

Tartu Ülikool
Haridusteaduskond
Pedagoogika osakond

Aivar Ots

**MÕTLEMISTÜÜPIDE SEOS ÕPIÜLESANNETE
LAHENDAMISE EDUKUSEGA**

Magistritöö

Juhendaja:
TÜ Eripedagoogika osakonna professor
Aaro Toomela, PhD

Tartu 2004

SISUKORD

Kokkuvõte	3
<i>Summary</i>	4
1. Mõtlemistüüpide seos õpiülesannete lahendamise edukusega. Sissejuhatus	5
1.1 Erinevused ekspertide ja algajate informatsiooni organiseerimise viisides	6
1.2 Informatsiooni organiseerimise viiside seosed mõtlemistüüpide repertuaariga	8
1.2.1 Mõtlemistüübid	8
1.2.2 Mõtlemistüübid ja muutused inimese tegevusvõimekuses	13
1.2.3 Mõtlemise heterogeensus	13
1.2.4 Teoreetiline seos mõtlemistüüpide teooria ja ekspertide- algajate informatsiooni organiseerimise viiside erinevuste vahel	15
1.2.5 Kokkuvõte	16
1.3 Mõtlemistüübi valik	17
1.3.1 Mõtlemistüüpide ülekanne	18
1.3.1.1 Vastavuse loomine olukorra ja talletatud näidete vahel	19
1.3.1.2 Informatsiooni organiseerimise viisi valiku seos operatsiooni keerukusega	20
1.3.2 Kokkuvõte	21
1.4 Piirangud informatsiooni organiseerimise viiside rakendamisel	22
1.4.1 Töömälu kasutamise efektiivsus	22
1.4.2 Informatsiooni tähenduslik seostatavus	23
1.5 Uurimistöö hüpoteesid	26
2. Uurimistöö kirjeldus	27
2.1 Esimene eeluuring	27
2.1.1 Meetod	27
2.1.2 Tulemused	28
2.2 Teine eeluuring	30
2.2.1 Meetod	30
2.2.2 Tulemused	31
2.3 Uuring	32
2.3.1 Meetod	32
2.3.2 Tulemused	38
2.3.2.1 Mõtlemistüübi testide tulemused	38
2.3.2.2 Tuleplani koostamise ülesande tulemused	41
2.3.2.3 Mälu testide tulemused	43
2.4 Arutelu	46
2.5 Järeldused ja soovitus	50
Kasutatud kirjandus	52

KOKKUVÕTE

Üheks oluliseks õpiülesannetega toimetulekut iseloomustavaks vaimse võimekuse teguriks on informatsiooni organiseerimise viis. Mõtlemisuuringud osutavad spetsiifilistele informatsiooni organiseerimise erinevustele vähem edukate algajate ja edukamate ekspertide vahel. Antud erinevused sarnanevad kultuurilis-ajaloolise psühholoogia koolkonna mõtlemistüüpide käsitlusele. Mõtlemistüüpide ja mõtlemise heterogeensuse teooriast lähtudes omab inimene arenguliselt väljakujunenud mõtlemistüüpide repertuaari, milles esinevaid mõtlemistüüpe kasutatakse tegevusvaldkonna spetsiifiliselt. Uudsetes olukordades informatsiooni organiseerimisel rakendatakse mõtlemistüüpi, mida peetakse olukorrale vastavaks. Juhul kui rakendatakse ebasobivat tüüpi, on tegevus vähem edukas. Antud seose kontrollimiseks korraldati õppimis-katse, milles osales 24 isikut. Enne ja pärast õppetööd mõõdeti osalejate mõtlemistüübi eelistust levinud ja õppetöös käsitletud mõistete osas. Tulemusi võrreldi õppetöö lõpus lahendatud probleemülesande tulemustega. Saadud tulemused toetavad seisukohta, et on olemas seos kindlas valdkonnas eelistatud mõtlemistüübi ja ülesannete lahendamise edukuse vahel.

**RELATIONS BETWEEN THE CONCEPT-TYPE PREFERENCE AND THE
LEARNING TASK SOLVING SUCCESS**

MA thesis

Aivar Ots

Summary

One of important abilities, which describe the learning tasks solving success, is the preferred way to organize task-related information. Results of earlier thinking research indicate specific information organization differences between less successful novices and more successful experts. These differences are consistent with concept-type theory offered by Cultural-historical school of psychology. Ensuing from concept-type theory and thinking heterogeneity theory a person has a repertoire of concept-types, which he/she is able to employ depending on the domain of action. The concept-type, which has perceived to be most accordant with situation characteristics, is preferred in new situations. If unsuitable type is applied then action should be less successful. The learning-experiment was implemented to test relation between the concept-type preference and the task solving success. 24 persons participated in the experiment. Participants' concept-type preference was measured before and after the learning session. Relations between results achieved in the task solving and the concept-type preference were analyzed. Results support the hypothesis that the wider use of scientific concept structure in the domain of task related information has a relation with the task solving success.

1. MÕLTEMISTÜÜPIDE SEOS ÕPIÜLESANNETE LAHENDAMISE

EDUKUSEGA

Sissejuhatus

Õppetöös osalevad inimesed on erineva vaimse võimekusega. Õpetamine peaks toetuma erineva vaimse võimekusega inimeste psühholoogiliste eripärade mõistmisele. See võimaldab õpetamist diferentseerida ning tõsta õppetöö tõhusust.

Oluliseks vaimse võimekusega seotud psühholoogiliseks näitajaks on informatsiooni organiseerimise viis. Varasemad uurimused näitavad, et sama ülesande lahendamisel kasutatakse erinevaid organiseerimise viise. Juhul, kui õppijad kalduvad eelistama ebasobivaid info organiseerimise viise, siis on nad vähem edukad.

Informatsiooni organiseerimise viis on eeldatavalt oluline edukuse faktor ülesannete puhul, mis eeldavad abstraktset mõtlemist ning informatsiooni kõrge interaktiivsusega töötlemist. Selliseid õpiülesandeid kasutatakse nt põhikoolis ja gümnaasiumis. Eesti hariduses on korduvalt propageeritud kirjeldatud tunnustega ülesannetel põhinevate probleemõppe meetodite kasutamist. Uurimuse koostaja töö on seotud kaitseväge ohvitseride õpetamisega. Ohvitserihariduse oluliseks osaks on taktikaliste probleemide lahendamise õpetamine. Õppemetoodiliselt on tegu väga keerulise ülesandega, kus õppetöö tõhustamiseks tuleb leida uudseid lähenemisviise. Järelikult on tähtis selgitada, millest on tingitud teatud info organiseerimise viisi kasutamine õpiülesannete lahendamisel ning kuidas see mõjutab õpiedukust.

Uurimistöös on käsitletud info organiseerimise viisi eelistamise põhjuseid sünteesides erinevaid teoreetilisi lähenemisi. Töö eesmärgiks on selgitada erinevate *mõtlemistüüpide* eelistamise seoseid ülal kirjeldatud tüüpi ülesannete lahendamise5ga. Uurimistöö põhihüpoteesiks on, et infomahuka ja kõrge info interaktiivsusega ülesannete lahendamise edukus on seotud informatsiooni organiseerimisel teadusmõistelise mõtlemise eelistamisega. Kognitiivse koormuse teooriast lähtuvalt on töös käsitletud ka töömälu omaduste seoseid ülesannete lahendamise edukusega. Käesolev uurimus on seostatav probleemilahendamise uuringutega, kuid vaatluse all on üks probleemilahendamise valdkond – ülesandega seotud andmete ja reeglite organiseerimise viis. Uudseks lähenemisnurgaks on ülesannete lahendamise edukuse käsitlemine kultuurilis-ajaloolise psühholoogia koolkonna mõtlemistüüpide arengu teooria kontekstis, mille kaudu põhjendatakse erinevate organiseerimisviiside ilmnemist ja teisenemist.

1.1 Erinevused ekspertide ja algajate informatsiooni organiseerimise viisides

Ülesannete lahendamisel edukate ja vähemedukate isikute informatsiooni töötlemise erinevuste selgitamisele on oluliselt kaasa aidanud algajate ja ekspertide käitumise uurimused. M. T. H. Chi (1982) kirjeldab algajate ja ekspertide vahelisi erinevusi füüsikaülesannete lahendamisel. Ootuspäraselt osutab ta sellele, et võrreldes ekspertidega kasutavad algajad tulemusteni jõudmiseks rohkem aega ja teevad sagedamini vigu. Teisisõnu on nad selles valdkonnas vähem võimekad.

Ülesannete lahendamisel kalduvad eksperdid moodustama informatsioonist olukorda katvat skitsi (*sketch*) ja nad suudavad organiseerida ülesannetega seotud teavet hierarhiliseks mudeliks. Algajad kalduvad tähelepanu pöörama pigem kasutatava informatsiooni osadele ega seosta neid probleemi tervikut hõlmavaks mudeliks. Lisaks kalduvad eksperdid sagedamini siduma ülesandes esitatud info antud valdkonna “fundamentaalse printsiibiga”, samas kui algajad keskenduvad ülesandes väljatoodud kesksetele objektidele ja mõistetele (Chi, Glaser, Rees, 1982). Sarnaseid erinevusi on kirjeldatud näiteks algajate ja kogenud pilootide käitumise uurimisel (Deitch, 2001).

Vastavalt erinevustele informatsiooni organiseerimise viisis, on erinevad ka algajate ja ekspertide ülesande lahendamise strateegiad. Algajad eelistavad keskenduda seotud eesmärgile ning selle juurest tagasi tulles püüavad põhjuse-tagajärje seostele tuginedes vastuseni jõuda. Eksperdid töötavad esitatud andmetega (ja nende seoste mudeliga) ning liiguvad nende pinnalt edasi vastuse suunas. Ekspertidele on omane ka ülesande tegelikule lahendamisele eelnev analüüsi faas, mille käigus toimubki probleemiga seotud informatsiooni seostamine ja lahendusviisi kavandamine (vt Chi et al., 1982; Kalyuga, Chandler, Sweller, 2001).

Esitatud uurimistulemused osutavad sellele, et probleemülesannete lahendamisel on edukamad isikud, kes probleemiga seotud informatsiooni organiseerimisel a) suudavad tõhusamalt seostada ülesandes esitatud informatsiooni, b) suudavad ülesannet seostada üldisema printsiibi või reeglga ning sellega seoses c) kasutavad informatsiooni hierarhilist organiseerimist.

Antud seoste põhjal võib oletada, et teatud valdkonnas ülesannete lahendamisel edu saavutamiseks on üheks oluliseks teguriks inimese poolt kasutatav

informatsiooni organiseerimise viisi. Seda seika toetavad Dufresne poolt kirjeldatud katse tulemused (Dufresne, Gerace, Hardiman, Mestre, 1992). Dufresne leidis, et osa algajatest eelistab kasutada ilma õppetöös toimuva suunamiseta ekspertidele sarnast informatsiooni liigitamist lähtudes alusprintsipi valikust. Need samad isikud osutusid edasise katse jooksul keskmiselt teistest edukamateks ülesannete lahendajateks. See näitena toodud uurimistöö osutab kasutatava informatsiooni organiseerimise viisi tähtsusele probleemülesannete lahendamisel edukuse saavutamiseks. Käesolevas peatükis kirjeldatud katsetes ei ole otseselt selgitatud, millistest psüühilistest võimetest lähtuvalt katseisikud kalduvad eelistama teatud tüüpi informatsiooni organiseerimise viisi.

1.2 Informatsiooni organiseerimise viiside seosed mõtlemistüüpide repertuaariga

1.2.1 Mõtlemistüübid

Käesolevas uurimistöös teoreetilise alusena kasutatav mõtlemise arengulisi erinevusi käsitlev tüpologia pärineb kultuurilis-ajalooliselt psühholoogia koolkonnalt ning on algupäraselt välja töötatud Lev Vögotski poolt.

Lev Vögotski inimese arengu käsitus seab inimese arengulised muutused ühelt poolt pärilikult määratletud arengu ja teisalt indiviidist sõltumatusse kultuurilise keskkonna ja sellega toimuva interaktsiooni konteksti. Vögotski teooria rõhutab ajalooliselt väljakujunenud kultuuriliste tegevuste internaliseerimise mõju inimese psüühilisele tegevusele. Vögotski (1978, lk 57) märgib:

“Käitumise kultuuriliste vormide internaliseerimine sisaldab psühholoogilise tegevuse rekonstrueerimist märgi-operatsioonide põhjal. Psühholoogilised protsessid, nii nagu nad ilmnevad loomadel, tegelikult kaotavad eksistentsi; nad inkorporeeritakse sellesse [kultuuriliselt määratletud] käitumise süsteemi ning kultuuriliselt kujundatakse ja arendatakse uude psühholoogilise terviku vormi.”

Kirjeldatud protsesside oluliseks kandjaks on keele omandamine ja selle kaudu verbaalse mõtlemise kasutusele võtmine. Keel on lapse jaoks nii sisemise regulatsiooni arendamise kui ka oma kultuuris olemas-oleva informatsiooni omandamise vahend.

Verbaalse mõtlemise areng toimub Vögotski teooriast lähtudes astmeliselt – arenedes võtab laps mõtlemises järk-järgult kasutusele uusi märgilisi operatsioone. Inimese areng on vaadeldav kvalitatiivsete muutustena verbaalses mõtlemises – teiseneb viis, kuidas omistatakse sõnadele tähendusi ehk moodustatakse mõisteid. Muudatused hõlmavad nii omistatud tähenduse struktuuri kui ka nende (verbaalsete) representatsioonide iseloomu, millega seostamise kaudu sõnadele tähendus luuakse.

Erinevad verbaalse mõtlemise arengu astmeid nimetatakse käesolevas töös mõtlemistüüpideks. Iga eristatud mõtlemistüüp kirjeldab spetsiifilisi mõtlemises kasutatavate representatsioonide seoseid (seoste struktuuri ja ning sõnaga seostatava teise (sh ka mittemärgilise) representatsiooni tunnuseid

Käesolevas uurimistöös ei ole vaja käsitleda lapse arengu ja selle käigus toimuva mõtlemise muutumise seoseid. Oluline on käsitleda Vögotski poolt eristatud mõtlemistüüpe. Järgnevalt ongi esitatud ülevaade mõtlemistüüpidest, mis

iseloomustavad verbaalse mõtlemise astmelist arengut (Võgotski, 1999; Van der Veer ja Valsiner, 1991).

Võgotski liigitas lapse mõtlemise arengu kolmeks astmeks – (a) sünkreetne mõtlemine, (b) komplekside moodustamine ja (c) teadusmõisteline mõtlemine. Kompleksidelt teadusmõistete kasutamisele ülemineku etapina on Võgotski täiendavalt kirjeldanud ka ‘võimalike mõistete’ kasutamise etappi. Alljärgnevalt on ära toodud erinevate mõtlemise arenguastemete ja nende alatüüpide kirjeldused.

