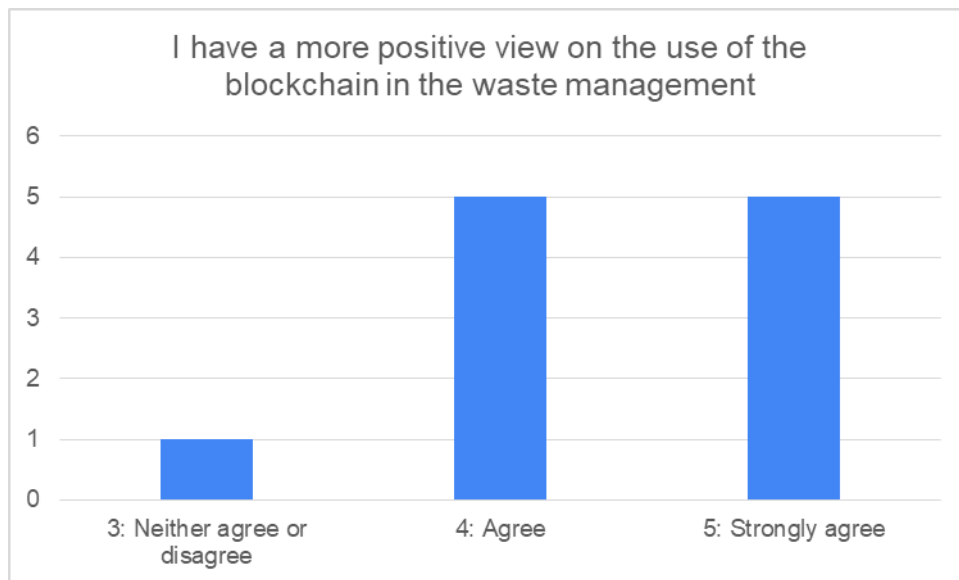
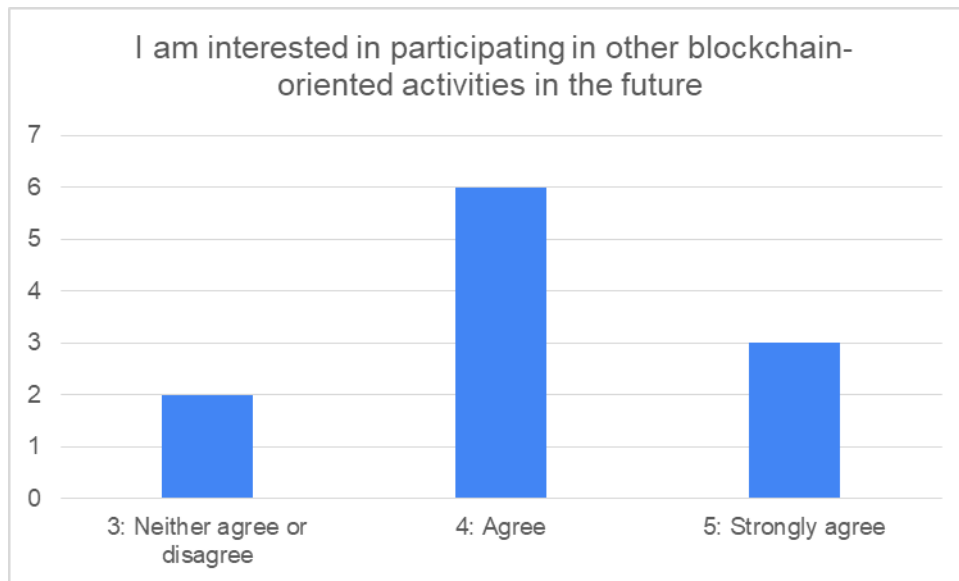
A. Enne minu osalemist selles pilootkoolis



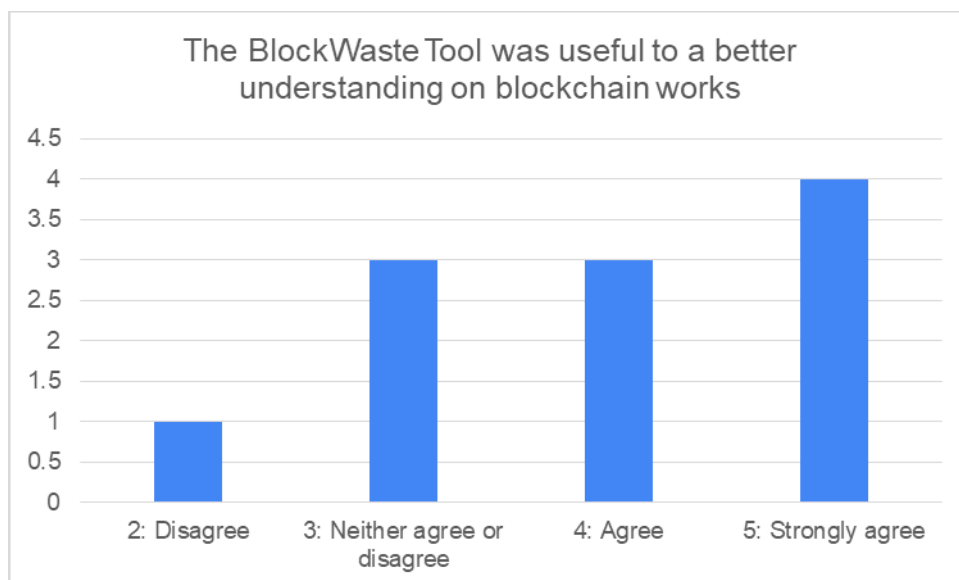
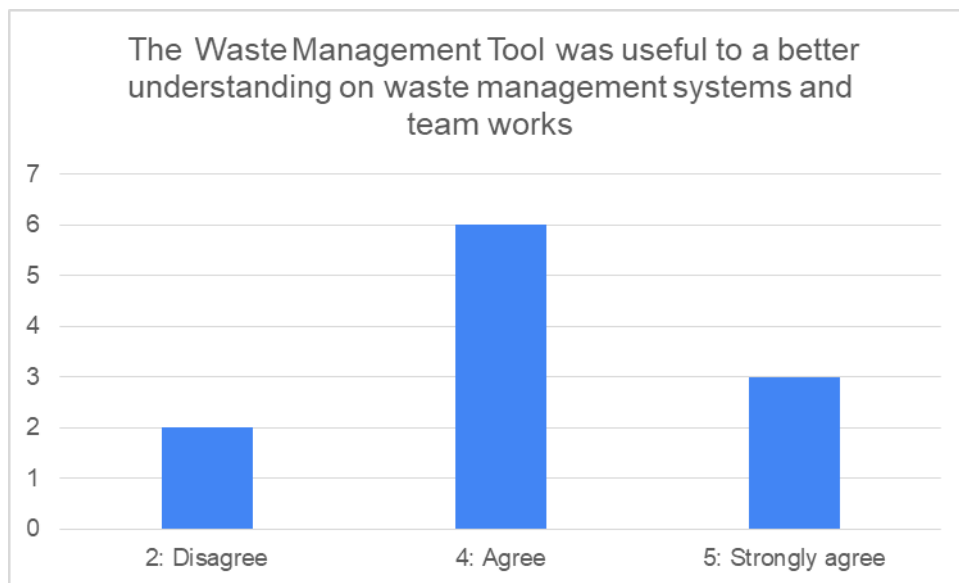


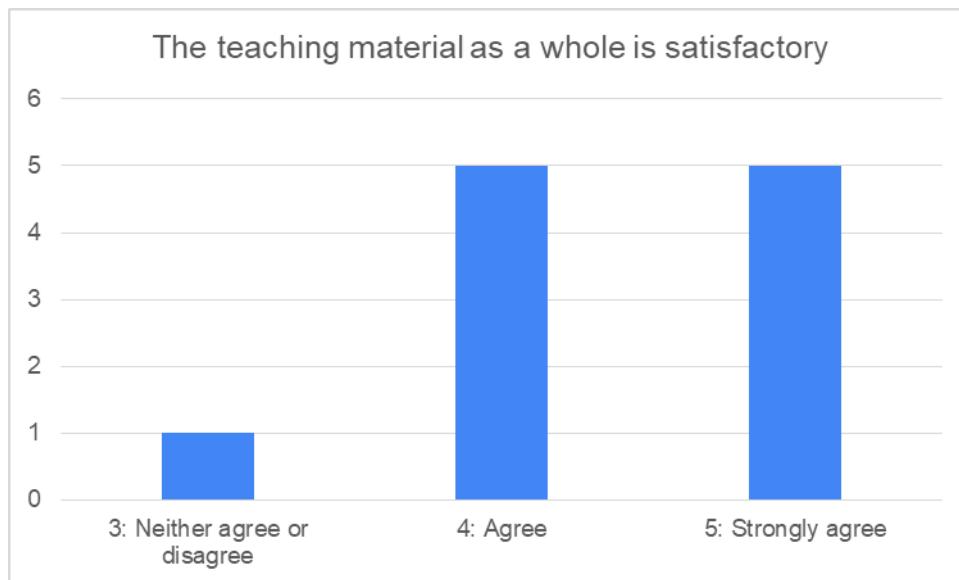
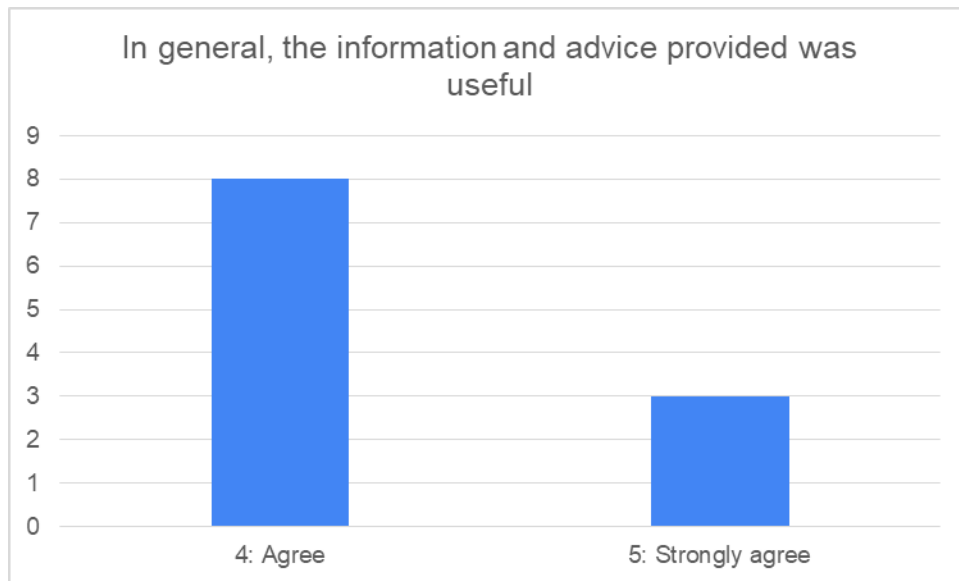
B. Pärast minu osalemist selles pilootkoolis

