

Tartu Ülikool
Loodus- ja täppisteaduste valdkond
Ökoloogia ja maateaduste instituut
Loodusteadusliku hariduse keskus

Julia Rikkas

**Üliõpilaste hinnangud meeskonnaõppe (TBL) mõjust orgaanilise
keemia mõistmisele ning suhtlus- ja koostööoskustele
mitmekeelses kõrghariduskeskkonnas**

Magistritöö

Gümnaasiumi loodusainete õpetaja

Juhendaja: PhD Heili Kasuk

TARTU

2025

Lühikokkuvõte

Magistritöö eesmärk oli uurida, kuidas meeskonnaõppe metoodika toetab orgaanilise keemia mõistmist ning mõjutab suhtlemist ja koostööd erineva emakeelega üliõpilaste seas. Uuring viidi läbi Tallinna Tehnikaülikooli Virumaa kolledžis, kaasates 15 keemiatehnoloogia eriala teise kursuse tudengit. Rakendati segameetodit: kvantitatiivsed andmed koguti struktureeritud väidete abil ja kvalitatiivsed avatud küsimuste kaudu.

Tulemused näitasid, et meeskonnaõppe metoodika soodustas teadmiste süvendamist, probleemilahendusoskuste arengut ning õppijate enesekindlust. Mitmekeelne rühmatöö parandas suhtlemisjulgust ja aitas ületada keelebarjääre. Samas ilmnes vajadus selgema struktuuri, rollijaotuse ja pikema koostööaja järele. Uuring kinnitab meeskonnaõppe metoodika tõhusust keemiaõppes mitmekeelses keskkonnas, rõhutades vajadust teadliku rakenduse järele.

Märksõnad: meeskonnaõpe, orgaaniline keemia, mitmekeelsus, TBL, suhtlusoskus, koostööoskus, kõrgharidus.

CERCS: S272 Õpetajakoolitus

The aim of this master's thesis was to examine how the Team-Based Learning methodology supports students' understanding of organic chemistry and enhances communication and collaboration among students with diverse linguistic backgrounds in a multilingual academic environment. The study was conducted at the Virumaa College of Tallinn University of Technology and involved 15 second-year students from the Chemical Technology program. A mixed-methods approach was applied, collecting quantitative data through structured statements and qualitative data through open-ended questions.

The results showed that TBL promotes deeper learning of the material, the development of problem-solving skills and students' confidence. Working in multilingual groups improved communication and mutual understanding. At the same time, difficulties related to the distribution of roles and time for cooperation were identified. The study confirms the potential of the TBL method in chemical education in a multilingual environment and highlights the importance of its competent implementation.

Keywords: team learning, organic chemistry, multilingualism, TBL, communication skills, collaboration skills, higher education

CERCS: S272 Teacher Training

Sisukord

Lühikokkuvõte	2
Sisukord.....	3
Sissejuhatus	4
1. Kirjanduse ülevaade	6
1.1. Meeskonnaõppe eelised ja piirangud	6
1.2. Uurimistulemused ja õppijate kaasatus TBL-is	7
1.3. Meeskonnaõppe etapid	8
1.4. Õpetamine mitmekeelses keskkonnas	9
2. Metoodika.....	12
2.1. Valim.....	12
2.2. Uuringu kavandamine ja läbiviimine	12
2.3. Mõõtevahendid.....	13
2.4. Andmete kogumine	14
2.5. Andmeanalüüs	14
2.6. Tehisintellekti kasutus.....	16
3. Tulemused ja arutelu	17
3.1. Meeskonnaõppe tajutud mõju keemia õppimisele mitmekeelses õpikeskkonnas... ..	17
3.2. Suhtlus ja grupitöö mitmekeelses meeskonnas	22
Kokkuvõte	26
Inglisekeelne kokkuvõte	27
Tänuavaldused.....	28
Kirjanduse loetelu	29
LISAD	1
Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks	8

Sissejuhatus

Tänapäeva haridusmaastikul on üha enam tunnustatud vajadus leida õppemeetodeid, mis võimaldavad üliõpilastel mitte ainult erialaseid teadmisi, vaid ka üldpädevuste ja sotsiaalsete id oskuste arendamisteid. See on eriti oluline keerukate ja mõtestamist nõudvate ainete õpetamisel, nagu keemia, ning mitmekeelses ja kultuuriliselt mitmekesises ülikoolikeskkonnas. Varasemad uuringud on näidanud, et meeskonnaõpe toetab teadmiste omandamist sellistes valdkondades nagu meditsiin, kus sarnaselt keemiaga tuleb mõista abstraktseid ja kontseptuaalselt keerulisi teemasid (Swanson et al., 2019). Samuti on leitud, et mitmekeelses õppesituatsioonis toetab õpilaste sisulist ja keelelist arengut see, kui neil on võimalus õppetegevuses kasutada paralleelselt nii oma emakeelt kui ka teist keelt — näiteks paaris- või gruppitööde arutelude ajal (Ali, 2021).

Üks tõhus ja didaktiliselt põhjendatud lähenemine õppimise toetamiseks on meeskonnaõpe meetod (*Team-Based Learning, TBL*) – struktureeritud õppemeetod, mis põhineb stabiilsetel meeskondadel, eesmärgistatud eeltööl ning õppesisu korduval rakendamisel praktiliste probleemide lahendamiseks (Michaelsen & Sweet, 2008). Meeskonnaõppe keskmes on individuaalse ja grupipõhise ettevalmistuse kombineerimine, kohene tagasiside ning probleemipõhised ülesanded, mis eeldavad analüüsi, arutelu ja otsuste tegemist rühmas (Michaelsen & Sweet, 2008). TBL-i tugevusteks on õppijate aktiivne osalemine, teadmiste süvendamine ning sotsiaalsete oskuste, sh suhtlus- ja koostöövõime.

Uuringud on näidanud, et meeskonnatööl põhinev õppeviis sobib eriti hästi keerukate ja abstraktsete ainete, näiteks keemia õpetamiseks, kuna see toetab nii erialaste teadmiste omandamist kui ka koostööoskuste arengut (Hancock, 2024).

Ehkki meeskonnaõppe tõhusust on rahvusvaheliselt käsitletud eri õppevaldkondades, on selle mõju keemiaõppele mitmekeelses kõrghariduskeskkonnas senini napilt uuritud. Eesti kontekstis puuduvad empiirilised tööd, mis analüüsiks TBL-i rakendamist olukordades, kus üliõpilaste eesti keele oskus ja kultuuriline taust on väga heterogeenne. Samuti on vähe uuritud, kuidas selline õppekorraldus kujundab õppijate ainealaseid arusaamu, ülekantavaid oskusi ja sotsiaalset kaasatust.

Käesolev uurimus keskendub sellele, kuidas erineva keelelise taustaga üliõpilased tajuvad meeskonnaõppe mõju orgaanilise keemia õppimisele mitmekeelses õppekeskkonnas. Uurimistö uudsus seisneb TBL-i mõju analüüsimises just Eesti keeleliselt mitmekesises kõrghariduskeskkonnas.

Uuring viidi läbi Tallinna Tehnikaülikooli Virumaa kolledžis, kus orgaanilise keemia kursusel osales 15 erineva keelelise ja kultuurilise taustaga teise kursuse keemiatehnoloogia tudengit.

Käesolevas uurimistöös kasutati kombineeritud andmeanalüüsi:

- kvantitatiivsed andmed on kogutud struktureeritud väidete kaudu;
- kvalitatiivsed andmed avatud küsimustest ja tudengite isiklikest mõtetest ning hinnangutest oma õpikogemusele TBL-i kontekstis.

Töö eesmärk on välja selgitada, kuidas tudengid tajuvad meeskonnaõppe meetodi mõju orgaanilise keemia õppimisele, probleemilahendusoskuste ja suhtlusoskuste arengule, enesekindlusele keerukate ülesannete lahendamisel ning õpimotivatsioonile. Samuti analüüsitakse, kuidas TBL toetab suhtlemist ja koostööd mitmekeelses rühmas. Nende eesmärkide saavutamiseks on püstitatud järgmised uurimisküsimused:

Uurimusküsimus 1: Kuidas tajuvad üliõpilased meeskonnaõppe mõju orgaanilise keemia mõistmisele mitmekeelses keskkonnas?

Eesmärk: Kvantitatiiv-kvalitatiivsete andmete abil hinnata üliõpilaste hinnanguid õppimisele, grupitöödele, TBL-i mõjule nende ainealasele mõistmisele, rakenduslikele oskustele, enesekindlusele ning sisemisele motivatsioonile.

Uurimusküsimus 2: Kuidas tajuvad erineva emakeelega üliõpilased meeskonnaõppe mõju rühmasisesele suhtlusele, koostööle ja grupidünaamikale orgaanilise keemia kursuse raames?

Eesmärk: Analüüsida, kuidas meeskonnaõppe meetod toetab suhtlemist, koostööoskusi, arvamuste austamist ja usalduslikku õhkkonda meeskonnas.

1. Kirjanduse ülevaade

Meeskonnaõpe meetod on pedagoogiline strateegia, mis keskendub aktiivsele ja koostööl põhinevale õppimisele püsivates väikestes rühmades. TBLi meetodi töötas 1970. aastatel välja professor Larry Michaelsen Oklahoma Ülikoolis (USA) alternatiivina traditsioonilistele loengutele ärihariduses, eesmärgiga tõhustada õpetamist suurtes üliõpilasarühmades. Meetodi peamiseks eesmärgiks oli suurendada tudengite aktiivset osalust olukorras, kus loengud toimuvad suures auditooriumis ning vahetuks suhtluseks on piiratud aeg. (Michaelsen, 2002).

Selle lähenemisviisi keskmes on põhimõte, et õppija ei jää passiivseteks kuulajaks, vaid osaleb aktiivselt õppetöös. Suure osa meeskonnaõppe meetodi tõhususest tagab selgelt struktureeritud hindamissüsteem, mis on läbiv kogu õppeprotsessis. Erinevalt traditsioonilisest loengupõhisest õpetamisest, mille puhul on fookus peamiselt kursuse lõpus saadaval hinnangul, hõlmab see metoodika mitmetasandilist tagasisidet ja hindamist, mis sisaldab loenguteks ettevalmistumist enne kontaktundi (kodune lugemine), individuaalse töö sooritamist, aktiivset panust rühmatöösse, osalemist aruteludes ning meeskonnatöona valminud lõppülesannet. (Michaelsen & Sweet, 2008).

TBL süsteem muudab õppeprotsessi arusaadavamaks, õiglasemaks ja motiveerivamaks (Michaelsen & Sweet, 2008). Koostööl põhinev õppimine ei mõjuta üksnes akadeemilisi tulemusi, vaid avaldab mõju ka õpimotivatsioonile (Michaelsen & Sweet, 2008). Rühmatöös osalemine annab tudengitele võimaluse kogeda, et nende panus on oluline — kogu rühma edu sõltub iga liikme aktiivsest osalemisest. Rühmatöös kogetud panustamine ja kaasatus suurendavad õppija sisemist motivatsiooni, kujundab vastutus- ja kuuluvustunnet ning suurendab üldist seotust õppeprotsessiga (Hodges, 2018). Eriti tähtsal kohal on rühmasisene vastastikune hindamine, mis aitab vältida olukordi, kus kogu töö langeb ühe inimese õlule, ning innustab kõiki liikmeid aktiivselt ühistöös osalema (Michaelsen, 2002; Parmelee et al., 2012).