1. Sünkreetne mõtlemine

Sünkreetne mõtlemine on kõige varasem verbaalse mõtlemise arenguaste. Mõtlemistüüpi iseloomustab see, et kogetavaid olukordi käsitletakse tervikutena ning neid ei liigendata elementideks. Võgotski kirjeldab sünkreetset mõtlemist ‘seosetu seostamisena’. Ta osutab sellele, et lapse sünkreetses mõtlemises domineerivad subjektiivsed seosed objektiivsete üle (Võgotski, 1983, lk 326). Sõnade tähendus ja objektide seosed lähtuvad antud olukorras (keskkonnas) kogetavatest vahekordadest. Objektide liigitamise ülesande puhul võib laps grupeerida esemed, mis paiknevad lähestikku, kuid millel ei ole teisi ühiseid tunnuseid. Loodavad seosed lähtuvad ebaolulistest meelelistest tunnustest. (Valsiner ja Van der Veer, 1991, lk 263).

2. Komplekside moodustamine*

Komplekside moodustamine on järgmine mõtlemise arengu aste, mida iseloomustab ühelt poolt endiselt vahetu meelelise kogemuse mõju, ent samas ka seoste loomisel üha kasvav tuginemine objektide süstemaatilistele tunnustele. Kuigi tähenduste omistamisel võidakse kasutada süstemaatilisi tunnuseid, ei ole tegu abstraktse mõtlemisega – seoseid luuakse vastavalt konkreetsetele meelelistele tunnustele. Võgotski (1999, lk 129) märgib, et kompleksides mõtlemine on juba seostatud ja objektiivne mõtlemine. Kompleksid jagunevad alatüüpideks, mida on järgnevalt lühidalt kirjeldatud.

a) *Assotsiatiivsed kompleksid*

Assotsiatiivsed kompleksid kirjeldavad seostamise viisi, kus moodustatava kompleksi ‘tuumaks’ oleva esemega seostatakse objekte, mis juhusliku kogetava

* Kompleksides mõtlemine – Antud termini asemel on eesti keeles kasutatud ka väljendeid *tavamõisted*, *mõtlemine tavamõistetes* (Toomela 2004). Peeter Tulviste on käsitlenud tavamõistetena ainult komplekside kõrgeimat vormi – pseudomõisteid (Tulviste 1978). Käeolevas uurimistöös käsitletakse tavamõistetena Võgotski käsitluses teadusmõistelise mõtlemise eelseid mõtlemistüüpe, välja arvatud sünkreedid.

tunnuse (värv, kuju, suurus jms) põhjal sarnanevad antud esemega. Samas ei kasutata sama tunnust süstemaatiliselt. Osa objektidest võidakse seostada nt lähtuvalt värvist, teisi lähtuvalt kujust (Võgotski, 1999, lk 130-131)

b) Kolleksioonid

Kolleksioonide moodustamisel seostatakse uued objektid näiteks oleva objekti ja seda tähistava sõnaga lähtudes sellest, et lisatavad objektid täiendaksid oma tunnustega esialgset objekti. Kujundite liigitamise ülesannete puhul lisatakse esimesele kujundile teisi, mis teatud kogetava tunnuse põhjal (värv, suurus jms) erinevad esialgsest. Samas ei kasutata ühte kindlat tunnust. Üks kujund võidakse lisada selle tõttu, et ta on teist värvi, järgmina aga selle põhjal, et tal on teine kuju. (Võgotski, 1999, lk 131-132).

c) Ahel-kompleksid

Antud komplekside tüüpi iseloomustab osaline süstemaatilise tunnuse alusel objektide seostamine. Näiteks võib laps liigitada kokku kuuluvateks kõik kolmnurksed esemed. Kui kolmnurgad saavad otsa, siis jätkab ta uute elementide lisamist lähtuvalt viimase objekti mõnest teisest tunnusest - nt hakkab välja valima viimase kolmnurgaga ühte värvi objekte (Valsiner ja Van der Veer, 1991, lk 264). Kui kaob võimalus jätkata konkreetsete objektide liigitamist ühe tunnuse põhjal, siis asendatakse see tunnus teisega.

d) Difuussed kompleksid

Difuussed kompleksid kirjeldavad seoste loomist tuginedes selgelt määratlemata tunnustele. Näiteks liigitamisülesannete puhul võivad lapsed neile etteantud kolmnurgale lisada trapetsi, trapetsile nelinurga (Võgotski, 1999, lk 135). Kuigi liigituse ja seoste loomise aluseks võib olla teatud spetsiifiline meeleliselt kogetav tunnus (nt kuju), ei rakendata valitud printsiipi rangelt.

e) Pseudomõisted

Pseudomõistete kasutamise välised tunnused võivad kokku langeda tõeliste- ehk teadusmõistete kasutamisega. Liigitamisülesannete puhul ilmneb lastel pseudomõiste kasutamine juhtudel, kui nad valivad välja asjad, mis võiksid olla omavahel seotud abstraktse mõiste kaudu. Näiteks võib laps liigitada kokku kuuluvaks kõik kolmnurksed kujundid. See ei tähenda, et ta suudaks juba kasutada abstraktset kolmnurga mõistet. Pseudomõistete kasutamine tugineb endiselt konkreetsetele meelelistele tunnustele ning vastab komplekside kasutamisele. (Võgotski, 1999, lk 136-137; Van der Veer ja Valsiner, 1991, lk 264).

Võimalike mõistete moodustamine

Võimalike mõistete moodustamist võiks käsitleda kui mõtlemise ülemineku vormi kompleksides mõtlemiselt teadusmõistetega mõtlemisele. Võimalike mõistete kasutamist iseloomustab see, et seostamisel tuginetakse kindlale tunnusele, mis eristatakse teistest võimalikest tunnustest ning millest edasine seoste loomine lähtub. Kuigi võimalike mõistete kasutamisel tuginetakse ühele kindlale “privilegeeritud” ja “isoleeritud” tunnusele, ei ole tegemist abstraktse mõtlemisega, kuna kasutatav tunnus käsitleb konkreetsete objektide puhul meeleliselt kogetavaid omadusi (Võgotski, 1999, lk 161)

3. Teadusmõisted

Teadusmõistete kasutusele võtmine tähistab esmakordselt inimese verbaalse mõtlemise arengu käigus seoste loomisel tuginemist abstraktsetele kontseptsioonidele. See tähendab, et inimene saavutab suutlikkuse moodustada tähendusi ja opereerida erinevate mõistetega sõltumata reaalselt eksisteerivate objektide meeleliselt kogetavatest tunnustest või vahekordadest. Tähenduse omistamine põhineb teadusmõistelises mõtlemises alati teistel mõistetel. A. Luria (1976, lk 48-49) kirjeldab seda nähtust tuues näite kuidas sõnad *kirves*, *saag*, *hõõvel* liigitatakse abstraktse mõtlemise puhul, kui *tööriistad*. Samas isikud, kelle mõtlemine on sõltuv eelnevalt kogetud olukordadest, võivad grupeerida sellised sõnad nagu *laud*, *kahvel*, *nuga*, *taldrik* ja kajastada sellega “söömise” situatsiooni.

Kuna teadusmõiste moodustamine tähistab erinevate mõistete seostamist, on teadusmõiste kasutamine seotud hierarhilise mõistete süsteemi kujunemisega. Võgotski (1999, lk 207) märgib:

“... [teadusmõiste] on vahendatud läbi teise mõiste ja järelikult sisaldab endas üheaegselt suhtega esemesse [objekti] ka suhet teise mõistega, see tähendab, omab mõistete süsteemi algelemente.”

Kultuuride vahelised uurimused on osutanud, et teadusmõistelise mõtlemistüübi kasutusele võtmise jaoks on oluline süstemaatiline lapse mõtlemise arendamine. A. Luria (1976) katsed osutavad sellele, et nendes kultuurides, kus puudub kooliharidus, ei ole levinud teadusmõistete kasutamine. Teadusmõistete kasutamine iseloomustab hästi Võgotski argumenti keeleliselt vahendatud kultuurilise kogemuse mõju kohta inimese psüühiliste protsesside ümberkujundamisele.

Võttes kokku Vögotski poolt kirjeldatud erinevate mõtlemistüüpide tunnused, võib üldistatult osutada sellele, et mõtlemise järk-järgulist arengut võib kirjeldada lähtuvalt kolmest dimensioonist. Mõtlemises toimuvad nihked (a) ebapüsiva tunnuse kasutamisel püsivate tunnuste kasutamisele, (b) ebaoluliste (juhuslike) tunnuste kasutamisel süstemaatiliselt objekte liigitavate tunnuste kasutamisele ja (c) konkreetsetelt (meeleliselt kogetavatelt) seostelt ja vastetelt abstraktsetele seoste ja vastete kasutamisele. Muutused, mida nende dimensioonide kaudu saab kirjeldada, toimuvad astmeliselt – see tähendab, et inimene oma individuaalses arengus võtab kasutusele uusi mõtlemistüüpe. Samal ajal on arenguliselt varasema mõtlemistüübi kasutamine eelduseks kõrgema astme mõtlemistüübi kasutusele võtuks.

Kaasaegsema, sümboliliselt vahendatud tähenduste organiseerimise tüpologia ja arengu käsitluse esitab Aaro Toomela (2003a), kes eristab sünkreetsete mõistete kasutamise (sõna abil osutatakse teatud “kohale” situatsioonis, sõna kasutatakse meeleliste referentide kohta nende juhusliku tunnuse põhjal), prototüüpide kasutamise (sõnad osutavad kategooriatele, mis on määratletud meeleliste tunnuse, nt kuju alusel), eksemplaride kasutamise (sõnad kirjeldavad kategooriaid ja nende suhteid, tuginedes objektide spetsiifilistele tunnustele), klassikaliselt defineeritud kategooriate kasutamise (ilmneb võime süstemaatiliselt kirjeldada ja määratleda mittemeelelisi nähtusi sõltumatult välisest referendist) ja hierarhiliste süsteemidena defineeritud kategooriate kasutamise (sama objekti või nähtust suudetakse käsitleda erinevate kategooriate ja loogiliste struktuuride osana, ilmneb võime käsitleda maailma funktsionaalsete ja omavahel seostatud süsteemidena).

Antud tüpologia kirjeldab Vögotski käsitlusele vastavaid muudatusi verbaalses mõtlemises, mis on kirjeldatavad eelnevalt osutatud dimensioonide põhjal. Oluliseks nüansiks on teadusmõiste kasutamisel põhineva mõtlemistüübi jaotamise ‘klassikaliselt defineeritud’ ja ‘hierarhiliste süsteemidena defineeritud’ kategooriateks. Toomela (2004) on kasutanud sama jaotuse puhul ka termineid ‘teadusmõisted’ ja ‘süsteemmõisted’. Täiendava jaotuse aluseks on see, et abstraktsete mõistete kasutamise esialgses staadiumis eristatakse loodud mõistete struktuurid suletud süsteemideks – nt üks objekt saab kuuluda ainult ühte kõrgemasse kategooriasse. Mõtlemise arenedes ilmneb aga abstraktsete mõistete struktuuri paindlik kasutamine – sama objekt võib sõltuvalt kontekstist kuuluda erinevatesse kategooriatesse.

1.2.2. Mõtlemistüübid ja muutused inimese tegevusvõimekuses

Käesoleva uurimistöö kontekstis on oluline selgitada, millisel viisil avaldub varasemate uurimuste põhjal erinevate mõtlemistüüpide kasutamine inimese tegevusvõimekuses. Pöörates tähelepanu teadusmõistete eelseid mõtlemistüüpe kasutavatele isikutele, saab välja tuua, et nende tegevus on sõltuv otseselt varasematest kogemustest. A. Luria (1976) märgib, et arenguliselt varasemaid mõtlemistüüpe eelistavad isikud kasutavad seoste loomisel objektide kategoriseerimist meenutatavatesse 'graafilis-funktsionaalsetesse' olukordadesse ning tõrjuvad võimalusi organiseerida erinevaid objekte abstraktsetesse kategooriatesse. Sellest johtuvalt on tavamõistelise mõtlemise kasutamisel raskendatud selliste probleemide lahendamine, mis käsitlevad nähtusi või mõisteid, mida inimene ei saa vahetult jälgida või kogemuse põhjal meenutada (Toomela, 2004).

Toomela (2003b) on osutanud, et pigem teadusmõistelist mõtlemist eelistavatel inimestel on kõrgem haridustase. Seda nähtust saab esialgu tõlgendada kahe-suunaliselt – kas teadusmõistete kasutamine toetab hariduses edasijõudmist või vastupidi. Kahtlemata arendab kooliskäimine inimese mõtlemist. Samas võib oletada, et õppetöö edukuse jaoks on tähtis esmalt sobiliku mõtlemistüübi kujunemine (või olemasolu) ja teiseks selle rakendamise eelistamine õppimisel.

Samuti on Toomela (2003a) näidanud joonistamisoskuse arengu uurimisel, et teatud mõtlemistüübi kasutamine mõjutab viisi, kuidas inimene suudab ennast joonistades väljendada. Antud seisukoht on näide selle kohta, et kasutatavat mõtlemistüüpi võib käsitleda vaimse sooritusvõime ühe olulise tunnusena, mis avaldab mõju inimese käitumisele erinevates valdkondades.

1.2.3. Mõtlemise heterogeensus

Uute mõtlemistüüpide kasutusele võtmine ei tähenda varasemate mõtlemistüüpide kasutamise lõppemist. Pigem võiks uute mõtlemistüüpide kujunemist ja kasutusele võttu vaadelda kui uudse (psüühilise) käitumisviisi omandamist, mis võimaldab toime tulla uut tüüpi ülesannetega inimese elus. Tulviste (1988, lk 248-249) käsitledes mõtlemise heterogeensusust osutab sellele, et teadusmõistetele põhinev mõtlemine ei saa asendada varasemaid mõtlemistüüpe, kuna selline mõtlemisviis ei sobi kõigi eluliste situatsioonidega toimetulekuks. Samas nõuab nt kooliülesannetega toimetulek teadusmõistete kasutamist. Tulviste ei nõustu seisukohaga, et uute mõtlemistüüpide

ilmnemine tähistaks otseselt arengut “edasi” või “kõrgmale”. Pigem on tegu arenguga uudses ja spetsiifilises suunas, mille kaudu muutub võimalikuks toimetulek spetsiifiliste ülesannetega. See tähendab, et mõtlemistüüpide areng ei käsitle varem kasutatud mõtlemistüüpide asendamist, vaid pigem uute mõtlemistüüpide kujunemist varasemate “kõrvale”, (Tulviste, 1988; Tulviste, 1984)

Mõtlemise heterogeensuse käsitlus rõhutab väljakujunenud mõtlemisviiside seotust erinevate tegevusvaldkondadega. Mõtlemise heterogeensuses väljendub, et inimene rakendab erinevaid mõtlemistüüpe sõltuvalt tegevuse või lahendatava ülesande iseloomust. Mõtlemise heterogeensuse ilmnemist on käesolevas töös vaadeldud kahe-komponendiliselt. Esimese komponendina määratleb mõtlemise heterogeensust arenguliselt väljakujunenud mõtlemistüüpide repertuaar. Mõtlemistüübid kujunevad välja kindlas järjestuses (ptk 1.2.1). Teise komponendi moodustab juba väljakujunenud mõtlemistüüpide kasutamine seoses erinevate tegevusvaldkondadega. Siinjuures võib tinglikult kõneleda teatud mõtlemistüübi “eelistamisest” või “valikust” teatud valdkonnas tegutsemisel. See arutelu ei välista võimalust, et inimesel on domineeriv mõtlemistüüp, mida ta eelistab rakendada erinevates olukordades sagedamini. Ülesannete või probleemide lahendamise edukuseks on vaja, et isik kasutaks antud ülesandega seotud informatsiooni organiseerimisel kohast mõtlemistüüpi.