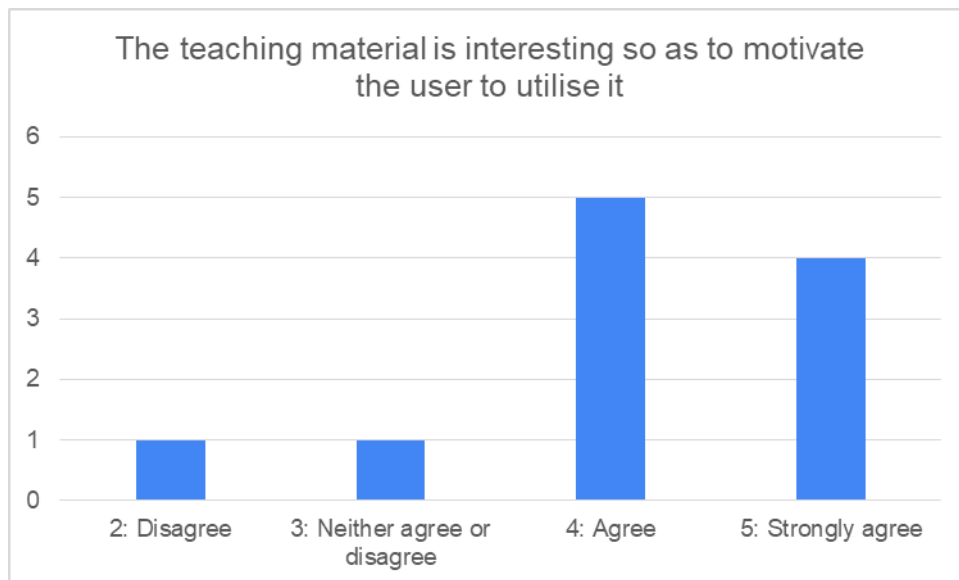
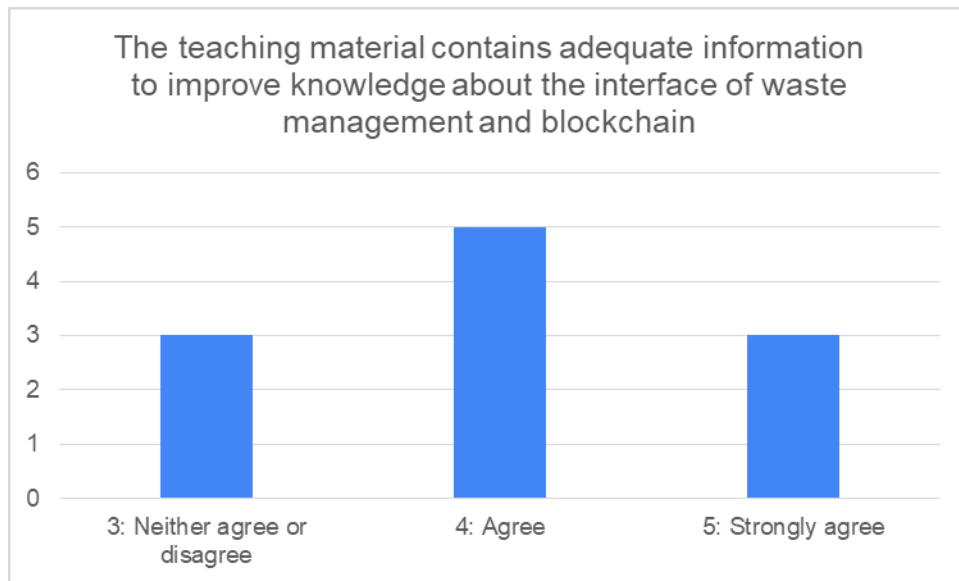


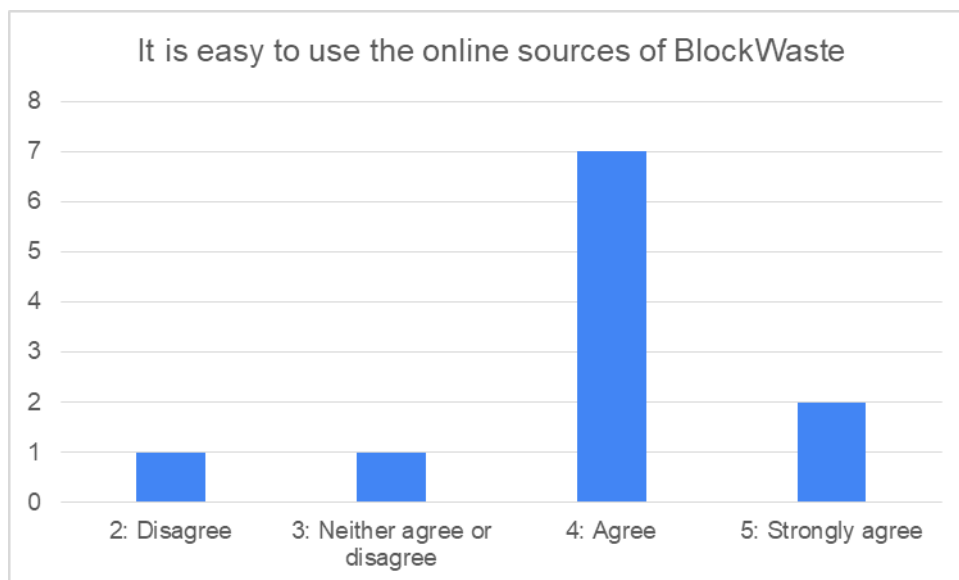
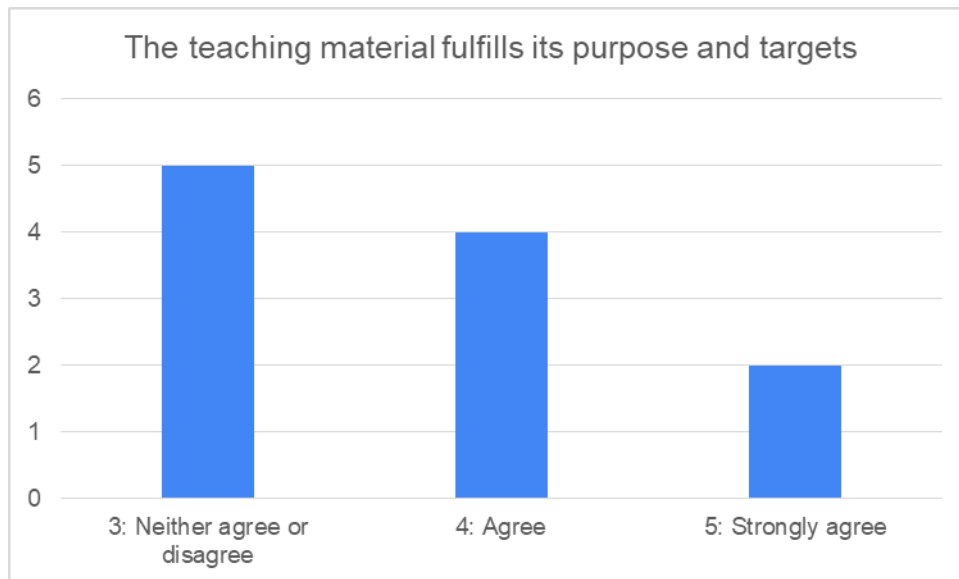


