

**Eesti põhikooli ja gümnaasiumi
matemaatikaõpetajate pedagoogilised arusaamad**

Analüüsi aruanne

Koostajad: Madis Lepik ja Kirsti Kislenko

Tallinn 2015

Sisukord

1. Sissejuhatus	3
2. Pedagoogiliste arusaamade olemus	4
3. Põhikooli matemaatikaõpetajate pedagoogiliste arusaamade kirjeldus.....	6
3.1. Valimi kirjeldus	6
3.2. Pedagoogiliste arusaamade faktormudel	6
3.3. Õpetajaskonna kirjeldamine pedagoogilistest arusaamadest lähtuvalt	11
3.4. Arusaamade seosed õpetajate karakteristikutega	13
4. Gümnaasiumi matemaatikaõpetajate pedagoogiliste arusaamade kirjeldus	16
4.1. Valimi kirjeldus	16
4.2. Pedagoogiliste arusaamade faktormudel	16
4.3. Õpetajaskonna kirjeldamine pedagoogilistest arusaamadest lähtuvalt	19
4.4. Arusaamade seosed gümnaasiumiõpetajate karakteristikutega	22
Kokkuvõte.....	24
Kasutatud kirjandus	27
Lisad	29

1. Sissejuhatus

Võtmeisikuks õppeprotsessis on õpetaja. Seega, mõistmaks matemaatikaõppes toimuvat (aga ka toimumata jäävat) on oluline uurida õpetajate pedagoogilist mõtlemist, nende arusaamu matemaatikast kui õppeainest, selle õpetamise võimalikest teedest ning ka selle õppimisest.

Käesolev aruanne lähtub 2015.a kevadel paralleelselt matemaatika lõpueksamitega õpetajate hulgas läbiviidud anketeerimise andmetele, eelkõige ankeedi moodulist, mis käsitles õpetajate pedagoogilisi arusaamu. Pedagoogilised arusaamad peegeldavad, mil viisil õpetaja kontseptualiseerib õpetatavat ainet, selle õppimist ja õpetamist. Mitmed varasemad uurimused (Pajares, 1992; Calderhead, 1996) on näidanud, et õpetajate arusaamad toimivad kui filtrid, mis määravad, millised elemendid, sisu ja kogemused integreeritakse õpetaja nn professionaalse teadmiste baasiga ning millised tõrjutakse eemale kui sobimatud. Seega analüüsides õpetaja otsustusi, peame lähtuma mitte üksnes tema pedagoogilistest teadmistest, vaid ka sellest, kuidas ja mille põhjal tehakse konkreetseid valikuid õppeprotsessi kavandamisel ja realiseerimisel. Paljud pedagoogilised otsustused on intuiitiivsed, need valikud põhinevad eelkõige õpetaja arusaamadel edukast õppeprotsessist (Speer, 2005). Nii saame arusaamu käsitada kui õpetaja pedagoogilist dispositsiooni (Schoenfeld, 1998).

Alljärgnevas esitletakse lühi-uuringut, mille eesmärkideks oli kaardistada Eesti põhikooli ja gümnaasiumi matemaatikaõpetajate pedagoogilisi arusaamu ning testida, kuivõrd need arusaamad seostuvad õpetajate staažhi, töörahulolu ja tööstiiliga. Põhikooli matemaatika lõpueksamiga paralleelselt toimunud õpetajate anketeerimises osales 457 pedagoogi. Gümnaasiumi matemaatika lõpueksamiga paralleelselt toimunud õpetajate anketeerimises osales 244 pedagoogi.

Käesolev analüüs on valminud Sihtasutuse Innove ja Tallinna Ülikooli dotsent Madis Lepiku vahel sõlmitud lepingu nr. 1.6-13.2/1762 raames.

2. Pedagoogiliste arusaamade olemus

Alates 1990ndatest aastatest on õpetajauuringute raames üha rohkem tähelepanu pühendatud õpetaja pedagoogilistele arusaamadele (ingl.k *beliefs*). Pedagoogilised arusaamad peegeldavad, mil viisil õpetaja kontseptualiseerib õpetatavat ainet, selle õppimist ja õpetamist (Andrews, 2007; Andrews & Hatch, 2000; Dionne, 1984). On saanud selgeks, et analüüsides õpetaja otsustusi, peame lähtuma mitte üksnes tema pedagoogilistest teadmistest, vaid ka sellest, kuidas ja mille põhjal tehakse konkreetseid valikuid õppeprotsessi kavandamisel ja realiseerimisel. Paljud pedagoogilised otsustused on intuiitiivsed, need valikud põhinevad eelkõige õpetaja uskumustel edukast õppeprotsessist (Speer, 2005). Õpetaja arusaamad, tema teadlikud või alateadlikud subjektiivsed teooriad õppimisest, õpetamisest ja iseendast kui õpetajast mõjustavad otseselt õpetaja pedagoogilisi otsustusi ning seeläbi ka klassiruumis toimuvat (Calderhead, 1996; Lerman, 2002; Lerman, 2009; Thompson, 1992). Raymond (1997) on seisukohal, et õpetaja pedagoogilised arusaamad lähtuvad tema enda kogemustest õpilasena, läbitud õpetajakoolitusest ja mõistagi igapäevasest õpetamispraktikast. Kuid kogutud teadmised ja isiklik kogemus pole siiski ainsad arusaamade allikad, mõju avaldab ka laiem sotsiaalne ning pedagoogiline taust ning eelkõige kooli mikrokliima. Detailse ülevaate matemaatikaõpetajate pedagoogiliste arusaamade käsitlustest võib leida järgnevatest allikatest: Pajares (1992), Fang (1996), Leder, Pehkonen & Törner (2002), Pepin & Roesken-Winter (2015). Eesti õpetajate pedagoogiliste uskumuste põhjalik käsitus on ilmunud Krullilt (2002), värskemad uuringutulemused, sh ka matemaatikaõpet puudutavalt, leiab aga kogumikust Krull, E jt (2013).

On loomulik, et see, mida õpetaja usub, kuidas ta mõistab õppimise olemust ning õpetamise eesmärke, mõjustab tema pedagoogilist tegevust. Nii saame arusaamu käsitleda kui õpetaja pedagoogilist dispositsiooni (Schoenfeld, 1998). Samas aga on selge, et õpetaja arusaamade realiseerumine on kompleksne protsess, mida mõjustavad lisaks personaalsetele uskumustele veel paljud välised tegurid: pedagoogilised traditsioonid riigis, konkreetse kooli pedagoogiline kultuur, õpilaste eripärad, olemasolevad õppematerjalid jne. Mitmed uuringud on tuvastanud õpetaja arusaamade ning tema tegeliku õpetajapraktika vahelist mittevastavust (Chen, 2008; Skott, 2009; Wilson & Cooney, 2002). Õpetajate pedagoogiliste arusaamade tõlgendamise muudab keerulisemaks ka tendents, et õpetajad püüavad sageli ära arvata uurijate ootusi ning sõnastada oma arusaamu- uskumusi nendele ootustele vastavatena.

Nimetatud piirangutele vaatamata on õpetajate pedagoogiliste arusaamade uurimine äärmiselt oluline selleks, et kavandada soovitud kooli uuenduste realiseerumiseks vajalikke meetmeid, sealhulgas ka õpetajate põhi- ja täienduskoolituse arendust. Pedagoogilisi arusaamu kasutatakse paljudes uuringutes ka õpetaja professionaalse arengu indikaatoritena (vt näiteks ülevaated: Lerman, 2009; Wilson & Coony, 2002).

Matemaatikaõppega seotud pedagoogilisi arusaamu klassifitseerib erialakirjandus erinevalt. Näiteks Törner (1997) iseloomustab matemaatikaõpetajaid ja nende tegevust järgnevate metafooridega:

- õpetaja kui tallipoiss – sööda õpilastele erinevaid huvitavaid materjale, mida õpilased saavad iseseisvalt uurida;
- õpetaja kui treener – koos treenitakse, kuidas kasutada valemeid matemaatikas;
- õpetaja kui kelder – serveerib õpilastele ilusaid näiteid matemaatika rakendustest, et ennetada õpiraskusi;
- õpetaja kui lasteaiaõpetaja – käest kinni hoides juhatab õpilased läbi matemaatika maailma võttes arvesse õpilaste tulevase elu vajadusi;
- õpetaja kui jahimees – luurab pidevalt uusi ideid;
- õpetaja kui konservatiivne võitleja – võitleb „modernsete“ suundade vastu, mis soodustavad laisklemist.

Samuti, on matemaatikaõpetajaid võimalik klassifitseerida nelja gruppi lähtuvalt sellest, kuidas nad väärtustavad erinevaid aspekte matemaatikas ja selle õpetamises. Need grupid võivad vastavalt olla: skeemidele orienteeritud, protsessile orienteeritud, süsteemidele orienteeritud ja rakendustele orienteeritud õpetajad (Grigutsch, Raatz & Törner, 1997).

Laiemalt levinud on ilmselt Dionne (1984) klassifikatsioon, millest ka selles analüüsis algselt lähtutakse, mis tutvustab kolme nägemust matemaatikast:

- traditsiooniline arusaam – matemaatika on limiteeritud arvutuste ning valemite ja reeglite kasutamisega, ehk oluline on tüüposkuste drill ja lahendusvilumuste kujundamine;
- formalistlik arusaam – matemaatikas on olulised loogika, tõestused ja täpne keelekasutus, ehk oluline on range deduktiivse süsteemi ja formaalloogilise lähenemise omandamine;
- konstruktivistlik arusaam – esimesel kohal on õpilane ning tema õppemeetodid ja intuitsioon, ehk oluline on loov ja avastav protsess.

3. Põhikooli matemaatikaõpetajate pedagoogiliste arusaamade kirjeldus

3.1. Valimi kirjeldus

Põhikooli matemaatika lõpueksamiga paralleelselt toimunud õpetajate anketeerimises osales 457 pedagoogi. Ankeediandmete põhjal on neist matemaatikaõpetaja eriala lõpetanud 298 vastanut (65%) ja matemaatiku eriala 87 vastanut (19%).

Ankeedile vastanud 2015. a põhikooli lõpuklassi matemaatikaõpetajate keskmine tööstaaž matemaatikaõpetajana on 23 aastat. Õpetajate tööstaaž jaotuse leiab Tabelist 1.

Tabel 1. Õpetajate jaotus tööstaaži põhisel

Tööstaaž	kuni 5	5-9	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45 ja enam
Õpetajaid (N)	48	43	57	35	44	60	57	48	42	23
Õpetajaid (N %)	10,5	9,4	12,5	7,7	9,6	13,1	12,5	10,5	9,2	5

3.2. Pedagoogiliste arusaamade faktormudel

Järgnev analüüs põhineb õpetajate ankeedi kuuendal moodulil, mis käsitles õpetajate pedagoogilisi arusaamu. Vastav moodul sisaldas 20 väidet matemaatikaõppes kui tüüpülesannete harjutamisest, probleemide lahendamisest, teadmiste ülekandest, mõtestatud õppes, õpetuse rangelt deduktiivsest iseloomust või selle seostamisest igapäevaeluga (vt. Tabel 2). Mooduli konstrueerimisel lähtuti varasematest uuringutest (Dionne, 1984; Lepik & Pipere, 2012; Pehkonen & Lepmann, 1994).