Võimaliku mõtlemise heterogeensuse ilmnemise kohta võib leida näiteid varasematest uurimustest. Järgnevalt on esitatud kaks näidet. Vögotski (1999) kirjeldab Zh. I. Shifi poolt läbiviidud katset, kus 2. ja 4. klassi lastele esitati ülesanded, milles tuli jätkata pärast sidesõna tavamõistel või teadusmõistel põhinevat lauset. Sõltumata erinevat tüüpi ülesannete lahendamise edukusest saab osutada sellele, et lastel õnnestus lahendada mõlemal mõtlemistüübil põhinevaid ülesandeid – ehk teisisõnu nad suutsid rakendada edukalt erinevat tüüpi mõtlemist. Antud katse tulemused osutasid sellele, et sõltumata vanusest olid lapsed edukamad teadusmõistetel põhinevate ülesannete lahendamisel. Seda tulemust interpreteerides juhib Vögotski tähelepanu asjaolule, et katse toimus nõ kooli situatsioonis, kus lapsed võisid eeldada vajadust kasutada teadusmõistetel põhinevat mõtlemist. Antud tõlgendus viitab asjaolule, et lapsed lähtuvalt olukorra tõlgendusest võisid eelistada kasutada nende arvates kohast mõtlemistüüpi.

Teise näitena võimaliku mõtlemise heterogeensuse ilmnemise kohta võib tuua Eve Kikase katsetulemused. Kikas (2003) uuris, kuidas põhjendavad lapsed

astronoomilisi nähtusi (aastaaegade vaheldumine, öö ja päeva vaheldumine). Osa lastest, kes olid varasematel aastatel koolis õppinud teaduslikke selgitusviise, andsid esmalt isiklikele kogemustele tuginevaid põhjendusi ning alles pärast lisaküsimuste esitamist proovisid meenutada koolis õpitut. Kikas teeb järelduse, et koolis on omandatud nn verbalismid, mitte tähenduslikud ja seostatud mõisted. Samas võiks see näide kirjeldada ka teatud olukorras eelistatud mõtlemistüüpi – väljaspool õppetööd ei vaja lapsed ilmselt abstraktset heliotsentrilise käsitluse kasutamist, piisab kogemuslikel referentidel põhinevast mõtlemisest.

Kokkuvõtvalt võib osutada sellele, et mõtlemise heterogeensus tähistab üheltpoolt seda, et inimene saab kasutada erinevaid enda individuaalses arengus väljakujunenud mõtlemistüüpe ning teiselt poolt on teatud mõtlemistüübi eelistamine seotud aktuaalse tegevusvaldkonnaga.

1.2.4. Teoreetiline seos mõtlemistüüpide teooria ja ekspertide-algajate informatsiooni organiseerimise viiside erinevuste vahel

Võrreldes Chi poolt kirjeldatud (Chi et al., 1982; vt ptk 1) algajate ja ekspertide tegevuse tunnuseid võib teha oletuse, et antud tunnused iseloomustavad ühtlasi erinevate mõtlemistüüpide rakendamist. Selles töös esitatud andmete põhjal näivad eksperdid ülesannete lahendamisel pigem tuginevat teadusmõistelisele mõtlemisele iseloomulikule abstraktsete kontseptsioonide kasutamisele ning nende hierarhilisele organiseerimisele. Eeldatavalt võiks tegemist olla ka Toomela poolt kirjeldatud *süsteemmõistete* ehk *hierarhiliste süsteemidena defineeritud kategooriate* kasutamisega, millele viitab kontekstist (ülesande informatsioonist) lähtuv “fundamentaalse printsiibi” valik.

Algajate sagedasem keskendumine vahetult kogetavatele (ülesandes esitatud) informatsiooni osadele ja informatsiooni seostamata jätmise hierarhiliseks mudeliks võib viidata tuginemisele pigem tavamõistelisele mõtlemisele või ka teadusmõistelise mõtlemise arenguliselt varasemale tüübile, mida Toomela kirjeldab *klassikaliselt defineeritud kategooriatena*.

Juhul, kui need oletused on kehtivad, tuleks järeldada, et inimesed kasutavad ülesannete lahendamisel erinevaid mõtlemistüüpe, mis mõjutab ka antud tegevuse tulemuslikkust. Siiski ei tohi ennatlikult järeldada, et katses osalenud ‘algajatel’

puudusid arenguliselt hilisemad mõtlemistüübid. Lähtudes mõtlemise heterogeensuse teooriast võiks pigem eeldada, et uudes valdkonnas tegutsemisel eelistasid algajad kasutada lihtsamaid mõtlemistüüpe. Siinkohal võib jällegi viidata Dufresne poolt kirjeldatud katset, kus osa algajatest katseisikuid kasutas ekspertidele omast informatsiooni liigitamist ning saavutasid ka vastavalt paremaid tulemusi (Dufresne et al., 1992). Antud asjaolu võiks viidata sellele, et osa katseisikutest omas eelnevalt teadusmõistetele põhinevat mõtlemistüüpi ning rakendas seda ka uudes tegevusvaldkonnas ülesannete lahendamisele.

1.2.5 Kokkuvõte

Käesolevas peatükis esitati ülevaade Lev Vögotski verbaalse mõtlemise arengu käsitlesest. Tuginedes mõtlemise heterogeensuse teooriale esitati väide, et individuaalse arengu käigus kujunenud mõtlemistüüpidest moodustub inimese mõtlemistüüpide repertuaar, milles olemasolevad mõtlemistüübid on antud inimese tegevusvaldkondade spetsiifilised. Mõtlemistüüpide tunnuste kõrvutamisel algajate ja ekspertide probleemilahendamise uuringute tulemustega osutati sellele, et algajate tegevuse tunnused viitavad pigem tavamõistelisele mõtlemisele samas kui ekspertide käitumine võiks osutada pigem teadusmõistelisele mõtlemisele.

Lähtudes oletusest, et algajate-ekspertide uuringute tulemused seostuvad erinevate mõtlemistüüpide eelistamisega teatud valdkonna probleemide lahendamisel, muutub oluliseks teoreetiliselt selgitada erinevate mõtlemistüüpide rakendumist erinevates olukordades.

1.3. Mõtlemistüübi valik

Mõtlemise heterogeensuse teooria osutab sellele, et antud mõtlemistüübi kasutamise ilmnemist konkreetsel juhtumil tuleks käsitleda kui inimese poolset eelistust samal juhtumil tema jaoks võimalike mõtlemistüüpide hulgast just antud mõtlemistüüpi rakendada. Tulviste järeldused osutavad sellele, et mõtlemistüübi kasutamist tuleks mõista tegevusvaldkonna spetsiifiliselt (vt ptk 1.2.3). Mõtlemistüüpi tuleks käsitleda seostatuna teatud tegevusvaldkonnale või olukorrale vastavate teadmiste skeemidega. Selleks, et vastata küsimusele, miks ja kuidas toimub mõtlemistüübi valik, tuleb esmalt uuesti defineerida, mis on mõtlemistüüp.

Ülal (ptk 1.2.1) on mõtlemistüüpi käsitletud kui spetsiifiliste tunnuste kogumi kirjeldust, mis iseloomustab verbaalses mõtlemises representatsioonide organiseerimist. Antud definitsioon viitab sisuliselt inimese väljendatud käitumise tunnustele, kuid ei selgita käitumise psüühilist iseloomu. Vögotski (1978) osutab näiteks sellele, et mõtlemise areng on seotud psühholoogiliste protsesside ümberkujundamisega lähtuvalt märgi-operatsioonidest. Järelikult tuleks mõtlemistüüpe käsitleda kui psüühilisi akte (aktide kogumeid), mida inimene rakendab mõtlemises ning mille abil kujundatakse spetsiifilised representatsioonide struktuurid.

Esitatud seisukohta aitab selgitada inimese psüühilises tegevuses protseduurilise ja deklaratiivse teadmise eristamise käsitlus. Deklaratiivne teadmine väljendub *millegi* teadmises ja väljendub tüüpiliselt informatsioonina, mida saab verbaalselt esitada. Protseduuriline teadmine kajastab protseduure või oskusi. Protseduuriline teadmine kirjeldab võimekust sooritada teadud toimingut ning ei ole vahetult verbaalselt väljendatav (inimene võib kirjeldada oma käitumist, mõelda oma käitumise üle, kuid käitumist ennast saab ta esitada ainult selle sama käitumisena). Protseduurilise teadmise rakendumine ei pea olema teadvustatud. Protseduurilise teadmisenä käsitletakse nii motoorseid, väljendatud käitumisi, kui ka psüühilisi akte (nt lingvistiliste reeglite kasutamine kõnelemisel, probleemi lahendamisel kasutatavad strateegiad), (Leahy ja Harris, 2001; Eysenck ja Keane, 2002). Tuues mõtlemistüübid antud teadmise liigituse konteksti, võib osutada sellele, et mõtlemistüübid kirjeldavad

spetsiifilisi psüühilisi protseduure, mida inimene kasutab deklaratiivse teadmise organiseerimisel.*

Seoses ülesannete lahendamise võimekuse käsitlemisega on käesolevas uurimistöös oluline eristada kaks protseduuriliste teadmiste tasandit. Esimese tasandina on vaatluse all need protseduurid, mis on seotud verbaalses mõtlemises kasutatava informatsiooni elementide – mõistete, tähendusliku struktuuri ja selle kaudu mõistete vaheliste seoste loomisega. Sellel tasandil ilmnevaid spetsiifilisi erinevusi on kirjeldatud erinevate mõtlemistüüpidenä. Teise tasandina võib eristada need protseduurid ja protseduuride jadad (probleemilahendamise strateegiad), mida inimene kasutab teatud ülesannete lahendamisel. Antud jaotus vastab Gagné (1985) probleemi lahendamise käsitlemisele, milles ta toob välja *probleemi mõistmise* või ka vastava *probleemi skeemi*, mis kirjeldab probleemiga seotud verbaalse informatsiooni struktuuri ning eristub teistest probleemi lahendamise seotud protseduuridest.

Vaadeldes mõtlemistüüpe kui teatud kindla funktsiooniga protseduure (protseduuride kogumeid), saab nende valikut ehk eelistamist konkreetses situatsioonis vaadelda kui protseduuride ülekannet ühelt tegevusvaldkonnalt või situatsioonilt teisele.

1.3.1 Mõtlemistüüpide ülekanne

Nii psühholoogias kui pedagoogikas käsitleti pikka aega mõtlemisega seotud oskuste ülekannet universaalse nähtusena. Siiski osutasid juba nt Thorndike'i katsed, et võime oskusi üle kanda uudsetele olukordadele on piiratud. Olulisteks ülekannet võimaldavateks teguriteks võivad olla nt varem õpitu sisuline kattumine uudse situatsiooniga, protseduuride identsus või sarnasus (Singley ja Anderson, 1989; Krull, 2000). Hilisemad uurimused võimaldavad ülekande ilmnenemise tingimusi käsitleda täpsemalt. Järgnevalt on vaatluse all protseduurilise teadmise ülekandmine uude olukorda lähtuvalt (a) talletatud tegevusviiside ja tegeliku olukorra vastavusest ja (b) sooritatava operatsiooni keerukusest.

* - Antud juhul jääb protseduurilise ja deklaratiivse teadmise eristamine paratamatult tinglikuks, sest ka deklaratiivse teadmise formeerumine, talletamine, aktiveerimine jne on käsitletavad samuti psüühiliste toimingutena. Siinkohal on kasutatud protseduurilise ja deklaratiivse teadmise kontseptsiooni selleks, et eristada omavahel verbaalses mõtlemises kasutatavad ühikud (nt sõnad) nendega sooritatavatest operatsioonidest, mille käigus kujunevad erinevate elementide vahelised seosed ja seostel põhinevad struktuurid (vt Toomela, 2004).

1.3.1.1. Vastavuse loomine olukorra ja talletatud näidete vahel

Üks võimalus mõista ühe mõtlemistüübi eelistamist konkreetsetes olukordades on seotud seisukohaga, et inimapsüühika liigitab tegeliku olukorra samas olukorras täheldatud tunnuste põhjal, tuginedes varasematele kogemustele. Kui on võimalik luua vastavus eelnevalt talletatud näitega (nt kogemus, kuidas varem on sarnane situatsioon lahendatud), siis rakendatakse selle näitega seonduvaid teadmisi ja protseduure.

Olukorrale vastavalt teatud mõtlemistüübi valiku põhimõtteid kajastab näiteks teadvuse mudel ACT-R. See teooria kirjeldab teadvust kui talletatud deklaratiivsete teadmiste skeeme, mis seonduvad neid rakendavate protseduuriliste teadmistega. Selliseid seostunud tervikuid nimetatakse *produksioonideks*, mis vallanduvad juhul, kui on täidetud kindlad tingimused ehk ilmneb vastav stiimulite struktuur (Anderson ja Schunn, 2000; Jones, Ritter, Wood, 2000; Anderson, Brothell, Byrne, Lebiere, 2002). Antud stiimulid võivad olla üsna erinevad. Näiteks võivad stiimuliks olla õpiülesandes esitatud andmed, aga samuti võib produktsiooni rakendumine seostuda palju üldisema olukorra hinnanguga. Eelnevalt on juba esitatud Võgotski poolt Shifi katse tulemuste tõlgendamisel tehtud oletus, et laste käitumine olid mõjutatud sellest, et nad tegevas toimus olukorras, kus neilt tavapäraselt oodatakse teadusmõistete kasutamist (Võgotski, 1999; ptk 2.3).

Konkreetsel juhtumil rakendub suurema tõenäosusega produktsioon, mida on sagedamini kasutatud, mille kasutamisega on kaasnenud edu ja mida saab võimalikult väikese ressursside kuluga kasutada. Lisaks on produktsiooni aktiveerimiseks oluline *assotsiatiivne aktivatsiooni tase*, mis kirjeldabki talletatud produktsiooni vastavust antud olukorrale. Sellele tuginedes, väidab Anderson:

“Ilmselt viis, kuidas see [ACT-R] esitab varasemaid näiteid ja käesolevat ülesannet, mõjutab seda, milliseid näiteid meenutatakse. Näiteks kui probleemi lahendamise ülesannet [...] nähakse väga erinevana ülesandest lahendada teist probleemi [...], siis vastavat näidet ja kaasnevat lahendamise protseduuri ei meenutata.” (Anderson ja Schunn, 2000, lk 6).

Esitatud lähenemise ja mõtlemistüüpide käsitlemise seostamisest probleemide lahendamisega järeldub, et isiku edukuse seisukohalt on ülesande lahendamisel tähtis, milliste varasemate kogemustega ta seostab ülesande ja selles oleva informatsiooni. Oluline on, millised varasemad näited neile kuuluvate tunnuste alusel on kõige lähedasemad tegelikule olukorrale. Näiteks, kui ülesandes esitatud elementi on varem

sageli ja edukalt kasutatud arhailisema mõtlemistüübi vormis, siis on tõenäolisem, et seda rakendatakse uues olukorras samal kujul.