1.1. Meeskonnaõppe eelised ja piirangud

Meeskonnaõppe meetodil, nagu ka teistel õppemeetoditel, on oma tugevused, piirangud ja puudused. See lähenemisviis on osutunud eriti tõhusaks loodusteaduslike ainete õpetamisel, kus on oluline sügavam arusaam ja teadmiste praktiline rakendamine (Michaelsen & Sweet, 2008; Hancock, 2024). Individuaalse ettevalmistuse ja meeskondliku vastutuse kombinatsioon motiveerib üliõpilasi õppematerjali põhjalikumalt omandama, et mitte oma rühma alt vedada (Hancock, 2024; Parmelee et al., 2012). Selline ülesehitus toetab iseseisvust, arendab koostööoskusi ning suurendab seotust õppeprotsessiga (Ali, 2021; Parmelee et al., 2012).

Oluliseks tugevuseks on ka vahetu tagasiside: individuaalsed ja rühmatestid ning sellele järgnevad arutelud aitavad kiiresti tuvastada arusaamatusi ja neid koos parandada, mis omakorda soodustab aktiivset osalemist õppetöös (Michaelsen & Sweet, 2008).

TBL-iga kaasnevad ka teatud puudused, mis seostuvad nii organiseerimisega, sotsiaalseid kui ka kognitiivseid aspekte. Õppijate ebaühtlane panus, kõrged nõudmised õpetaja ettevalmistusele ning keelelised raskused mitmekeelses rühmas võivad takistada meetodi tõhusat rakendamist (Ali, 2021). Mõnel juhul võib liigne kognitiivne koormus või ülesande sobimatu raskusaste pärssida õppeprotsessi, mistõttu ei pruugi meeskonnatöö alati anda paremat tulemust kui individuaalne õppimine (Hodges, 2018).

TBL-i rakendamine võib osutada ka teatud tingimustes keeruliseks või ebaefektiivseks. Metoodika eeldab hästi struktureeritud rühmatööd ja enam-vähem võrdset panust kõigilt osalejatelt. Praktikas võib aga juhtuda, et üksikud õppijad haaravad juhtrolli ning osa jääb passiivseks, mis võib mõjutada negatiivselt kogu rühma tulemusi (Hodges, 2018). Lisaks võib meetodi kasutamine olla keeruline suurtes õppegruppides või ressursside nappuse korral. Mitmekeelses õppekeskkonnas võivad suhtlemist takistada keelelised barjäärid, eriti kui õppijatel puudub võimalus kasutada emakeelt keerukate kontseptsioonide selgitamiseks (Ali, 2021). Samuti ei pruugi see õppimisviis sobida tudengitele, kes eelistavad individuaalset tööd või tunnevad end sotsiaalsetes olukordades ebakindlalt (Hodges, 2018).

Arvestades eeltoodut, võib öelda, et kuigi meeskonnaõppel on mitmeid õppimist toetavaid tugevusi, sõltub TBL-i edukus suuresti kontekstist, ettevalmistusest ja õppijate kaasatusest.

1.2. Uurimistulemused ja õppijate kaasatus TBL-is

Mitmed uuringud kinnitavad (Michaelsen & Sweet 2008; Parmelee et al., 2022), et meeskonnaõppe meetod võimaldab mitte ainult parandada akadeemilist sooritust, vaid ka kujundada kaasavat ja toetavat õppekeskkonda, kus võetakse arvesse õppijate individuaalseid eripärasid ja vajadusi. Ülevaateuuringus, mille viis läbi Swanson (2019), analüüsiti 17 empiirilise uuringu tulemusi, mis keskendusid selle metoodika tõhususele eri õppevaldkondades. Swanson (2019) kohaselt jõudsid järeldusele, et tudengid, kes õppisid meeskonnaõppe metoodikast lähtuvalt, saavutasid paremaid akadeemilisi tulemusi võrreldes nendega, kes osalesid traditsioonilises loenguõppes.

Täiendavad tõendid meeskonnaõppe meetodi tõhususe kohta on esitatud Hancocki (2024) uuringus, kus seda meetodit rakendati anorgaanilise keemia õpetamisel. Üliõpilased tõid esile, et TBL rühmatöö etapp aitas neil paremini mõista keerukaid kontseptsioone ja seostada uusi

teadmisi olemasolevate teadmistega. Rühmaarutelud, rollide jaotus ning vajadus oma seisukohti põhjendada toetasid analüütilise mõtlemise arengut ja soodustasid ettevalmistuse tõsisemalt võtmist. Hodgesi (2018) uuring rõhutab samuti meeskonnapõhise õppimise rolli tudengitevahelise koostöö ja vastastikuse toe kujunemise.

Meeskonnaõppe puhul mängivad olulist rolli nii grupidünaamika kui ka õppimotivatsioon. Tõhus koostöö põhineb püsivatel rühmadel, kus liikmed töötavad koos kogu õppeperioodi vältel. Pikemaajaline koostöö loob usalduse ning soodustab avatumat suhtlust ja sisulist arutelu. Uuringute kohaselt saavutavad meeskonnad paremaid tulemusi pärast 20–25 tundi ühist tööd, mis võimaldab neil täielikult kasutada kõigi liikmete panust. Püsivad rühmad suudavad lahendada keerukaid ülesandeid tõhusamalt kui ajutised või individuaalsed grupid. (Michaelsen 2002).

Motivatsiooni seisukohalt on määrava tähtsusega vastutus meeskonna ees. Kui õppijad teavad, et nende panus mõjutab kogu rühma edukust, suureneb nende valmisolek õppimiseks ja aktiivseks osalemiseks. Hirm vedada teisi alt asendub sisemise motivatsiooniga anda endast parim, mis omakorda tugevdab õppijate kaasatust ja toetab õpiväljundite saavutamist. (Michaelsen 2002).

1.3. Meeskonnaõppe etapid

Meeskonnapõhine õppimine viiakse läbi selgelt struktureeritud tsükli kaudu, mis koosneb seitsmest võtmeetapist. Selline järjestus võimaldab tudengitel liikuda järk-järgult individuaalsest materjali omandamisest selle praktilise rakendamiseni rühmatöös, muutes õppeprotsessi sisukaks ja tõhusaks (Parmelee et al., 2012).

1. etapp “**Eelülesanne**” (*Advance Assignment*) - õppijad saavad enne kontaktõpet materjalid (tekst, videod, loengud jms) ja õpieesmärgid, mida omandatakse iseseisvalt. See loob aluse hilisemaks koostööks klassis.
2. etapp “**Individuaalne valmisolekutest**” (*iRAT – Individual Readiness Assurance Test*) - kontaktõppe eelne individuaalne test, mis kontrollib eelülesandes sisalduvate põhikontseptsioonide mõistmist, toetavad iseseisvat ettevalmistut kontaktõppeks ning aitavad õppejõul tuvastada teadmiste lünki.
3. etapp “**Meeskondlik valmisolekutest**” (*tRAT – Team Readiness Assurance Test*) - keskendub õppetöö alguses aset leidvale teadmiste testile, mis on sarnane individuaalse testiga, kuid erineb selle poolest, et osalejad arutavad ühiselt küsimusi, kus osalejad

arutavad küsimusi, põhjendavad oma vastuseid ning langetavad ühise otsuse, millele järgnev kohene tagasiside kinnistab varem õpitud ja toetab ühist arusaama.

4. etapp “**Õppejõu selgitus**” (*Instructor Clarification Review*) – õppejõud annab tagasisidet küsimustele, mis tekitasid eelnevatel etappidel raskusi, keskendudes erinevalt tavapärasest loengust ainult keerulisematele aspektidele, mis muudab selgitused sihituks ja tõhusaks.
5. etapp “**Meeskondlik teadmiste rakendamine**” (*Team Application Exercise – tAPP*) – rühmad saavad ülesande, mis nõuab teadmiste praktilist kasutamist ning põhineb põhimõttel „4S“:
 - **täenduslik probleem** (*significant problem*) – ülesanne peab olema õppijate jaoks sisuline ja reaalses elus rakendatav;
 - **ühine probleem** (*same problem*) – kõik meeskonnad lahendavad sama ülesannet;
 - **konkreetne valik** (*specific choice*) – iga rühm peab tegema kindla valiku piiratud vastusevariantide hulgast;
 - **samaaegne esitus** (*simultaneous reporting*) – kõik rühmad esitavad oma vastuse üheaegselt, mis loob võrdse aruteluplatvormi.
6. etapp – “**Apellatsioon**” (*Appeal*) – kui õppijad leiavad, et testi õige vastus on vaieldav, võivad nad esitada põhjendatud apellatsiooni koos viidetega õppematerjalidele, mis toetab kriitilist mõtlemist ja vastutust enda õppimise eest.
7. etapp “**Vastastikune hindamine**” (*Peer Evaluation*) - lõppfaasis hindavad tudengid anonüümselt iga rühmaliikme panust ühisesse töösse, mis aitab vältida passiivset osalemist ning tugevdab isiklikku vastutust.

1.4. Õpetamine mitmekeelses keskkonnas

Keemia kui õppeaine nõuab tudengitelt võimet mõelda kolmel tasandil: makroskoopilisel (vaadeldav), mikroskoopilisel (molekulaarne) ja sümbolilisel (valemid ja võrrandid) (Johnstone, 1991). See muudab aine mõistmise keerukaks, eriti olukorras, kus õppekeel ei ole õppija emakeel (Ali, 2021).

Kõrghariduses eeldatakse, et üliõpilased suudavad lisaks sisulisele teadmiste omandamisele sõnastada ja analüüsida erialaseid probleeme, hinnata erinevaid lahendusvõimalusi ning

osaleda teaduspõhistes aruteludes, kasutades asjakohaseid argumenteerimisoskusi (Kõrgharidusstandard, Lisa 1, 2019). Kuid üliõpilased, kelle emakeel ei lange kokku õppekeelega, võivad omada tugevaid erialaseid teadmisi, kuid neil võib olla raskusi oma mõtete adekvaatse väljendamisega (Martin & Graulich, 2024).

Eriti tugevalt avaldub keelebarjäär sümbolite tasandil, kus kasutatakse abstraktseid tähistusi ja formaalset teaduskeelt. Keelelised raskused võivad lisaks tekitada ebakindlust ja vähendada õpimotivatsiooni. Õiglaste õpitingimuste tagamiseks rõhutavad uurijad vajadust kohandada õpetamisviise- kasutada visuaalset tuge, lubada ülesannete sooritamist emakeeles koos hilisema tõlkega ning rakendada automaatseid hindamissüsteeme, mis suudavad analüüsida mitmekeelseid vastuseid. (Martin & Graulich, 2024).

Ali (2021) uuringus rõhutatakse, et õpetamine mitmekeelses õppekeskkonnas eeldab täiendavate õppestrateegiate kasutamist – visualiseerimist, näidete rakendamist, arutelusid väikestes rühmades ning vajadusel ka õppijate emakeele kasutamist keerukate mõistete selgitamiseks.

TBL-i rühmasisene koostöö aitab tudengitel arutada ja täpsustada terminoloogiat, luua läbi arutluse loogilise seoseid ning keemiliste protsesside aluseks olevaid põhimõtteid. Koostöö on eriti oluline erineva keeletasemega õppijate puhul, kuna toetab nii akadeemilist kui ka kommunikatiivset arengut. Ühiste ülesannete lahendamine meeskonnapõhises õppes tugevdab kollektiivset kaasatust ja aitab ületada keelebarjääri, luues samal ajal eeldused lugupidavaks kultuuridevaheliseks suhtluseks, sügavamaks arusaamiseks õpitavast, enesekindluse kasvuks ning suurendab õppijate huvi õppeprotsessi vastu (Premo et al., 2022; Hancock, 2024).

Meeskonnatöö käigus saavad parema õppekeele oskusega tudengid toetada neid, kellel esineb keelelisi raskusi – aidates mõistete selgitamist, ülesannete ümber sõnastamist ja sisu parema mõistmisega (Ali, 2021; Premo et al., 2022).