Õpetajal paluti hinnata, kuivõrd kirjeldatud õpetamisaspektid ühtivad tema arusaamadega matemaatika õpetamisest. Õpetajad andsid hinnangu 5-pallisel Likerti skaalal: 1–üldse ei nõustu; ... ; 5–täiesti nõus.

Tabel 2. Väited analüüsitava moodulis

1.	Tähelepanu on vaja pöörata õpilaste matemaatilistelt korrektsele keelekasutusele (näiteks teha vahet nurgal ja nurga suurusel, arvul ja numbril).
2.	Matemaatikat peaks õpetama kui ranget süsteemi, mis tugineb täpsetele definitsioonidele.
3.	Korrektsete tõestuste käsitlemine on üks matemaatikaõpetuse olulisi eesmärke.
4.	Õppetöö peaks sisaldama ka ainepiire ületavaid projekte (näide projektist: ekskursiooni

	planeerimine ja kulude arvestus).
5.	Matemaatikaõpetuses tuleb eelkõige palju harjutada.
6.	Klassikalised teoreemid, nagu näiteks Pythagorase teoreem, tuleb matemaatikatunnis läbi töötada.
7.	Matemaatikaõpetuses tuleb kasutada õpimänge.
8.	Õpilased peaksid nii sageli kui võimalik töötama konkreetseid materjale (näiteks kehade mudelid) kasutades.
9.	Matemaatiliste sümbolite kasutamist tuleb eraldi harjutada.
10.	Õpetuses tuleks edasi liikuda eelkõige süstemaatiliselt.
11.	Rõhutada tuleb oluliste arvutustehnikate õppimist (näiteks valemite rakendamist).
12.	Kõige tähtsam on õppida, kuidas leida ülesandele õige vastus.
13.	Eelkõige peaks õpetaja püüdma õpilasi kaasata intensiivsesse arutellu.
14.	Kõik matemaatikatunnis edastatud teadmised peaksid olema korralikult põhjendatud.
15.	Nii sageli kui võimalik tuleks lahendada selliseid ülesandeid, kus õpitud reegli kasutamine viib õige tulemuseni.
16.	Eelkõige tuleb õpetada selliseid matemaatilisi teadmisi nagu faktid ja reeglid.
17.	Matemaatika õppimiselt on olemuslik loogiline rangus ja täpsus.
18.	Õpilased peaksid leidma ülesandele võimalikult palju erinevaid lahendusteid ja need tuleks tunnis läbi arutada.
19.	Õpilastel peaks olema võimalus koostada ise küsimusi ja ülesandeid ning neid seejärel lahendada.
20.	Nii sageli kui võimalik tuleks lahendada selliseid ülesandeid, mille juures tuleb õpilasel algul mõelda ja mille lahendamiseks ei piisa lihtsalt arvutusreeglite kasutamisest.

Andmete analüüsiks kasutati statistikapaketti SPSS. Esmase ülevaate saamiseks õpetajate üldpedagoogilistest arusaamadest arvutati väidetele antud hinnangute keskmised ja standardhälbed (vt Lisa 1). Õpetajate nõustumine oli tugevam matemaikat kui süsteemi kajastavate väidete puhul, mis rõhutavad süstemaatilist käsitlemist, harjutamise tähtsust ning matemaatiliselt korrektset keelekasutust (väited 1, 5, 6, 10). Õpetajad jäid keskmiselt neutraalsele positsioonile väidete suhtes, mis iseloomustavad matemaikat kui tööriistakasti kasutamist (väited 9, 12, 16) rõhutades faktipõhist õpet ja reeglite kasutusoskust.

Õpetajate arusaamu kirjeldavate väidete struktureerimiseks teostati peakomponentide meetodi (*principal component method, direct oblimin rotation*) abil faktoranalüüs. Faktorite arvu määramiseks kasutati *scree-plot-test* ja *omaväärtus > 1 ja paralleelanalüüsi* meetodeid ning arvestati sisulist interpreteeritavust. Faktorite sisereliaabluse hindamiseks kasutati Cronbachi alfa näitajat. Eesmärgiks oli leida ühisosa omavad väited ja moodustada nende põhjal uued, pedagoogiliste arusaamade ühist laiemat aspekti kirjeldavad faktorid. Analüüsiti viiest, neljast, kolmest ja kahest komponendist koosnevaid mudeleid. Sisuliselt kõige selgemalt interpreteeritavaks osutus neljafaktoriline mudel, mis kirjeldab 52 % kogu tunnuste varieeruvusest (Tabel 3).

Tabel 3. Õpetajate pedagoogiliste arusaamade struktuur

	Komponent			
	F1	F2	F3	F4
Eelkõige tuleb õpetada matemaatilisi teadmisi, nagu faktid ja reeglid.	,680			
Võimalikult sageli tuleks lahendada selliseid ülesandeid, kus õpitud reegli kasutamine viib õige tulemuseni.	,662			
Kõige tähtsam on õppida, kuidas leida ülesandele õige vastus.	,642			
Matemaatikaõpetuses tuleb eelkõige palju harjutada.	,586	-,252	,254	
Matemaatiliste sümbolite kasutamist tuleb eraldi harjutada.	,546			
Võimalikult sageli tuleks lahendada ülesandeid, mis nõuavad õpilaselt algul mõtlemist ja mille lahendamiseks ei piisa lihtsalt arvutusreeglite kasutamisest.		,730		
Õpilastel peaks olema võimalus koostada ise küsimusi ja ülesandeid ning neid seejärel lahendada.		,690		
Õpilased peaksid leidma ülesandele võimalikult palju erinevaid lahendusteid ja need tuleks tunnis läbi arutada.		,666		
Eelkõige peaks õpetaja püüdma õpilasi kaasata intensiivsesse arutellu.		,619		
Kõik matemaatikatunnis antavaid teadmisi tuleb õpilastele korralikult põhjendada.		,582		,301
Matemaatikaõpetuses tuleb kasutada õpimänge			,758	
Õpilased peaksid võimalikult sageli töötama konkreetseid materjale (nt kehade mudeleid) kasutades.	,269	,168	,614	
Õppetöö peaks sisaldama ka ainepiire ületavaid projekte (nt ekskursiooni planeerimine ja kulude arvestus).	-,231	,193	,590	
Matemaatikat peaks õpetama kui ranget süsteemi, mis tugineb täpsetele definitsioonidele.	,221			,705
Õpilaste tähelepanu on vaja juhtida matemautiliselt korrektsele keelekasutusele (nt teha vahet nurgal ja nurga suurusel, arvul ja numbril).				,691
Korrektsete tõestuste käsitlemine on üks matemaatikaõpetuse olulisi eesmärke.				,689
Klassikalised teoreemid, nagu Pythagorase teoreem, tuleb matemaatikatunnis läbi töötada.			,290	,577
Matemaatika õppimisele on olemuslik loogiline rangus ja täpsus.	,321		-,298	,521

Cronbach'i alfa	,668	,725	,607	,760
-----------------	------	------	------	------

Analüüsi tulemusena eristunud faktorid olid järgmised.

Esimene faktor (F1) koondab 5 väidet, mis esindavad traditsionalistlikku vaadet matemaatikaõpetusele kui valmisteadmiste ja reeglite äraõppimisele ning tüüpülesannete lahendamise ohtrale harjutamisele. Selle faktori mõttes on matemaatikaõpe eelkõige **tüüposkuste drill ja lahendusvilumuste kujundamine**.

Teine faktor (F2) koondab 5 väidet, mis käsitlevad matemaatikaõpet kui probleemide lahendamist, erinevate lahendusvõimaluste otsingut ning põhjendamist. Selle faktori mõttes on matemaatikaõpe eelkõige **loov probleemide lahendamise protsess ja matemaatiline arutlemine**. Õpilaste arendamine on seda arusaama toetava õpetaja jaoks tähtsam kui konkreetne ainesisu.

Kolmas faktor (F3) koondab vaid 3 väidet ja esindab protsessile orienteeritud õpikäsitust, mida inglise keeles sageli nimetatakse „learning by doing“. Väidetes rõhutatakse vajadust kaasata õpilasi praktilist laadi ja eluliste ülesannete lahendamisse. Selle faktori ideoloogiat järgiv õppeprotsess kasutab palju **konkreetsed õppevahendeid, mudeleid ja rõhutab matemaatika seoseid igapäevaeluga**.

Neljas faktor (F4) koondab 4 väidet, mis käsitlevad matemaatikaõppe keskmes ranget formaalloogilist ja deduktiivset süsteemi, mida õpilased peaksid definitsioone ja reegleid õppides omandama. Loogiline rangus, täpsus ja korrektne keelekasutus on esiplaanil, tõestamine on väärtustatud. Seda arusaama toetav õpetaja lähtub õppeprotsessist eelkõige **matemaatikast kui teadusvaldkonnast ja õpetab seda kui deduktiivset mõistete süsteemi**.

Tinglikult võiks liigitada arusaamade faktoreid ka nii, et F1 ja F4 kirjeldavad traditsioonilisemaid arusaamu matemaatikaõppest ning faktorid F2 ja F3 viimastel aastakümnetel olulist propageerimist leidnud ning konstruktivistlikust õpikäsitusest kantud arusaamad.

Selgitamaks pedagoogiliste arusaamade seoseid õpetajate poolt eelistatavalt kasutatavate õpetamispraktikatega arvutasime korrelatsioonid faktorite ja tunnipraktikaid kirjeldavate väidete vahel. Et üht ja ammendavat õpetamispraktikat kirjeldavat küsimuste- väidete moodulit ankeedis kahjuks ei sisaldunud, siis pidime piirduma teistes moodulites sisalduvate ja suhteliselt juhuslike õpetamispraktikat kirjeldavate väidetega (moodulid 7, 10 ja 12).

Ankeedi kasutamisel ka järgnevatel aastatel peaks õpetamispraktikaid süstemaatiliselt kirjeldava mooduli ankeeti kindlasti lisama. Loodetavasti aitavad järgnevas esitatud napid kuid iseloomulikud näited siiski paremini mõtestada esitatud faktormudeli olemust. Vastavad korrelatsioonid leiab Lisast 2.

Esimese faktori (tüüposkuste drill ja lahendusvilumuste kujundamine) poolt kirjeldatavate pedagoogiliste arusaamade kandjad väitsid end muuhulgas pööravat suurt tähelepanu õppetöö eesmärgistamisele; pea igas tunnis selgitavad nad ülesannete lahendusviise ja lasevad ka õpilastel oma lahendusi selgitada; enamikus tundides toimub ka varemõpitu kordamine; igas tunnis antakse koduseid ülesandeid, mida järgnevas tunnis ka kontrollitakse.