Protseduurilist teadmist omandatakse ainult analoogiate loomisel teiste tegevusviiside näidetega (Anderson ja Schunn, 2000). Sellest lähtudes tuleks teatud valdkonna probleemide (õpiülesannete) lahendamise oskuse kujundamisel juhtida inimese tähelepanu ülesandes nendele tunnustele, mis aitaksid valida ülesandele vastava sobiliku lahendusviisi – s.t luua seosed varasemate sarnaste kogemustega. Teine võimalus on pakkuda inimesele vahetult koos ülesandega lahenduskäigu näidis.

Selliseid võtteid kasutatakse õppetöös laialdaselt. Vaadeldes mõtlemistüüpe kui protseduuride kogumeid ja eeldades mõtlemistüübi mõju saavutatavatele tulemustele, peaks osutama oluliseks lisada ülesande lahendamise käigu esitamisele ka teave, millised seosed valitsevad ülesandes esitatud informatsiooni osade vahel ja kuidas seostub ülesanne oluliste (abstraktsete) mõistete ja reeglitega, mida on vaja kasutada probleemi lahendamise jooksul. Sellisel viisil saaks eeldatavalt toetada analoogia põhise mõtlemistüübi ülekannet teisele tegevusvaldkonnale või uudsetele ülesannetele.

1.3.1.2 Informatsiooni organiseerimise viisi valiku seos operatsiooni keerukusega

Anderson ja Betz (2001), käsitledes reeglipõhist ja talletatud eksemplaride sarnasusele tuginevat kategoriseerimist, leiavad, et lihtsam – s.t kiirem on kasutada eksemplarile tuginevat kategoriseerimist, reeglitele tuginev kategooria määratlemine on aeganõudvam. Eksemplar tähistab siinkohal talletatud tegevusmudelit.

Ülesande süvastruktuuri või aluseks oleva printsiibi määratlemine eeldab ilmselt reeglipõhist ja abstraktsetel seostel põhinevat kategoriseerimist, mis on protsessina aeganõudvam ja keerulisem (esmalet tuleb leida reegel, mis ühe tunnuse alusel kirjeldab käsitletavat probleemi, seejärel tuleb kontrollida reegli ja probleemi teiste tunnuste vastavust; kui ilmnevad lahknevused, tuleb leida teine reegel).

Järelikult võib oletada, et selliste abstraktset mõtlemist eeldavate ülesannete korral, kus ülesande ja sellega seotud info kategoriseerimisel on oluline reeglipõhine lähenemine, kalduvad isikud (eriti uudsetes olukordades) rakendama talletatud eksemplaripõhist kategoriseerimist ja vastavate tegevuste aktiveerimist, sest see on mugavam. Anderson ja Schunn (2000) osutavad sellele, et ülesande lahendamise

strateegiatega valikul eelistavad õppijad õpetatud lahendusviisidele sageli enda primitiivseid strateegiaid.

Lähtudes produktsiooni vallandumise reeglitest (vt ptk 3.1) on oluline, et uusi operatsioone kasutataks sageli ja nendega kaasneks edu. Järelikult, suunates õppijaid kasutama uusetes olukordades keerukamaid mõtlemistüüpe, tuleb seda teha korduvalt ning seostatuna edu kogemisega.

1.3.2 Kokkuvõte

Käesolevas peatükis kasutati mõtlemise heterogeensuse ilmnemise käsitlemisel mõtlemistüübi defineerimist protseduurilise teadmisenä. Selline tõlgendus võimaldab teoreetilisel pinnal käsitleda erinevate mõtlemistüüpide kasutamist erinevates tegevusvaldkondades ja situatsioonides. Kasutades peamiselt John R. Andersoni argumentatsiooni, osutati sellele, et protseduurilist teadmist tuleks mõista osana produktsioonidest, mis kirjeldavad deklaratiivset teadmist ja nende kasutamisel rakendatavate protseduuride süsteeme.

Ühe produktsiooni (või ka selles sisalduva funktsiooni) ülekanne põhineb sellel, kas suudetakse luua vastavus aktuaalse situatsiooni tunnustele ja antud produktsiooni vahel. Ülesannete puhul, mille lahendamine eeldab teadusmõistelise mõtlemise rakendamist, võib algajate jaoks olla oluliste informatsiooni organiseerimise protseduuride ülekanne raskendatud, kuna puudub võimalus luua seost uue olukorra tunnustele ja nende produktsioonide vahel, millega kohane mõtlemistüüp on varasemalt seostunud.

Täiendavalt osutati peatükis ka sellele, et arenguliselt hilisemate mõtlemistüüpide rakendamine on tõenäoliselt keerukam ja aeganõudvam protsess, mida on lihtsam asendada eksemplaride kasutamisega. See tähendab, et probleemide lahendamisel võidakse kohaldatakse valmis lahendusviise, mis võivad aga nt seostuda arenguliselt varasemate mõtlemistüüpidega ning takistada ülesande edukat lahendamist.

1.4 Piirangud informatsiooni organiseerimise viiside rakendamisel

Eelnevalt käsitleti kultuurilis-ajaloolise mõtlemise arengu teooria taustal põhjuseid, mis võivad tingida ülesannete lahendamisel informatsiooni organiseerimises erinevuste ilmnemist ning selle kaudu mõjutada lahendamise tulemuslikkust. Samuti vaadeldi konkreetsetes olukordades mõtlemistüüpide eelistamise võimalikke põhjusi lähtudes mõtlemistüübi käsitlemisest protseduurilise teadmisenä.

Õpiülesannete lahendamise õppimise uurimused on osutanud, et töömälu omadused (võimekus piiratud aja jooksul säilitada ja töödelda informatsiooni) mõjutavad õppimise tulemusi. Töömälu ja õpiülesannete lahendamise õppimise seoste käsitlemisele keskendub *kognitiivse koormuse* teooria, mis ühtlasi pöörab tähelepanu ka algajate ja ekspertide probleemilahendamise viisides esinevatele eripäradele. Antud teooriast lähtuvalt on järgnevalt käsitletud nii töömälu omaduste seotust informatsiooni töötlemise suutlikkusega kui ka informatsiooni seostamist mõjutavaid tegureid lähtudes deklaratiivsete teadmiste talletamisest.

1.4.1. Töömälu kasutamise efektiivsus

Toomela (2003a) leiab, et arenguliselt varasemate mõtlemistüüpide kasutusele võtmine on seotud inimese närvisüsteemi bioloogilise küpsemisega, mis ealiselt varasematel perioodidel seab piirangud sõnade kasutamisele ja tähenduste moodustamisele. Siinkohal on oluline võime hoida erinevaid representatsioone samal ajal aktiivsena. Representatsioonide samaaegse kasutamise võimet kirjeldatakse töömälu mahuna või ka mälu ulatusena (*memory span*). Normaalse ja kahjustamata arengu korral ei ole töömälu maht eeldatavalt kriitiliseks teguriks konkreetse sõna tähenduse moodustamisel, kuid töömälu kasutamise viis mõjutab siiski oluliselt sümbolilist informatsiooni töötlemist.

Kognitiivse koormuse teooria koolkonna esindajad väidavad, et algajate eelistatud viis mõista ülesannetega seotud informatsiooni killustatult ning püües lahendada ülesannet põhjuse-tagajärje seoste jadana, seab kõrged nõudmised psüühika võimele infot töödelda (Tuovinen ja Sweller, 1999, lk 334–335; Kalyuga et al., 2001). Selline probleem ilmneb ülesannete puhul, mille lahendamisel on oluline informatsiooni elementide interaktiivne töötlemine (tulemuse saavutamiseks on vaja arvestada suure hulga elementide koosmõju). Võimetus kõrge info interaktiivsuse

korral kõiki vajalikke elemente töödelda võib olla põhjus, miks algajate informatsiooni organiseerimise viis ei võimalda edu ülesannete lahendamisel. Seda seisukohta toetavad töömälu teooriad, mis väidavad, et meelespeetavad elemendid jagavad *terviklikku töötlemise ruumi* teiste samaaegsete psüühiliste protsessidega (nt Hitch ja Towse, 1995). Kui püütaks luua seoseid erinevate elementide vahel, siis vähendaks iga seose loomise protsess “ruumi”, kus hoitakse ülal samu töötlemise objektiks olevaid elemente. Töömälu ülekoormamine võib takistada ülesande lahendamiseks vajaliku skeemi omandamist ja automatiseerimist (Kalyuga et al., 2001).

Töömälu maht on isikuti erinev. Oletatakse, et sõltuvalt inimese närvisüsteemi arengust ei suurene töömälu maht pärast viiendat eluaastat (Chi, 1978). Samas näitavad uurimused ka seda, et inimese töömälu maht siiski kasvab – üldiselt on täiskasvanute mälu maht suurem kui lastel (Case, 1995; Hitch ja Towse, 1995). Mahu edasist kasvu seostatakse meenutamise strateegiatega kasutamise – nt kordamise, künkimise ja grupeerimisega (Chi, 1978). Täiskasvanute edu laste ees väheneb oluliselt, kui takistada neil meenutamise strateegiatega kasutamist. Töömälu mahu erinevused sõltuvad ennekõike võimest informatsiooni pakkida ja sellisel viisil künkidena meeles pidada.

Kokkuvõtvalt saab öelda, et töömälu maht võib mõjutada inimese võimekust saavutada edu informatsioonimahukate ja kõrge interaktiivsusega ülesannete lahendamisel. Töömälu efektiivsem kasutamine on seotud võimega informatsiooni seostada. Juhul kui informatsioon on inimese jaoks mitte seostatav, siis võib tagajärjeks olla töömälu ülekoormamine (osa informatsiooni ei töödelda). Eeldatavalt võivad mõned inimesed vähem tõhusat informatsiooni organiseerimist vähemalt osaliselt korvata meenutamise strateegiatega kasutamise abil.

1.4.2. Informatsiooni tähenduslik seostatavus

Uurimused näitavad, et võime hoida meeles suuremat hulka representatsioone on valdkonnaspetsiifiline – nt kogenud maletajad suudavad meelde jätta suurema hulga malendite positsioone võrreldes algajate maletajatega (Chi, 1978; Chi et al., 1982). Valdikkonnaspetsiifiline suurem töömälu efektiivsus on ennekõike seotud võimega käsitleda teatud informatsiooni hulka ühe tähendusliku tervikuna, mille taasesitamisel on võimalik meenutada ja töödelda hõlmatud elemente.

Oluline on siinkohal küsimus: millest sõltub võime seostada informatsiooni elemente? Antud valdkonnas eelnevaid kogemusi omavad isikud saavad ülesannete lahendamisel tugineda juba loodud teadmiste skeemidele, mis käsitlevad valmis tegevusvariante (või nende osasid). Sellised skeemid on talletatud pikaajalises mälus ja neid suudetakse vajadusel suure kiirusega meenutada, (Kalyuga et al., 2001). Probleemide lahendamisel ja otsustamisel varasemate skeemide kasutamist käsitlevad mudeli äratundmise (*pattern recognition*) teooriad, mis osutavad sellele, et kiire ja adekvaatse tegevusviisi leidmine ülesande lahendamisel on sõltuv võimekusest ära tunda probleemi või olukorda iseloomustavad olulised tunnused ning nende põhjal rakendada eelnevalt omandatud käitumismudelit (Cohen, Freeman, Thompson, 1998).

Varem talletatud skeemide kasutamine osutab küll sellele, et teatud valdkonnas suuremarte kogemustega isikutel on algajatega võrreldes eelis kuna varasemate skeemide kasutamine vähendab töömälu koormatust. Samas ei selgita mudelite kasutamine, miks algajatel on raskusi ülesannete lahendamisel informatsiooni seostamisega. See võib olla seotud sellega, et informatsiooni organiseerimise viisi erinevustega samal ajal ilmnevad kvalitatiivsed erinevused ülesandele ja ülesande osadele tähenduse omistamisel, mida on eelnevalt kirjeldatud mõtlemistüüpide teooria põhjal. Selle põhjal, et algajad kalduvad omistama lahendatava probleemiga seotud infote konkretsete vastetega ja probleemi pindmisi tunnuseid kirjeldavaid tähendusi* ning käsitlevad erinevaid probleemi osi lahusolevatena, võib teha oletuse, et nad annavad informatsioonile tähendusi, mis ei võimalda ülesande osi seostada terviklikeks (täenduslikeks) mudeliteks ja “näha” nende osade vahekordi. See seisukoht põhjendaks informatsiooni seostamata jätmist ja töömälu võimalikku ülekoormamist.

Sellises kontekstis muutub oluliseks ülesandega hõlmatud informatsiooni eelnev kodeerimise viis. Mälu-uuringud osutavad sellele, et meenutamise seisukohalt on tähtis, millisel määral meenutamise tingimused vastavad varasematele kodeerimise tingimustele. Roediger kirjeldab katset, kus inimestele õpetati sõnu, kusjuures sõnade õppimisel juhiti ühel juhul tähelepanu sõna semantilisele tähendusele (sõna

* - Pindmistele tunnustele keskendumine väljendub ülesannete puhul, kus ülesandes endas sisalduv informatsioon eeldab ülesande edukaks lahendamiseks täiendavate teadmiste ja reeglite kohaldamist, mida ülesanne ise ei esita. Algajate tegevust iseloomustab see, et sageli ei toimu seoste loomist vastavate “ülesande väliste” teadmistega.

defineeriti) ja teisel juhul sõna foneemilisele tunnusele ehk meelelise representatsiooni omadusele (osutati riimuvale, kuid semantiliselt tähenduselt erinevale sõnale)*. Testimisel ilmnis, et semantiliselt tähenduselt põhineva ülesande korral meenutati edukamalt semantiliselt kodeeritud sõnu ning ülesande korral, mis viitas riimilisele vastavusele, meenutati edukamalt riimiliselt kodeeritud sõnu (Roediger, Weldon, Challis, 1989). Esitatud näide on kooskõlas Andersoni (1989) seisukohaga, et sobiva elemendi meenutamine sõltub stiimulite struktuuri sarnasusest nõutava elemendiga.

Ekspertidele omased informatsiooni organiseerimise viisid on seotud ilmselt süstemaatiliste tunnuste** alusel semantiliselt kodeeritud teadmistega. Ülesannete korral, mille lahendamisel tuleb seostada suur hulk infot, on tähtis, et ülesande osadel oleks seostamist toetav tähendus. Järelikult tuleks ülesande lahendamiseks vajalike eelteadmiste õpetamisel pöörata tähelepanu semantilise koodi loomisele. Pigem meelelise vastega representatsioonid võivad olla raskem meenutada info semantiliselt töötlemisele suunatud olukordades. Konkreetse meelelise seosega mõisteid võib olla abstraktsemat mõtlemist eeldava probleemi lahendamisel raske kasutada, sest seda ei saa teiste elementidega tingimata tähenduslikult seostada.

Kahte eelnevalt käsitletud komponenti – ülesandega seotud informatsioonile rakenduvat mõtlemistüüpi ja töömälu mahtu koos vaadeldes võib järeldada, et suure hulga informatsiooni töötlemine on raskem isikutele, kes suudavad töödelda samal ajal suhteliselt väiksemat info kogust ning kes omistavad informatsiooni osadele tähenduse, mis raskendab informatsiooni seostamist ülejäänud ülesande elementidega.

Samas võib oletada, et omistades ülesande elementidele tähenduse, mis toetab selle informatsiooni omavahelist seostamist, on võimalik vähendada töömälu koormust. See omakorda aitaks ka suhteliselt vähem efektiivselt töömälu kasutavatel inimestel olla edukas kõrge interaktiivsusega ülesannete lahendamisel.