Tõendid erialaste ja keeleliste oskuste samaaegse arendamise tõhususe kohta on esitatud ka Kenzhe et al., (2025) uuringus, mis viidi läbi Kasahstani ülikoolis. Antud uuringu kohaselt võimaldas orgaanilise keemia õpetamine mitmekeelses auditooriumis võimaldas tudengitel saavutada edusamme nii õppesisu omandamises kui ka akadeemilises suhtluses. Märkimisväärset arengut täheldati lugemis-, kirjutamis-, suulise ja kuulamisoskuse ning terminoloogilise mõtlemise vallas. (Kenzhe et al., 2025).

Nagu rõhutavad erinevad uuringud (Ali, 2021; Kenzhe et al., 2025), loob pidev osalemine meeskonnatöös loomuliku ja tähendusliku keelekasutuse keskkonna, kus mõistete arutamine,

küsimuste sõnastamine ja materjali täpsustamine aitavad üheaegselt arendada nii erialaseid teadmisi kui ka keeleoskust. Eriti tõhus on selline koostöö nendes rühmades, kus valitseb tasakaal vastastikuse austuse, usalduse, vastutuse ja koostöövalmiduse vahel (Premo et al., 2022). Sellised meeskonnad saavutavad paremaid õpitulemusi ja tunnevad suuremat rahulolu õppeprotsessist.

Tõhusas meeskonnaõppes on oluline rakendada diagnostilisi vahendeid, nagu enesehindamise vormid ja küsimustikud, mis võimaldavad jälgida tudengite osalust, suhtlemise kvaliteeti, mõtlemise paindlikkust ning valmidust arvestada erinevaid vaatenurki. Selline lähenemine aitab õppejõul ennetada motivatsiooni langust, rollide ebaühtlast jaotumist ning potentsiaalseid konflikte, võimaldades vajadusel kohandada rühmatöö korraldust. (O'Neill et al., 2020; Premo et al., 2022). Eriti oluline on see mitmekeelses rühmas, kus suhtlusstiilide erinevused võivad põhjustada arusaamatusi (Ali, 2021; Kenzhe et al., 2025).

Sarnastele järeldustele jõuti ka uuringus, kus rõhutatakse, et meeskonnatöös osalemine ja suhtlemine kahes keeles toetab mitte ainult kognitiivset, vaid ka emotsionaalset kaasatust. Üliõpilased tunnevad kaaslaste ja õppejõu tuge ning see on eriti oluline mitmekeelsetes õpperühmades, kus motivatsiooni võivad mõjutada keelebarjäär ning ebakindlus oma keeleoskuse ja suutlikkuse suhtes selgelt väljendada erialaseid teadmisi ning osaleda sisulistes aruteludes. (Kenzhe et al., 2025).

Meeskonnaõppe meetod toetab õpitava sügavamat omandamist, analüütilise ja kriitilise mõtlemise arengut, koostööoskuste kujunemist ning parandab nii akadeemilist sooritust kui ka üliõpilaste motivatsiooni (Hancock, 2024). Rühmatöö aitab ületada keelebarjääri, vähendada ärevust, luua usaldust ja austust õppijate vahel (Premo et al., 2022; Kenzhe et al., 2025). Lisaks suurendab grupitöö emotsionaalset kaasatust ning loob tingimused vastastikuseks toetuseks eri tasemega ja erineva emakeelega tudengite seas (Ali, 2021). Seetõttu on käesoleva töö eesmärk välja selgitada, kuidas keemiaeriala tudengid tajuvad meeskonnaõppe meetodi mõju orgaanilise keemia õppimisele, suhtlus- ja probleemilahendusoskuste arengule, enesekindlusele keeruliste ülesannete lahendamisel ning õpimotivatsioonile. Samuti analüüsitakse, kuidas TBL toetab suhtlemist ja koostööd mitmekeelses õppekeskkonnas. Töö tulemused võivad aidata parendada õpetamise kvaliteeti ning kohandada metoodikat mitmekeelse rühma vajadustele, kujundamaks tõhusat ja toetavat õpikeskkonda.

2. Metoodika

2.1. Valim

Uurimus on segameetodiline juhtumiuuring, mille eesmärk on hinnata TBL-sekkumise järel üliõpilaste tajutud õppimiskogemust. Disain hõlmas a) kolme TBL-sessiooni (oktoober–detsember 2024) ja b) järelküsitlust, mis kogus kvantitatiivseid hinnanguid ja avatud vastuseid. Käesolev uurimistöö keskendub üliõpilaste hinnangutel meeskonnaõppe tõhususe kohta keemia õppimisel mitmekeelses õppekeskkonnas. Uurimus põhineb kvantitatiivsel küsitlusuuringul, kus avatud vastuseid kasutatakse tulemuste paremaks tõlgendamiseks ja konteksti mõistmiseks.

Uuringus osalesid Tallinna Tehnikaülikooli Virumaa kolledži keemiatehnoloogia eriala päevase õppe teise kursuse üliõpilased. Õppegrupis õppis 15 üliõpilast, kes moodustasid ka uurimistöö valimi- mugavusvalimi, kus kõik kursusel osalenud õppijad kaasati tegevusuuringu tsüklisse. Õppijad olid erineva keelelise taustaga – nende seas oli emakeelena eesti keelt (3), vene keelt (11) ja ukraina keelt kõnelejaid (1). Uurimisrühma valik tugines selle heterogeensele koosseisule, milles olid esindatud erineva emakeele taustaga ning varieeruva eesti keele oskusega õppijad, mis võimaldab uurida, kuidas keeleline mitmekesisus mõjutab koostööd ja õppimist rakendades TBLi metoodikat.

2.2. Uuringu kavandamine ja läbiviimine

Meeskonnaõppe toimus õppeaine Orgaaniline keemia (9 EAP, RAK0310) raames. Vastavalt ainekavale (TalTech, 2024) sisaldab õppeaine 40 akadeemilist tundi loenguid, 16 seminare ja 32 praktikume. Üks akadeemiline tund kestab 45 minutit. Uurimistöö raames viidi läbi kolm meeskonnaõppe sessiooni teemadel „Aromaatsed ühendid“, „Alkoholid“ ning kursuse lõpus, „Lämmastikku sisaldavad ühendid“. Kokku toimus meeskonnaõppe metoodikat kasutades 12 akadeemilist tundi (12×45 minutit) õppetööd, mis moodustas 30% loengute kogumahust.

Üliõpilaste kaasamine uuringusse toimus etapiviisiliselt. 2024. aasta septembris läbiviidud eelküsitlus näitas, et osalejatel puudus varasem meeskonnaõppe kogemus, kuid nad väljendasid huvi selle vastu. Seejärel lepiti kokku meeskonnaõppe sessioonid, mis toimusid oktoobris ja novembris (2024).

Enne iga meeskonnaõppe tundi said tudengid e-kirja, milles oli täpsustatud tunni kuupäev, teema, iseseisva ettevalmistuse ülesanded ning testide ja hindamissüsteemi kirjeldus. Õppijatele anti suunised, kuidas meeskonnaõppe toimub, mis materjale tuleb enne kontakttundi lugeda,

millal avanevad ja sulguvad individuaal- ja meeskonnatestid. Selline lähenemine aitas luua teadlikkust õppeprotsessist ning võimaldas õppijatel paremini valmistuda meeskonnaõppeks.

2.3. Mõõtevahendid

Küsimustik koostati varasemalt välja töötatud ja valideeritud küsimustike eeskujul, tuginedes O’Neilli jt (2020) uuringule, milles käsitletakse üliõpilaste meeskonnatöö hindamist.

Viisteist väidet oli esitatud viiepunktilisel Likerti skaalal (1 = ei nõustu üldse, 5 = nõustun täielikult), mida peetakse usaldusväärseks vahendiks hoiakute ja tajude mõõtmiseks haridus- ja sotsiaalteadustes (Joshi et al., 2015). Esimene plokk sisaldas taustainfot üliõpilaste haridusliku ja keelelise profiili kohta, sealhulgas eelnev haridustase ja -liik, õppeasutus, õppekeel ja emakeel. Teine plokk (8 Likerti skaala küsimust ja 4 avatud küsimust) keskendus meeskonnaõppe mõju tajumisele- koostööoskuste areng, õppematerjali mõistmine ja usaldusliku õppekeskkonna kujunemine. See plokk oli seotud esimese uurimisküsimusega. Kolmas plokk (7 Likerti skaala küsimust ja 1 avatud küsimus) keskendus grupitöö sotsiaalsetele aspektidele, nagu suhtluse avatust, arvamuste austamist, toetust ja vastastikust usaldust. See plokk aitas analüüsida teist uurimisküsimust, mis käsitles mitmekeelse rühmatöö sotsiaalset dünaamikat.

Enne küsimustiku lõplikku kasutuselevõttu viidi läbi eksperthinnang, milles osales kolm eksperti pedagoogika ja uuritava eriala valdkonna eksperti. Ekspertid hindasid küsimustiku sisu valiidsust ehk küsimuste vastavust uurimistöö eesmärkidele, struktuuri loogilisust ja väidete arusaadavust ja üheselt mõistetavust. Ekspertihinnangu põhjal täpsustati mitmete väidete sõnastust ning kohandati termineid, eesmärgiga suurendada instrumendi sisulist valiidsust.

Kvantitatiivsete andmete analüüsis kasutati Spearmani korrelatsioonikordajat, et hinnata muutujate vahelise seose tugevust ja suunda (Field, 2017). *P*-väärtust kasutati selleks, et teha kindlaks, kas täheldatud seos oli statistiliselt oluline või mitte, kui $p < 0,05$, loetakse korrelatsioon usaldusväärseks (Field, 2017). Praktikas on oluline arvestada ka efekti suurust: näiteks Cohen (1988) toob välja, et $r < 0,10$ tähistab väga nõrka, $0,10-0,30$ nõrka, $0,30-0,50$ keskmist ja $r \geq 0,50$ tugevat seost.

Antud küsimustiku sisemine reliaablus arvutati kogu valimi põhjal, eraldi iga uurimisküsimuse kohta (vt täpsemalt peatükki Tulemused ja arutelu). Mõlema ploki jaoks arvutati Cronbachi alfa koefitsiendid. Alfa väärtuse hindamisel kasutati järgmist skaalat: $\alpha \geq 0,9$ – suurepärane, $0,8 \leq$

$\alpha < 0,9$ – hea, $0,7 \leq \alpha < 0,8$ – aktsepteeritav, $0,6 \leq \alpha < 0,7$ – küsitav, $0,5 \leq \alpha < 0,6$ – halb ning $\alpha < 0,5$ – väga halb usaldusväärsus (Fraenkel et al., 2012).

Kvantitatiivne osa võimaldas tuvastada üldisi hoiakuid ja tajumustreid, samas kui kvalitatiivne komponent andis sügavama ülevaate õppijate isiklikest kogemustest ja täiendas kvantitatiivsete andmete tõlgendamist sisuliselt.

2.4. Andmete kogumine

Andmete kogumine toimus 2025. aasta kevadsemestril pärast orgaanilise keemia kursuse lõppu. Küsimustik viidi läbi pärast hinnete väljapanekut, et tagada vastuste objektiivsus ja vältida hinnetest tingitud mõjutusi.

Küsitlus viidi läbi veebiküsimustiku vormis, kasutades UT LimeSurvey platvormi (Tartu Ülikool, 2025). Osalemine oli vabatahtlik ja anonüümne, ning vastamiseks kulus keskmiselt 10–15 minutit. Enne küsimustiku avamist said üliõpilased juhised e-kirja teel, kus rõhutati vastuste konfidentsiaalsust ning selgitati, et tagasisidet kasutatakse vaid teadusuuringu eesmärgil ning ei seostata isikuandmetega.