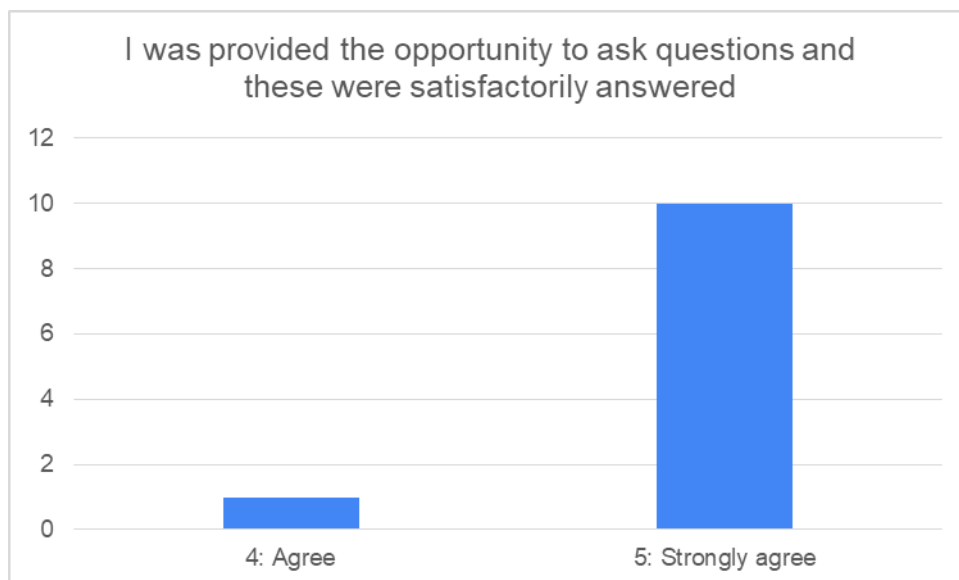
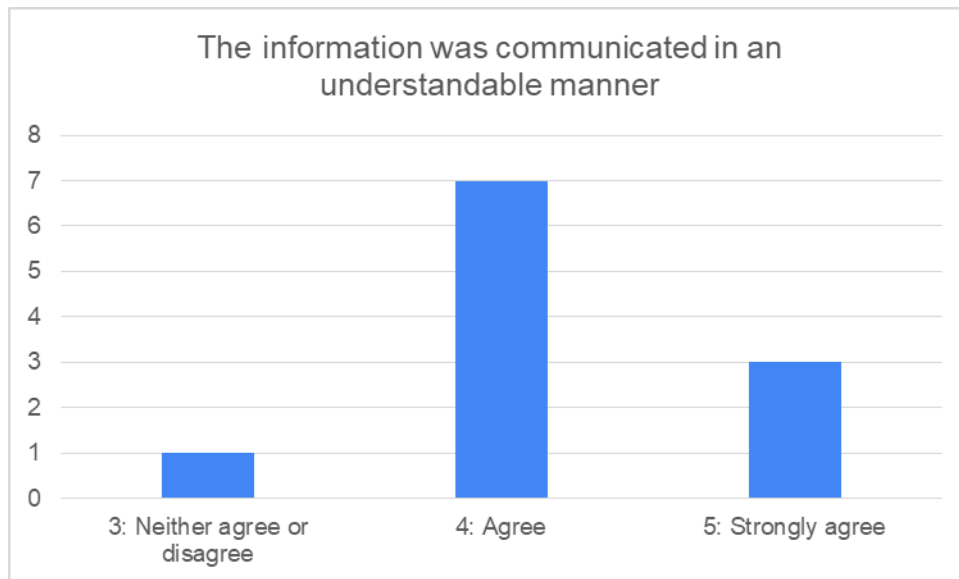
C. Hinnake oma kogemusi selles pilootkoolis











D. Täiendavad kommentaarid

D.1 Plokiahela kasutamine on eriti kasulik kasutaja otseseks sidumiseks jäätmekäitlusega. Tahaks näha paremat korrelatsiooni kodanikutasude ja valla vahel, kuna sellest nii hästi aru ei saadud.

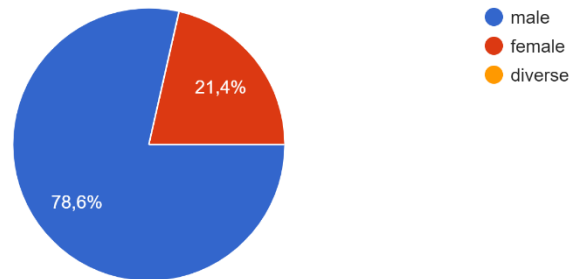
D2. Väga huvitav lähenemine plokiahela teooriale, lihtne ja arusaadav, eriti selle kohta, kuidas verifitseerimisalgoritm on lahendatud ja mis juhtub plokiahela elementide muutmisel

D3. Mulle tundus see väga huvitav. Arvan, et krüptograafia meetodit tuleks laiendada ka teistele tegevustele

I lisa I : Saksamaa pilootkooli vastused

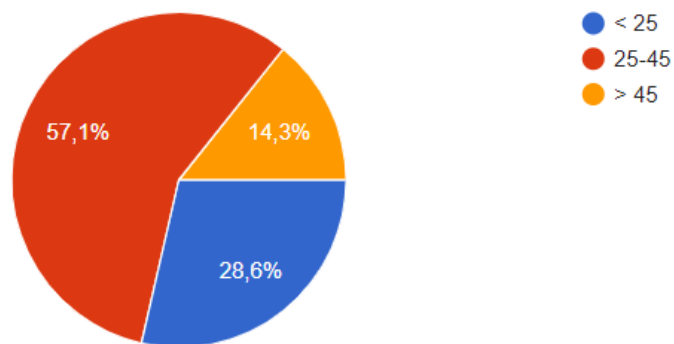
Gender

14 Antworten



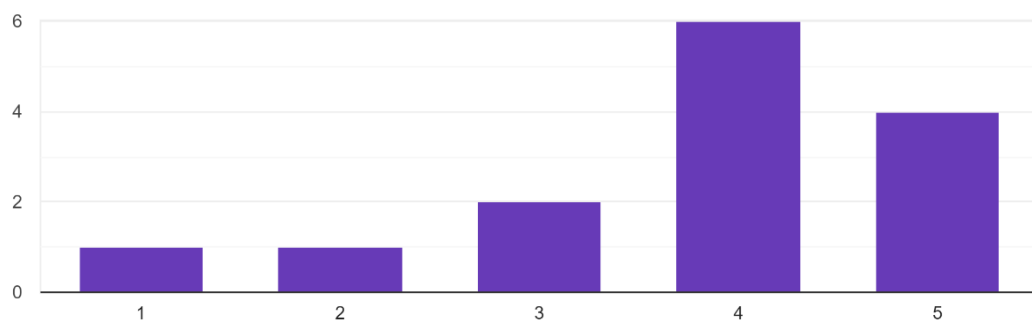
Age

14 Antworten



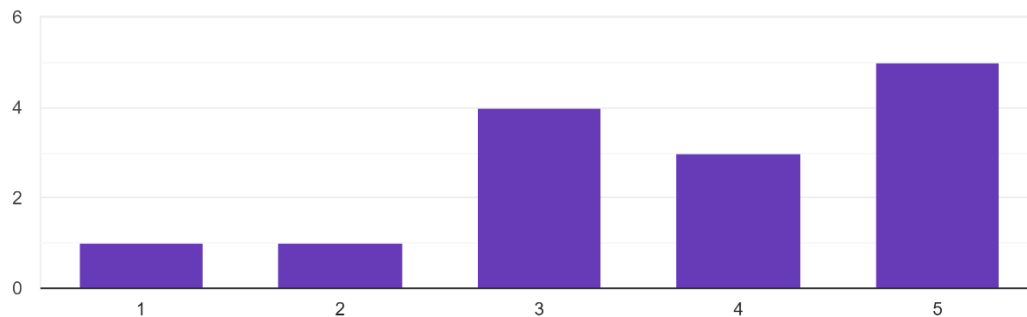
I had been familiar with circular economy.

14 Antworten



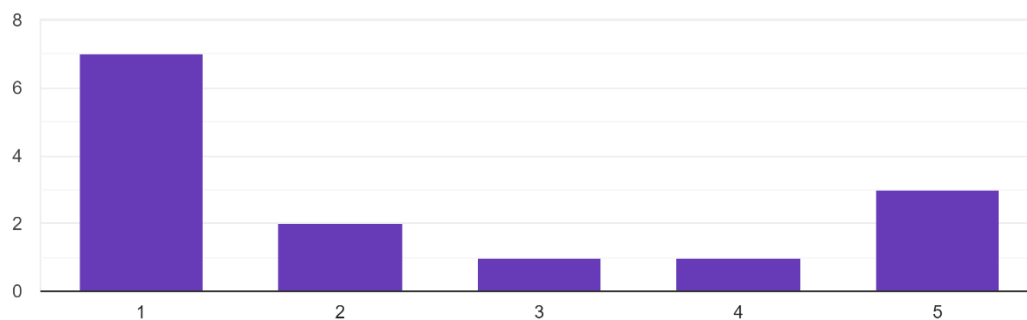
I had heard about the blockchain applied to waste management.

14 Antworten



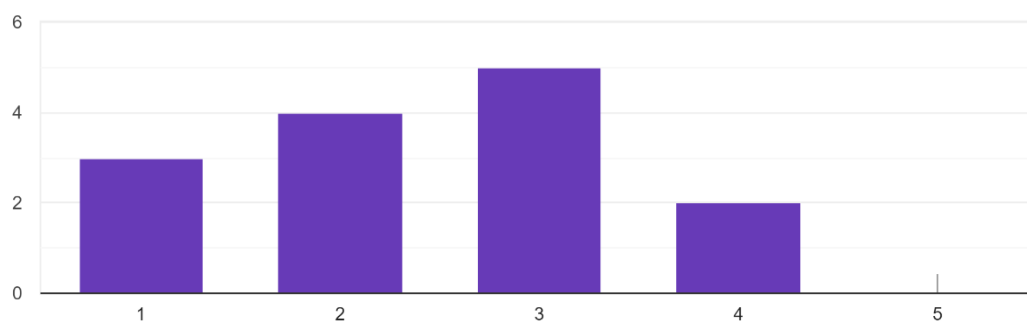
I had participated in another similar activity concerning the blockchain technology in the past.

14 Antworten



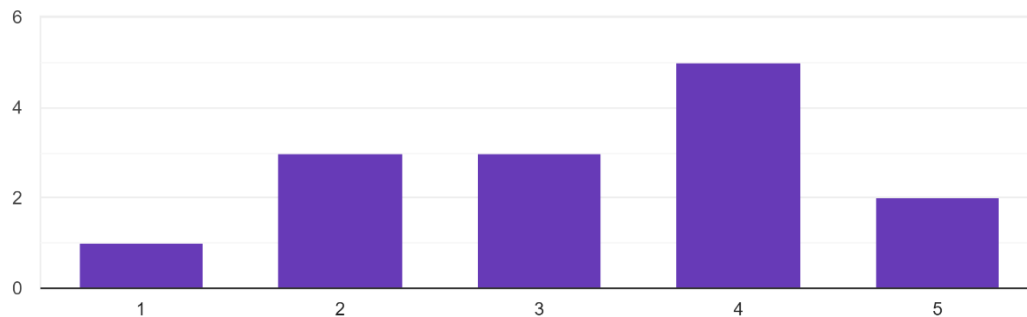
I did not see the need to make use of the blockchain in the waste management.