* - Semantilise kodeerimise näitena on autorid toonud lause *“eagle is a large bird”* – ‘kotkas on suur lind’; riimilise kodeerimise näitena on esitatud lause *“eagle rhymes with legal”* – eestikeelne vastav näide võiks kõlada ‘kotkas riimub sõnaga putkas’ (Roediger *et al.* 1989: 6)

** - Näiteks, selgitades temperatuuri tõusmise mõju aine ruumalale, võib tuua näitena kraadiklaasi elavhõbedasamba kerkimise. Kuigi nähtuse olemuse selgitamiseks on oluline juhtida tähelepanu sellele, et aine ruumala soojenedes suureneb (süstemaatiline tunnus), mida võib märgata elavhõbedasamba kerkimisena.

1.5 Uurimistöö hüpoteesid

Käesoleva uurimistöö eesmärgiks on selgitada, kuidas seostub informatsiooni organiseerimise viis infomahukate ja kõrge informatsiooni interaktiivsusega õpiülesannete lahendamise edukusega. Informatsiooni organiseerimise viisi olulisust sellist tüüpi ülesannete lahendamise edukuse jaoks on käsitletud algajate ja ekspertide uuringute põhjal. Lähtudes mõtlemistüüpide teooriast on seletatud ekspertide mõtlemist iseloomustavaid tunnuseid kui teadusmõistelise mõtlemise ilmnemist ning on esitatud oletus, et ülesannete lahendamise edukus on seoses teadusmõistelise mõtlemise eelistamisega. Mõtlemise heterogeensuse teooriale tuginedes vajab antud oletus täpsustamist, sest mõtlemistüüpide eelistamist tuleb vastavalt antud käsitlusele mõista valdkonnaspetsiifilise nähtusena. Sellest tulenevalt on käesoleva uurimistöö esimeseks sisukaks hüpoteesiks väide, et (informatsiooni mahukate ja kõrge interaktiivsusega) ülesannete lahendamisel on edukamad isikud, kes eelistavad teadusmõistelist mõtlemist antud ülesandega seotud informatsiooni organiseerimisel.

Täiendavalt on lähtudes kognitiivse koormuse teooriast esitatud oletus, et tõhusam töömälu kasutamine on samuti seotud ülesannete lahendamisel paremate tulemuste saavutamise ja saavutamise. Sealjuures, lähtuvalt varasemate uurimuste tulemustest, seostub töömälu kasutamise efektiivsus spetsiifiliste meenutamisstrateegiate kasutamisega, varasemate teadmiste skeemide kasutamisega ning suutlikkusega informatsiooni tähenduslikult seostada. Tuginedes kognitiivse koormuse teooriale on püstitatud teine käesoleva uurimistöö sisukas hüpotees, mis väidab, et (informatsiooni mahukate ja kõrge interaktiivsusega) ülesannete lahendamisel on edukamad isikud, kes kasutavad töömälu tõhusamalt antud ülesandega seotud informatsiooni valdkonnas.

2. UURIMISTÖÖ KIRJELDUS

Järgnevas töö osas on kirjeldatud uurimistöö teoreetilises osas seatud hüpoteeside kontrollimiseks läbiviidud katset ja selle tulemusi. Enne antud uurimistöö raames läbiviidud katse käsitlemist on kirjeldatud kahe varasema eeluuringu tulemusi, mis seonduvad edasiselt kirjeldatava katse ning selle tulemuste analüüsiga.

2.1 Esimene eeluuring

Aastatel 1999-2001 viidi Eesti kaitsevägega seotud isikute hulgas läbi ulatuslik uurimus, mille käigus mõõdeti teiste tunnuste hulgas katseisikute mõtlemistüübi eelistust, samuti üldist vaimset võimekust ning militaarvaldkonna teadmisi. Antud uurimuses kogutud andmeid ei ole veel põhjalikult uuritud ega publitseeritud. Uurimistöös kogutud andmeid on käesolevas uurimistöös kasutatud läbiviidud uurimisprojekti juhi ning praeguse uurimistöö käigus kogutud andmete valdaja Aaro Toomela loal. Antud andmeid on kasutatud käesoleva töö eesmärkidest lähtuvalt uudsete seoste kirjeldamiseks, mida ei ole varasemas uurimuses käsitletud ega ka vastavalt publitseeritud. Käesoleva uurimistöö kontekstis pakuvad kogutud andmed võimaluse analüüsida (1) mõtlemistüübi (teadusmõistelise mõtlemise) eelistuse ja konkreetse tegevusvaldkonna teadmiste ning (2) mõtlemistüübi eelistuse ja vaimse võimekuse tunnuste vahelisi seoseid.

2.1.1. Meetod

Uuritavad

Vaatluse all on 530-lt isikult kogutud andmed. Kõik uuritavad olid kaitseväge ajateenijad vanuses 18-23 aastat ning meessoost. 214 uuritaval oli põhiharidus, 158 uuritaval oli keskharidus, 155 uuritaval kesk-eri haridus ning 3 kõrgharidus.

Mõõtvahendid

Mõtlemistüübi eelistuse mõõtmiseks kasutati Toomela (2003b) poolt välja töötatud testi. Test koosneb kolmest üksteist täiendavast osast. Esimene osa käsitleb mõistete defineerimist. Pooled mõistetest on konkreetsete (nt *haigla*) ja pooled abstraktsed (nt *vabariik*). Teine testi osa koosneb sõnapaaridest. Vastajal palutakse selgitada mõistete kõige olulisemat seost. Sõnapaarid erinevad lähtuvalt sellest, kui ilmne on nende sarnasus. Ühes äärmuses osutavad sõnapaarid samasse kategooriasse kuuluvatele

objektidele (nt *koer – kass*), teises äärmuses aga objektidele, mis esinevad tavapäraselt komplementaarses seoses (nt *pea – müts*). Kolmas testi osa sisaldab sõnade kolmikuid. Vastajal palutakse valida kaks “kokku kuuluvat” sõna ja kirjeldada, miks need sõnad kokku kuuluvad (Toomela, 2003b).

Testi skoorimisel eristatakse tavamõisted (kodeeritakse väärtusega ‘0’) ja teadusmõisted (kodeeritakse väärtusega ‘1’). Tavamõisteteks kodeeritakse vastused juhul kui vastus kirjeldab a) objekti meeleliselt kogetavaid tunnuseid, (b) argipäevaseid vaadeldavaid tegevusi, (c) argipäevaselt vaadeldavaid olukordi või seoseid ja (d) objekti funktsiooni (kasutamise viisi) ning (e) objektide ühiseid osasid. Samuti käsitletakse tavamõistena juhtumeid kui vastus puudub. Vastuse puudumist käsitletakse kui suutmatust luua teadusmõistet iseloomustavat seost. Vastused kodeeritakse kui teadusmõisted juhul kui vastuses (a) kirjeldatakse sõnade seost hierarhiliselt (nt *koer* ja *kass* on sarnased, sest nad on *loomad* või *imetajad*) või (b) sõna seostatakse hierarhiliselt kõrgema kategooria mõistega (nt *haigla* on *meditsiinasutus*). Vastaja poolt eelistatud mõtlemistüüpi iseloomustab teadusmõistelist mõtlemist iseloomustavate vastuste summa (Toomela 2003b). Uurimistöö läbiviimisel kasutati erineva ülesannete arvuga mõtlemistüübi teste. Antud juhul on vaatluse all väiksema ülesannete arvuga testi tulemused. Selles testis on 18 ülesannet, igas testi osas vastavalt 6 ülesannet.

Vaimse võimekuse mõõtmisel kasutati Eesti vaimse võimekuse skaala testi (Pulver, 1999), mille küsimused mõõdavad verbaalset, aritmeetilis-loogilist ja ruumilist (geomeetrilist) võimekust. Kõigi valdkondade ülesannete õigete vastuste summa iseloomustab vastaja üldist vaimse võimekuse taset.

Kaitseväelaste erialaste teadmiste mõõtmiseks kasutati militaarteadmiste testi (Reiman, Toom, Mikkelsaar, 2000). Test koosneb 40 valikvastustega küsimusest, mis põhinevad sõdurite, allohvitseride ja ohvitseride ametialase tegevusega seotud teadmistel. Testi skoorimisel andis iga õige vastus ühe punkti. Õigete vastuste summat käsitletakse testi tulemusena.

2.1.2 Tulemused

Vaatluse all on käesoleva uurimistöö seisukohalt olulised andmed, mille põhjal on võimalik selgitada mõtlemistüüpide eelistamise seoseid kindla tegevusvaldkonna teadmiste ja vaimsete võimetega. Läbiviidud korrelatsioonianalüüs osutas sellele, et

eksisteerib usaldusväärne seos teadusmõistelise mõtlemise eelistamise ja kindla valdkonna teadmiste vahel ($r = 0,35$; $p < 0,001$). Korrelatsioonikordaja ei eristu küllalt usaldusväärselt üldise vaimse võimekuse skoori komponentide ja militaarteadmiste testi tulemuste vahelistest korrelatsioonikordajatest ($p > 0,05$), (Tabel 1).

Tabel 1. Vaimsete võimete, mõtlemistüübi ja militaarteadmiste korrelatsioonid (n = 530)

Muutuja	Verbaalsed võimed	Aritmeetilised võimed	Geomeetrilised võimed	Vaimsed võimed (summa)	Teadusmõisted
Aritmeetilised võimed	0,5 p=0,001				
Geomeetrilised võimed	0,46 p=0,0001	0,5 p=0,001			
Vaimsed võimed (summa)	0,8 p=0,001	0,85 p=0,001	0,78 p=0,00		
Teadusmõisted	0,46 p=0,0001	0,4 p=0,0001	0,4 p=0,000	0,52 p=0,001	
Militaarteadmised	0,45 p=,0001	0,38 p=,0001	0,4 p=,0001	0,5 p=0,001	0,35 p=,0001

Täiendavalt viidi läbi regressioonanalüüs ($R = 0,51$; $R^2 = 0,26$; R^2 nihutamata hinnang = $0,26$; $F(4,525) = 46,6$ $p < 0,00001$) millesse kaasati sõltuva muutujana militaarteadmiste testi tulemused ning sõltumatute muutujatena üldise vaimse võimekuse skoori komponendid ja mõtlemistüübi testi tulemused. Regressioonanalüüsi tulemused osutavad sellele, et mõtlemistüübi testi tulemused säilivad olulise tegurina antud mudelis (Tabel 2).

Tabel 2. Regressioonanalüüsi kokkuvõte. Sõltuv muutuja: Militaarteadmiste test (n=530)

Varieeruvuse allikas	BETA	BETA standardviga	B	B standardviga	t(525)	p
Verbaalsed võimed	0,26	0,046	0,44	0,079	5,53	0,0001
Aritmeetilised võimed	0,11	0,0467	0,17	0,070	2,43	0,015
Geomeetrilised võimed	0,17	0,0457	0,33	0,0877	3,8	0,0002
Teadusmõisted	0,11	0,0438	0,12	0,0479	2,57	0,011

Vaadeldes mõtlemistüübi eelistamise seotust militaarteadmistega ühefaktorilise regressioonanalüüsi põhjal saab osutada sellele, et mudel on oluline ($F(1,536) = 76,01$ $p < 0,001$) ning mõtlemistüübi testi tulemused kirjeldavad ligikaudu 1/8 militaarteadmiste testi tulemuste varieerumisest ($R^2 = 0,12$).

Tulemused näitavad, et teadusmõistelise mõtlemise eelistus on positiivses ja usaldusväärses seoses spetsiifilises valdkonnas omandatud teadmistega. Usaldusväärne seos säilib ka vaimse võimekuse testi komponentide tulemuste kontekstis.

2.2 Teine eeluuring

Esimeses eeluuringus läbiviidud analüüs kinnitab mõtlemistüübi eelistuse ja omandatud teadmiste seost. Lähtuvalt mõtlemise heterogeensuse teooriast võib oletada, et mõtlemistüüpide kasutamine erinevates valdkondades ei ole tingimata samasugune. Antud probleemi selgitamiseks viidi 2003.a. juunikuus Kaitseväge Ühendatud Õppeasutustes läbi mõtlemistüübi test, millega püüti võrrelda teadusmõistelise mõtlemise kasutamise eelistust erinevates tegevusvaldkondades.

2.2.1 Meetod

Uuritavad

Testimisel osalesid 29 teise aasta kadetti. Kõik osalejad olid meessoost. Testimine toimus antud kadettide jalaväge kompanii taktika ja juhtimise kursuse ajal.

Mõõtvahend

Mõõtvahend koosnes samast mõtlemistüübi testist, mida kirjeldati esimese eeluuringu puhul (ptk 2.1.1). Antud testi ülesanded põhinevad levinud mõistetel. Varem kasutatud testile koostasid lisaülesanded, mis põhinesid sõjalistele mõistetele, millega kadetid oma varasemas õppetöös on kokku puutunud (nt *Mis on positsioon?*, *Mille poolest on sarnased granaadiheitja ja automaat?*). Ülesannetes kaastavad abstraktsed mõisteid võeti taktika teooriast (nt *kriitiline punkt* (ing. k. *decisive point*) – mõiste manööversõja teooriast). Lisaülesannete struktuur ja ülesannete erinevad tüübid vastasid ülal kirjeldatud mõtlemistüübi testile. Kokku oli testis 18 ülesannet – 6 ülesannet igas testi osas. Testi skoorimisel lähtuti samadest reeglitest, mida on esimese eeluuringu puhul kirjeldatud.

2.2.2 Tulemused

Mõlemas testi osas – levinud ja sõjaliste mõistetega ülesannete puhul oli võimalik saada tulemus vahemikus 0 – 18 punkti. Levinud sõnade puhul jäid vastajate tulemuste skoorid vahemikku 8 - 17 ($M = 13,51$, $SD = 2,06$, $SE = 0,38$). Sõjaliste mõistetega ülesannete puhul esinesid skoorid vahemikus 8 – 16 punkti ($M = 11,9$, $SD = 2,41$, $SE = 0,45$). Tulemused osutavad sellele, et kõik testis osalejad olid võimelised kasutama teadusmõistelist mõtlemist (minimaalselt 8 ülesande korral nii levinud kui ka sõjaliste mõistetega ülesannete puhul). Erinevates valdkondades teadusmõistelise mõtlemise kasutamise ulatuse korrelatsioon oli positiivne, kuid ainult mõõdukas ($r = 0,43$, $p = 0,021$). See tulemus toetab seisukohta, et antud arenguliselt väljakujunenud mõtlemistüübi olemasolu ei tähenda, et seda mõtlemistüüpi rakendatakse ühtviisi erinevaid tegevusvaldkondi käsitleva verbaalse informatsiooni organiseerimisel. Läbiviidud ühefaktoriline regressioonanalüüs levinud ja sõjaliste mõistetega ülesannete tulemuste vahel ($R = 0,43$; $R^2 = 0,18$; R^2 nihutamata hinnang = 0,15; $F(1, 27) = 6,04$; $p < 0,021$) näitab, et esines kahe muutuja vaheline usaldusväärne seos ning levinud mõistetega ülesannete tulemuste varieeruvus kirjeldab u. 1/6 sõjaliste mõistetega ülesannete tulemuste varieeruvusest, (Tabel 3).