Teine faktor (probleemülesannete lahendamine) korreleerus statistiliselt olulisel määral samuti tundide detailse eesmärgistamise, ülesannete erinevate lahendusviiside sagedase õpetajapoolse tutvustamise, probleemülesannete lahendamise ja lahenduste õpilastepoolse selgitamisega; õpilastele sagedase võimaluse andmisega oma arvamuse väljendamiseks; erineva võimekusega õpilaste õppetöö sagedase diferentseerimisega.

Kolmanda faktori (konkreetne ja igapäevaeluline matemaatikaõpe) poolt kirjeldatavate pedagoogiliste arusaamade toetajad ei pane ilmselt eelnevatega võrdselt rõhku õppetöö süsteempärasele planeerimisele ja ülesannete lahendamisele ning lahenduste arutlemisele. Seevastu aga nad lasevad õpilastel sagedasti avaldada oma arvamust; pööravad tähelepanu õpilaste õpiraskustele ning väidavad end õpilastele sageli abi osutavat ning lähtuvalt õpilaste võimetest õppetööd diferentseerivat.

Neljas faktor (deduktiivse mõistete süsteemi õpe) korreleerus statistiliselt olulisel määral samuti selliste sagedaste tunnitegevustega nagu õppetöö eesmärgistamine; ülesannete lahendusviiside selgitamine ja õpilastepoolne oma lahendusi selgitamine; igas tunnis antakse koduseid ülesandeid, mida järgnevas tunnis ka kontrollitakse. Ka selle arusaama esindajad väärtustavad õppetöö diferentseerimist.

On selge, et oma igapäevatöös järgib enamus matemaatikaõpetajaist mingil määral kõiki loetletud nelja arusaama, nn puhtaid õpetajatüüpe ilmselt ei leidu. Siiski pole konkreetse õpetaja toetus kõigile neljale arusaamade faktorile ühtlane. Mõni pooldab enam ühte ja teine teist arusaama. Osa arusaamu on omavahel ka tihedamalt seotud kui teised. Faktorite omavahelised korrelatsioonid leiab lisast 2.

3.3. Õpetajaskonna kirjeldamine pedagoogilistest arusaamadest lähtuvalt

Koostatud faktormudelist lähtudes arvutati iga õpetaja jaoks faktoritesse koondunud väidetele antud hinnangute keskmistena tema arusaamu iseloomustavad faktorväärtused. Tabel 4 kirjeldabki õpetajate jaotust faktoritega kirjeldatud arusaamadega nõustujateks, neutraalseteks ja vastandujateks.

Tabel 4. Faktorite toetus õpetajaskonnas

	Vastu (%)	Neutraalsed (%)	Nõus (%)
F1- tüüposkuste drill ja lahendusvilumuste kujundamine	3,5	34,4	62,1
F2- probleemülesannete lahendamine	0	9,2	90,8
F3- konkreetne ja igapäevaeluline matemaatikaõpe	2,4	17,5	80
F4- deduktiivse mõistete süsteemi õpe	1,1	18,4	80,5

Näeme üldiselt tugevat toetust kõigile neljale faktorile, kõige suurem hulk õpetajatest on väitnud end pooldavat probleemide lahendamise arusaama ja suhteliselt vähim hulk tüüposkuste drilliga seonduvat arusaama. Et Eesti põhikooli matemaatikaõpetajad panevad oma õppetöös suurt rõhku ebatüüpilistele, probleemsetele ülesannetele sai veenva kinnituse ka viimase PISA testi väga heades tulemustes. On ju PISA testi ülesanded enamuses just probleemülesanded. Ka matemaatilise ranguse ning matemaatika deduktiivse käsitlemise osas on Eesti matemaatikaõpetuses pikad traditsioonid.

Konkreetne õpetaja järgib oma õppetöös kas kõiki või mõnesid eelkirjeldatud neljast põhilisest arusaamade grupist. Teoreetiliselt on võimalikud 16 erinevat kombinatsiooni, mida kirjeldab Tabel 5. Selles tabelis väärtus 1 tähistab vastava faktoriga nõustumist ja väärtus 0 neutraalsust või vastandumist. Tabeli viimases veerus on vastavasse gruppi kuuluvate õpetajate hulk.

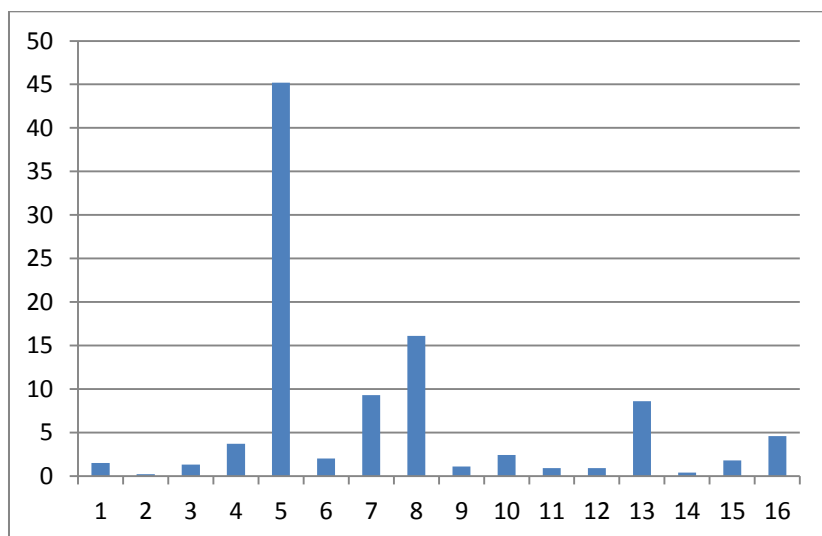
Tabel 5. Õpetajate jaotus lähtudes arusaamade kombinatsioonist

Grupi number	F1	F2	F3	F4	Õpetajaid (%)
1	0	0	0	0	1,5
2	1	0	0	0	0,2
3	1	1	0	0	1,3
4	1	1	1	0	3,7
5	1	1	1	1	45,2
6	0	1	0	0	2

7	0	1	1	0	9,3
8	0	1	1	1	16,1
9	0	0	1	0	1,1
10	0	0	1	1	2,4
11	0	0	0	1	0,9
12	1	0	0	1	0,9
13	1	1	0	1	8,6
14	1	0	1	0	0,4
15	1	0	1	1	1,8
16	0	1	0	1	4,6

Üsna ootuspäraselt on arusaamade kombinatsioonidena konstrueeritud gruppidesse kuuluv õpetajate arv erinev.

Seda illustreerib ka joonis 1.



Joonis 1. Õpetajate jaotus lähtudes arusaamade kombinatsioonist

Jooniselt leiame domineerivad grupid: 5, 8, 7, 13.

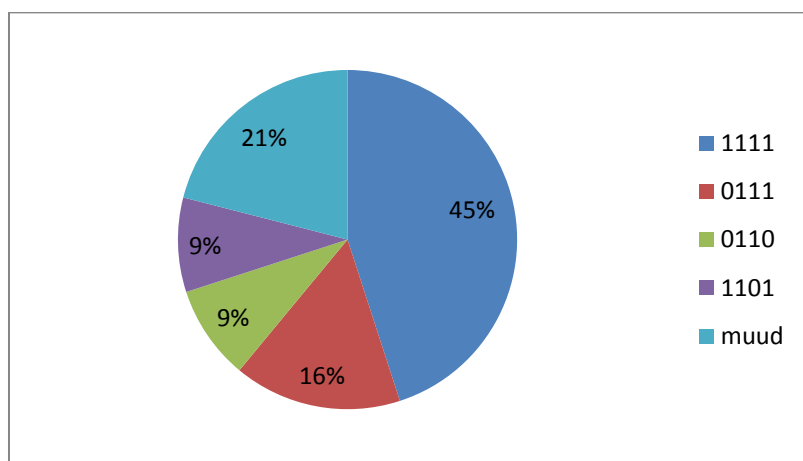
Gruppi number 5 kuulub 45% kõigist analüüsiga hõlmatud põhikooli õpetajatest. Need õpetajad väitsid end oma õppetöös järgivat kõiki nelja pedagoogiliste arusaamade gruppi. Arvaravasti on nende jaoks matemaatikaõppes väärtustatud nii matemaatiline teooria, tüüpülesannete lahendusoskuse harjutamine, õpilastega probleemülesannete lahendusvariantide üle arutlemine kui praktilise suunaga õpitegevused.

Gruppi nr. 8 kuulub 16% õpetajatest. Need õpetajad on andnud toetava hinnangu kõigile peale esimese arusaamade grupi. Seega nad väärtustavad eelmise grupi õpetajatest vähem valemite kasutamisoskuse ja tüüpülesannete lahendamisoskuse treenimist.

Gruppi nr. 7 kuulub 9% õpetajatest. Need on ilmselt väga konstruktivistlikult meelestatud pedagoogid, kes toetavad teist ja kolmandat arusaama – probleemide lahendamist- arutlemist ning konkreetset ja elulist koolimatemaatikat. Faktipõhine õpe ja tüüpülesannete lahendusoskuse treenimine pole nende meelest esmase tähtsusega eesmärgid. Ilmselt väärtustavad nad koolimatemaatika sisu edastamisest enam õpilase subjektiivset arengut.

Gruppi nr. 13 kuulub samuti 9% analüüsitud õpetajatest. Need õpetajad peavad lugu kõigist peale kolmandana kirjeldatud arusaama- igapäevaelulised projektid, mängud ja muu praktiline tegevus ei mahu nende õpetamispraktikasse.

Kõik ülejäänud grupid on oluliselt väikesemad ning moodustavad üheskoos vaid 21% õpetajaskonnast. Õpetajate jaotust kirjeldatud domineerivate gruppide vahel kujutab joonis 2.



Joonis 2. Domineerivad arusaamade komplektid õpetajaskonnas

3.4. Arusaamade seosed õpetajate karakteristikutega

Ankeeditulemused võimaldavad lisaks pedagoogilistele arusaamadele kirjeldada õpetajaid ka mitmete teiste karakteristikute, näiteks tööstaaž ja mõnede enesetõhususe näitajate (töörahololu, entusiasm) alusel. Käesolevas alapunktis analüüsime õpetajate arusaamade seoseid nende karakteristikutega, vastavad korrelatsioonitabelid leiab lisast3.