14 Antworten



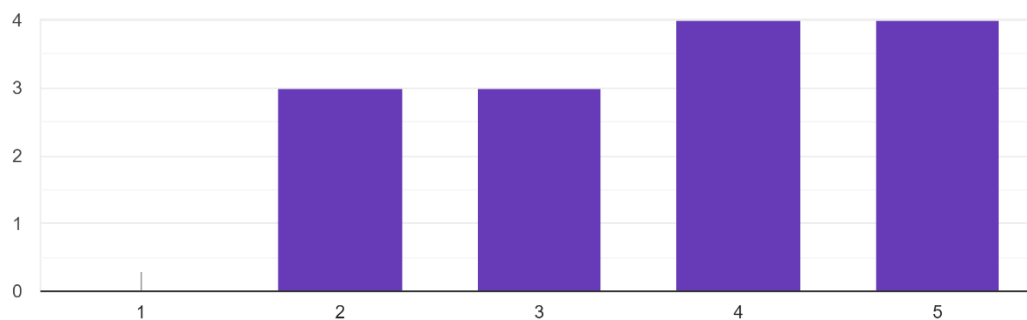
I am more familiar with the blockchain.

14 Antworten



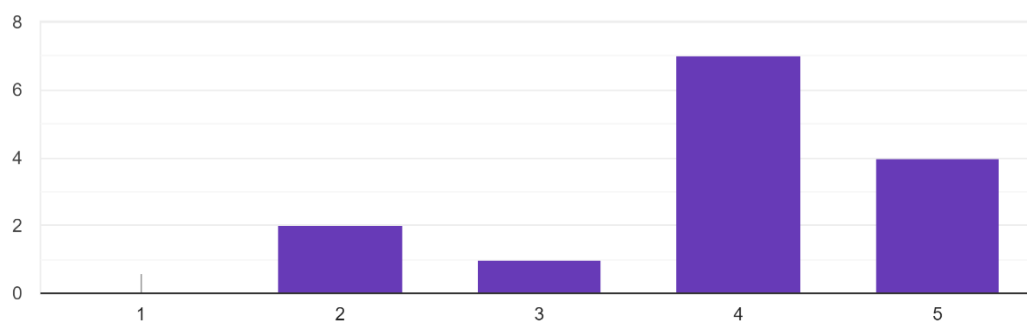
I would like to learn more about blockchain in the waste management.

14 Antworten



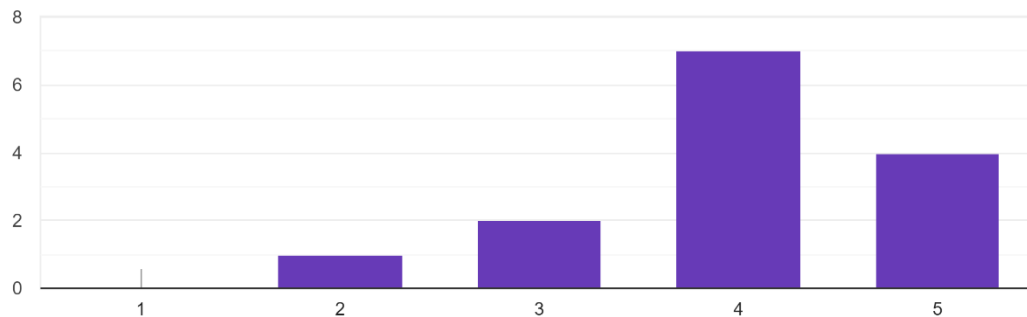
I am interested in participating in other blockchain-oriented activities in the future.

14 Antworten



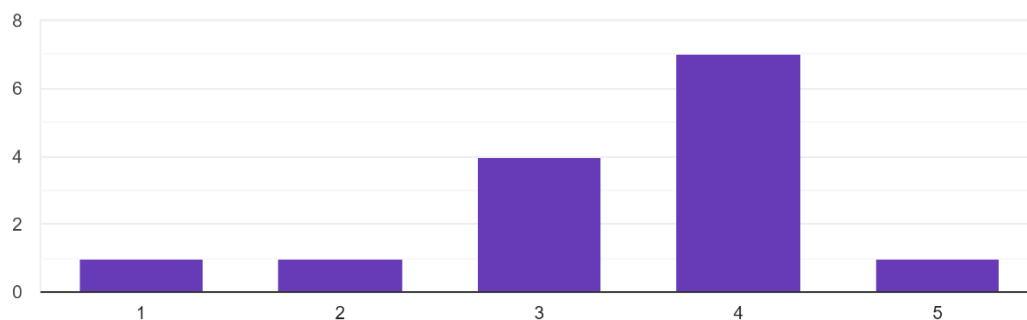
I have a more positive view on the use of the blockchain in the waste management.

14 Antworten



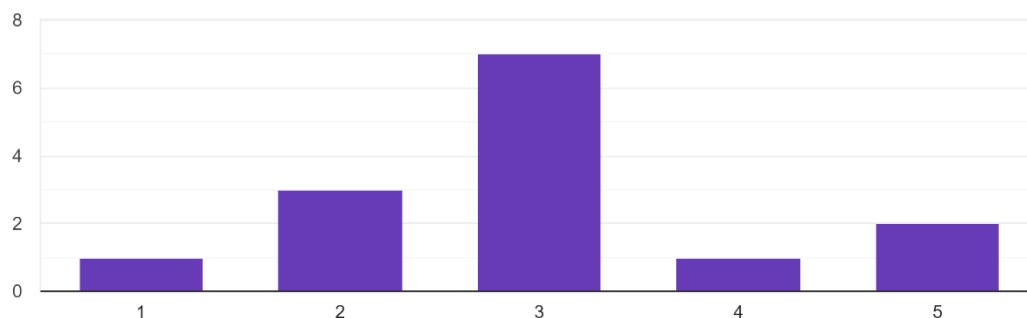
The Waste Management Tool was useful to a better understanding on waste management systems and team works.

14 Antworten



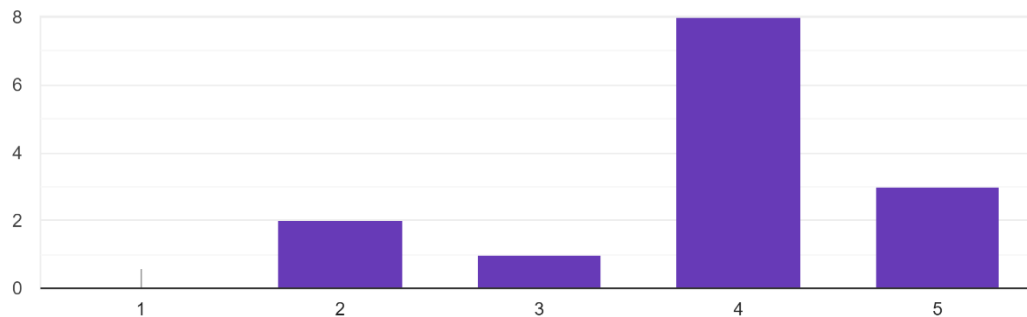
The BlockWaste Tool was useful to a better understanding on blockchain works.

14 Antworten



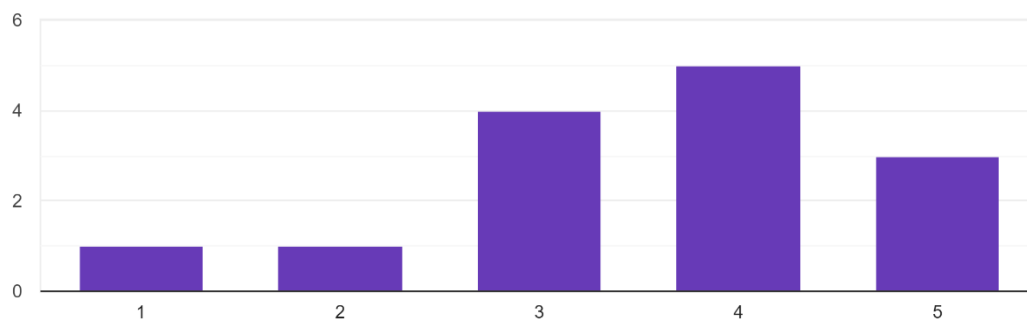
In general, the information and advice provided was useful.

14 Antworten



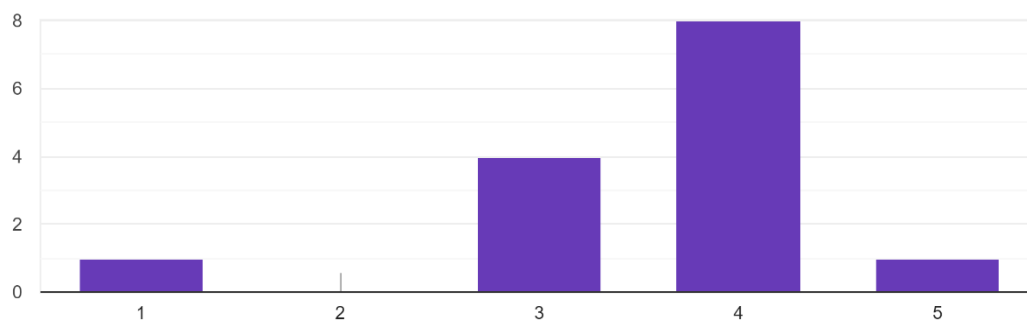
The teaching material as a whole is satisfactory.