2.5. Andmeanalüüs

Pärast andmete kogumist eksporditi tulemused *Microsoft Exceli* (versioon 2503) vormingus, mis sisaldasid nii arvulisi hinnanguid kui ka avatud küsimustele antud vastuseid. Andmete töötlemisel rakendati kvalitatiivseid meetodeid (avatud vastuste sisuanalüüs) kui ka kvantitatiivseid meetodeid (Likerti-skaala küsimuste analüüs). Kombineeritud ehk segameetodiline lähenemine ühendab kvantitatiivseid ja kvalitatiivseid uurimismeetodeid kas ühes ja samas uuringus või omavahel seotud uuringus (McLeod, 2024).

Kvantitatiivne andmeanalüüs viidi läbi viisil, kus igale suletud väitele anti hinnang viiepunktilisel Likerti skaalal, mille valikud olid järgmised: nõustun täielikult (5 punkti), pigem nõustun (4 punkti), nii ja naa (3 punkti), pigem ei nõustu (2 punkti), ei nõustu üldse (1 punkt). Valiku „nii ja naa“ paigutus skaalal on põhjendatud selle neutraalse iseloomuga — see ei väljenda ei selget nõustumist ega mittenõustumist ning esindab keskteed, mida kasutatakse sageli sotsiaalteaduslikes mõõtmisvahendites tasakaalustatud vastusevariandina.

Kvalitatiivne andmeanalüüs viidi läbi avatud vastuste sisuanalüüsi teel. Vastused kodeeriti käsitsi vastavalt temaatilise analüüsi põhimõtetele, nagu on kirjeldanud Laherand (2008). Kodeerimisel pöörati tähelepanu korduvatele teemadele, tähenduslikele fraasidele ja väljenditele, mis peegeldasid tudengite kogemusi ja arusaamu.

Vastuste originaalsus säilitati: üliõpilaste keelekasutust ei redigeeritud grammatiliselt ega stiililiselt. Erandiks oli tehnilise tähise /.../ kasutamine, millega viidati sellele, et vastustest eemaldati teisejärgulised lõigud ning alles jäeti ainult sisuliselt olulised fraasid, mille alusel viidi läbi kodeerimine. Selline lühendamine võimaldas säilitada mõtete sisu ja loomulikkuse, tagades samal ajal analüüsi jaoks vajaliku kompaktse esitusviisi.

Koode rühmitati tähenduslikult sarnasteks kategooriateks. Iga rühma kohta loodi üldistav mõiste — see tähendab koondav sõnastus või märksõna, mis iseloomustas koondatud tähendusüksusi ja aitas edaspidises analüüsis neid siduda uurimisküsimustega. Kõik kategooriad seostati uurimisküsimustega ning põhinesid üliõpilaste reaalsel vastustel.

Usaldusväarsuse suurendamiseks viidi avatud vastuste kodeerimine läbi käsitsi ka ühe valdkonnaeksperti poolt. Tööriistaks kasutati standardiseeritud Exceli võrdluslehte, kuhu koodid sisestati ja kus neid süstemaatiliselt võrreldi. Selle tööriista abil võrreldi koode, täpsustati sõnastusi ja tuvastati võimalikke ebatäpsusi. Lõplikud koodid ja nende põhjal loodud kategooriad kontrolliti ning kooskõlastati valdkonnaekspertiga. Esimese avatud küsimuse puhul saavutati koodide ja kategooriate kokkulangevus 75%, teise küsimuse puhul 83%. Selliste kõrgete kattuvusnäitajate põhjal kodeeris töö autor ülejäänud kaks avatud küsimust iseseisvalt. Selline lähenemine tagas andmete tõlgendamise usaldusväarsuse ja vastavuse akadeemilistele standarditele (Tschisgale et al., 2023). Näide avatud vastuste kodeerimisest on esitatud tabelis 1.

Tabel 1

Avatud vastuste kodeerimise ja kategoriseerimise näited

Fragmendi katkend	Kood	Kategooria
/.../ õppimine toimub otse /.../ probleeme lahendada meeskonnana	Ühistegevus probleemide lahendamisel	Koostöö ja aktiivne osalemine
/.../ parem fookus info töötlemisele /.../ tööjaotust /.../ vabama keskkonna	Info töötlemine, tööjaotus ja vaba õhkkond	Iseseisev ettevalmistus
/.../ teised samal tasemel suhtlemisel abiks olla	Üksteise toetamine	Koostöö ja toetav õpikeskkond

2.6. Tehisintellekti kasutus

Käesolevas töös kasutati tehisintellektil põhinevat rakendust OpenAI ChatGPT-d kirjaliku väljenduse täpsustamiseks ja andmetöötluse toetamiseks. Rakendust kasutati keelise sõnastuse selgitamiseks ja tõlkimiseks ning Exceli valemite koostamiseks, mis aitasid andmeanalüüsi tehniliselt korrektselt läbi viia. Rakendust ei kasutatud uue sisu genereerimiseks ega analüütilise töö koostamiseks. Autor vastutab täielikult kogu töö sisu ja analüüsi eest. Tehisintellekti kasutati üksnes abivahendina ning vastavalt Tartu Ülikooli juhendis sätestatud põhimõtetele (Tartu Ülikool, 2023).

3. Tulemused ja arutelu

Tulemuste esitamine on struktureeritud vastavalt kahele uurimisküsimusele. Kõigepealt esitatakse kvantitatiivsed leiud, mis kirjeldavad üliõpilaste tajutud TBL-i tõhusust orgaanilise keemia mõistmisel ja rühmasuhtluses. Seejärel tuuakse välja kvalitatiivse analüüsi kaudu ilmnunud teemad, pakkudes sügavamat pilku õppijate kogemustesse ja hoiakutesse. Tulemused ja arutelu on integreeritud ühtseks peatükiks ja järjestatud uurimisküsimuste lõikes, et lugejal oleks vahetu seos küsimuste, empiiriliste tõendite ja järelduste vahel. Selline ülesehitus võimaldab siduda arvulised näitajad üliõpilaste enda kirjeldustega, avades nii TBL-i mõju nii statistilisest kui kogemuslikust vaatenurgast.

3.1. Meeskonnaõppe tajutud mõju keemia õppimisele mitmekeelses õpikeskkonnas

Kvantitatiivse analüüsi raames keskenduti aspektile, mis puudutab õppijate hinnanguid meeskonnaõppe tõhususele orgaanilise keemia õppimisel. Selle põhjal sõnastati uurimisküsimus 1: **Kuidas tajuvad üliõpilased meeskonnaõppe mõju orgaanilise keemia mõistmisele mitmekeelses keskkonnas?** Esimese uurimuse jaoks koostati kaheksa väidet, kus iga väite kohta arvutati keskmine, mood, standardhälve ja dispersioon, mis on esitatud tabelis 2. Need näitajad võimaldavad hinnata nii vastuste üldist tendentsi (keskmine) kui ka arvamuste ühtsust (standardhälve ja dispersioon) ning tuvastada enim valitud hinnanguid (mood).

Tabel 2

Esimese uurimisküsimuse väidete statistilised näitajad

Väite number	V1-1	V1-2	V1-3	V1-4	V1-5	V1-6	V1-7	V1-8
Keskmine (KH)	3,80	3,93	3,20	4,13	4,53	4,00	4,27	4,07
Mood (M)	4,00	4,00	3,00	4,00	5,00	4,00	4,00	5,00
Standardhälve (SD)	1,15	1,03	1,01	0,83	0,74	0,76	0,80	1,16
Dispersioon (D)	1,31	1,07	1,03	0,70	0,55	0,57	0,64	1,35

- V1-1** Erinevate keeleliste taustadega meeskonnaliikmed täiendasid üksteise teadmisi keemiaülesannete lahendamisel.
- V1-2** Meeskonnatöö toetas sügavamate keemiaalaste teadmiste omandamist mitmekeelses keskkonnas võrreldes klassikalise loenguga.
- V1-3** Omandan teadmisi (klassikalises) loengus paremini, kui meeskonnaõppena.
- V1-4** Meeskonnaliikmed pakkusid erinevaid ideid ja lahendusi keerukate ülesannete lahendamiseks.
- V1-5** Võtsin aega kontaktunniks valmistumiseks (lugesin loengu materjale ja sooritasin iseseisva töö).
- V1-6** Grupitöö ülesannete lahendamine aitas mul arendada probleemilahendusoskust.
- V1-7** Tunnen ennast kindlamalt uute probleemide lahendamisel (oskan oma teadmisi rakendada ka hiljem).
- V1-8** Erinevate emakeeltega meeskonnaliikmed aitasid mul keemiaalaseid mõisteid paremini mõista

Väidetevaheline korrelatsioonianalüüs näitas mitmeid statistiliselt olulisi seoseid. Tabelis 3 (esimese uurimusküsimuse kõigi väidete korrelatsioonitabel on toodud lisas 1) on esitatud kõik väitepaarid, mille puhul leiti statistiliselt oluline korrelatsioon ($p < 0,05$).

Tabel 3

Esimese uurimusküsimuse väidete vahelised seosed

Paar	Korrelatsioon (r)	p-väärtus
V1-1 ja V1-8	0,567	0,028
V1-2 ja V1-6	0,545	0,036
V1-4 ja V1-6	0,714	0,003
V1-4 ja V1-8	0,657	0,008
V1-5 ja V1-7	0,647	0,009

Kvantitatiivse analüüsi tulemused näitavad, et üliõpilased hindavad üldiselt positiivselt meeskonnaõppe mõju. Uuringu esimeses osas analüüsiti kõiki väiteid, mis käsitlesid üliõpilaste hinnanguid meeskonnaõppe tõhususele orgaanilise keemia õppimisel mitmekeelses õpikeskkonnas. Väidete skaala sisemist kooskõla hinnati Cronbachi α -koefitsiendi abil. Esmane analüüs näitas, et kõigi kaheksa väite kaasamisel oli α väärtus 0,58, mis jääb alla üldtunnustatud rahuldava sisemise kooskõla piirist $\alpha \geq 0,7$ (Nunnally & Bernstein, 1994).

Pärast väidete analüüsimist tehti oletus, et väide V1-3 ei sobitu põhiskaalaga. Samuti oli selle väite puhul fikseeritud madalaim keskmine hinnang (KH=3,20) ja viitab sellele, et osa tudengeid nõustus väitega “Omandan teadmisi loengus paremini kui meeskonnaõppena” vähem kui ülejäänud väidetega. Teisisõnu peetakse traditsioonilist loengut pigem vähem tõhusaks kui TBL-i, kuigi mõned õppijad võisid eelistab traditsioonilisemat loenguformaati või pole nad veel uue meetodiga kohanenud. Sellist tulemust saab seletada ka asjaoluga, et tõhusa meeskonnaõppe saavutamiseks – kus osalejad kuuluvad üksteist ja panustavad võrdselt – on keskmiselt vaja 20–24 akadeemilist tundi (Michaelsen, 2002). See viitab vajadusele rakendada meeskonnaõpet pikema aja vältel, et õppijad saaksid uue formaadiga kohaneda ning oma teadmisi ja oskusi maksimaalselt rakendada. (Michaelsen, 2002).

Pärast väite V1-3 eemaldamist suurenes Cronbachi α väärtus 0,71-ni, mis viitab, et see väide mõõtis teist konstrukti ja tuleks tulevases küsimustikus ümber sõnastada või eraldi analüüsida.