Esmalt vaatleme arusaamade seoseid matemaatikaõpetjana töötamise staažiga. Arusaamu kirjeldavate faktorskooride ja õpetajate tööstaaži vahelised Spearmani korrelatsioonid on järgmised:

F1	$\rho = 0,12$ ($p < 0,05$)
F2	$\rho = 0,01$
F3	$\rho = -0,19$ ($p = 0,00$)
F4	$\rho = 0,16$ ($p < 0,01$)

Nagu näeme, on kolme faktori seos õpetajate staažiga statistiliselt oluline. Esimesest seosest nähtub, et õpetajate staaži kasvades tugevneb ka nende poolehoid tüüposkuste drilli ja lahendusvilumuste kujundamise faktorile (F1). Analoogiline on staaži seos ka matemaatikaõpet kui deduktiivset mõistete süsteemi õpet kajastava faktoriga. Faktori F3 statistiliselt oluline ja negatiivne seos staažiga näitab, et tõenäoselt on nooremad õpetajad altimad igapäevaeluga seostatud projektide põhiste matemaatikaõpet viljelema. Probleemide lahendamise faktori (F2) puhul ei osutunud seos oluliseks. Seega selle arusaama poolehoidjaid on ühtviisi nii noorte kui staažikate õpetajate hulgas.

Õpetajate töörahulolu erinevaid aspekte kirjeldasid ankeedi 18. moodulis sisalduvad väited. Õpetajate vastuste faktoranalüüs võimaldas väited koondada kaheks faktoriks (vt Lisas 3). Esimene faktor koondas endas järgmised väited: *olen oma tööga rahul, toetaksin sõbra plaani hakata õpetajaks, teen oma tööd heameelega ja entusiastlikult, väärtustan õpetajana töötamist, mu töö paneb mind proovile ja sunnib pingutama, tunnen oma töö üle uhkust*. Nimetame seda kokkuvõtvalt üldiseks rahuloluks õpetajakutsega. Teine faktor koondas järgmised kolm väidet: *olen oma kooli töökorraldusega rahul, olen oma töötingimustega rahul, mul on kolleegidega head suhted*. Nimetame seda kokkuvõtvalt rahuloluks töökorraldusega koolis. Edasises analüüsimise õpetajate pedagoogiliste arusaamade (F1, F2, F3 ja F4) seoseid nende õpetaja töörahulolu koondnäitajatega (vastavad korrelatsioonitabelid leiab lisast 3). Kokkuvõtlikult kujutab ilmnenu statistiliselt olulisi seoseid järgmine tabel.

Tabel 5. Korrelatsioonid töörahulolu ja pedagoogiliste arusaamade vahel

	Üldine rahulolu õpetajakutsega	Rahulolu töökorraldusega
F1- tüüposkuste drill ja lahendusvilumuste kujundamine		+
F2- probleemülesannete lahendamine	+	+
F3- konkreetne ja igapäevaeluline matemaatikaõpe	+	
F4- deduktiivse mõistete süsteemi õpe		+

On huvitav, et just F2 ja F3 kui konstruktivistlikust õpikäsitusest kantud ja vähem-traditsioonilised arusaamade kogumid seostuvad tugevalt õpetaja üldise rahuloluga oma tööga. Need on õpetajad, kes teevad oma tööd entusiastlikult, tunnevad selle üle uhkust ja keda õpetajatöö inspireerib ning sunnib pingutama. Seega on oma tööga rahulolev ja ametit väärtustav õpetaja ka rohkem avatud uuendusteks. Need kaks arusaamade faktorit korreleeruvad ka väitega *“mul on oma õpilastega valdavalt head suhted”*.

Enamus arusaamade faktoreid korreleerus statistiliselt olulisel määral ka rahuloluga töökorraldusega – igapäevase töökorraldusega rahulolu on ilmselt oluline eeldus edukaks õpetajatööks mistahes vormis.

4. Gümnaasiumi matemaatikaõpetajate pedagoogiliste arusaamade kirjeldus

4.1. Valimi kirjeldus

Gümnaasiumi matemaatika lõpueksamiga paralleelselt toimunud õpetajate anketeerimises osales 244 pedagoogi. Ankeediandmete põhjal on neist matemaatikaõpetaja eriala lõpetanud 178 vastanut (73%) ja matemaatiku eriala 56 vastanut (23%).

Ankeedile vastanud 2015. a gümnaasiumi matemaatikaõpetajate keskmine tööstaaž matemaatikaõpetajana on 26 aastat. Õpetajate tööstaaži jaotuse leiab Tabelist 6.

Tabel 6. Õpetajate jaotus tööstaaži põhisel

Tööstaaž	kuni 5	5-9	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45 ja enam
Õpetajaid (N)	12	17	23	17	27	39	43	32	22	12
Õpetajaid (N %)	4,9	7	9,4	7	11,1	16	17,6	13,1	9	4,9

Võrdlusest põhikooliõpetajatega selgub, et gümnaasiumiastmes töötavad suurema staažiga pedagoogid. Neljas nooremas staažigrupis on põhikooliõpetajaid tervelt 11,8 protsendipunkti rohkem.

4.2. Pedagoogiliste arusaamade faktormudel

Järgnev analüüs põhineb gümnaasiumiõpetajate ankeedi kuuendal moodulil, mis käsitles õpetajate pedagoogilisi arusaamu. Vastav moodul sisaldas 20 väidet matemaatikaõppes kui tüüpülesannete harjutamisest, probleemide lahendamisest, teadmiste ülekandest, mõtestatud õppes, õpetuse rangelt deduktiivsest iseloomust või selle seostamisest igapäevaeluga (vt. eespool Tabel 2).

Õpetajal paluti hinnata, kuivõrd kirjeldatud õpetamisaspektid ühtivad tema arusaamadega matemaatika õpetamisest. Õpetajad andsid hinnangu 5-pallisel Likerti skaalal: 1–üldse ei nõustu; ... ; 5–täiesti nõus.

Esmase ülevaate saamiseks õpetajate üldpedagoogilistest arusaamadest arvutati väidetele antud hinnangute keskmised ja standardhälbed (vt Lisa 4). Sarnaselt põhikooliõpetajatele tähtustasid

gümnaasiumiõpetajad aine süstemaatilist käsitlemist, klassikaliste probleemide läbitöötamist ning matemaatilisel korrektset keelekasutust (väited 1, 6, 10). Õpetajad jäid keskmiselt neutraalsele positsioonile väidete suhtes, mis iseloomustavad matemaatikat kui tööriistakasti kasutamist, st fakti ja reeglipõhist õpet (väited 9, 12, 16).

Õpetajate arusaamu kirjeldavate väidete struktureerimiseks teostati peakomponentide meetodi (*principal component method, direct oblimin rotation*) abil faktoranalüüs. Faktorite arvu määramiseks kasutati *scree-test*, *omaväärtus* > 1 ja *parelleelanalüüsi* meetodeid ning arvestati sisulist interpreteeritavust. Faktorite sisereliaabluse hindamiseks kasutati Cronbachi alfa näitajat. Eesmärgiks oli leida ühisosa omavad väited ja moodustada nende põhjal uued, pedagoogiliste arusaamade ühist laiemat aspekti kirjeldavad faktorid. Analüüsiti viiest, neljast, kolmest ja kahest komponendist koosnevaid mudeleid. Sisuliselt kõige selgemalt interpreteeritavaks osutus neljafaktoriline mudel, mis kirjeldab 55% kogu tunnuste varieeruvusest (Tabel 7).

Tabel 7. Gümnaasiumiõpetajate pedagoogiliste arusaamade struktuur

	Komponent			
	F1	F2	F3	F4
Korrektsete tõestuste käsitlemine on üks matemaatikaõpetuse olulisi eesmäärke.	,789			,397
Matemaatikat peaks õpetama kui ranget süsteemi, mis tugineb täpsetele definitsioonidele.	,731			
Matemaatika õppimisele on olemuslik loogiline rangus ja täpsus.	,654			
Eelkõige tuleb õpetada matemaatilisi teadmisi, nagu faktid ja reeglid.	,624			-,280
Kõik matemaatikatunnis antavaid teadmisi tuleb õpilastele korralikult põhjendada.	,573	,247		
Õpilaste tähelepanu on vaja juhtida matemaatilisel korrektsele keelekasutusele (nt teha vahet nurgal ja nurga suurusel, arvul ja numbril).	,500		,280	
Kõige tähtsam on õppida, kuidas leida ülesandele õige vastus.	,481			-,315
Võimalikult sageli tuleks lahendada ülesandeid, mis nõuavad õpilaselt algul mõtlemist ja mille lahendamiseks ei piisa lihtsalt arvutusreeglite kasutamisest.		,826		
Õpilased peaksid leidma ülesandele võimalikult palju erinevaid lahendusteid ja need tuleks tunnis läbi arutada.		,763		-,246
Õpilastel peaks olema võimalus koostada ise küsimusi ja ülesandeid ning neid seejärel lahendada.		,674	,376	

Õppetöö peaks sisaldama ka ainepiire ületavaid projekte (nt ekskursiooni planeerimine ja kulude arvestus).			,867	
Matemaatikaõpetuses tuleb kasutada õpimänge			,702	
Tuleb rõhutada oluliste arvutustehnikate (nt valemite rakendamise) õppimise vajadust.				-,836
Õpetuses tuleks edasi liikuda eelkõige süstemaatiliselt.				-,542
Matemaatikaõpetuses tuleb eelkõige palju harjutada.	,309	-,294		-,472
Matemaatiliste sümbolite kasutamist tuleb eraldi harjutada.				-,446
Cronbach'i alfa	,790	,690	,585	,587

Analüüsi tulemusena eristunud faktorid olid järgmised.

Esimene faktor (F1) koondab 7 väidet, mis näevad matemaatikaõppe keskmes ranget formaalloogilist ja deduktiivset süsteemi, mida õpetaja peaks alati põhjendusi esitades jagama ning õpilased definitsioone ja reegleid õppides omandama. Loogiline rangus, täpsus ja korrektne keelekasutus on esiplaanil, tõestamine on väärtustatud. Seda arusaama toetav õpetaja lähtub õppeprotsessist eelkõige **matemaatikast kui teadusvaldkonnast ja õpetab seda kui deduktiivset mõistete süsteemi**.

Teine faktor (F2) koondab 3 väidet, mis käsitlevad matemaatikaõpet kui probleemide lahendamist, erinevate lahendusvõimaluste otsingut ning arutamist. Selle faktori mõttes on **matemaatikaõppe eelkõige probleemide lahendamise loov protsess ja matemaatiline arutlemine**.

Kolmas faktor (F3) koondab vaid 2 väidet, mis rõhutavad vajadust kaasata õpilasi praktilist laadi ja eluliste ülesannete lahendamisse, samuti aktiveerida neid läbi õpimängude kasutamise. Selle faktori ideoloogiat järgiv õppeprotsess kasutab palju **konkreetseid õppevahendeid ja rõhutab matemaatika seoseid igapäevaeluga**.

Neljas faktor (F4) koondab 4 väidet, mis rõhutavad **rohket harjutamist oluliste lahendustehnikate omandamiseks, järjekindlat ja süstemaatilist õppetööd**.