14 Antworten



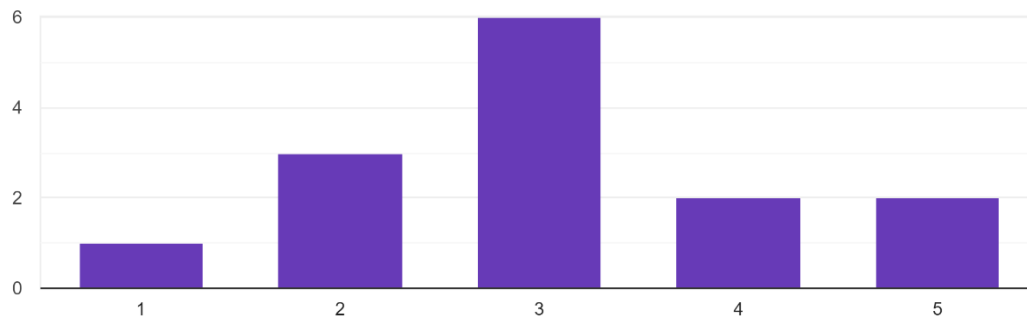
The teaching material contains adequate information to improve knowledge about the interface of waste management and blockchain.

14 Antworten



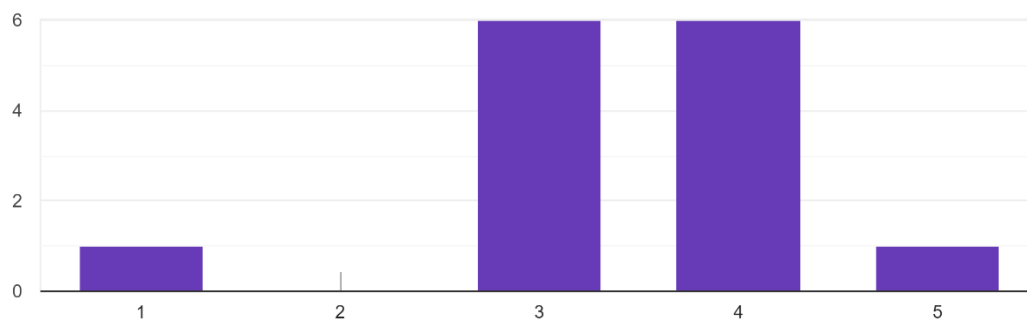
The teaching material is interesting so as to motivate the user to utilise it.

14 Antworten



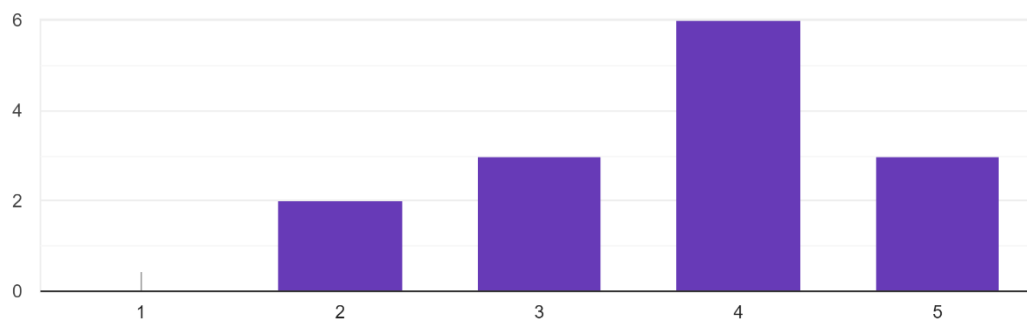
The teaching material fulfills its purpose and targets.

14 Antworten



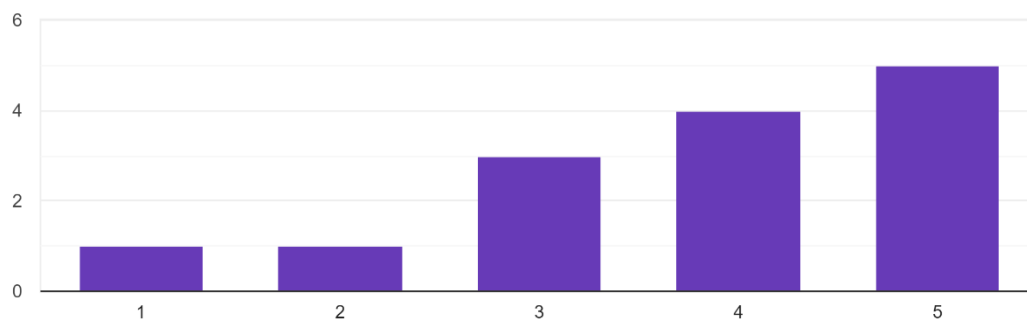
It is easy to use the online sources of BlockWaste.

14 Antworten



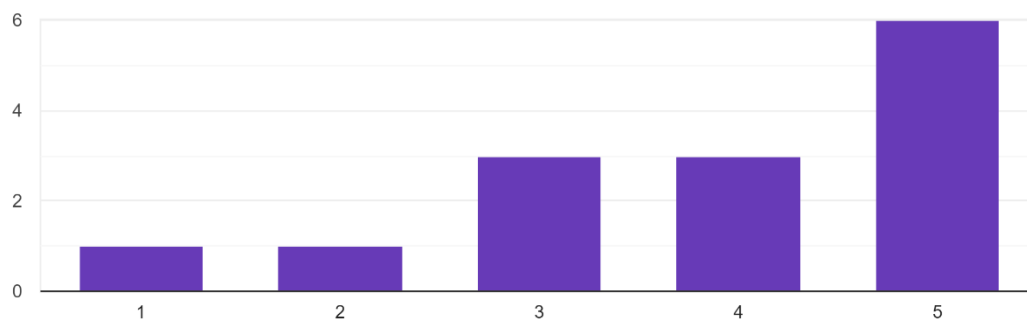
The information was communicated in an understandable manner.

14 Antworten



I was provided the opportunity to ask questions and these were satisfactorily answered.

14 Antworten



Comments:

6 Antworten

Mal schauen, ob alles klappt!

Avoid negatives in in statements. Terminology sometimes confusing.

I'm very happy with the BlockWaster Project. The project itself is very exciting and application-related. I hope to engage in further Blockchain projects.

It would be interesting to take a community approach over an individual approach. Waste management, in my opinion, is part of the efforts to combat global warming. Since companies are very successful in blaming individuals behavior instead of accepting their own responsibility, an approach towards collective efforts by groups of people would be interesting. Instead of focusing on individual households, quarters could be of interest. Motivating multiple households all together would yield better results plus individuals could gain higher incentives when efforts are doubled, tripled, etc.

How can I reduce my cost of waste? By sorting better? separating better? producing less waste? There was no graphic on which type of trash is the most costly; Consumers could particular pay attention to creating e.g. plastic waste if this was highlighted as the most costly waste-type. There was just a total sum of cost for waste

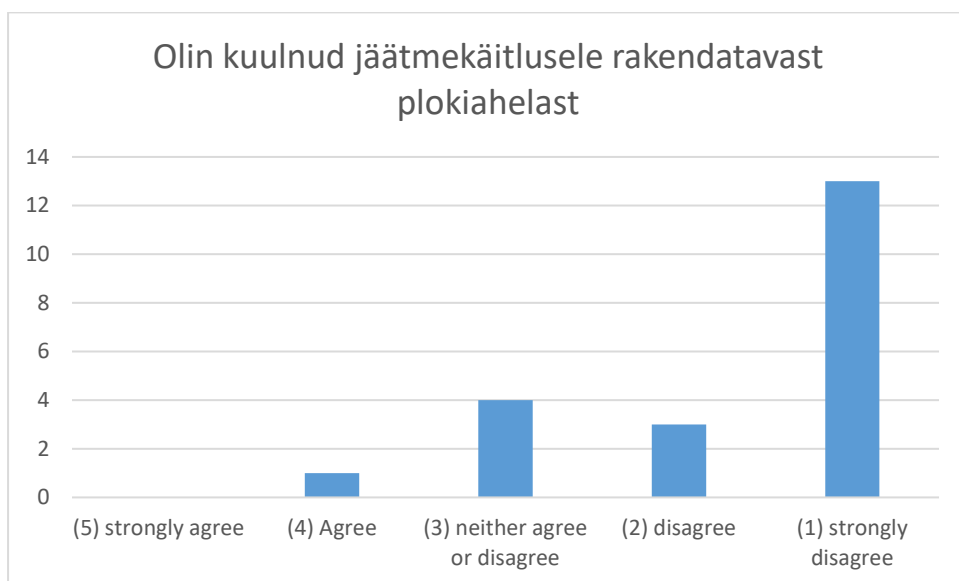
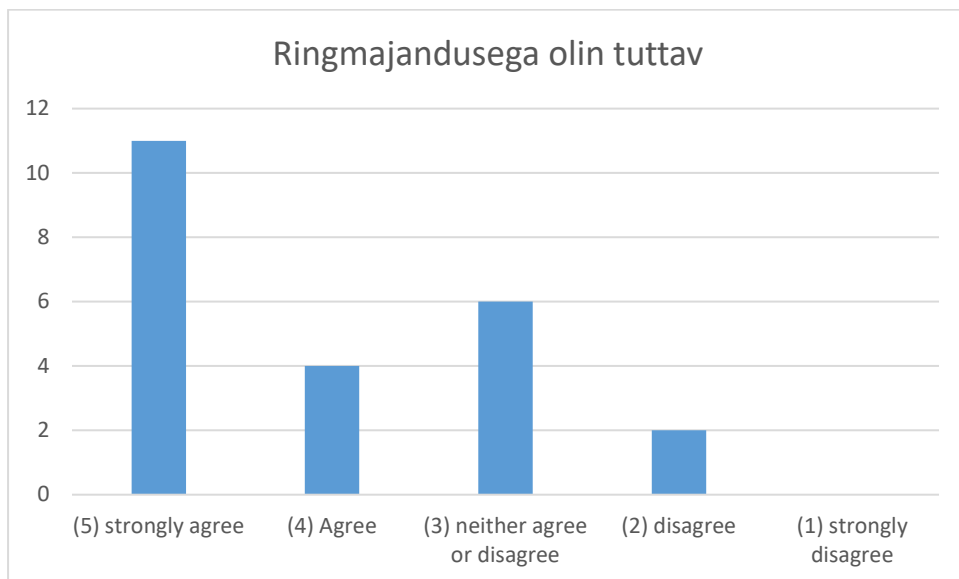
Whenever I rated 3 it was because I feel explanation on block chains was missing. I don't know anything on block chains and after the pilot school I still know very little. It was talked a lot about waste management, which is why I would give a 5 solely for that, but there was no slide explaining general knowledge about block chains. There was only one quick comment about it being sharing data in a chain, like the waste data in a municipal entity. I would have loved to learn a bit more about block chains and how exactly they are applied for waste management.