Väited koondati kahte plokki. „Ainealase mõistmise sügavus.” (V1-1, V1-2, V1-4, V1-8) andis $\alpha = 0,70$, mis on sisemise kooskõla piirnormil. „Iseseisev õppimine ja enesekindlus” (V1-3, V1-5, V1-6, V1-7) andis negatiivse α (-0,20), näidates, et need väited ei moodusta ühtset

skaalat. Kuna kordusanalüüs α -d oluliselt ei parandanud, tõlgendati tulemusi edaspidi üksikute väidete, mitte plokkide kaupa, et iga meeskonnaõpet puudutav aspekt saaks täpse ja põhjendatud käsitluse. Kvantitatiivsete andmed näitasid, et töö meeskonnas, kus osalesid erineva keelelise taustaga õppijad, aitas neil paremini mõista keemiaülesandeid (V1-1: KH=3,80; M=4,00; SD=1,15) ning omandada olulisemaid keemiaalaseid mõisteid (V1-8: KH=4,07; M=5,00; SD=1,16). Nende väidete vahel ilmnas mõõdukalt tugev positiivne korrelatsioon ($r = 0,567$; $p = 0,028$), mis kinnitab, et mitmekeelses rühmas toimuv koostöö toetab õpitu sügavat mõistmist. Sarnast mõju on rõhutatud ka Ali (2021) ja Kenzhe jt (2023) töödes, tuues esile keelelise toe olulisust grupiõppe protsessis. Seega võib järeldada, et meeskonna mitmekeelsus ei ole takistus, vaid vastupidi – see toetab keeruka õppevara sisulist omandamist.

Samuti selgus, et meeskonnatöö toetab õpitu sügavat omandamist, (V1-2: KH=3,93; M=4,00; SD=1,03) võrreldes traditsioonilise loenguvormiga. Sama väide on tugevasti ($r=0,545$; $p=0,036$) seotud arusaamaga, et rühmas töötamine arendab probleemilahendusoskust (V1-6: KH=4,00; M=4,00; SD=0,76), korrelatsioon nende kahe näitaja vahel on statistiliselt oluline. Teisisõnu kogevad tudengid, kes hindavad meeskonnatööd tõhusaks, samal ajal ka isiklikku arengut sellistes rakenduslikes akadeemilistes oskustes nagu probleemilahendus. Sarnasele tulemusele on jõudnud ka Michaelsen ja Sweet (2008), rõhutades, et meeskondlik probleemide lahendamine suurendab õppijate kognitiivset aktiivsust, aitab paremini mõista kursuse sisu ning arendab tulevikuks vajalikke oskusi.

Väidete V1-4 ja V1-6 vaheline korrelatsioon ($r=0,714$; $p=0,003$) näitas, et meeskonnas esitatud erinevad ideed ja lahendused (V1-4) olid positiivselt seotud üliõpilaste hinnanguga enda probleemilahendusoskuste arengule (V1-6). Samuti oli oluline seos V1-4 ja keemiaalaste mõistete parema mõistmise (V1-8) vahel ($r=0,657$; $p=0,008$), mis viitab sellele, et erinevate ideede arutamine ja lahenduste leidmine meeskonnas toetab otseselt nii praktiliste oskuste kui ka ainealaste teadmiste süvenemist. Need tulemused kinnitavad varasemaid leide, mille kohaselt meeskonnaõpe võimaldab õppijatel süvendatult analüüsida ja üksteiselt õppida, toetades nii probleemide lahendamist kui ka abstraktsete kontseptsioonide paremat omandamist (Michaelsen & Sweet, 2008; Premo et al., 2022). Kokkuvõttes rõhutab antud seos, et meeskonnas toimuv ideedevahetus ja rühmasisesed arutelud mängivad olulist rolli nii teadmiste sügavama mõistmise kui ka praktiliste oskuste kujunemisele.

Väide V1-5 „Võtsin aega kontakttunniks valmistumiseks (lugesin loengu materjale ja sooritasin iseseisva töö“ (KH=4,53; M=5,00; SD=0,74) näitab kõrget keskmist hinnangut ning

korreleerub ($r=0,647$; $p=0,009$) üliõpilaste enesekindlusega uute ülesannete lahendamise väitega „Tunnen ennast kindlamalt uute probleemide lahendamisel“ (V1-7: KH=4,27; M=4,00; SD=0,80). See tähendab, et tundideks valmistumine on otseselt seotud teadmiste rakendamise enesekindlusega. Lisaks rõhutab tulemus, et iseseisev eeltöö loob tugeva aluse nii püsivate teadmiste kujunemiseks kui ka edasiste meeskondlike arutelude ja probleemilahenduste tõhusaks läbiviimiseks, millele on oma uuringutes osutanud ka Premo jt (2022) ja Hancock (2024).

Et sügavamalt mõista tudengite hinnanguid ja kogemusi, analüüsiti avatud küsimuste vastuste kvalitatiivne sisuanalüüs. Kvalitatiivse analüüsi eesmärk oli täiendada kvantitatiivset osa, tuues välja tudengite isiklikud kogemused ja hoiakud seoses meeskonnaõppe rakendamisega. Analüüsis kasutati nelja avatud küsimust, mis käsitlesid meeskonnaõppe eeliseid ja takistusi, keelekeskkonna mõju ning eelistatud õppimisviise.

Üliõpilaste vastused kodeeriti ning jaotati temaatiliste kategooriate alusel. Esimese uurimus küsimuse avatud vastuste põhjal määratud koodide ja kategooriate kogumised on toodud lisas 2. Saadud vastuste kodeerimise ja analüüsi põhjal tuvastati järgmised peamised kategooriad, mis on esitatud tabelis 4.

Tabel 4

Esimese uurimusküsimuse avatud vastuste kodeerimise põhjal tuletatud kategooriad

Avatud küsimus	Kategooriad
Meeskonnaõppe eelised ja raskused	Koostöö ja toetav õpikeskkond, motivatsioon, iseseisev ettevalmistus, aktiivne osalemine, suhtlemisjulgus
Mitmekeelse keskkonna mõju	Keeleline tugi ja areng, neutraalne mõju, suhtlemisjulgus,
Suhtlus ja grupidünaamika	Keel ja suhtlus, grupidünaamika, õppesisu kättesaadavus, positiivne kogemus
Eelistatud õppimisviis	Paindlik lähenemine, loengute eelistamine, TBL eelistamine

Vastustest selgus, et enamus tudengeid hindas meeskonnatööd positiivselt – mainiti toetavat keskkonda, teadmiste jagamist ja lihtsamat mõistmist. Nagu üks tudeng märkis: „Kui ei saanud eesti keelest aru, siis selgitas teine grupiliige vene keeles – see aitas mul paremini aru saada ja kaasa mõelda.“ See toetus leidis kinnitust ka kvantitatiivsetes andmetes väitega V1-8, mille keskmine hinnang oli kõrge, ning statistiliselt olulises korrelatsioonis väidete V1-1 ja V1-8 vahel ($r=0,567$; $p=0,028$). Ali (2021) ning Kenzhe jt (2025) on samuti rõhutanud, et mitmekeelne koostöö soodustab sisulist arutelu ja toetab õppimist. Sellest lähtuvalt võib

järeldada, et meeskonnaõpe keemia kontekstis ei toeta mitte ainult ainealast mõistmist, vaid võimaldab ka keelelist tuge õppijatele erineva taustaga.

Samas ilmnesid ka mitmed meeskonnatööga seotud takistused, eriti töökoormuse ebavõrdne jaotus ja erinev töötempo. Üks tudeng märkis: „Mõni rühmaliige ei olnud eriti aktiivne ja see aeglustas meie tööd.“ Sellised kogemused viitavad sellele, et mitte kõik rühmad ei suutnud saavutada tõhusat koostöörežiimi. Premo jt (2022) ning Michaelsen (2002) tõstavad esile, et rühmatöö toimimiseks on vajalikud selgelt määratletud rollid, vastutusvaldkonnad ja ajaraamid, mis aitavad ennetada passiivsust ja koormuse ebaõiglast jaotumist.

Õppimisviiside eelistustes ilmnes mitmekesisus. Kuigi paljud tudengid eelistasid meeskonnaõpet selle kaasava ja arutleval põhineva olemuse tõttu, leidis ka neid, kes pidasid traditsioonilist loengut enda jaoks paremini sobivaks. Näiteks toodi välja: „Meeskonnas õppimine oli huvitavam, aga vahel tahaks ka lihtsalt loengut kuulata.“ See peegeldub ka kvantitatiivses tulemusel väite V1-3 puhul, mille keskmine hinnang (KH=3,20) oli selgelt madalam võrreldes teiste väidetega. Selline varieeruvus viitab sellele, et õppijad vajavad paindlikku lähenemist, mis arvestaks erinevaid õppimiseelistusi.

Kokkuvõttes kinnitab kvalitatiivne analüüs kvantitatiivseid tulemusi, näidates, et meeskonnaõpe mitmekeelses rühmas toetab sügavamalt arusaamist, keelelist kohanemist ja õppijate motivatsiooni. Samas viitavad ilmnenud raskused vajadusele hoolikalt kavandada meeskonnatöö korralduslikke aspekte ning pakkuda paindlikke õppimisviise, mis vastaksid erinevate tudengite ootustele ja vajadustele.

Uurimisküsimus 1. Kuidas tajuvad üliõpilased meeskonnaõppe mõju orgaanilise keemia mõistmisele mitmekeelses keskkonnas?

Saadud tulemused näitavad, et eesmärk saavutati suuresti. Kvantitatiivsed andmed tõid esile kõrged hinnangud ettevalmistusele, probleemilahendusele ja enesekindlusele, mille omavahelised tugevad seosed viitavad TBL-i positiivsele mõjule õpioskuste arengule. Ka kvalitatiivsed vastused kinnitasid koostöö, arutelu ja keele lihtsustamise rolli keeruliste mõistete selgitamisel. Tulemused on kooskõlas varasemate uuringutega, mis rõhutavad meeskonnaõppe kui sotsiaalse õppimise vormi tõhusust eriti keerukate ainete puhul nagu keemi. Samas jäi suhtlusoskuste areng vähem esile. Kuigi mainiti koostööd ja turvalist õhkkonda, ei eristunud suhtlus kui iseseisev oskus. Selle aspekti täpsemaks uurimiseks võiks tulevikus kasutada sihipärasemaid küsimusi. Mitmekeelse kõrghariduse kontekstis on oluline

tähele panna, et meeskonnaõpe võib lisaks ainealastele oskustele pakkuda ka keelelist tuge, toetades nii aine mõistmist kui ka keelelist enesekindlust.

3.2. Suhtlus ja grupitöö mitmekeelses meeskonnas

Mitmekeelses rühmas õppivate tudengite omavaheline suhtlus ja grupidünaamika on oluline aspekt meeskonnaõppe tulemuslikkuse hindamisel. Sellest tulenevalt sõnastati teine uurimisküsimus 2: **Kuidas mõjutab meeskonnaõppe meetod erineva emakeelega üliõpilaste suhtlemist ja grupidünaamikat?** Teise uurimuse jaoks koostati seitse väidet. Analoogiliselt esimesele uurimisküsimusele arvutati ka teise uurimisküsimuse väidete puhul keskmised väärtused, mood, standardhälve ja dispersioon, mille tulemused on esitatud tabelis 5.

Tabel 5

Teise uurimisküsimuse väidete statistilised näitajad

Väite number	V2-1	V2-2	V2-3	V2-4	V2-5	V2-6	V2-7
Keskmine (KH)	4,40	4,53	4,53	4,27	4,47	4,20	4,27
Mood (M)	4,00	5,00	5,00	4,00	5,00	4,00	4,00
Standardhälve (SD)	0,51	0,52	0,64	0,70	0,64	0,68	0,59
Dispersioon (D)	0,26	0,27	0,41	0,50	0,41	0,46	0,35

- V2-1 Grupis arutati teema üle erinevatest vaatenurkadest lähtuvalt.
- V2-2 Grupitöös kuulati kaasõppijate arvamusi.
- V2-3 Grupis julgustati üksteist arvamust avaldama.
- V2-4 Grupitöö parima lahenduse leidmiseks võeti arvesse erinevaid seisukohti.
- V2-5 Grupis oli toetav õhkkond (grupiliikmed toetasid üksteist ülesande lahendamisel).
- V2-6 Arvestasime meeskonnaliikmete tugevuste ja nõrkustega.
- V2-7 Meeskonnaliikmed usaldasid üksteist koostöö tegemisel.