Selgitamaks pedagoogiliste arusaamade seoseid õpetajate poolt eelistatavalt kasutatavate õpetamispraktikatega arvutasime korrelatsioonid faktorite ja paraku nappide ning veidi

fragmentaalsete tunnipraktikaid kirjeldavate väidete vahel. Loodetavasti aitavad järgnevas esitatud näited siiski paremini mõtestada esitatud faktormudeli olemust. Vastavad korrelatsioonid leiab Lisast 5 (täpsustus: kuna faktor F4 on nõ negatiivne faktor (vastavate väidete faktorlaadungid on negatiivsed), siis tuleb korrelatsioonikoefitsientide interpreteerimisel sellega arvestada).

Faktorid F1 ja F4 mõlemad korreleeruvad selliste sagedaste tegevustega tunnis, mis kõnelevad õpetaja järjekindlast ja süstemaatilisest teadmiste edastamisest: tundide selge eesmärgistamine, varemõpitu kordamine, õpilastelt pideva tagasiside hankimine ja nende motiveerimine hinnetega. Pidevalt on fookuses õpilaste matemaatiline arutlemine: õpetaja annab sageli õpilastele võimaluse väljendada oma arvamust või tutvustada sooritatud lahenduskäiku. F1 seondub ka õppetöö sagedase diferentseerimisega – deduktiivsed arutluskäigud ja formaal-loogikal põhinevad tõestused ei pruugi ju arusaadavalt olla kõigile võrdselt jõukohased. Tähelepanuväärne on ka faktori F4 olematu korrelatsioon tegevustega, mis kirjeldavad probleemülesannete lahendamist või ülesannete erinevate võimalike lahendusviiside tutvustamist – õpetaja fookuses on ilmselt ühe kindla lahendustehnika äraõpetamine läbi rohke tüüpülesannete treeninglahendamise.

Faktor F2 korreleerub ootuspäraselt väidetega mis kirjeldavad selliste ülesannete sagedast lahendamist, mis nõuavad õpitu rakendamist uutes olukordades ning õpilastele erinevate lahendusviiside tutvustamist. Faktoriga F3 seonduvaid tunnitegevusi oli ankeedis vaid üks – see kajastab õpetaja tunnitegevusi, mis on suunatud sagedasele õpilastelt tagasiside hankimisele ning nende arusaamise selgitamisele.

4.3. Õpetajaskonna kirjeldamine pedagoogilistest arusaamadest lähtuvalt

Koostatud faktormudelist lähtudes arvutati iga õpetaja jaoks faktoritesse koondunud väidetele antud hinnangute keskmistena tema arusaamu iseloomustavad faktorväärtused. Tabel 8 kirjeldabki õpetajate jaotust faktoritega kirjeldatud arusaamadega nõustujateks, neutraalseteks ja vastandujateks.

Tabel 8. Faktorite toetus õpetajaskonnas gümnaasiumis

	Vastu (%)	Neutraalsed (%)	Nõus (%)
F1- deduktiivse mõistete süsteemi õpe	4,1	27,7	68,2
F2- probleemülesannete lahendamine	1,7	10,4	88
F3- konkreetne ja igapäevaeluline matemaatikaõpe	12,4	28,5	59,1
F4- tüüpiskuste drill ja lahendusvilumuste kujundamine	1,2	19,8	78,9

Näeme üldiselt tugevat toetust kõigile neljale faktorile, kaks tugevaima poolehoiuga faktorit seonduvad ülesannete lahendamise (probleemülesannete lahendamise ja lahendusoskuste sihipärane treenimine). Suure tõenäosusega ongi tegemist gümnaasiumimatemaatika põhitegevustega. Kõige väiksem pooldajate hulk on kolmandal arusaamade grupil, mis seondub igapäevaeluliste ja interdistsiplinaarsete projektide ning õpimängude kasutamisega õppeprotsessis.

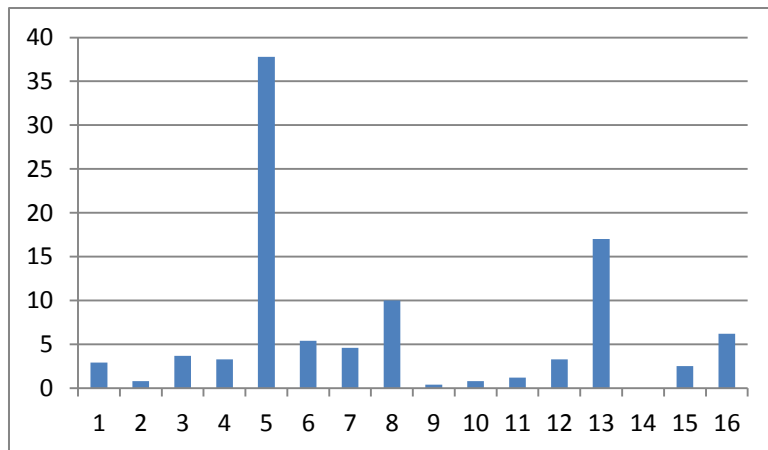
Konkreetne õpetaja järgib oma õppetöös kas kõiki või mõnesid eelkirjeldatud neljast põhilisest arusaamade grupist. Teoreetiliselt on võimalikud 16 erinevat kombinatsiooni, mida kirjeldab Tabel 9. Selles tabelis väärtus 1 tähistab vastava faktoriga nõustumist ja väärtus 0 neutraalsust või vastandumist. Tabeli viimases veerus on vastavasse gruppi kuuluvate õpetajate hulk.

Tabel 9. Õpetajate jaotus lähtudes arusaamade kombinatsioonist

Grupi number	F1	F2	F3	F4	Õpetajaid (%)
1	0	0	0	0	2,9
2	1	0	0	0	0,8
3	1	1	0	0	3,7
4	1	1	1	0	3,3
5	1	1	1	1	37,8
6	0	1	0	0	5,4
7	0	1	1	0	4,6
8	0	1	1	1	10
9	0	0	1	0	0,4
10	0	0	1	1	0,8
11	0	0	0	1	1,2
12	1	0	0	1	3,3
13	1	1	0	1	17
14	1	0	1	0	0
15	1	0	1	1	2,5
16	0	1	0	1	6,2

Üsna ootuspäraselt on arusaamade kombinatsioonidena konstrueeritud gruppidesse kuuluv õpetajate arv erinev.

Seda illustreerib ka joonis 3.



Joonis 3. Õpetajate jaotus lähtudes arusaamade kombinatsioonist

Jooniselt leiame domineerivad grupid: 5, 13, 8, 16.

Grupp nr.5 koondab 38% kõigist analüüsiga hõlmatud gümnaasiumiõpetajatest. Need õpetajad väidavad oma töös väärtustavat kõiki nelja eelvaadeldud arusaamade gruppi. Nende jaoks on matemaatikaõppes olulised nii süsteemikindel tegelemine teooriaga (deduktiivne mõistete süsteem, põhjendamine), ülesandetüüpide lahendusoskuse treening, probleemülesannete lahendamine kui töö elulisema ja rakenduslikuma sisuga materjaliga.

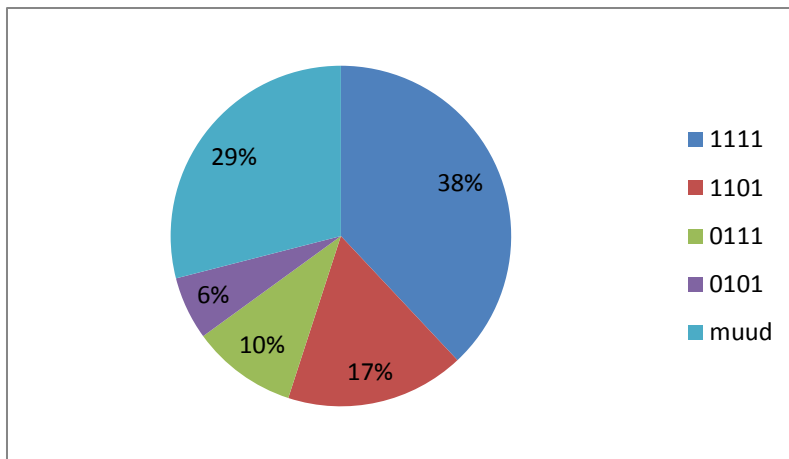
Grupp nr. 13 koondab 17% õpetajatest. Need õpetajad väärtustavad kolme arusaamade gruppi, kõrvale on jäänud elulised projektid ja õpimängud.

Grupp nr. 8 sisaldab 10% õpetajatest. Needki õpetajad väärtustavad oma töös kolme arusaamade gruppi, vähemtähtsaks peavad nad koolimatemaatika deduktiivset, põhjendamisele ning tõestamisele tuginevat osa. Nende õpetajate jaoks on teooriaga tegelemisest ilmselt märksa tähtsam ülesannete (sh nii probleem- kui ka eluliste rakendusülesannete) lahendamine.

Grupp nr. 16 koosneb 6% õpetajatest, kes lisaks deduktiivsele- teoriakesksele osale on väitnud end vähem tähtsustavat ka elulisi projekte ning õpimänge. Seega on nende õpetajate prioriteediks matemaatikaõppes pelgalt ülesannete (sh probleemülesannete) lahendusoskuse arendamine.

Ülejäänud grupid on kõik väiksemad ning moodustavad kokku 29% õpetajaskonnast.

Eelkirjeldatud illustreerib joonis 4.



Joonis 4. Domineerivad arusaamade komplektid õpetajaskonnas

4.4. Arusaamade seosed gümnaasiumiõpetajate karakteristikutega

Ankeeditulemused võimaldavad lisaks pedagoogilistele arusaamadele kirjeldada õpetajaid ka mitmete teiste karakteristikute, näiteks tööstaaž ja mõnede enesetõhususe näitajate (tööraahulolu, entusiasm) alusel. Käesolevas alapunktis analüüsime õpetajate arusaamade seoseid nende karakteristikutega.

Esmalt vaatleme arusaamade seoseid matemaatikaõpetjana töötamise staažiga. Arusaamu kirjeldavate faktorskooride ja õpetajate tööstaaži vahelised Spearmani korrelatsioonid on esitatud Lisas 6.

Ainus statistiliselt usaldusväärne seos pedagoogilise staažiga ilmnes faktori F1 puhul. Seega saame rääkida tendentsist, et staažikamad õpetajad pooldavad enam matemaatika kui range deduktiivse süsteemi õpet läbi tõestamise, põhjendamise ning täpset matemaatilist keelt kasutades. Ülejäänud kolme faktori osas staažipõhisest erisusest rääkida ei saa, neid arusaamu kannavad ühtmoodi nii staažikamad kui noored matemaatikaõpetajad.