I really like the topics covered in the BlockWASTE Course, I like that society will become more informed about these topics, there is a great need for it.

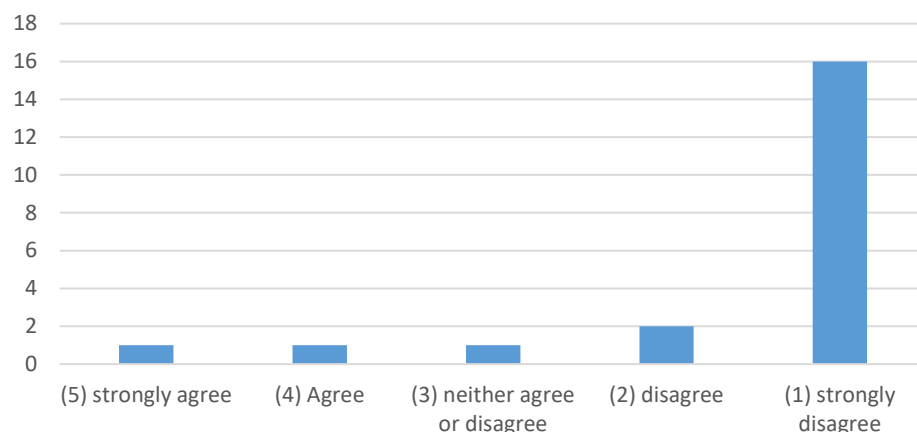
In the blockwaste game, maybe it could be further specified whether the number of household members include pets, or add another entry for number of pets even, so that the weight of their excrements can be considered.

III lisa: Pilootkooli vastused Eestis

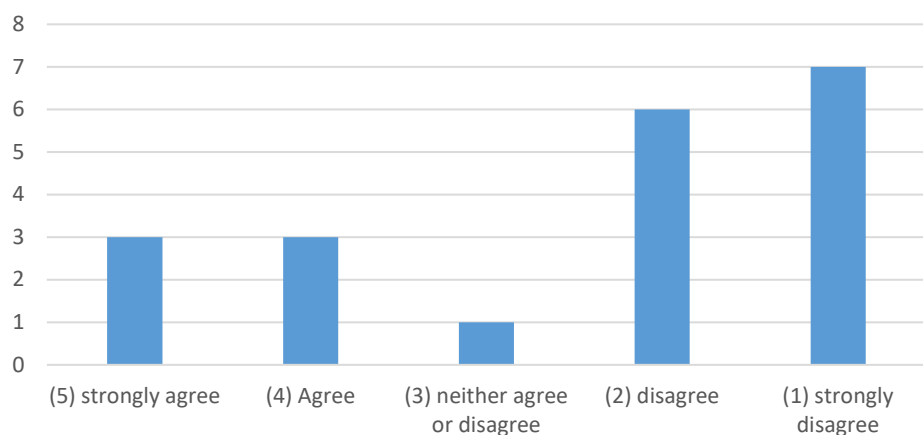
A. Enne minu osalemist selles pilootkoolis



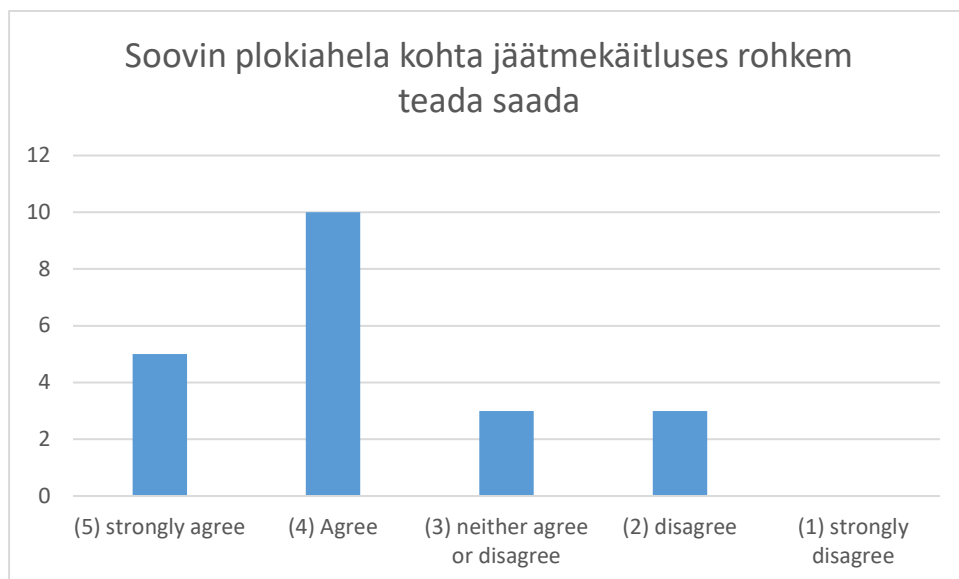
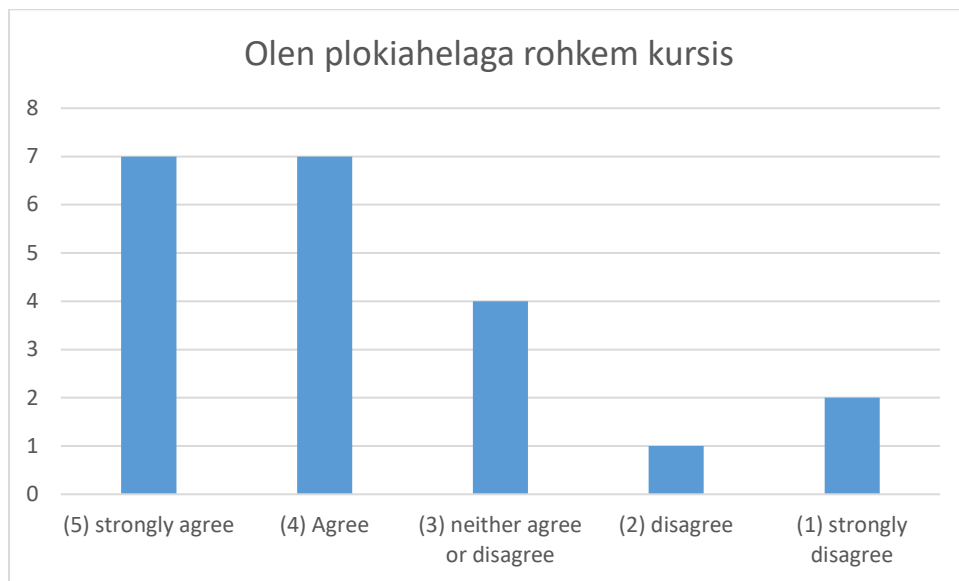
Olin varem osalenud teises sarnases tegevuses,
mis puudutas plokiahela tehnoloogiat

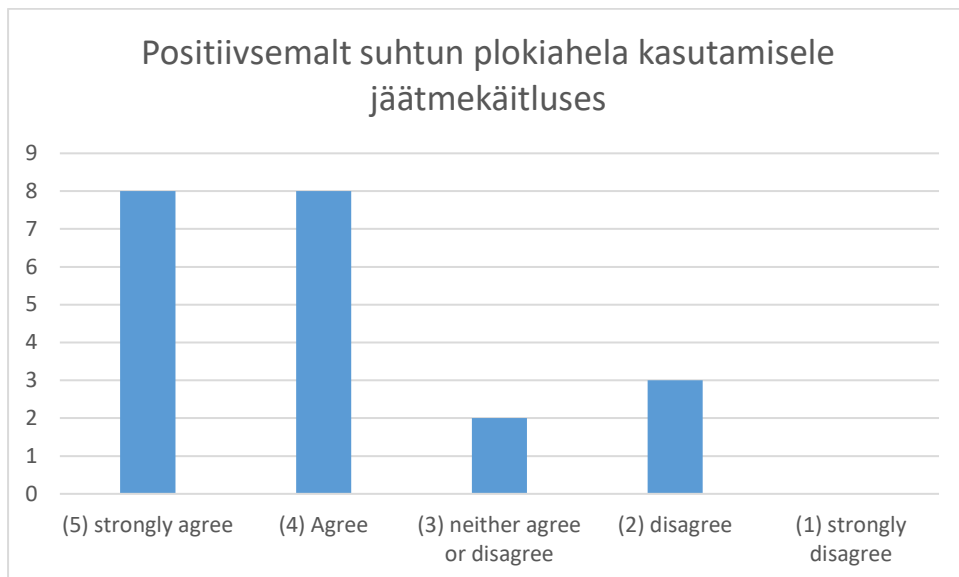
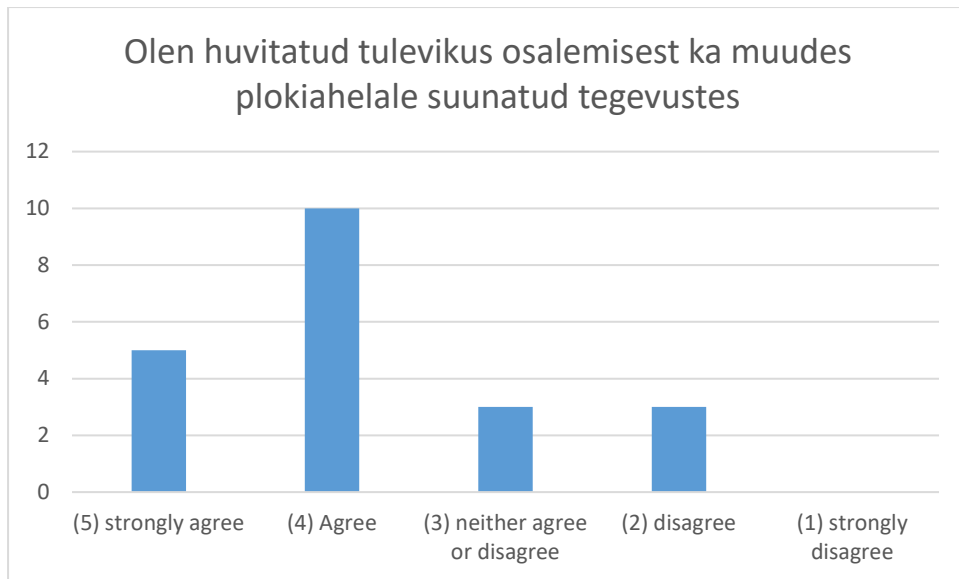