Teises uurimisküsimuses hinnati seitsme väitevahelist seotust, mille põhjal tehti võrdlev analüüs. Vastuste põhjaliku võrdleva analüüsi käigus ilmnisid mitmed usaldusväärsed mustrid väidete vahel. Kõik analüüsitud korrelatsioonid on täielikult esitatud lisas 3. Statistiliselt olulised seosed ($p < 0,05$) on esitatud tabelis 6, mis toob esile väited, mille vahel esines suurem sisuline kooskõla.

Tabel 6

Teise uurimisküsimuse väidete vahelised seosed

Paar	Korrelatsioon (r)	p-väärtus
V2-2 ja V2-3	0,607	0,016

Kuigi kõik väited said kõrge keskmise hinde ja tudengite vastused olid üsna sarnased, olid väidetevahelised korrelatsioonid nõrgemad kui esimese uurimisküsimuse puhul. Võib oletada, et kuigi tudengid hindasid suhtlust ja koostööd positiivselt, ei olnud erinevad väited nende jaoks omavahel tihedalt seotud – näiteks võidi hinnata kõiki väiteid kõrgeks, kuid mitte tingimata samadel kaalutlustel.

Skaala usaldusväarsuse hindamiseks arvutati Cronbachi alfa koefitsient, et hinnata, kui ühtlaselt üliõpilased vastasid väidetele, mis käsitlesid suhtlust ja grupidünaamikat mitmekeelses meeskonnas. Saadud väärtus ($\alpha = 0,438$) viitab madalale sisemisele kooskõlale, mis võib olla tingitud nii väidete sisulisest mitmekesisusest kui ka välistest teguritest – näiteks tegelikust koostöötasemest õppijate vahel meeskonnatöö käigus. Kuna valimi suurus ($n=15$) oli tagasihoidlik, tuleb tulemuste tõlgendamisel olla ettevaatlik ning arvestada, et need peegeldavad konkreetse rühma kogemust.

Väidetevaheliste seoste analüüs näitas, et mõned üksikud väitepaarid olid omavahel statistiliselt olulises korrelatsioonis ($p < 0,05$). Näiteks väidete V2-2 ja V2-3 vahel ilmnis tugev positiivne seos ($r=0,607$; $p=0,016$), mis viitab sellele, et grupis, kus kuulatakse aktiivselt teiste arvamusi, tunnevad liikmed end kindlamalt ja avaldavad meelsamini oma mõtteid. See viitab avatud ja toetavale õhkkonnale, kus kuulamine aitab kaasa vabale eneseväljendusele.

Sellist mustrit võib selgitada asjaoluga, et uuritavad rühmad ei olnud veel jõudnud piisavalt küpsesse koostööfaasi, kus areneksid välja sügavad ja stabiilsed suhtlusviisid. Michaelseni (2002) sõnul eeldab meeskonnaõppe edukus seda, et õppijatel oleks võimalus teha koostööd püsivates rühmades pikema perioodi vältel – vähemalt 20–25 akadeemilist tundi. Alles sellisel juhul saavad tekkida usaldus, vastastikune mõistmine ja sisuline teadmiste vahetus.

Vaatamata üksikute väidete vahelisele seosele oli kogu skaala sisemine kooskõla madal (Cronbachi alfa = 0,4), mis viitab sellele, et väited ei mõõda piisavalt ühtset konstrukti. Madal alfa võib tuleneda väidete liigsetest sisulistest erinevustest, nende vähesest arvust või õppijate erinevatest kogemustest meeskonnatöös. See tähendab, et kuigi mõnede väidete vahel esineb korrelatsioon, ei ole skaala tervikuna usaldusväärne mõõtevahend.

Käesoleva uuringu kontekstis võib eeldada, et õppijad ei jõudnud piisava sügavuseni omavahelises suhtluses ega rühmadünaamikas, mis on vajalik stabiilsete käitumis- ja kommunikatsioonimustrite tekkimiseks (Michaelseni, 2002).

Teise uurimisküsimuse käsitlemiseks esitati üks avatud vastusega küsimus. Teise uurimisküsimuse avatud vastuste koodid ja kategooriad on toodud lisa 4. Üliõpilaste vastused

analüüsiti kvalitatiivselt, kasutades kodeerimist, ning tulemused koondati temaatilisteks kategooriateks. Peamised tuvastatud kategooriad on esitatud tabelis 7.

Tabel 7

Teise uurimisküsimuse avatud vastuste kodeerimise põhjal tuletatud kategooriad

Avatud küsimus	Kategooriad
Suhtlemine ja koostöö	Positiivne mõju, negatiivne mõju

Kvalitatiivne analüüs näitas, et suurem osa üliõpilastest hindas erineva emakeelega meeskonnaliikmetega töötamise kogemust positiivselt (13 vastajat 15st). Vastustes tõusid esile sellised teemad nagu keelebarjääri puudumine, meeldiv suhtluskogemus ja tõhus koostöö. Tüüpilised koodid olid näiteks „suhtlemise paranemine“, „koostöö oli efektiivne“ ja „parem üksteisemõistmine“. Mitmed tudengid tõid välja, et erineva keelelise taustaga rühmakaaslased aitasid kaasa ka ühise keele leidmisele ja arusaamise selgusele. Sellised vastused viitavad sellele, et mitmekeelne rühm ei kujunenud takistuseks, vaid pigem rikastas suhtlusprotsessi ja soodustas koostöist õppimist. Sarnaseid tulemusi on kirjeldatud ka Ali (2021) ja Kenzhe jt (2025) töödes, kus rõhutatakse, et mitmekeelsus toetab sisulist arutelu ning aitab kaasa õppimisele.

Samas esines ka mõningaid kriitilisi arvamusi. Mõned vastajad mainisid suhtlusbarjääre, arusaamatusi või ebavõrdset tööjaotust meeskonnas. Näiteks märkis üks tudeng: „Suhtlemine oli kindlasti raskendatud, kuid mitte võimatu. Erinev emakeel blokeeris mõnede meeskonnaliikmete vahel suhtluse täielikult ära.“ Mõned tudengid tõdesid, et erinev keeleoskus võib aeglustada tööprotsessi, kuid samas pakub võimalust keelepraktikaks ja parema mõistmise saavutamiseks. Nagu kirjeldas üks vastaja: „Suhtlemisoskuse ja mõistmise arendamine“ või: „Me proovime leida üldist keelt“.

Üldiselt kaldus enamus vastajaid siiski positiivse mõju poole, rõhutades toetavat õhkkonda ja valmisolekut koostööks. Näiteks toodi välja, et „on lihtsam töötada, kuna puudub keelebarjäär“, ning et „erinevate emakeeltega meeskonnaliikmed valdasid piisaval tasemel eesti keelt, et meeskonnatöö sujus hästi“

Uurimisküsimus 2. Kuidas mõjutab meeskonnaõppe meetod erineva emakeelega üliõpilaste suhtlemist ja grupidünaamikat?

Saadud tulemused kinnitavad, et meeskonnaõppe meetod toetab konstruktiivse koostöö kujunemist erineva emakeelega üliõpilaste vahel. Üliõpilased hindasid positiivselt

ühistöökogemust, tuues esile usaldusväärse õhkkonna, kaasõppijate ärakuulamise ning arvamuste austamise. Kvalitatiivsed vastused näitasid samuti, et mitmekeelsust ei tajutud takistusena, vaid ressursina, mis rikastas suhtlust ja soodustas ühist õppimist. Samas viitasid mõningad erinevused tajumistes vajadusele paremini struktureerida meeskonnatööd ja toetada keelelist suhtlust. Kokkuvõtlikult võib järeldada, et uurimistöö eesmärk sai täidetud ning TBL-meetod loob soodsad tingimused koostööoskuste kujunemiseks mitmekeelses õpikeskkonnas.

Kokkuvõte

Käesoleva magistritöö eesmärk oli uurida, kuidas meeskonnaõppe metoodika toetab orgaanilise keemia mõistmist ning mõjutab suhtlemist ja koostööd erineva emakeelega üliõpilaste vahel mitmekeelses kõrghariduskeskkonnas. Uuringus kasutati segameetodilist lähenemist, ühendades kvantitatiivse ja kvalitatiivse andmeanalüüsi.

Esimene uurimisküsimus käsitleti TBLi mõju ainealasele mõistmisele. Tulemused näitasid, et üliõpilased hindasid meeskonnaõpet valdavalt positiivselt. Kõrgelt hinnati iseseisvat ettevalmistust, enesekindlust ja koostööd, mis toetasid keeruliste mõistete omandamist. Kvalitatiivsed vastused kinnitasid, et arutelud, toetav õhkkond ja mitmekeelne selgitamine aitasid kaasa õppematerjali paremale mõistmisele.

Mõõtmise usaldusväärsuse analüüs (Cronbach α) näitas, et väide V1-3 alandas skaala sisemist kooskõla; selle väite eemaldamisel tõusis α -väärtus 0,58-lt 0,71-ni. See tähendab, et V1-3 mõõtis midagi muud kui ülejäänud väited, mistõttu tuleb skaala sõnastus ühtlustada.

Teine uurimisküsimus keskendus suhtlusele ja grupidünaamikale. Üliõpilased hindasid rühmasisest suhtlust ja koostööd üldiselt kõrgeks, tuues eriti esile vastastikuse kuulamise ning toetava õhkkonna. Samas viitas mõõtmise madal sisemine kooskõla sellele, et erinevaid suhtluse ja koostöö aspekte tajuti üsna iseseisvalt. Kvalitatiivsed andmed tõid esile nii toetavaid kogemusi kui ka keelelisi raskusi ja ebavõrdset panust. Selgelt ilmnis vajadus struktuuri, rollijaotuse ja juhendamise järele, mis toetaks meeskonnatöö tõhusust.

Kokkuvõttes võib öelda, et uurimuse eesmärgid saavutati. Üliõpilaste hinnangute põhjal kinnitas, et TBL on sobiv õpetamise metoodika keemiaõppes mitmekeelses keskkonnas, toetades ühteaegu nii ainealast mõistmist kui ka suhtlus- ja koostööoskuste arengut. Meetodi tõhus rakendamine eeldab siiski hästi läbimõeldud ülesehitust, piisavat ajalist mahtu ning õppijate individuaalsete vajaduste arvestamist.

Ingliseelne kokkuvõte

Students' Perceptions of the Impact of Team-Based Learning on Understanding Organic Chemistry and on Communication & Collaboration Skills in a Multilingual Higher-Education Context.

This master's thesis is devoted to the study of how the Team-Based Learning methodology (TBL) contributes to the understanding of organic chemistry, as well as the development of communication and collaboration skills between students from different linguistic backgrounds in a multilingual environment of higher education. The study was conducted at the Virumaa College of Tallinn University of Technology among 15 second-year students majoring in Chemical Technology.

The study used a mixed methodological approach - quantitative data were collected through structured statements, while qualitative data were collected through open-ended questions and students' personal reflections on their own TBL learning experiences. Two research questions were raised as part of the work:

1. How do students perceive the impact of team learning method on their understanding of organic chemistry in a multilingual learning environment?
2. How do students with different native languages perceive the impact of team-based learning on intra-group communication, collaboration, and group dynamics within the organic chemistry course?

The results on the first question showed that students generally rated TBL positively - especially in aspects such as self—study, confidence in solving problems, and collaboration. Discussions and explanations in several languages contributed to a better understanding of complex concepts.

The second question, on group interaction, also showed positive dynamics, but difficulties were also identified - language barriers, uneven participation, and the need for a clearer teamwork structure. The qualitative data confirmed a variety of experiences, including both supportive and problematic situations.