Õpetajate tööraahulolu erinevaid aspekte kirjeldasid ankeedi 18. moodulis sisalduvad väited. Õpetajate vastuste faktoranalüüs võimaldas väited koondada kaheks faktoriks (vt Lisas 6). Esimene faktor koondas endas järgmised väited, mis kirjeldavad õpetaja üldist rahulolu pedagoogikutsega (*olen oma tööga rahul, toetaksin sõbra plaani hakata õpetajaks, teen oma tööd heameelega ja entusiastlikult, väärtustan õpetajana töötamist, mu töö paneb mind proovile ja sunnib pingutama, tunnen oma töö üle uhkust*). Teine faktor koondas järgmised kolm väidet: *olen oma kooli töökorraldusega rahul, olen oma töötingimustega rahul, mul on kolleegidega head suhted*. Nimetame seda kokkuvõtvalt rahuloluks töökorraldusega koolis.

Edasises analüüsimis õpetajate pedagoogiliste arusaamade (F1, F2, F3 ja F4) seoseid nende õpetaja töörahulolu koondnäitajatega (vastavad korrelatsioonitabelid leiab lisast 6).

Korrelatsioonianalüüsis ilmnes, et pedagoogiliste arusaamade ja töörahulolu koondnäitajate vahel statistiliselt olulisi seoseid ei ilmnunud. Märgime siiski, et statistiliselt usaldatavale nivoole olid üsna lähedal üldrahulolu seosed esimese kolme faktoriga ja töökorralduse seos viimase faktoriga.

Kokkuvõte

Õppeprotsessi võtmerollis on õpetaja. Matemaatikaõppe olemus ning tulemused sõltuvad suuresti õpetajate arusaamadest matemaatikast, selle õppimisest ja õpetamisest. Seetõttu ongi käesolevas analüüsis käsitletud Eesti põhikooli ja gümnaasiumi matemaatikaõpetajate pedagoogilisi arusaamu. Just pedagoogilised arusaamad peegeldavad, mil viisil õpetaja kontseptualiseerib õpetatavat ainet, selle õppimist ja õpetamist.

Käesolev aruanne lähtub 2015. a kevadel paralleelselt matemaatika lõpueksamitega õpetajate hulgas läbiviidud anketeerimise andmetest, eelkõige ankeedi moodulist, mis käsitles õpetajate pedagoogilisi arusaamu. Ankeedivastuste faktoranalüüs tõi esile matemaatikaõpetajate pedagoogiliste arusaamade struktuuri. Põhikooliõpetajatel koosnes see järgmisest neljast komponendist:

- tüüposkuste drill ja lahendusvilumuste kujundamine (F1)
- probleemide lahendamine ja matemaatiline arutlemine (F2)
- praktiliste õppevahendite kasutamine ja eluliste seoste rõhutamine (F3)
- deduktiivse mõistete süsteemi õpetamine (F4).

Neid faktoreid võib ka tõlgendada kui läbivaid eesmärke, millest lähtuvad õpetajad oma tundide planeerimisel ja planeeritu realiseerimisel. Ankeedivastuste analüüs kinnitas, et see mida õpetajad arvavad matemaatika õpetamisest (st nende pedagoogilised arusaamad) on heas kooskõlas sellega, mida nad väidavad end tundides tegevat (st nende pedagoogiline praktika). Oma igapäevatöös järgib rõhuv enamus meie õpetajatest kõiki nelja arusaamade gruppi, ometi on nende poolehoidu määr konkreetsetele arusaamadele erinev. Sellest lähtuvalt on analüüsis kirjeldatud erinevaid õpetajate gruppe ja nende iseloomulikke tunnipraktikaid. Selgus, et enam kui 80% põhikooli õpetajaskonnast saab kirjeldada nelja pedagoogiliste arusaamade erinevaid kombinatsioone järgiva grupina.

Analüüs tõi esile ka mõningad õpetajate staažipõhised seosed. Ilmnes, et põhikooli matemaatikaõpetajate staaži kasvades tugevneb ka nende poolehoid tüüposkuste drilli ja lahendusvilumuste kujundamise faktorile (F1). Analoogiline on staaži seos ka matemaatikaõpet kui deduktiivset mõistete süsteemi õpet kajastava faktoriga (F4). Faktori F3 statistiliselt oluline ja negatiivne seos staažiga näitab, et tõenäoselt on nooremad õpetajad altimad igapäevaeluga seostatud projektide põhist matemaatikaõpet viljelema. Probleemide

lahendamise faktori (F2) puhul ei osutunud seos oluliseks. Seega selle arusaama poolehoidjaid on ühtviisi nii noorte kui staažikate õpetajate hulgas.

On huvitav, et just F2 ja F3 kui konstruktivistlikust õpikäsitusest kantud ja vähem-traditsioonilised arusaamade kogumid seostuvad tugevalt õpetaja üldise rahuloluga oma tööga. Need on õpetajad, kes teevad oma tööd entusiastlikult, tunnevad selle üle uhkust ja keda õpetajatöö inspireerib ning sunnib pingutama. Seega on oma tööga rahulolev ja ametit väärtustav õpetaja ka rohkem avatud uuendusteks. Need kaks arusaamade faktorit korreleeruvad ka väitega *“mul on oma õpilastega valdavalt head suhted”*.

Gümnaasiumi matemaatikaõpetajate pedagoogiliste arusaamade analüüs viis järgmise faktormudelini:

- deduktiivse mõistete süsteemi õpetamine läbi põhjendamise ja tõestamise
- matemaatiline arutlemine ja probleemide lahendamine
- rakenduste ja igapäevaeluga seostamine
- süstemaatiline lahendusvilumuste omandamine

Kõige suurem osa õpetajatest väitis end toetavat teist ja neljandat arusaamade gruppi – seega nii tüüp- kui probleemülesannete lahendamisega seonduvat. Kõige väiksem osa gümnaasiumiõpetajatest kuulus aga matemaatikaõpet igapäevaeluga siduva arusaamade grupi poolehoidjate hulka.

Lähtudes poolehoiu suurusest nendele neljale arusaamade grupile on analüüsis konstrueeritud ka gümnaasiumi matemaatikaõpetajatest grupid ja kirjeldatud õpetajate ankeedivastustele tuginedes nende iseloomulikumaid tunnipraktikaid.

Analoogiliselt põhikooliõpetajatega selgitasime ka siin seoseid õpetajate tööstaažiga. Ainus statistiliselt usaldusväärne seos pedagoogilise staažiga ilmnes gümnaasiumiõpetajate valimis faktori F1 puhul. Seega saame rääkida tendentsist, et staažikamad õpetajad pooldavad enam matemaatika kui range deduktiivse süsteemi õpet läbi tõestamise, põhjendamise ning täpset matemaatilist keelt kasutades. Ülejäänud kolme faktori osas staažipõhisest erisusest rääkida ei saa, neid arusaamu kannavad ühtmoodi nii staažikamad kui noored matemaatikaõpetajad.

Gümnaasiumi matemaatikaõpetajate pedagoogiliste arusaamade ja nende töörahulolu koondnäitajate vahel statistiliselt olulisi seoseid ei ilmnenu.

Analüüsi loogiliseks jätkuks võiks olla õpetajate karakteristikute seostamine nende õpilaste õpihoiakute ja õpiväljunditega. Paraku sellist seostamist analüüsi aluseks olev andmestik ei võimaldanud. Anketeerimise kordamisel järgnevatel aastatel võiks sellise seose loomise ankeetidesse kavandada. Samuti oleks soovitav õpetajate ankeeti lisada moodul, mis senisest terviklikumalt kajastaks õpetajate õpetamispraktikaid. Ka õpilaste ankeet vajaks kohati ühtlustamist.

Kasutatud kirjandus

- Andrews, P. (2007). The curricular importance of mathematics: a comparison of English and Hungarian teachers' espoused beliefs. *Journal of Curriculum Studies*, 39 (2), 317–318.
- Andrews, P., & Hatch, G. (2000). A comparison of Hungarian and English teachers' conceptions of mathematics and its teaching. *Educational Studies in Mathematics*, 43, 31–64.
- Calderhead, J. (1996). Teachers: Beliefs and Knowledge. D. C. Berliner, & R., C. Calfee (Eds), *Handbook of Educational Psychology* (p 709–725). NY: McMillan.
- Chen, C.-H. (2008). Why do teachers not practice what they believe regarding technology integration? *The Journal of Educational Research*, 102 (1), 65–75.
- Dionne, J. (1984). The perception of mathematics among elementary school teachers. J. M. Moser (Ed), *Proceedings of the sixth annual meeting of the PME-N* (p 223- 228). Madison: University of Wisconsin.
- Grigutsch, S., Raatz, U., & Törner, G. (1998). Einstellungen gegenüber Mathematik bei Mathematiklehrern. *Journal für Mathematikdidaktik*, 19, 3– 45.
- Fang, Z. (1996). A review of research on teacher beliefs and practices. *Educational Research*, 38 (1), 47–65.
- Krull, E. (2002). Eesti õpetaja pedagoogilised arusaamad, arvamused ja hoiakud millenniumivahetusel: küsitluse "Töö klassis õpetaja pilguga" tulemused ja põhijäreldused. Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus.
- Krull, E.; Leijen, Ä.; Lepik, M.; Mikk, J.; Talts, L. & Õun, T. (Toim). 2013. Projekti „Õpetajateprofessionaalne areng ja selle toetamine“ tulemused õpetajakoolituse teenistuses. Artiklite kogumik. Eesti Ülikoolide Kirjastus.
- Leder, G. C., Pehkonen, E., & Törner, G. (Eds). (2002). *Beliefs: a hidden variable in mathematics education?* Dordrecht: Kluwer.
- Lepik, M., Pipere, A. 2012. Baltic- Nordic comparative study on mathematics teachers' beliefs: Designing research instrument to describe the beliefs and practices of mathematics teachers. *Acta Paedagogica Vilnensia*, 27, 115 – 123.
- Lerman, S. (2002). Situating research on mathematics teachers' beliefs and on change. G. C. Leder, E. Pehkonen & G. Törner (Eds), *Beliefs: A Hidden Variable in Mathematics Education* (p 233– 243). Kluwer Academic Publisher.
- Lerman, S. (2009). Studying student teachers' voices and their beliefs and attitudes. R. Even & D. L. Ball (Eds), *The professional education and development of teachers of mathematics* (p 73–83). Springer.
- Pajares, F. M. (1992). Teachers' Beliefs and Educational Research: Cleaning Up a Messy Construct. *Review of Educational Research*, 62 (3), 307–332.
- Pehkonen, E., & Lepmann, L. (1994). Teachers' conceptions about mathematics teaching in comparison (Estonia - Finland). In M. Ahtee, & E. Pehkonen (Eds.), *Constructivist viewpoints for school teaching and learning in mathematics and science* (pp. 105-110). Helsinki: University of Helsinki, Department of Teacher Education. Research Report 131.
- Pepin, B. & Roesken- Winter, B. (Eds.). 2015. From beliefs to dynamic affect systems in mathematics education: exploring a mosaic of relationships and interactions. Springer.