Ma ei näinud vajadust jäätmekäitluses
plokiahelat kasutada

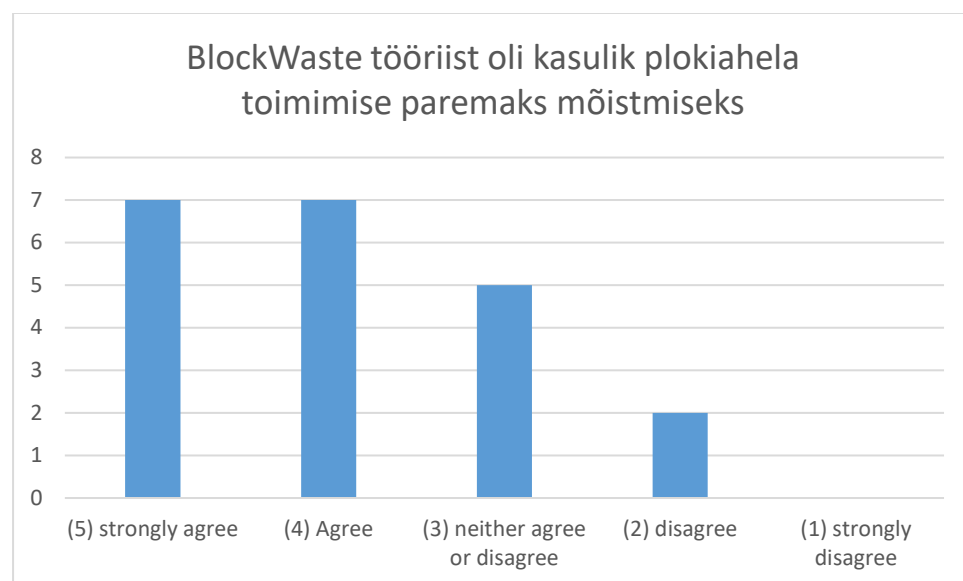
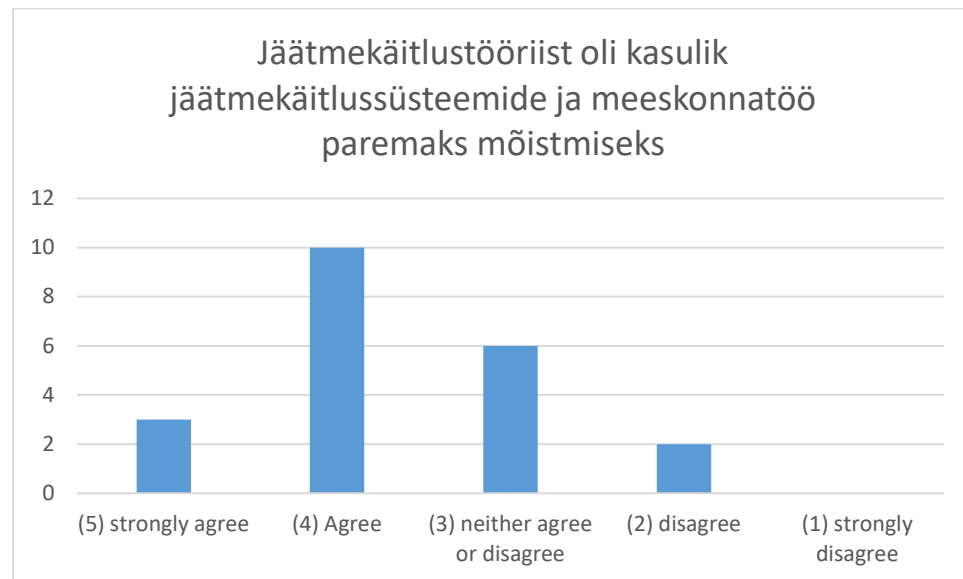


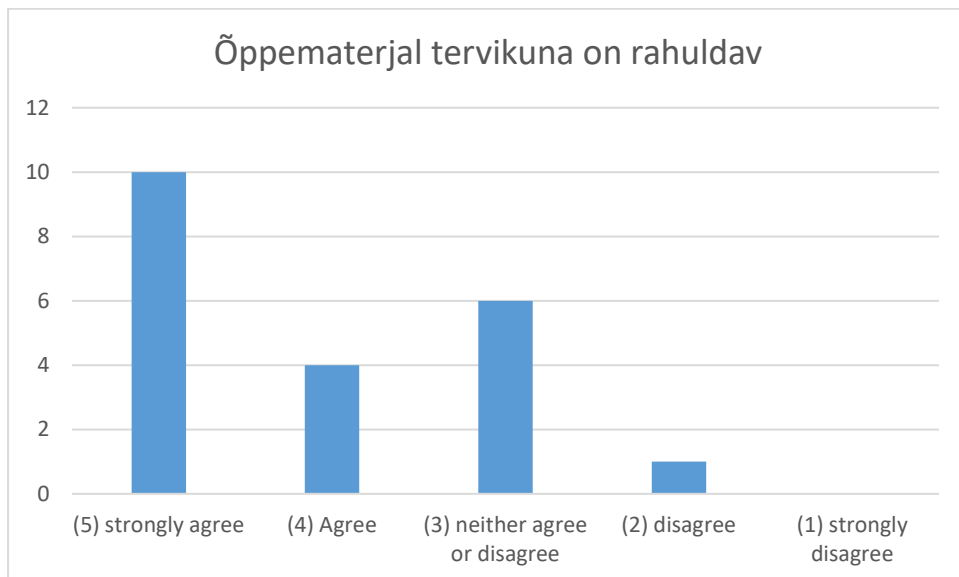
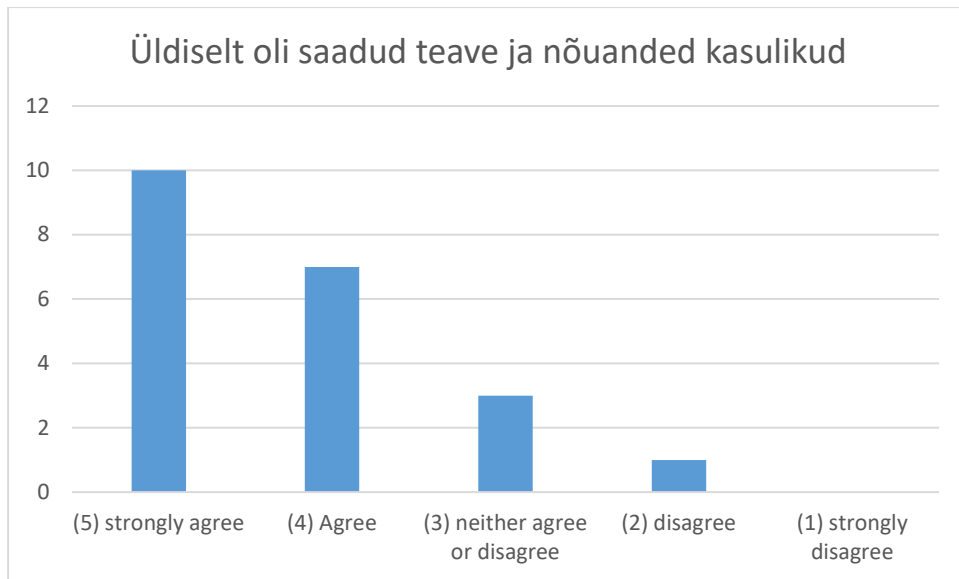
B. Pärast minu osalemist selles pilootkoolis