In general, it can be concluded that the set objectives were achieved. Based on students' self-reported perceptions, the TBL methodology proved effective for teaching organic chemistry in a multilingual higher-education setting, fostering both conceptual understanding and the development of communication and collaboration skills.

Tänuavaldused

Soovin tänada oma juhendajat Heili Kasukit asjatundliku juhendamise, toetava suhtumise ja pühendatud aja eest selle töö valmimise käigus. Samuti avaldan tänu Marion Villemsonile ja Lauri Kõlametsale väärtuslike soovitude ja sisukate arutelude eest, mis aitasid oluliselt kaasa töö sisulisele arengule.

Südamlik tänu kuulub ka Virumaa Kolledži keemiatehnoloogia eriala teise kursuse tudengitele, kes osalesid uuringus ja täitsid küsimustikud – teie kaasabi oli selle uurimistöö läbiviimisel väga oluline ja hinnatav.

Kirjanduse loetelu

- Ali, S. K. (2021). *The role of language in understanding abstract chemical concepts in multilingual classrooms* (Master's thesis, American University of Beirut). <https://scholarworks.aub.edu.lb/handle/10938/23036?show=full>
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates.
- Field, A. P. (2009). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics* (3th ed., p. 166-196). SAGE Publications.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). *How to design and evaluate research in education* (8th ed.). McGraw-Hill.
- France, S. L. (2024). *Consumer research with projective techniques: A mixed methods-focused review and empirical reanalysis*. arXiv.
- Hancock, L. M. (2024). Student perceptions of team-based learning in an advanced inorganic chemistry course. *Journal of Chemical Education*, 101(3), 910–920. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.3c00655>
- Hodges, L. C. (2018). Contemporary issues in group learning in undergraduate science classrooms: A perspective from student engagement. *CBE—Life Sciences Education*, 17(es3), 1–10. <https://doi.org/10.1187/cbe.17-11-0239>
- Johnstone, A. H. (1991). Why is science difficult to learn? Things are seldom what they seem. *Journal of Computer Assisted Learning*, 7(2), 75–83. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.1991.tb00230.x>
- Joshi, A., Kale, S., Chandel, S., & Pal, D. K. (2015). Likert scale: Explored and explained. *British Journal of Applied Science & Technology*, 7(4), 396–403. <https://doi.org/10.9734/BJAST/2015/14975>
- Kenzhe, A., Bitemirova, A., Bayan, U., Bitursyn, S., & Zhorabekova, A. (2025). *Integrated teaching methodology in the development of foreign language professional communicative competence on the discipline “organic chemistry” at Kazakhstan University*. *Frontiers in Education*, 10, Article 1374165. <https://doi.org/10.3389/educ.2025.1374165>

- Kõrgharidusstandard, Lisa 1 (12.07.2019). *Riigi Teataja I*. Kasutatud 18.05.2025, <https://www.riigiteataja.ee/akt/112072019017>
- Laherand, T. (2008). *Kvalitatiivne uurimisviis*. Tallinn: Infotrükk.
- Martin, P. P., & Graulich, N. (2024). Beyond language barriers: Allowing multiple languages in postsecondary chemistry classes through multilingual machine learning. *Journal of Science Education and Technology*, 33(3), 333–348. <https://doi.org/10.1007/s10956-023-10087-4>
- McLeod, S. (2024). *Mixed methods research guide with examples*. Simply Psychology. DOI:[10.13140/RG.2.2.31329.93286](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.31329.93286)
- Michaelsen, L. K. (2002). Getting started with team-based learning. In L. K. Michaelsen, A. B. Knight, & L. D. Fink (Eds.), *Team-based learning: A transformative use of small groups in college teaching* (pp. 27–51).
- Michaelsen, L. K., & Sweet, M. (2008). The essential elements of team-based learning. *New Directions for Teaching and Learning*, 116, 7–27. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/tl.330>
- Nunnally, J. C., & Bernstein, I. H. (1994). *Psychometric theory* (3rd ed.). McGraw-Hill
- O’Neill, T. A., Pezer, L., Solis, L., Larson, N., Maynard, N., & Dolphin, G. R. (2020). Team dynamics feedback for post-secondary student learning teams: Introducing the “Bare CARE” assessment and report. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 45(8), 1121–1135 <https://doi.org/10.1080/02602938.2020.1727412>
- Parmelee, D., Michaelsen, L., Cook, S., & Hudes, P. (2012). Team-based learning: A practical guide. *AMEE Guide No. 65, Medical Teacher*, 34(5), e275–e287. <https://doi.org/10.3109/0142159X.2012.651179>
- Premo, J. L., Lamb, A. L., & Desy, E. A. (2022). Which group dynamics matter? Social predictors of student achievement in team-based undergraduate science classrooms. *CBE—Life Sciences Education*, 21(1), ar2. <https://doi.org/10.1187/cbe.21-06-0164>
- Swanson, E., Bowe, C. M., Weathers, J., & Klopper, L. (2019). The effect of team-based learning on content knowledge: A review of literature. *Teaching and Learning in Medicine*, 31(4), 387–398. <https://doi.org/10.1177/1469787417731201>

- Tallinna Tehnikaülikool. (2024). *RAK0310 - Orgaaniline keemia: Õppekava kirjeldus*. https://ois.taltech.ee/portal/page?_pageid=33,716571&_dad=portal&_schema=PORTAL&link=6A4ADFFF754FA984
- Tartu Ülikool. (2023). *Suunis tekstiroboti kasutamiseks õppetöös*. <https://ut.ee/et/sisu/suunis-tehisintellekti-kasutamiseks-oppetoos>
- Tartu Ülikool. (2025). *UT LimeSurvey* (versioon 6.5.12) [arvutitarkvara]. <https://survey.ut.ee>
- Tartu Ülikool. (2014). *Korrelatsioonikordajad*. Statistika aktuaalprobleemid matemaatikas (SAMM). <https://samm.ut.ee/korrelatsioonikordajad>
- Tschisgale, P., Wulff, P., & Kubsch, M. (2023). Integrating artificial intelligence-based methods into qualitative research in physics education research: A case for computational grounded theory. *Physical Review Physics Education Research*, 19, 020123. <https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.19.020123>

LISAD

Lisa 1. Esimese uurimusküsimuse väited ja väidete korrelatsioonide- ning *p*-väärtuste tabel

	V1-1	V1-2	V1-3	V1-4	V1-5	V1-6	V1-7
1	nõustun täielikult	pigem nõustun	nii ja naa	nõustun täielikult	nõustun täielikult	pigem nõustun	pigem nõustun
2	ei nõustu üldse	ei nõustu üldse	nii ja naa	pigem nõustun	pigem nõustun	nii ja naa	pigem nõustun
3	nõustun täielikult	nii ja naa	nõustun täielikult	pigem nõustun	nõustun täielikult	nii ja naa	nõustun täielikult
4	nii ja naa	pigem nõustun	nii ja naa	pigem nõustun	nõustun täielikult	pigem nõustun	pigem nõustun
5	pigem nõustun	pigem nõustun	nii ja naa	pigem nõustun	nii ja naa	pigem nõustun	pigem ei nõustu
6	nii ja naa	pigem nõustun	pigem ei nõustu	nõustun täielikult	pigem nõustun	nõustun täielikult	pigem nõustun
7	pigem ei nõustu	nõustun täielikult	nii ja naa	pigem ei nõustu	nõustun täielikult	pigem nõustun	nõustun täielikult
8	nõustun täielikult	pigem nõustun	nii ja naa	pigem nõustun	nõustun täielikult	pigem nõustun	pigem nõustun
9	pigem nõustun	pigem nõustun	nõustun täielikult	nii ja naa	nii ja naa	nii ja naa	pigem nõustun
10	pigem nõustun	pigem nõustun	nõustun täielikult	pigem nõustun	nõustun täielikult	nii ja naa	pigem nõustun
11	pigem nõustun	pigem nõustun	nii ja naa	nõustun täielikult	pigem nõustun	nõustun täielikult	pigem nõustun
12	nõustun täielikult	nõustun täielikult	pigem ei nõustu	nõustun täielikult	nõustun täielikult	nõustun täielikult	nõustun täielikult
13	pigem nõustun	nii ja naa	pigem ei nõustu	pigem nõustun	nõustun täielikult	pigem nõustun	nõustun täielikult
14	pigem nõustun	nõustun täielikult	nii ja naa	nõustun täielikult	nõustun täielikult	nõustun täielikult	nõustun täielikult
15	pigem nõustun	nõustun täielikult	nii ja naa	pigem nõustun	nõustun täielikult	pigem nõustun	nõustun täielikult

p-väärtused

	V1-1	V1-2	V1-3	V1-4	V1-5	V1-6	V1-7	V1-8
V1-1		0,824	0,678	0,249	0,214	0,842	0,593	0,028
V1-2	0,063		0,567	0,602	0,301	0,036	0,201	0,516
V1-3	0,117	-0,161		0,075	0,796	0,002	0,492	0,400
V1-4	0,317	0,147	-0,473		0,837	0,003	0,953	0,008
V1-5	0,341	0,286	-0,073	0,058		0,823	0,009	0,525
V1-6	0,056	0,545	-0,722	0,714	0,063		0,553	0,308
V1-7	0,150	0,350	-0,192	-0,017	0,647	0,167		0,752
V1-8	0,567	-0,182	-0,235	0,657	0,178	0,282	0,089	

Korrelatsioon

Lisa 2. Esimese uurimusküsimuse avatud vastutest määratud tähenduslikud fragmendid, koodid ja kategooriad.

Küsimus 1. Millised on meeskonnaõppe eelised teadmiste omandamisel võrreldes loenguga? Too näiteid. Määratud tähenduslikud fragmendid, koodid ja kategooriad.

Fragmendi katkend	Kood	Kategooria
/.../ probleeme lahendada meeskonnana	Ühistegevus probleemide lahendamisel	
/../ saavad teised samal tasemel suhtlemisel abiks olla.	Üksteise toetamine	Koostöö ja aktiivne osalemine
/.../ mõtteid selgitama /.../ aktiivne osalemine.	Seisukohtade selgitamine	
/.../ oskust töötada meeskonnas. /.../ suhtlemisoskust /.../.	Meeskonnatöö ja suhtlemisoskus	
Erinevad ideed /.../ arutlemine, /.../	Ideede jagamine, teist kuulamine	
/.../ info töötlemisele, /.../ tööjaotust /.../ vabama keskkonna õppimiseks.	Info töötlemine, tööjaotust ja vaba õhkkond	
/.../ uute teadmiste omandamiseks, /.../ lugema ja aru saada õppematerjali kodus	Iseseisev töö ja materjali läbivõtmine	Iseseisev ettevalmistus
/.../ endale sobival ajal /.../ jagada õppimise osadeks. /.../	Õppimise paindlikkus, aja planeerimine'	
Iseseisev töö /.../ aja planeerida	Iseseisev töö ja aja planeerimine	
Meeskonnaõppega loengus on õppimisformaad teistsugune, /.../ jagavad teised tudengid /.../ oma arvamust, /.../	Mitmekesisus ja arvamuste jagamine	Motivatsioon ja õppimise huvitavus
Aktiivne osalemine. /.../ saan ise arutleda, selgitada ja põhjendada oma seisukohti.	Aktiivne osalemine, selgitamine, keele lihtsustamine	
/.../ võimalus arutada /.../ lihtsama sõnadega, /.../	Lihtsustamine ja arutelu	Koostöö ja toetav õpikeskkond
/.../ saab arutada, /.../ jagada ideid, /.../ aitab paremini mõista keerulisi teemasid. /.../	Arutlemine, selgitamine, mõistmine	

Lisa 2. Esimese uurimusküsimuse avatud vastutest määratud tähenduslikud fragmendid, koodid ja kategooriad.