- Raymond, A. M. (1997). Inconsistency between a beginning elementary school teacher's mathematical beliefs and teaching practice. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28 (5), 550–576.
- Schoenfeld, A. H. (1998). Toward a theory of teaching-in-context. *Issues in Education*, 4 (1), 1–94.
- Skott, J. (2009). Contextualising the notion of 'belief enactment'. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 12, 27–46.
- Speer, N. M. (2005). Issues of methods and theory in the study of mathematics teachers' professed and attributed beliefs. *Educational Studies in Mathematics*, 58, 361–391.
- Thompson, A. G. (1992). Teachers' beliefs and conceptions. D. A. Grouws (Ed), *Handbook of research on mathematics learning and teaching* (p 127–146). New York: Macmillan.
- Törner, G. (1997). Methodische Überlegungen zur Beliefs-Forschung und einige inhaltliche Beobachtungen. *Beiträge zum Mathematikunterricht 1997*. (pp. 494–497). Hildesheim: Franzbecker.
- Wilson M., & Cooney T. (2002). Mathematics teacher change and development. G. C. Leder, E. Pehkonen & G. Törner (Eds), *Beliefs: A Hidden Variable in Mathematics Education?* (p 127–147). Kluwer Academic Publisher.

Lisad

Lisa 1.

Pedagoogiliste arusaamade mooduli väidetele põhikooli õpetajate poolt antud hinnangute keskmised ja standardhälbed.

	keskmine	stand.hälve
6.1 Õpilaste tähelepanu on vaja juhtida matemaatiliselt korrektsele keelekasutusele (nt teha vahet nurgal ja nurga suurusel, arvul ja numbril).	4,46	,736
6.2 Matemaatikat peaks õpetama kui ranget süsteemi, mis tugineb täpsetele definitsioonidele.	3,72	,947
6.3 Korrektsete tõestuste käsitlemine on üks matemaatikaõpetuse olulisi eesmärgi.	3,32	1,007
6.4 Õppetöö peaks sisaldama ka ainepiire ületavaid projekte (nt ekskursiooni planeerimine ja kulude arvestus).	4,12	,903
6.5 Matemaatikaõpetuses tuleb eelkõige palju harjutada.	4,39	,717
6.6 Klassikalised teoreemid, nagu Pythagorase teoreem, tuleb matemaatikatunnis läbi töötada.	4,52	,740
6.7 Matemaatikaõpetuses tuleb kasutada õpimänge.	3,76	,973
6.8 Õpilased peaksid võimalikult sageli töötama konkreetseid materjale (nt kehade mudeleid) kasutades.	4,23	,703
6.9 Matemaatiliste sümbolite kasutamist tuleb eraldi harjutada.	3,64	,969
6.10 Õpetuses tuleks edasi liikuda eelkõige süstemaatiliselt.	4,54	,623
6.11 Tuleb rõhutada oluliste arvutustehnikate (nt valemite rakendamise) õppimise vajadust.	4,21	,759
6.12 Kõige tähtsam on õppida, kuidas leida ülesandele õige vastus.	3,30	1,126
6.13 Eelkõige peaks õpetaja püüdma õpilasi kaasata intensiivsesse arutellu.	4,21	,759
6.14 Kõik matemaatikatunnis antavaid teadmisi tuleb õpilastele korralikult põhjendada.	4,27	,738
6.15 Võimalikult sageli tuleks lahendada selliseid ülesandeid, kus õpitud reegli kasutamine viib õige tulemuseni.	3,90	,854
6.16 Eelkõige tuleb õpetada matemaatilisi teadmisi, nagu faktid ja reeglid.	3,27	,907
6.17 Matemaatika õppimisele on olemuslik loogiline rangus ja täpsus.	4,15	,822
6.18 Õpilased peaksid leidma ülesandele võimalikult palju erinevaid lahendusteid ja need tuleks tunnis läbi arutada.	4,29	,713
6.19 Õpilastel peaks olema võimalus koostada ise küsimusi ja ülesandeid ning neid seejärel lahendada.	4,14	,818
6.20 Võimalikult sageli tuleks lahendada ülesandeid, mis nõuavad õpilaselt algul mõtlemist ja mille lahendamiseks ei piisa lihtsalt arvutusreeglite kasutamisest.	4,29	,745

Lisa 2.

Faktorite keskmised näitajad põhikoolis.

	miinimum	maksimum	keskmine	stand.hälve
F1 faktid, reeglid & harjutamine	2,00	5,00	3,71	,61
F2 probleemide lahendamine & arutlemine	2,80	5,00	4,24	,52
F3 mängud, projektid & konkreetset materjalid	1,67	5,00	4,04	,65
F4 rangus, täpsus & korrektsus	1,75	5,00	4,03	,62

Spearmani korrelatsioonid faktorskooride ja õpetamispraktika näitajate vahel põhikoolis.

Moodul 7

		F1_fskoor	F2_fskoor	F3_fskoor	F4_fskoor
7.1 Kui oluliseks peate õppetöös järgmisi eesmärke? Eksamite edukas sooritamine	<i>korrelat-siooni koefitsent ρ</i>	-,095	,038	,039	,040
	<i>olulisus p</i>	,058	,451	,443	,423
7.2 Kui oluliseks peate õppetöös järgmisi eesmärke? Õppekava järgimine	ρ	-,013	-,022	-,107*	-,142**
	p	,798	,658	,034	,005
7.3 Kui oluliseks peate õppetöös järgmisi eesmärke? Õppematerjali läbivõtmine	ρ	-,006	,091	,127*	-,065
	p	,906	,070	,012	,201
7.4 Kui oluliseks peate õppetöös järgmisi eesmärke? Õpilaste edukas toimetulek elus	ρ	,144**	-,156**	-,115*	,213**
	p	,004	,002	,022	,000

** $p < 0.01$ level (2-tailed).

*, $p < 0.05$ level (2-tailed).

Moodul 10

		F1_fskoor	F2_fskoor	F3_fskoor	F4_fskoor
10.1 Sean õppimisele selged eesmärgid.	ρ	-,254**	-,138**	-,018	-,225**
	p	,000	,006	,718	,000
10.2 Tunni alguses teen eelmises tunnis õpitust lühikokkuvõtte.	ρ	-,232**	-,174**	-,036	-,124*
	p	,000	,000	,467	,013
10.3 Esitan õpilastele küsimusi, et kontrollida, kas nad on õpetatust aru saanud.	ρ	-,115*	-,216**	-,068	-,128**
	p	,021	,000	,173	,010
10.4 Annan õpilastele võimaluse väljendada oma arvamust.	ρ	-,016	-,297**	-,147**	-,045
	p	,748	,000	,003	,369
10.5 Kui mõni õpilane vajab abi, siis aitan teda.	ρ	-,035	-,115*	-,129**	-,091
	p	,483	,021	,009	,066
10.6 Annan erinevaid ülesandeid neile, kel on raskusi või kes jõuavad kiiremini edasi.	ρ	-,118*	-,225**	-,133**	-,152**
	p	,018	,000	,007	,002
10.7 Annan õpilastele tagasisidet (nt kui hästi/halvasti on ülesande lahendamisega hakkama saanud).	ρ	-,077	-,075	-,074	-,131**
	p	,124	,132	,138	,008
10.8 Tutvustan õpilastele hindamiskriteeriume.	ρ	-,180**	-,118*	-,049	-,102*
	p	,000	,018	,330	,040
10.9 Annan õpilastele koduseid ülesandeid.	ρ	-,240**	-,065	,061	-,269**
	p	,000	,194	,222	,000
10.10 Kontrollin õpilaste koduseid ülesandeid.	ρ	-,211**	-,161**	-,006	-,243**
	p	,000	,001	,897	,000

**, $p < 0.01$ level (2-tailed).

*, $p < 0.05$ level (2-tailed).

Moodul 12

		F1_fskoor	F2_fskoor	F3_fskoor	F4_fskoor
12.1 Palun õpilastel ülesande lahendust selgitada.	ρ	-,169**	-,210**	-,089	-,266**
	p	,001	,000	,073	,000
12.2 Tutvustan ülesannete erinevaid lahendamisviise.	ρ	-,160**	-,245**	-,022	-,183**
	p	,001	,000	,657	,000
12.3 Annan õpilastele ülesandeid, mis nõuavad õpitu rakendamist uutes olukordades.	ρ	-,157**	-,157**	,028	-,118*
	p	,002	,002	,575	,018
12.4 Aitan õpilastel tehtud vigadest õppida.	ρ	-,072	-,188**	-,116*	-,116*
	p	,149	,000	,020	,020

**, $p < 0.01$ level (2-tailed).

*, $p < 0.05$ level (2-tailed).

Faktorite omavahelised korrelatsioonid

		F1_fskoor	F2_fskoor	F3_fskoor	F4_fskoor
F1_fskoor	ρ	1,000			
	p	.			
F2_fskoor	ρ	,129**	1,000		
	p	,009	.		
F3_fskoor	ρ	,010	,241**	1,000	
	p	,843	,000	.	
F4_fskoor	ρ	,363**	,182**	,061	1,000
	p	,000	,000	,218	.

** . $p < 0.01$ level (2-tailed).

* . $p < 0.05$ level (2-tailed).

Lisa 3.

Spearmani korrelatsioonid faktorskooride ja põhikooli õpetajate karakteristikute vahel.

Moodul 3

		Mis eriala olete lõpetanud? Matemaatikaõpetaja	Mis eriala olete lõpetanud? Matemaatik
F1_fskoor	ρ	,049	-,096
	p	,322	,053
F2_fskoor	ρ	,065	,071
	p	,192	,157
F3_fskoor	ρ	-,001	-,040
	p	,990	,423
F4_fskoor	ρ	,134**	,015
	p	,007	,763

**. $p < 0.01$ level (2-tailed).

*. $p < 0.05$ level (2-tailed).

Moodul 4

		Kui pikk on Teie tööstaaž? Matemaatikaõpetajana	Kui pikk on Teie tööstaaž? Pedagoogina
F1_fskoor	ρ	,120*	,133**
	p	,017	,008
F2_fskoor	ρ	,008	-,015
	p	,868	,765
F3_fskoor	ρ	-,186**	-,231**
	p	,000	,000
F1_fskoor	ρ	,161**	,114*
	p	,001	,024

**. $p < 0.01$ level (2-tailed).

*. $p < 0.05$ level (2-tailed).