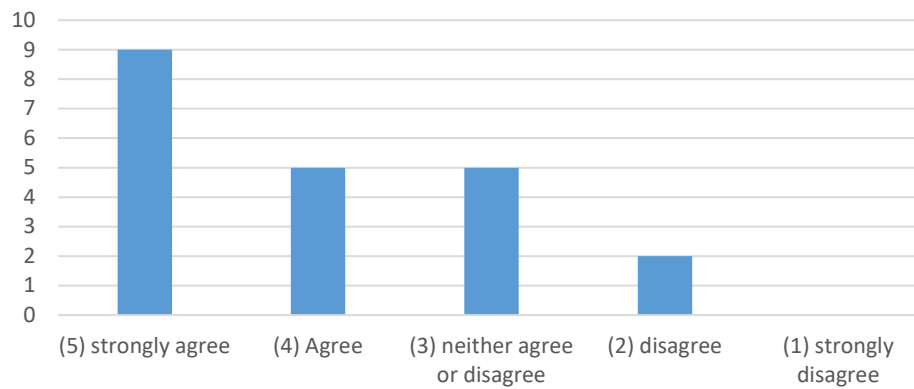


C. Hinnake oma kogemusi selles pilootkoolis

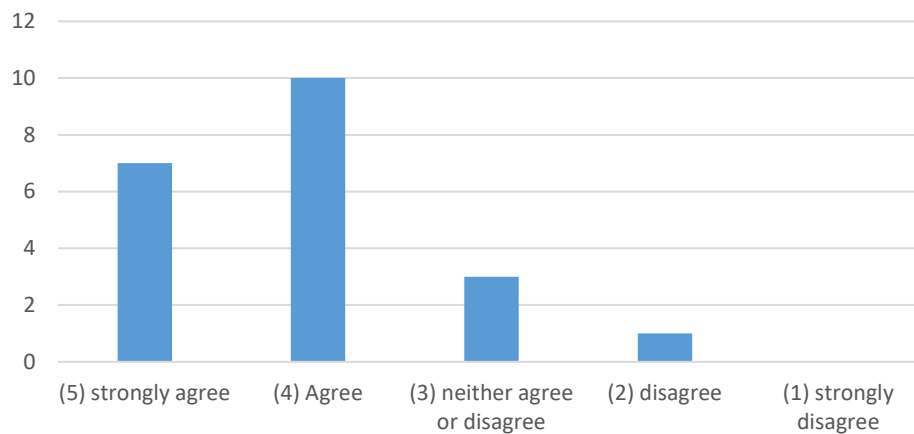


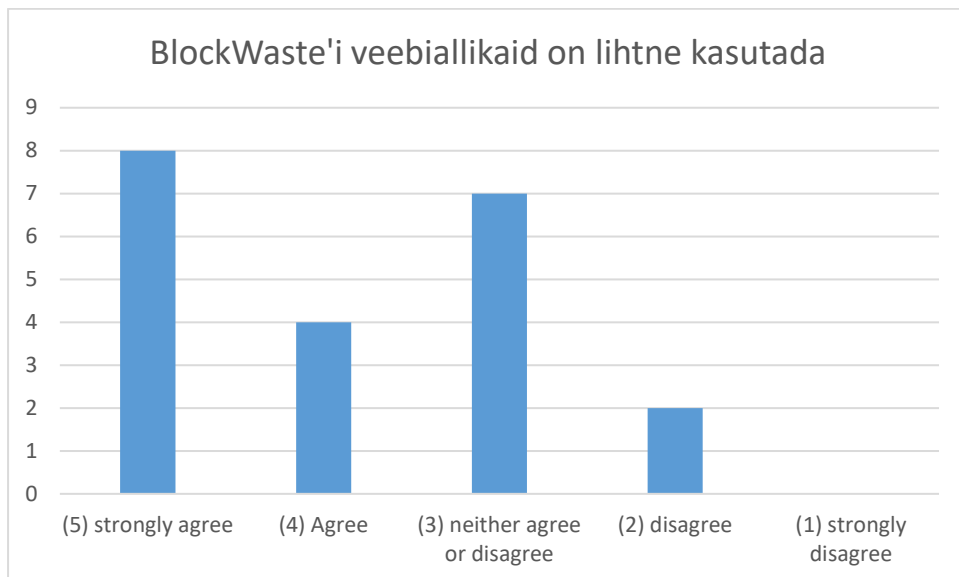
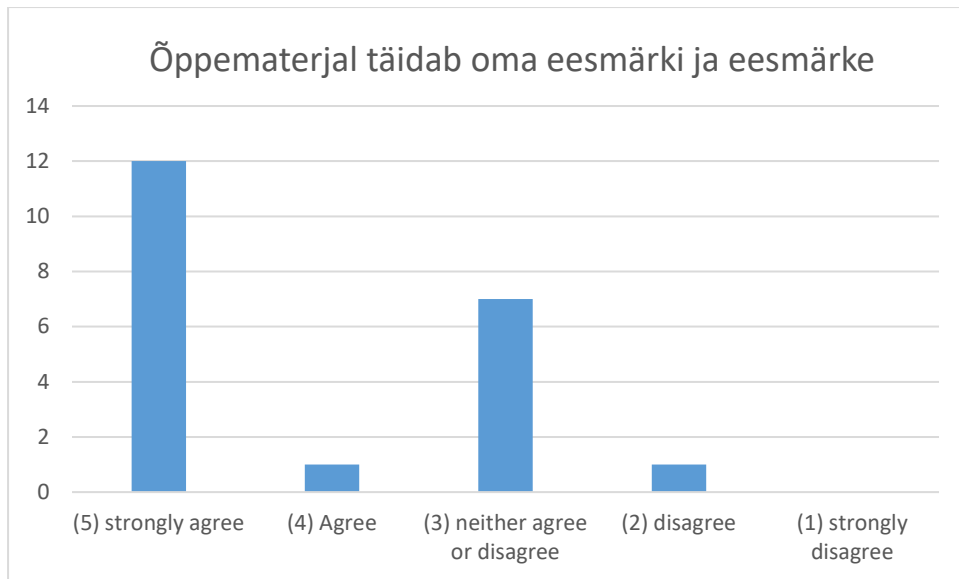


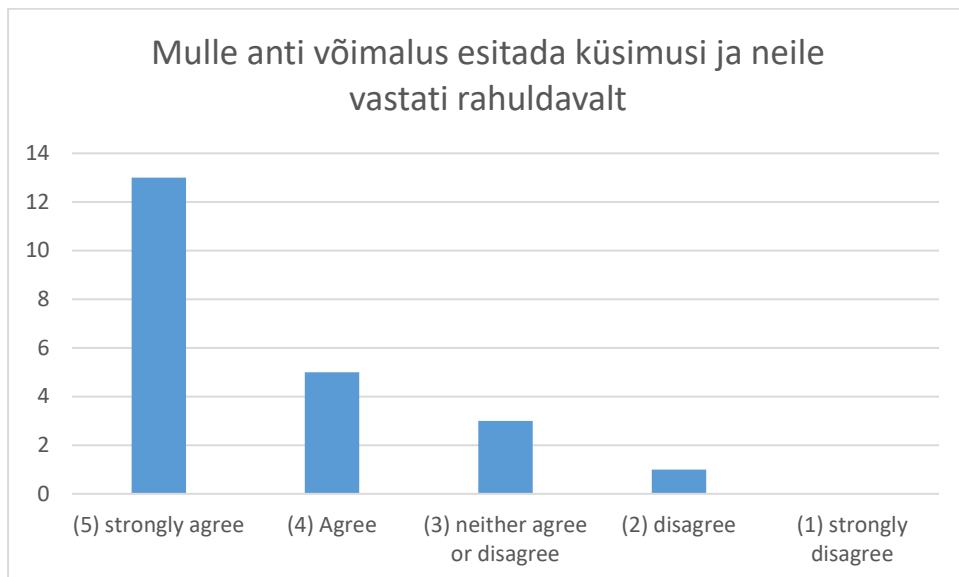
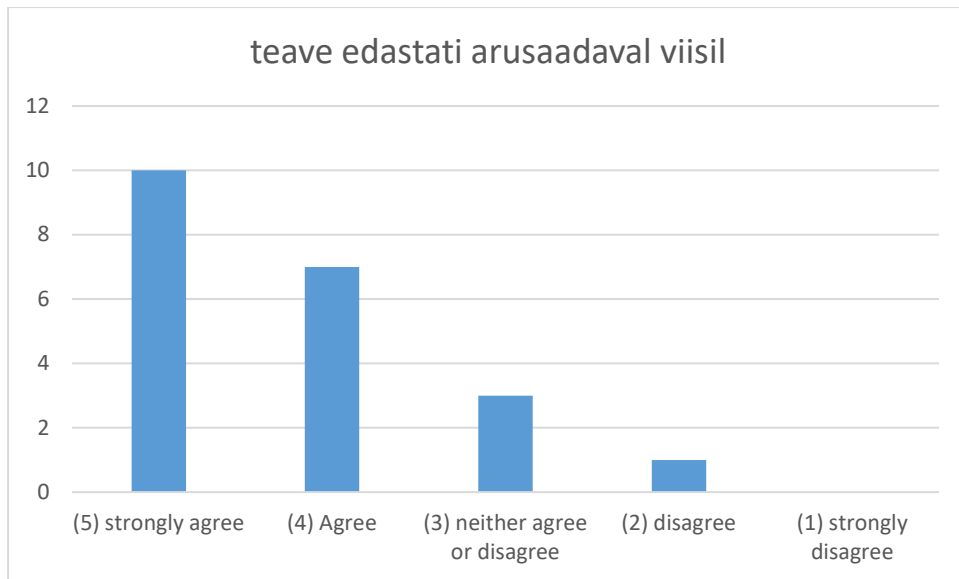
Õppematerjal sisaldab piisavat teavet, et
parandada teadmisi jäätmekäitluse ja plokiahela
liidese kohta



Õppematerjal on huvitav, et motiveerida
kasutajat seda kasutama







D. Täiendavad kommentaarid

1. See oli huvitav ja interaktiivne seanss, mis avas minu arusaama plokiahela ökosüsteemist. Tahaksin osaleda tulevastel üritustel.
2. See on väga kasulik vahend jäätmekäitluseks
3. Ettekanne oli suurepärase ja olen väga huvitatud plokiahela funktsioonide rakendamisest jäätmekäitluses.