Küsimus 2. Kuidas mõjutas mitmekeelne keskkond sinu õppimiskogemust meeskonnaõppes keemiakursuse jooksul? Too näiteid. Määratud tähenduslikud fragmendid, koodid ja kategooriad.

Fragmendi katkend	Kood	Kategooria
/.../ parandab ka keeleoskust	Keele- ja aineteadmiste areng	
/.../ lihtsamalt ümber sõnastada.	Keeletugi meeskonnas, ema keeles selgitamine	
/.../ hea kogemus keele praktikamiseks.	Keelepraktika	
/.../ Materjali kordamine kahes keeles /.../	Mitmekeelne kordamine, õppimimne	
Sõnavara laiendamine /.../	Erialase sõnavara areng	
/.../ arendada erialast sõnavara /.../ pidime meeskonnas rohkem selgitama ja kuulama, /.../See parandas suhtlemisoskust /.../	Keele- ja suhtlemisoskuste areng, Erialase sõnavara areng	Keeleline tugi ja areng
/.../ keeleoskuse paranemiseks keemia teemal	Keeleteadmiste areng erialal	
/.../ Alguses tundus keeruline väljendada /.../ aitas meeskonnatöö /.../	Keeletugi ja mõistmise süvenemine, parandab keeleoskust	
Ma panin /.../, et nad räägiksid eesti keeles. /.../	Keeleline kohanemine, suhtlemine	
/.../ meil pole mitmekeelset õppekeskkonna, ainult eesti keel, /.../ oskan eesti keeles, /.../ hakkan automaatselt rääkida eesti keeles	Keelevaliku automaatsus	
/.../ ei mõjutanud mu õppimiskogemust, /.../ mõistan ka vene -ja inglise keelt.	Ei mõjutanud	Neutraalne mõju
Никак	Ei mõjutanud	
Alguses oli raskem, /.../ hiljem õppisime paremini suhtlema /.../	Alguses raskused, hiljem paranes, suhtlemine	
/.../ ei karda vallandada mõtteid /.../ ei karda teha mingeid grammatilisi vigu.	Enesekindluse kasv, keeleoskust	Suhtlemisjulgus
/.../ ei karda rääkida eesti keeles /.../	Vähenedud suhtlemisbarjäär	

Lisa 2. Esimese uurimusküsimuse avatud vastutest määratud tähenduslikud fragmendid, koodid ja kategooriad.

Küsimus 3. Millised on meeskonnaõppe takistused teadmiste omandamisel võrreldes loenguga? Too näiteid. Määratud tähenduslikud fragmendid, koodid ja kategooriad.

Fragmendi katkend	Kood	Kategooria
/.../ keelebarjäär /.../ raske inimestega suhelda	Keele- või suhtlustakistus	Keel ja suhtlus
/.../ tase on väga erinev /.../ keelebarjäär takistab suhtlemist./.../	Tasemeline ja keeleline barjäär	
/.../ passiivsed tiimikaaslased, /.../ võib olulist rolli mängida ka keelebarjäär.	Passiivsed liikmed keeleline barjäär	Grupidünaamika
/.../ mõisted on erinevad raske leida kompromisi	Erinevad arusaamad	
/.../ passiivseid liikmeid /.../ teadmiste tase on väga erinev /.../ ei jõua kogu materjali läbi.	Erineva tasemega liikmed	
/.../ teiste inimeste tähelepanu segada /.../	Tähelepanu hajumine	
/.../ ei tee koostööd /.../ ei taha panustada, /.../ keegi räägib liiga palju kõrvalist juttu.	Koostöö puudus	
/.../ saada rohkem või vähem teadmisi. /.../ aeglustada õppeprotsessi, /.../	Ebaühtlane info	
On vähe vaba aega /.../, kogu protsess läheb siledasti	Aja nappus	Õppesisu kättesaadavus
Polnud kindlust, et saime teemast õigesti aru /.../	Ebakindlus arusaamise	
/.../ tuua kaasa valede seisukohtade /.../	Vale arusaamine	
Pole takistusi /.../	Puuduvad takistused	Positiivne kogemus
Ei oska öelda, et olid mingeid probleeme, /.../.	Puudusid probleemid	
Ei oska öelda, kuna kõik sõbralikud /.../	Puudusid probleemid	

Lisa 2. Esimese uurimusküsimuse avatud vastutest määratud tähenduslikud fragmendid, koodid ja kategooriad.

Küsimus 4. Kas eelistad õppimisel meeskonnaõpet või loenguformaati? Põhjenda. Avatud vastustest määratud tähenduslikud fragmendid, koodid ja kategooriad.

Fragmendi katkend	Kood	Kategooria
Eelistan mõlemat, /.../	Mõlema formaadi eelistamine	
/.../ vahet ei ole, /.../.	Mõlema formaadi eelistamine	
Ma eelistan mõlenad formaati	Mõlema formaadi eelistamine	
/.../ sõltub õpitavast teemast, /.../	Mõlema formaadi eelistamine	Paindlik lähenemine õppimisele
/.../ kahe stiili segu /.../.	Mõlema formaadi eelistamine	
Mõlemad meetodid on head.	Mõlema formaadi eelistamine	
Mõlemad variandid /.../	Mõlema formaadi eelistamine	
Eelistan loenguformaati. /.../	Loengute eelistamine	
Eelistan rohkem loenguvormingut, /.../	Loengute eelistamine	
Лекции	Loengute eelistamine	Loengute eelistamine
Meeskonnaõpet, /.../	TBL eelistamine	
Eelistan meeskonnaõpet, /.../	TBL eelistamine	
Eelistaksin meeskonnaõpet, /.../	TBL eelistamine	TBL eelistamine
Eelistan meeskonnaõpet, /.../	TBL eelistamine	
Eelistan meeskonnaõpet, /.../	TBL eelistamine	

Lisa 3. Teise uurimusküsimuse väited ja väidete korrelatsioonide- ning *p*-väärtuste tabel

	V2-1	V2-2	V2-3	V2-4	V2-5	V2-6	V2-7
1	pigem nõustun	nõustun täielikult	nõustun täielikult	nõustun täielikult	nõustun täielikult	nõustun täielikult	nõustun täielikult
2	pigem nõustun	pigem nõustun	pigem nõustun	pigem nõustun	nõustun täielikult	pigem nõustun	pigem nõustun
3	nõustun täielikult	nõustun täielikult	nõustun täielikult	nii ja naa	nii ja naa	pigem nõustun	pigem nõustun
4	pigem nõustun	nõustun täielikult	nõustun täielikult	nii ja naa	nõustun täielikult	nii ja naa	pigem nõustun
5	pigem nõustun	pigem nõustun	pigem nõustun	pigem nõustun	pigem nõustun	pigem nõustun	pigem nõustun
6	pigem nõustun	nõustun täielikult	nõustun täielikult	nõustun täielikult	pigem nõustun	pigem nõustun	nõustun täielikult
7	pigem nõustun	nõustun täielikult	nõustun täielikult	nõustun täielikult	nõustun täielikult	nõustun täielikult	nõustun täielikult
8	nõustun täielikult	pigem nõustun	pigem nõustun	pigem nõustun	nõustun täielikult	nii ja naa	nõustun täielikult
9	pigem nõustun	pigem nõustun	pigem nõustun	pigem nõustun	pigem nõustun	pigem nõustun	pigem nõustun
10	pigem nõustun	pigem nõustun	nii ja naa	pigem nõustun	nõustun täielikult	nõustun täielikult	pigem nõustun
11	nõustun täielikult	nõustun täielikult	nõustun täielikult	pigem nõustun	nõustun täielikult	pigem nõustun	pigem nõustun
12	nõustun täielikult	nõustun täielikult	nõustun täielikult	nõustun täielikult	pigem nõustun	pigem nõustun	nõustun täielikult
13	pigem nõustun	nõustun täielikult	pigem nõustun	pigem nõustun	pigem nõustun	nõustun täielikult	pigem nõustun
14	nõustun täielikult	pigem nõustun	nõustun täielikult	nõustun täielikult	nõustun täielikult	pigem nõustun	nii ja naa
15	nõustun täielikult	pigem nõustun	nõustun täielikult	nõustun täielikult	pigem nõustun	nõustun täielikult	pigem nõustun

p-väärtused

	V2-1	V2-2	V2-3	V2-4	V2-5	V2-6	V2-7
V2-1		0,847	0,140	0,714	0,659	0,345	0,699
V2-2	-0,055		0,016	0,905	0,665	0,761	0,111
V2-3	0,400	0,607		0,133	0,863	0,897	0,486
V2-4	0,103	0,034	0,406		0,806	0,091	0,136
V2-5	-0,124	-0,122	-0,049	0,069		0,847	0,908
V2-6	-0,262	0,086	-0,037	0,452	-0,055		0,859
V2-7	-0,109	0,429	0,195	0,404	0,033	0,050	

Korrelatsioon

Korrelatsioon

p-väärtused

Lisa 4. Teise uurimusküsimuse avatud vastustest määratud tähenduslikud fragmendid, koodid ja kategooriad

Fragmendi katkend	Kood	Kategooria
/.../ puudub keelebarjäär	Puudub keelebarjäär	
/.../ meeskonnaliikmed valdasid piisaval tasemel eesti keelt /.../	Sobiv keeleoskus	
Kuidagi ei mõjutanud	Ei mõjutanud	
/.../ koos on neid lihtsam ületada.	Raskuste ületamine	
Me proovime leida üldist keelt	Üldise keele otsimine	
Suhtlemisoskuse ja mõistmise arendamine	Suhtlemisoskuse areng	
/.../ koostöö oli efektiivne	Efektiivne koostöö	
/.../ pidime rääkima selgemalt ja lihtsamalt.	Selgem suhtlus	Positiivne mõju
/.../ suurepärase keelepraktika /.../ erineva emakeelega inimestel on ka erinev mõtteviis	Keelepraktika ja mitmekesised arvamused	
/.../ õppisime paremini üksteist mõistma, /.../ aitas arendada ka keeleoskust.	Suhtlemise areng ajaga	
/.../ alguses natuke raske, /.../ oli raske üksteisest aru saada /.../ hiljem harjusime ära ja saime hästi hakkama /.../	Algus raske, hiljem lihtsam	
/.../ kõik on valmis aitama ja toetama.	Toetus meeskonnas	
/.../ kohe oli selgitamine teiste sõnadega.	Kiire selgitamine	
Suhtlemine oli kindlasti raskendatud, /.../. Erinev emakeel blokeeris /.../ suhtluse täielikult ära.	Töö raskendamine, suhtlusbarjäär	Negatiivne mõju
/.../ затрудняет работу	Töö raskendamine	

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Julia Rikkas,

1. Annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) minu loodud teose „**Üliõpilaste hinnangud meeskonnaõppe (TBL) mõjust orgaanilise keemia mõistmisele ning suhtlus- ja koostööoskustele mitmekeelses kõrghariduskeskkonnas**“, mille juhendaja on **Heili Kasuk**, reprodutseerimiseks eesmärgiga seda säilitada, sealhulgas lisada digitaalarhiivi DSpace kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.
2. Annan Tartu Ülikoolile loa teha punktis 1 nimetatud teos üldsusele kättesaadavaks Tartu Ülikooli veebikeskkonna, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace kaudu Creative Commons'i litsentsiga CC BY NC ND 4.0, mis lubab autorile viidates teost reprodutseerida, levitada ja üldsusele suunata ning keelab luua tuletatud teost ja kasutada teost ärieesmärgil, alates 27.05.2027 kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.
3. Olen teadlik, et punktides 1 ja 2 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
4. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei riku ma teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse õigusaktidest tulenevaid õigusi.

Julia Rikkas

25.05.2025