Osa 18 faktorstruktuur

	Komponent	
	F1	F2
18.8 Mu töö inspireerib mind.	,833	
18.13 Tunnen oma töö üle uhkust.	,807	
18.7 Väärtustan õpetajana töötamist.	,781	
18.3 Teen oma tööd hea meelega ja entusiastlikult.	,742	,207
18.1 Üldiselt olen oma tööga rahul.	,641	,268
18.2 Toetaksin oma sõbra plaani hakata õpetajaks.	,630	

18.10 Mu töö paneb mind proovile ja see sunnib pingutama.	,626	-,226
18.4 Olen oma kooli töökorraldusega rahul.		,863
18.11 Olen oma töötingimustega rahul.		,827
18.6 Mul on oma kolleegidega head suhted.		,547
Cronbach'i alfa	,846	,679

Spearmani korrelatsioonid faktorskooride ja töörahulolu (moodul 18) kahe faktori vahel

		F18_1 rahulolu enese kui 6petajaga	F18_2 rahulolu töökorraldusega
F1_fskoor	ρ	,016	,140**
	p	,754	,005
F2_fskoor	ρ	,234**	,117*
	p	,000	,020
F3_fskoor	ρ	,180**	,090
	p	,000	,075
F1_fskoor	ρ	,031	,175**
	p	,538	,000

** . $p < 0.01$ level (2-tailed).

* . $p < 0.05$ level (2-tailed).

Lisa 4.**Pedagoogiliste arusaamade mooduli väidetele gümnaasiumiõpetajate poolt antud hinnangute keskmised ja standardhälbed.**

	keskmine	stand.hälve
6.1 Õpilaste tähelepanu on vaja juhtida matemaatiliselt korrektsele keelekasutusele (nt teha vahet nurgal ja nurga suurusel, arvul ja numbril).	4,46	,764
6.2 Matemaatikat peaks õpetama kui ranget süsteemi, mis tugineb täpsetele definitsioonidele.	3,64	1,036
6.3 Korrektsete tõestuste käsitlemine on üks matemaatikaõpetuse olulisi eesmärgi.	3,49	,946
6.4 Õppetöö peaks sisaldama ka ainepiire ületavaid projekte (nt ekskursiooni planeerimine ja kulude arvestus).	4,19	,911
6.5 Matemaatikaõpetuses tuleb eelkõige palju harjutada.	4,31	,767
6.6 Klassikalised teoreemid, nagu Pythagorase teoreem, tuleb matemaatikatunnis läbi töötada.	4,54	,723
6.7 Matemaatikaõpetuses tuleb kasutada õpimänge.	3,45	,990
6.8 Õpilased peaksid võimalikult sageli töötama konkreetseid materjale (nt kehade mudeleid) kasutades.	4,15	,732
6.9 Matemaatiliste sümbolite kasutamist tuleb eraldi harjutada.	3,45	1,106
6.10 Õpetuses tuleks edasi liikuda eelkõige süstemaatiliselt.	4,56	,658
6.11 Tuleb rõhutada oluliste arvutustehnikate (nt valemite rakendamise) õppimise vajadust.	4,21	,764
6.12 Kõige tähtsam on õppida, kuidas leida ülesandele õige vastus.	3,15	1,180
6.13 Eelkõige peaks õpetaja püüdma õpilasi kaasata intensiivsesse arutellu.	4,29	,773
6.14 Kõik matemaatikatunnis antavaid teadmisi tuleb õpilastele korralikult põhjendada.	4,25	,830
6.15 Võimalikult sageli tuleks lahendada selliseid ülesandeid, kus õpitud reegli kasutamine viib õige tulemuseni.	3,75	,933
6.16 Eelkõige tuleb õpetada matemaatilisi teadmisi, nagu faktid ja reeglid.	3,30	,982
6.17 Matemaatika õppimisele on olemuslik loogiline rangus ja täpsus.	4,20	,831
6.18 Õpilased peaksid leidma ülesandele võimalikult palju erinevaid lahendusteid ja need tuleks tunnis läbi arutada.	4,35	,744
6.19 Õpilastel peaks olema võimalus koostada ise küsimusi ja ülesandeid ning neid seejärel lahendada.	4,12	,830
6.20 Võimalikult sageli tuleks lahendada ülesandeid, mis nõuavad õpilaselt algul mõtlemist ja mille lahendamiseks ei piisa lihtsalt arvutusreeglite kasutamisest.	4,26	,776

Lisa 5.

Faktorite keskmised näitajad gümnaasiumis.

	miinimum	maksimum	keskmine	stand.hälve
F1 rangus, täpsus, faktid & reeglid	1,86	5,00	3,79	,63688
F2 probleemide lahendamine & arutlemine	1,50	5,00	4,24	,62923
F3 mängud & projektid	1,00	5,00	3,81	,81768
F4 harjutamine & süstemaatiline liikumine	2,50	5,00	4,13	,56510

Spearmani korrelatsioonid faktorskooride ja õpetamispraktika näitajate vahel gümnaasiumis.

Moodul 7

		F1_fskoor	F2_fskoor	F3_fskoor	F4_fskoor
7.1 Kui oluliseks peate õppetöös järgmisi eesmäärke? Eksamite edukas sooritamine	ρ	,038	,057	,204**	,001
	p	,582	,403	,003	,991
7.2 Kui oluliseks peate õppetöös järgmisi eesmäärke? Õppekava järgimine	ρ	-,068	-,015	-,055	-,071
	p	,316	,826	,418	,298
7.3 Kui oluliseks peate õppetöös järgmisi eesmäärke? Õppematerjali läbivõtmine	ρ	-,200**	,008	-,038	,136*
	p	,003	,910	,574	,047
7.4 Kui oluliseks peate õppetöös järgmisi eesmäärke? Õpilaste edukas toimetulek elus	ρ	,159*	-,070	-,135*	-,080
	p	,019	,302	,047	,239

**, $p < 0.01$ level (2-tailed).

*, $p < 0.05$ level (2-tailed).

Moodul 10

		F1_fskoor	F2_fskoor	F3_fskoor	F4_fskoor
10.1 Sean õppimisele selged eesmärgid.	ρ	-,382**	-,084	-,055	,186**
	p	,000	,214	,414	,006
10.2 Tunni alguses teen eelmises tunnis õpitust lühikokkuvõtte.	ρ	-,253**	-,129	-,120	,177**
	p	,000	,055	,074	,008
10.3 Esitan õpilastele küsimusi, et kontrollida, kas nad on õpetatust aru saanud.	ρ	-,297**	-,111	-,131*	,338**
	p	,000	,097	,049	,000
10.4 Annan õpilastele võimaluse väljendada oma arvamust.	ρ	-,212**	-,110	,062	,140*
	p	,001	,100	,360	,037
10.5 Kui mõni õpilane vajab abi, siis aitan teda.	ρ	-,061	-,111	,079	,120
	p	,366	,097	,242	,074
10.6 Annan erinevaid ülesandeid neile, kel on	ρ	-,248**	-,057	-,046	,073

raskusi või kes jõuavad kiiremini edasi.	ρ	,000	,398	,493	,280
10.7 Annan õpilastele tagasisidet (nt kui hästi/halvasti on ülesande lahendamisega hakkama saadud).	ρ	-,054	-,034	,049	,034
	p	,428	,618	,465	,619
10.8 Tutvustan õpilastele hindamiskriteeriume.	ρ	-,233**	-,018	-,047	,243**
	p	,001	,797	,486	,000
10.9 Annan õpilastele koduseid ülesandeid.	ρ	-,337**	-,041	,057	,233**
	p	,000	,546	,401	,000
10.10 Kontrollin õpilaste koduseid ülesandeid.	ρ	-,315**	-,060	,050	,165*
	p	,000	,373	,460	,014

** ρ < 0.01 level (2-tailed).

* ρ < 0.05 level (2-tailed).

Moodul 12

		F1_fskoor	F2_fskoor	F3_fskoor	F4_fskoor
12.1 Palun õpilastel ülesande lahendust selgitada.	ρ	-,259**	-,016	,026	,161*
	p	,000	,810	,693	,016
12.2 Tutvustan ülesannete erinevaid lahendamiseviise.	ρ	-,172**	-,208**	,035	,084
	p	,010	,002	,604	,211
12.3 Annan õpilastele ülesandeid, mis nõuavad õpitu rakendamist uutes olukordades.	ρ	-,166*	-,175**	-,011	,007
	p	,012	,008	,864	,916
12.4 Aitan õpilastel tehtud vigadest õppida.	ρ	-,094	-,065	,102	,025
	p	,159	,332	,128	,704

** ρ < 0.01 level (2-tailed).

* ρ < 0.05 level (2-tailed).

Faktorite omavahelised korrelatsioonid

		F1_fskoor	F2_fskoor	F3_fskoor	F4_fskoor
F1_fskoor	ρ	1,000			
	p	.			
F2_fskoor	ρ	,151*	1,000		
	p	,023	.		
F3_fskoor	ρ	,118	,256**	1,000	
	p	,076	,000	.	
F4_fskoor	ρ	-,381**	-,067	-,100	1,000
	p	,000	,317	,134	.

** ρ < 0.01 level (2-tailed).

* ρ < 0.05 level (2-tailed).

Lisa 6. Spearmani korrelatsioonid faktorskooride ja gümnaasiumiõpetajate karakteristikute vahel.

Moodul 3

		Mis eriala olete lõpetanud? Matemaatikaõpetaja	Mis eriala olete lõpetanud? Matemaatik
F1_fskoor	ρ	,107	-,148*
	p	,107	,027
F2_fskoor	ρ	,141*	-,003
	p	,034	,960
F3_fskoor	ρ	-,008	-,032
	p	,907	,629
F4_fskoor	ρ	,035	,027
	p	,597	,684

**. $p < 0.01$ level (2-tailed).

*, $p < 0.05$ level (2-tailed).

Moodul 4

		Kui pikk on Teie tööstaaž? Matemaatikaõpetajana	Kui pikk on Teie tööstaaž? Pedagoogina
F1_fskoor	ρ	,119	,142*
	p	,074	,037
F2_fskoor	ρ	,078	,072
	p	,245	,290
F3_fskoor	ρ	-,063	-,015
	p	,344	,822
F4_fskoor	ρ	,004	-,015
	p	,952	,825

**. $p < 0.01$ level (2-tailed).

*, $p < 0.05$ level (2-tailed).

Osa 18 faktorstruktuur

	Komponent	
	F1	F1
18.8 Mu töö inspireerib mind.	,819	
18.13 Tunnen oma töö üle uhkust.	,802	
18.7 Väärtustan õpetajana töötamist.	,746	
18.2 Toetaksin oma sõbra plaani hakata õpetajaks.	,737	
18.1 Üldiselt olen oma tööga rahul.	,710	,275

18.3 Teen oma tööd hea meelega ja entusiastlikult.	,691	,313
18.4 Olen oma kooli töökorraldusega rahul.		,832
18.11 Olen oma töötingimustega rahul.		,824
18.12 Mul on oma õpilastega valdavalt head suhted.		,655
Cronbach'i alfa	,839	,655

Spermani korrelatsioonid faktorskooride ja töörahulolu (moodul 18) kahe faktori vahel

		F18_1 rahulolu enese kui 6petajaga	F18_2 rahulolu töökorraldusega
F1_fskoor	ρ	,121	,069
	p	,087	,333
F2_fskoor	ρ	,121	,068
	p	,087	,335
F3_fskoor	ρ	,120	,002
	p	,092	,978
F4_fskoor	ρ	-,057	-,128
	p	,419	,070