Tabel 3. Regressioonanalüüsi kokkuvõte. Sõltuv muutuja: Sõjalised mõisted (n=29)

Varieeruvuse allikas	BETA	BETA standardviga	B	B standardviga	t(27)	p
Levinud mõisted	0,43	0,17	0,499	0,20	2,458	0,021

Kirjeldatud tulemused lubavad järeldada, et mõtlemistüübi – täpsemalt teadusmõistelise mõtlemise – eelistust saab usaldusväärselt ja üldise vaimse võimekuse komponentidega võrreldavalt käsitleda usaldusväärses seoses olevana kindlas valdkonnas saavutatud õpitulemustega (1. eeluuringus olid vaatluse all ajateenijate poolt omandatud sõjalised teadmised). Samuti võimaldasid 2. eeluuringu tulemused järeldada, et mõtlemistüübi eelistus erinevate valdkondadega seotud informatsiooni organiseerimisel ei ole samasugune, kuid samas on mõtlemistüübi eelistamine erinevates valdkondades positiivses seoses. Antud tulemused vastavad töö teoreetilises osas esitatud mõtlemise heterogeensuse käsitlusele.

2.3 Uuring

Lähtudes käesoleva uurimistöö teoreetilistest lähtekohtadest ja esimesest püstitatud hüpoteesist oli vajalik kavandada katse, mille ülesehitus lähtus kolmest põhilisest printsiibist: (1) mõtlemistüübi eelistamise mõõtmiseks erinevates valdkondades oli vajalik koostada mõtlemistüübi testid, mille ülesanded käsitleksid mõisteid, mis *kuuluvad erinevatesse valdkondadesse*; (2) määratlemaks mõtlemistüübi eelistuse seotust kindlas valdkonnas ülesande lahendamise edukusega oli vajalik mõtlemistüübi test koostada *sõnadest, mis vastaks antud valdkonnas ülesande lahendamisel kasutatavatele terminitele*; (3) mõtlemistüübi eelistuse võimaliku teisenemise uurimiseks on vaja luua olukord, kus katseisikud õpivad ülesannet lahendama uudes valdkonnas ning *mõtlemistüübi eelistuse mõõtmine toimub ülesandega seotud mõistega ülesannete osas enne ja pärast õppetööd*.

Kirjeldatud põhimõtetele vastavalt kavandati õpikatse, mis koosnes kolmest etapist – eeltestimine, õppimisperiood ja järeltestimine. Eel- ja järeltestimisel toimus mõtlemistüübi eelistuse mõõtmine ning samuti – lähtuvalt kognitiivse koormuse teooriast püstitatud teisest hüpoteesist – ka mälu omaduste testimine. Õppimisperioodil pidi toimuma vaadeldava probleemülesande lahendamiseks vajalike mõistete ja reeglite õppimine ning ülesande lahendamine, mille tulemusi saaks võrrelda nii mõtlemistüübi kui mälu testide tulemustega.

2.3.1 Meetod

Uuritavad

Sõltuvalt katse ülesehitusest oli eesmärgiks kaasata isikuid, kellel on suhteliselt piiratud erialane ettevalmistus (sõjaväeline väljaõpe). Samuti eeldasid katse eesmärgid ja püstitatud hüpoteesid, et katses osaleksid isikud, kelle vanus ja osalus koolihariduses looksid eeldused mõtlemistüüpide repertuaari olemasoluks, mis sisaldaks nii tavamõisteid kui teadusmõisteid.

Katses osalejad värvati riigikaitseorganisatsioonide - Naiskodukaitse ja Kaitseliidu, vabatahtlike liikmete hulgast. Kokku läbis kõik katse etapid 24 isikut, nende hulgas 10 naist ja 14 meest. Osalejate vanus oli vahemikus 17 – 33 aastat. Osalejatest 5 olid põhiharidusega, 5 kesk- või kutsekeskharidusega, 9 olid üliõpilased ning 5 olid kõrgharidusega. 22 osalejat olid rahvuselt eestlased ja 2 osalejat mitte-eestlased (kasutavad eesti keelt igapäevaselt). 23 osalejat olid läbinud sõduri

väljaõppe, 1 osalejal puudus varasem sõjaväeline väljaõpe. Üks osaleja oli läbinud jalaväe jaoüleväljaõppe (jagu on u. 9 liikmeline allüksus). 11 osalejat kinnitas, et nad on eelnevalt harjutanud sõjalise väljaõppe käigus maastikul jao juhtimist.

Mõõtvahendid ja õppematerjal

Katse läbiviimiseks koostasini mõtlemistüübi testi, mälu testi, ankeedi uuritavate varasemate kogemuste määramiseks ning vajaliku õppematerjali.

a) Mõtlemistüübi test

Kasutatav mõtlemistüüpide test koosnes Aaro Toomela poolt väljatöötatud kolme tüüpi ülesannetega testist (Toomela, 2003b; ptk 2.1.1). Antud testile lisasin 9 ülesannet (igale ülesande tüübile 3). Kõik lisatud ülesannetes kasutatavad terminid esinesid õppematerjalis, mida õppeperioodil kasutati. Selline testi ülesehitus võimaldas eristada mõtlemistüübi eelistamise kahes erinevas valdkonnas: (a) levinud mõistete valdkonnas (Toomela test põhineb eesti keeles levinud tuntud sõnadel – nt *porgand, auto, koer, kool*) ja (b) sõjaliste mõistete valdkonnas (lisaülesanded põhinesid sõjalistel terminitel – nt *rünnak, automaat, soomustransportöör, laskesektor*).

Testi kodeerimisel lähtuti samadest põhimõtetest ja reeglitest, mida on kirjeldanud Toomela (2003b). Testi vastuste kodeerimisel osales lisaks minule veel kaks isikut, kes ei tundnud eelnevalt mõtlemistüüpide teooriat. Neile tutvustati mõtlemistüüpide arengu etappe käesolevas töös esitatud mahus ning samuti teadus- ja tavamõistelise mõtlemise ilmnemise tunnuseid (Toomela 2003b; ptk 2.1.1). Vastuse kodeerimisel eriarvamuste ilmnemisel arutati vaadeldavat juhtumit. Juhul, kui konsensust ei saavutatud, jäeti ülesande vastus teadusmõistena kodeerimata. Vastaja mõtlemistüübi eelistust iseloomustab teadusmõistelist mõtlemist iseloomustavate vastuste summa. Erinevates valdkondades mõtlemistüübi eelistuse analüüsi eesmärgil käsitleti eraldi sõjaliste mõistetega ülesannetele antud vastuste summasid levinud mõistetega ülesannetele antud vastuste summast.

b) Mälu test

Töömälu omaduste mõõtmisel lähtusin mälu ulatuse (*memory span*) testimise põhimõttest. Vastava testi koostamise eesmärgiks oli mõõta erinevatesse valdkondadesse kuuluvate sõnade meenutamise võimet. Test koosnes 4 ülesandest. Kaks ülesannet käsitlesid igapäevases elus kasutatavaid sõnu, kaks ülesannet aga

sõjaväelisi termineid, mis seostusid õpitava materjaliga. Iga ülesanne sisaldas 16 sõna, mis jagunesid omakorda neljaks tähenduslikult seostuvaks alagrupiks (nt *kirjutusvahendid – pastakas, vildikas, sulepea, kriit; sõjaväe üksused – jagu, rühm, kompanii, pataljon*). Ülesannete koostamisel oli oluliseks probleemiks see, et sõjalised terminid on sageli pikad liitsõnad (nt *tuleavamisjoon, purustustõke*). Lähtuvalt mälu omadusi ja kindlas valdkonnas ülesannete lahendamise edukusega seoseid käsitlevast hüpoteesist ei olnud oluline võrrelda erinevaid valdkondi käsitlevate ülesannete tulemuste skoori, vaid analüüsida seost erinevates valdkondades saavutatud tulemuste erinevuste ning samade tulemuste ja ülesande lahenduse tulemuste erinevuste vahel. Selle tõttu loobuti erinevate ülesannete võrdsustamisest lähtudes sõnade pikkusest ja struktuurist (õppematerjalis sisalduvad sõjalised terminid ei võimaldanud moodustada võrdse sõnade pikkusega gruppe). Ülesannete raskusastet lähendati kasutades ka enam levinud sõnadega ülesannetes erineva pikkuse ja silpide arvuga sõnu. Testi ülesandeid isoomustavad andmed on esitatud tabelis 4. Selleks, et vähendada eeltesti sõnade või sõnagruppide meenutamise mõju järeltestile vahetati järeltestis esimese kahe ülesande vahel üks 4-sõnaline grupp ning samuti vahetati üks 4-sõnaline grupp 3. ja 4. ülesande vahel.

Tabel 4. Mälu testi ülesannete tunnused

Ülesanded	Silpide arv			Tähemärkide arv		
	<i>M</i>	<i>MIN</i>	<i>MAX</i>	<i>M</i>	<i>MIN</i>	<i>MAX</i>
Eeltestimine -						
Levinud sõnad						
1.	2,56	1	5	7,87	5	13
2.	2,62	1	4	7,62	5	10
Sõjalised terminid						
3.	3,81	2	6	9,8	6	13
4.	2,87	1	5	8	4	14
Järeltestimine -						
Levinud sõnad						
1.	2,69	1	5	7,94	5	13
2.	2,5	1	4	7,56	5	12
Sõjalised terminid						
3.	3,56	2	5	9,3	6	13
4.	3,13	1	6	8,5	5	14

Test koostati *MS Powerpoint* programmi presentatsioonina. Iga ülesande sõnad kuvati järjest ekraanile. Esituse järel kirjutasid vastajad nähtud sõnad üles. Sõnade üleskirjutamisel ajalist piirangut ei olnud. Vastajatele öeldi enne testi algust, et üles tuleb kirjutada võimalikult palju nähtud sõnu ning ei ole oluline, millises järjestuses sõnu üles kirjutatakse. Vastuste kodeerimisel andis iga sõna, mis oli üles kirjutatud

samal kujul kui see esines presentatsioonis, ühe punkti. Vastaja tulemust ühe ülesande osas iseloomustas kogutud punktide summa. Vastaja tulemust levinud sõnade ja sõjaväeliste terminite lõikes iseloomustas vastava valdkonna ülesannetes saavutatud parim tulemus.

c) Varasemate kogemuste määratlemine

Varasema kogemuse ja eelteadmiste arvestamiseks koguti eeltestimisel informatsiooni osalejate hariduse ja sõjaväelise väljaõppe kohta. Selleks koostati ankeet. Sõjaväelise väljaõppe osas küsiti osalejatelt, (1) kas nad on läbinud sõduri väljaõppe, (2) kas nad on läbinud üksuse ülema koolituse, (3) kas nad on väljaõppes harjutanud üksuse lahingutegevuse juhtimist ning (4) kas neil on olemas üksuse juhtimise kogemus (sõltumatult lahingutegevuse juhtimise valdkonnast). Iga küsimuse lõikes kodeeriti küsimust kinnitav vastus väärtusega '1' ja eitav vastus väärtusega '0'. Osalejate haridus määratleti vastavalt omandatud haridustasemele. Erandina eristati üliõpilased. Haridustaseme osas kodeeriti vastused järgnevalt: põhiharidus – '1', kesk- või kutsekeskharidus – '2', üliõpilane – '3', kõrgharidus – '4'.

d) Õppematerjal ja õpitulemuste määratlemine

Ülesandeks, mille lahendamist õppimisperioodil õpiti, oli jalaväe jao tuleplaani koostamine. Tuleplaani väljendab antud üksuse ülema lahinguplaani. Tuleplaani on graafiline plaan, mis väljendab üksuse ja selle osade (ka relvade) paiknemist, relvade tule kasutamist, üksuse paigutuse ja tule kasutamise muutumist lahingu käigus vastavalt olukorrale.

Tuleplaani koostamine tingimusel, et see vastaks üksuse ressursidele, kõrgema ülema plaanile, vastase võimalikule tegevusele ning maastiku omadustele eeldab suurel arvul erineva informatsiooni (andmete ja reeglite) seostamist ja rakendamist. Tuleplaani koostamise ülesanne on vastav hüpoteesis kirjeldatud ülesande tunnustele. Tuleplaani koostamisel ei saa lähtudes algandmetest eeldada ühte õiget vastust. Samadele tingimustele võivad vastata erinevad lahendused. Samas võimaldab graafiline plaan objektiivselt veenduda, millised võimalikest planeeritavatest valdkondadest (nt *vastase liikumisteede määratlemine, koondtulealad, varjatud alade vähendamine*) on antud plaanil esindatud ning milliseid reegleid ja kui õigesti on plaani koostamisel kohaldatud (nt *efektiivse tule ulatus, relvade tule ristamine, võitlejate vahekaugused rühmituses, tuleavamise kaugus,*

tankitõrjerehvade nurk sihtmärkide liikumissuuna suhtes). Samuti kajastub plaanil informatsiooni esitamise viisi reeglitest kinni pidamine. Õppimise lõpptulemuse hindamisel tugineti nendele plaanis kajastatud taktikalise tegevusega seotud võimekustele, tehnikatele ja protseduuridele, mida saab mõõta ja kodifitseerida (*Tactics*, 2001).

Katse ettevalmistamisel oli eesmärgiks vähendada õpetaja ja õpilaste suhetest tulenevat mõju saavutatavatele õpitulemustele. Selleks esitati kogu õpitav informatsioon *MS Powerpoint* programmi abil koostatud õpikeskkonnana. Õpikeskkond oli andmebaas, mis võimaldas kasutajal pöörduda erinevaid mõisteid ja reegleid kirjeldavate alateemade lehekülgede juurde (nt *jao relvastus, tankitõrjegranaadiheitja paigutamine, tuleala*). Vajalik informatsioon oli esitatud tekstina, mida ruumisuhete ja liikumiste selgitamiseks oli täiendatud skeemidega.

Õpitava harjutamiseks koostati ülesandekogumikud, mis sisaldasid kokku 28 ülesannet. Ülesannete lahendamisel tuli rakendada õpikeskkonnas esitatud reegleid ja andmeid. Õpikeskkonna alateemade juurde olid lisatud viited vastavatele harjutusülesannetele. Samuti olid harjutusülesannete juures viited õpikeskkonna teemadele, mille põhjal vastuseid kontrollida. Harjutusülesanded ja õppematerjal ei käsitlenud juhiseid jao tuleplaanide koostamiseks, vaid ainult andmeid ja reegleid, mida on vaja sellise ülesande täitmisel kasutada. Materjal ei sisaldanud valmis tuleplaaninäidist. Viimased kaks harjutusülesannet käsitlesid tervikliku tuleplaanide koostamist. Nende ülesannetega koos anti osalejatele kirjalik tuleplaanide koostamise etappide järjestuse kirjeldus. Õppematerjali ja õppetöö korralduse taotluseks oli luua õppijatele võrdsete tingimustega keskkond ning vältida õppematerjalile lisanduvat teavet, mis võiks mõjutada õppijapoolset informatsiooni organiseerimist.

Saavutatud õpitulemuse määratlemiseks koostas täiendava taktikalise probleemülesande (*tactical decision game*), mis koosnes (a) olukorra ja kõrgema ülema (rühmaülema) plaani kirjeldusest koos ülesandega koostada jao tuleplaan ning (b) A3 paberile kantud maastiku skeemist, millele oli kantud jao paiknemisala. Maastikuskeem koostati nii, et see sisaldaks tunnuseid, mis eeldaksid õppematerjalil käsitletud informatsiooni rakendamist (nt *varjatud alade esinemine, täiendavad vastase võimalikud läbipääsuteed*). Plaani koostamine antud skeemil toimus ilma ajalise piiranguta. Täiendavalt tuli kirjalikult selgitada koostatud tuleplaanide. Pärast plaani koostamist tuli täiendavalt kirjeldada, millistest reeglitest lähtuvalt plaan koostati ja milline oli ülesande lahendamise käik.

Koostatud tuleplaanide kodeerimisel tuginedi õppematerjalis esitatud informatsiooni põhjal koostatud reeglite ja plaanis esitatavate elementide loendile. Iga reegli järgimine või elemendi olemasolu kodeeriti väärtusega '1' ja elemendi puudumine või reegli eiramine väärtusega '0'. Vastaja tulemusena käsitleti kõikide saadud punktide summat. Ülesandele lisatud selgitusi kasutati skeemil kujutatul interpreteerimisel.

Protseduurid

Katsed viidi läbi Kaitseväe Ühendatud Õppeasutustes ajavahemikul oktoober 2003 – märts 2004. Katse viidi läbi kolmel korral. Katse kogukestus oli 12 tundi ning ühe katse läbiviimine toimus kahe nädalase perioodi jooksul.

Eeltestimine toimus kahe tunni jooksul. Esmalt täitsid osalejad ankeedi, millega selgitati osalejate haridustase ning määratleti varasem väljaõpe ja juhtimiskogemus sõjaväes. Järgnevalt toimus mälu testimine. Testimine toimus kogu grupile korraga. Ülesannete sõnad kuvati seinal olevale ekraanile. Enne katse algust kontrolliti, kas kõik osalejad näevad antud kaugusel ja antud suurusega sõnu. Enne katse algust esitati tegevusjuhise samuti ekraanil ning läbiviija kordas protseduuri reeglid suuliselt üle. Mälu testimise järel viidi samas ruumis läbi mõtlemistüübi testid. Mõtlemistüübi testide täitmise eel paluti osalejatel iga ülesannete tüübile vastamise juhise hoolikalt läbi lugeda, samuti soovitati püüda vastata kõikidele küsimustele. Eeltestimise lõpuks täpsustati katses läbiviimise ajagraafik (sõltus osaliselt katseisikute vabast ajast).

Õppimisperiodiks oli ette nähtud 8 tundi. Õppimisperiod jaotus neljaks 2-tunniseks osaks, mis toimusid 1-2 päevaste vahedega Kaitseväe Ühendatud Õppeasutuste arvutiklassis. Kõik katsed viidi läbi 2 nädala vältel. Esimesel korral tutvustati osalejatele õpikeskkonna ja harjutusülesannete kasutamist. Selleks lasti osalejatel läbi lugeda õpikeskkonnas olev kasutusjuhend, lasti avada ühe alateema lehekülge ja otsida harjutusülesannete kogumikust üles antud leheküljel viidatud ülesanded ning juhiti tähelepanu sellele, et antud ülesannete juures on ka viide samale õpikeskkonna leheküljele. Täiendavalt öeldi osalejatele, et nende laudadel on abivahendid (mall, joonlaud, kolme värvi viltpliiatsid ja pastakas), mida nad saavad kasutada ülesannete lahendamisel. Osalejatele öeldi, et nende ülesandeks on tutvuda kogu õppematerjaliga ja lahendada kõik harjutusülesanded. Püstitatud ülesannet korralditi iga kohtumise alguses. Iga kohtumine jagunes kaheks 50-minutiliseks osaks, mille vahel pidid kõik

osalejad tegema 10-minutilise vaheaja. Töö ajal viibis juures katse läbiviija. Läbiviija ei vastanud ühelegi õppetöö sisu puudutavale küsimusele ja suunas iga sellise küsimuse puhul osaleja vastust otsima õpikeskkonnast. Läbiviija vastas küsimustele, mis puudutasid tegevuse korralduslikke külgi (vaheaegu, abivahendite korrasolekut jms puudutavad küsimused). Mõned katses osalejaid said rutem tööga valmis. Nende puhul kontrolliti, kas nad on kogu materjaliga tutvunud ja kõik ülesanded lahendanud. Kui see oli nii, siis soovitati osalejal täiendavalt oma vastuseid kontrollida ja materjali lugeda. Juhul, kui ülesande täitnud osaleja soovis siiski lahkuda, siis ta sai selleks loa. Viimane tuleplaan koostamise ülesanne lahendati õppeperioodi viimasel kohtumisel.

Järeltestimisel korraldati uuesti mälu ja mõtlemistüübi teste. Läbiviimise protseduurid olid samad nagu eeltestimisel. Testimise järel selgitati osalejatele katse läbiviimise eesmärke ning osalejad said esitada katses osalemise käigus tekkinud küsimusi.

2.3.2 Tulemused

2.3.2.1 Mõtlemistüübi testide tulemused

Kasutatud mõtlemistüübi test jagunes eeltestimisel levinud ja sõjaliste mõistetega ülesanneteks. Levinud mõistetega ülesannete puhul oli võimalik tulemuste skoor vahemikus 0 – 18. Eeltestimisel esines vastajate ($n = 24$) tulemuste skoor vahemikus 7 – 16 ($M = 11,7$; $SD = 2,85$; $SE = 0,58$). Katses osalejad suutsid korduvalt (minimaalselt 7 korral) kasutada teadusmõiste tunnustega vastuseid, mis näitab, et nende mõtlemistüüpide repertuaari kuulub teadusmõistete kasutamine. Sõjaväeliste mõistetega ülesannete osas oli võimalik skoor vahemikus 0 – 9. Antud testi tulemused esinesid eeltestimisel vahemikus 3 – 7 ($M = 5$; $SD = 1,25$; $SE = 0,26$). Järeltestimise tulemused jäid samuti vahemikku 3 – 7 ($M = 4,79$; $SD = 1,02$; $SE = 0,2$). Järeltestimisel kasutati ka levinud mõistetega testi. Kuna selle testi kordamine ei olnud käesoleva uurimuse osa ja ei andnud täiendavat sisulist teavet, siis ei ole vastavaid tulemusi käsitletud. Siiski võib osutada, et nende testide tulemuste seos ei olnud väga tugev ($r = 0,7$; $p < 0,0001$).

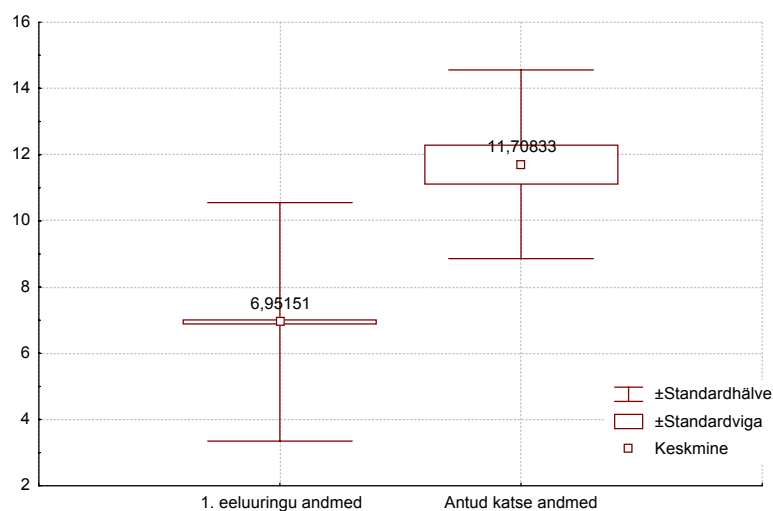
Eeltestimisel ei ilmnenud usaldusväärset seost sõjalistel mõistritel ja levinud mõistritel põhinevate testide tulemuste vahel ($r = 0,378$; $p > 0,06$). Samas järeltestimisel osutusid sõjalistel mõistritel põhineva mõtlemistüübi testi tulemused

usaldusväärse seoses olevaks nii eeltestimise levinud mõistetele põhineva mõtlemistüübi testi tulemustega ($r = 0,456$; $p = 0,025$). Eel- ja järeltestimisel mõõdetud sõjaliste mõistete testide tulemuste vahel puudus usaldusväärne seos ($r = 0,31$; $p > 0,1$), (Tabel 5).

Tabel 5 Mõtlemistüübi testide ja tuleplaani koostamise ülesande tulemuste korrelatsioonid ($n = 24$)

Muutuja	Levinud mõisted, eeltest	Sõjalised mõisted, eeltest	Sõjalised mõisted, järeltest
Sõjalised mõisted, eeltest	0,38 $p=,069$		
Sõjalised mõisted, järeltest	0,46 $p=0,025$	0,31 $p=0,145$	
Tuleplaani koostamise ülesande skoor	0,06 $p=0,782$	0,06 $p=0,8$	0,41 $p=0,046$

Katses kasutati mõtlemistüübi testi osana (levinud mõistete ülesanded) varem kasutatud testi (ptk 2.1.1 ja 2.3.1). Käesolevas katses mõõdetud mõtlemistüübi eelistus eeltestimisel ja järeltestimisel osutab võrdluses Toomela katses mõõdetud mõtlemistüübi eelistusega ($M = 6,3$; $SD = 3,5$; $SE = 0,15$) sellele, et antud uurimuses osalenud grupi keskmine tulemus erineb oluliselt ($p < 0,01$) varasema mõõtmise keskmisest tulemusest. Üldistatult võib märkida, et käesolevas katses osalenud isikute võimekus rakendada antud testi ülesannetele vastamisel teadusmõistelist mõtlemist vastab varasema katse keskmistele ja üle keskmise tulemustele (Joonis 1).



Joonis 1 – Esimeses eeluuringus ja käesolevas uuringus läbiviidud mõtlemistüübi testide võrdlus

Järgnevalt on vaadeldud erinevate mõtlemistüübi testide tulemuste seoseid teiste tunnustega ja omavahel tuginedes mitmesele regressioonanalüüsile.

Analüüsides sõltuva muutujana levinud mõistetega mõtlemistüübi testi tulemusi kaasati sõltumatute muutujatena mälu eeltestide tulemused, erialase kogemuse ja haridustaseme tunnused. Saadud mudeli usaldusväärsus oli madal ($F(5,18)=0,638$ $p > 0,6$). Sama analüüsi korrati kasutades sammsammulist muutuja mudelisse võtmist. Ka antud juhul oli mudeli usaldusväärsus madal ($R= 0,38$; $R^2= 0,14$; R^2 nihutamata hinnang= $0,1$; $F(1,22)=3,61$; $p < 0,071$) ning mudelisse kaasati ainukese muutujana haridustase (Tabel 6).

Tabel 6. Regressioonanalüüsi kokkuvõte. Sõltuv muutuja: Levinud mõisted, eeltest (n=24)

Varieeruvuse allikas	BETA	BETA standardviga	B	B standardviga	t(22)	p
Haridustase	0,38	0,197	1,01	0,53	1,899	0,071

Analüüsides sõltuva muutujana sõjaliste mõistetega mõtlemistüübi testi tulemusi eeltestimisel kaasati sõltumatute muutujatena mälu eeltestide tulemused, erialase kogemuse ja haridustaseme tunnused ning ka levinud mõistetega mõtlemistüübi testi tulemused. Antud juhul osutus mudel olulisuse nivoo $p < 0,05$ juures küllalt usaldusväärseks ($R= 0,62$; $R^2= 0,38$; R^2 nihutamata hinnang= $0,25$; $F(4,19)=2,94$; $p < 0,048$). Antud mudelis osutusid teistega võrreldes olulisemateks muutujateks varasem kogemus ülemana ($p < 0,02$) ja levinud mõistetega mõtlemistüübi testi tulemused ($p < 0,09$)

Tabel 7. Regressioonanalüüsi kokkuvõte. Sõltuv muutuja: Sõjalised mõisted, eeltest (n=24)

Varieeruvuse allikas	BETA	BETA standardviga	B	B standardviga	t(22)	p
Kogemus ülemana	0,57	0,23	1,397	0,56	2,48	0,02
Lahingutegevuse juhtimise kogemus (väljaõppes)	-0,24	0,22	-0,587	0,55	-1,07	0,3
Levinud mõisted, eeltest	0,33	0,18	0,145	0,08	1,78	0,09
Mälu test, levinud sõnad, eeltest	0,31	0,19	0,179	0,11	1,63	0,12

Viimasena on analüüsitud sõltuva muutujana sõjaliste mõistetega mõtlemistüübi testi tulemusi järeltestimisel. Sõltumatute muutujatena kaasati mälu eel- ja järeltestide tulemused, mõtlemistüüpide eeltestide tulemused ning haridustaset ja varasemat

kogemust kirjeldavad tunnused. Sammsammulise muutuja mudelisse võtmisega analüüs pakkus välja kaks küllaldase usaldusväärsusega mudelit ($p < 0,05$). Esimeses mudelis ($R = 0,46$; $R^2 = 0,21$; R^2 nihutamata hinnang = $0,17$; $F(1,22) = 5,7865$; $p < 0,025$) esinesid ainukese ja olulise sõltumatu muutujana levinud mõistetega mõtlemistüübi testi tulemused (Tabel 8).

Tabel 8. Regressioonanalüüsi kokkuvõte. Sõltuv muutuja: Sõjalised mõisted, järelistest (n=24)

Varieeruvuse allikas	BETA	BETA standardviga	B	B standardviga	t(22)	P
Levinud mõisted, eeltest	0,46	0,19	0,16	0,07	2,41	0,025

Teises mudelis ($R = 0,54$; $R^2 = 0,29$; R^2 nihutamata hinnang = $0,22$; $F(2,21) = 4,32$; $p < 0,027$) lisandus sõltumatu muutujana ka haridustase (Tabel 9). Teiste tunnuste lisandumisel osutusid regressioonanalüüsi mudelid mitte usaldusväärsed.

Tabel 9. Regressioonanalüüsi kokkuvõte. Sõltuv muutuja: Sõjalised mõisted, järelistest (n=24)

Varieeruvuse allikas	BETA	BETA standardviga	B	B standardviga	t(22)	p
Levinud mõisted, eeltest	0,34	0,198	0,12	0,07	1,71	0,1
Haridustase	0,31	0,198	0,3	0,19	1,57	0,13

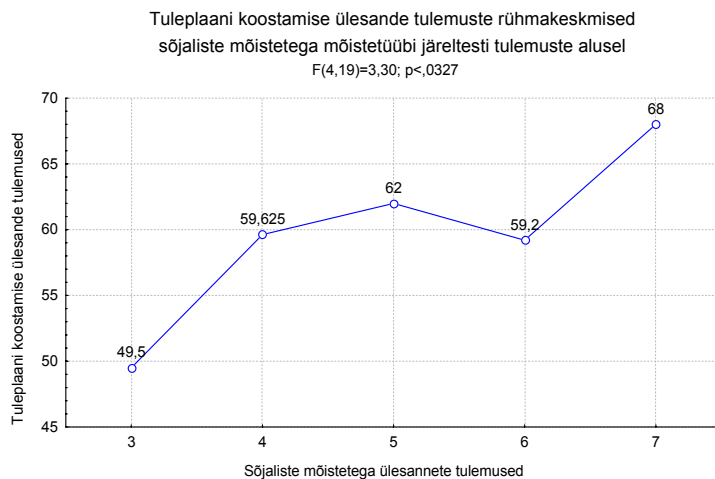
2.3.2.2 Tuleplaani koostamise ülesande tulemused

Tuleplaani koostamise ülesande tulemustega seostusid kõigist käesolevas uurimistöös vaadeldavatest tunnustest usaldusväärselt ainult sõjaliste mõistetega mõtlemistüübi järelistesti tulemused ($r = 0,41$, $p = 0,046$), (Tabel 5). Sammsammulise muutuja mudelisse võtmisega läbiviidud regressioonanalüüs võimaldas moodustada ainult ühe küllalt usaldusväärse mudeli ($R = 0,41$; $R^2 = 0,17$; R^2 nihutamata hinnang = $0,13$; $F(1,22) = 4,46$ $p < 0,046$), kus ainukese sõltumatu muutujana on sõjaliste mõistetega mõtlemistüübi järelistesti tulemused (Tabel 10). Mudel kirjeldab 13% sõltuva muutuja varieeruvusest.

Tabel 10. Regressioonanalüüsi kokkuvõte. Sõltuv muutuja: Tuleplaani koostamise ülesande tulemused (n=24)

Varieeruvuse allikas	BETA	BETA standardviga	B	B standardviga	t(22)	P
Sõjalised mõisted, järelistest	0,41	0,19	2,34	1,11	2,11	0,046

Sõjaliste mõistetega järeltesti ja tuleplaani koostamise tulemuste seose täpsemaks analüüsiks viidi läbi dispersioonanalüüs ($F(4,19)=3,30$; $p<,0327$) ja LSD test. Dispersioonanalüüsi põhjal moodustatud rühmade keskmised on esitatud joonisel 2.



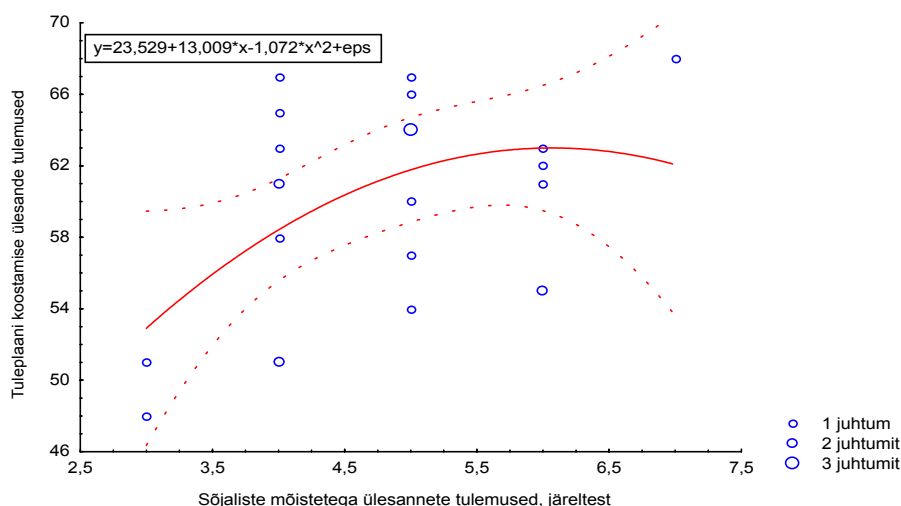
Joonis 2 – Tuleplaani koostamise ülesande tulemuste rühmakeskmised

Kuigi dispersioonanalüüsi mudel osutus usaldusväärseks ($p<0,03$), eristub vaadeldavate rühmade jaotuses ainult üks rühm (Tabel 11). Ka on rühmad väga väikesed. Selle tõttu ei saa analüüsi tulemust pidada veel sisuliselt usaldusväärseks.

Tabel 11. Tuleplaani koostamise ülesande tulemuste rühmakeskmiste erinevuse tõenäosused sõjaliste mõistetega järeltesti tulemuste alusel (LSD test)

Rühmad	3 ($M = 49,5$)	4 ($M = 59,63$)	5 ($M = 62$)	6 ($M = 59,2$)	7 ($M = 68$)
	p	p	p	p	p
3		0,02	0,005	0,03	0,006
4	0,018		0,35	0,88	0,13
5	0,005	0,35		0,33	0,27
6	0,03	0,88	0,33		0,12
7	0,006	0,13	0,27	0,12	

Rühmakeskmiste jaotus viitab, et mitte-lineaarse funktsiooni abil võiks paremini iseloomustada valdkonnaspetsiifiliste mõistete organiseerimise viisi ja ülesande lahenduse edukuse seost. Polünomiaalse regressioonanalüüsi abil koostatud mudel ($p < 0,025$) kirjeldab 23,1 % tuleplaani koostamise ülesande tulemuste varieeruvusest (Joonis 3).



Joonis 3 - Polünoomiaalne regressioonanalüüs. Sõltuv muutuja: Tuleplaani koostamise ülesande tulemused

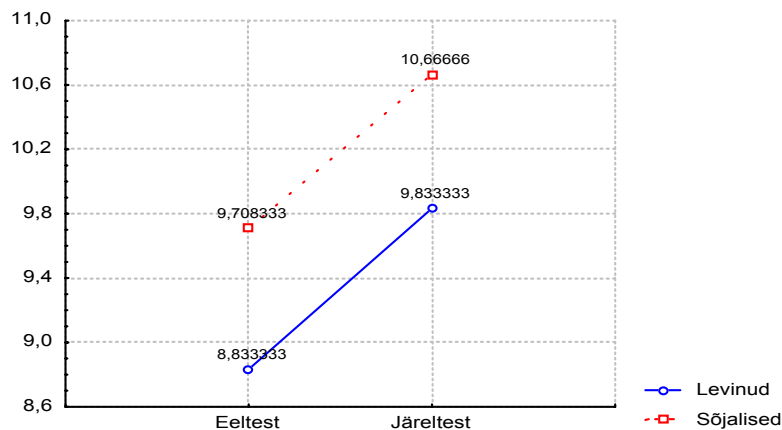
2.3.2.3 Mälu testide tulemused

Kõigis mälu testides (nii sõjaliste terminite kui levinud sõnadega testides) oli võimalik skoor vahemikus 0 – 16 punkti. Levinud sõnadest ülesannetega eeltesti tulemuste ($M = 8,8$; $SD = 2,18$; $SE = 0,45$) osas jäid vastajate skoorid vahemikku 5 – 15, levinud sõnadest ülesannetega järeltesti vastuste ($M = 9,8$; $SD = 2,71$; $SE = 0,55$) puhul aga vahemikku 6 – 15. Sõjalistest terminitest ülesannetega eeltesti tulemuste ($M = 9,7$; $SD = 1,63$; $SE = 0,33$) osas jäid vastajate skoorid vahemikku 7 – 14 punkti ning sõjalistest terminitest ülesannetega järeltesti tulemused ($M = 10,67$; $SD = 1,99$; $SE = 0,41$)

Erinevates valdkondades (levinud sõnad ja sõjalised terminid), nii eel- kui järeltestimisel, olid sõnade meenutamise ülesannete tulemuste ja tuleplaani koostamise ülesande tulemuste vahelised seosed väga nõrgad ($r = -0,04 \dots 0,13$; $p > 0,05$). Levinud sõnadest ülesannete tulemuste seos eel- ja järeltestimisel oli mõõdukas ($r = 0,59$; $p = 0,002$). Samuti oli mõõdukas seos sõjalistest terminitest moodustatud ülesannete parimate tulemuste vahel eel- ja järeltestimisel ($r = 0,45$; $p = 0,027$). Täiendavalt saab välja tuua, et eeltestimisel ilmnes nõrk ja ebaoluline seos levinud sõnadest ja sõjalistest terminitest moodustatud ülesannete tulemuste vahel. Järeltestimisel ilmnes aga oluline seos ($r = 0,61$; $p = 0,001$).

Võrreldes erinevate mälu testide keskmiste tulemuste muutumist, saab osutada sellele, et nii sõjaliste terminite kui levinud sõnade meenutamise keskmiste väärtused

olid järeltestimisel kõrgemad. Sõjalisi termineid meenutati keskmiselt levinud sõnadest paremini nii eel kui järeltestimisel (Joonis 4). Siiski ei ole toodud erinevused statistiliselt usaldusväärsed ($p > 0,05$).



Joonis 4 – Mälu testide keskmised eel- ja järeltestimisel

Järgnevalt on analüüsitud mälu testide tulemuste seoseid teiste mõõdetud tunnustega kasutades mitmest regressioonanalüüsi (sammsammult muutujate kaasamisega mudelisse). Esmalt analüüsiti sõltuva muutujana eeltestimise levinud sõnadega mäluülesannete tulemusi. Saadud mudelis ($R= 0,59$; $R^2= 0,35$; R^2 nihutamata hinnang = $0,26$; $F(3,20)=3,6496$; $p < 0,031$), mis kirjeldab ligikaudu sõltuva muutuja varieeruvusest 25%, esineb ainukese usaldusväärse sõltumatu muutujana haridustase (Tabel 12)

Tabel 12. Regressioonanalüüsi kokkuvõte. Sõltuv muutuja: Levinud sõnadega mälu ülesanded, eeltest (n = 24)

Varieeruvuse allikas	BETA	BETA standardviga	B	B standardviga	t(20)	p
Haridustase	0,396	0,189	0,82	0,39	2,1	0,05
Sõjalised mõisted, mõtlemistüübi eeltest	0,313	0,195	0,55	0,34	1,6	0,12
Kogemus ülemana	-0,284	0,2	-1,21	0,85	-1,42	0,17

Viies läbi regressioonanalüüsi ja kasutades sõltuva muutujana sõjaliste terminitega mäluülesannete tulemusi, ei olnud võimalik moodustada küllalt usaldusväärset mudelit ($R= 0,35$; $R^2= 0,13$; R^2 nihutamata hinnang = $0,09$; $F(1,22)=3,17$ $p<0,089$). Ainukese sõltumatu muutujana kaasati mudelisse haridustase (Tabel 13). Mudeli suutlikkus kirjeldada sõltuva muutuja varieerumist on väga madal.

Tabel 13. Regressioonanalüüsi kokkuvõte. Sõltuv muutuja: Sõjaliste terminitega mälu ülesanded, eeltest (n = 24)

Varieeruvuse allikas	BETA	BETA standardviga	B	B standardviga	t(20)	p
Haridustase	0,35	0,2	0,55	0,31	1,78	0,089

Järgnevalt viidi läbi mitmesed regressioonanalüüsid kasutades sõltuvate muutujatena mälu järelteste. Esmalt viidi analüüs läbi kasutades sõltumatu muutujana levinud sõnadega mälu järeltesti tulemusi. Loodud mudel ($R= 0,77$; $R^2= 0,59$; R^2 nihutamata hinnang = $0,53$; $F(3,20)=9,57$ $p<0,0004$) kirjeldab üle poole sõltuva muutuja varieeruvusest. Mudel sisaldab sõltumatute muutujatena ainult teiste mäluülesannete tulemusi.

Tabel 14. Regressioonanalüüsi kokkuvõte. Sõltuv muutuja: Levinud sõnadega mälu ülesanded, järeltest (n = 24)

Varieeruvuse allikas	BETA	BETA standardviga	B	B standardviga	t(27)	p
Sõjalised terminid, mälu eeltest	0,31	0,17	0,42	0,24	1,78	0,09
Levinud sõnad, mälu järeltest	0,42	0,16	0,52	0,195	2,68	0,014
Sõjalised mõisted, mõtlemistüübi eeltest	0,3	0,16	0,5	0,27	1,86	0,08

Viimasena analüüsiti järeltesti sõjaliste terminitega mälu ülesannete tulemusi. Analüüsis koostatud mudel on usaldusväärne ($R= ,72$; $R^2= ,51$; R^2 nihutamata hinnang = $,38$; $F(5,18) = 3,80$ $p<0,016$), kuid sisaldab usaldusväärse sõltumatu muutujana ainult levinud sõnadega mälu järeltesti tulemusi. Nagu ka eelmises mudelis, esinevad ka selles mudelis teiste kaasatud tunnustega võrreldes suhteliselt hea usaldusväärusega sõjaliste mõistete mõtlemistüübi eeltesti tulemused (Tabel 15).

Tabel 15. Regressioonanalüüsi kokkuvõte. Sõltuv muutuja: Sõjaliste terminitega mälu ülesanded, järeltest (n = 24)

Varieeruvuse allikas	BETA	BETA standardviga	B	B standardviga	t(20)	p
Levinud sõnad, mälu järeltest	0,47	0,198	0,34	0,15	2,35	0,03
Sõjalised mõisted, mõtlemistüübi eeltest	-0,28	0,18	-0,45	0,29	-1,56	0,14
Sõjalised terminid, mälu eeltest	0,24	0,194	0,29	0,24	1,23	0,24
Levinud mõisted, mõtlemistüübi eeltest	0,19	0,179	0,13	0,13	1,07	0,298
Lahingutegevuse juhtimise kogemus (väljaõppes)	-0,17	0,17	-0,68	0,67	-1,004	0,328

2.4 Arutelu

Tulenevalt läbiviidud õppimiskatse ülesehitusest ja ajamahukusest oli uuritavate arv väike ($n=24$). Selle tõttu ei tohiks kiirustada uurimistöö tulemuste üldistamisega. Läbiviidud katses saadud tulemusi võiks käsitleda pigem kui antud katseisikute grupi puhul ilmnenud tendents, millele tuginedes saaks antud valdkonnas uurimistööd jätkata.

Kirjeldatava katse peamiseks eesmärgiks oli uurida mõtlemistüübi eelistuse seotust õppimisega, mis kajastub õpiülesannete lahendamise edukuses. Lähtudes mõtlemistüüpide ja mõtlemise heterogeensuse teooriast ning ekspertide-algajate uuringutest oletati, et kindlas valdkonnas informatsioonimahukate ja kõrge info integratiivsusega ülesannete lahendamisel osutuvad edukamaks isikud, kes samas valdkonnas informatsiooni organiseerimisel eelistavad enam kasutada teadusmõistelist mõtlemist. Katse tulemused näitasid mõõdukat positiivset seost ülesandega seotud informatsiooni organiseerimisel teadusmõistelise mõtlemise eelistamise ja ülesande lahendamise tulemuste vahel. Sealjuures praktiliselt puudus seos levinud mõistetega mõtlemistüübi testi tulemuste ja tuleplaani koostamise ülesande lahendamise edukuse vahel. See näitab, et antud katseisikute grupi puhul leidis töö esimene hüpotees kinnitust. Sellest järeldub, et õpiülesande lahendamise edukus on seostatav mõtlemistüübi kasutamise eelistusega ülesandega seotud teadmiste valdkonnas, kuid mitte otseselt mõtlemistüübi eelistusega teistes valdkondades. Neid seoseid võib käsitleda kui mõtlemise heterogeensuse ilmnemist.

Antud juhtumil õppimise tagajärg seostus (järgnevalt mõõdetud) mõtlemistüübi eelistusega. Järelikult on oluline paremini mõista antud omaduse - valdkonnaspetsiifilise mõtlemistüübi eelistuse, kujunemist õppimisprotsessis. Mõtlemistüübi testide tulemuste seoste selgitamiseks läbiviidud regressioonanalüüsid ei võimaldanud usaldusväärselt selgitada levinud mõistetega mõtlemistüübi testi seotust teiste muutujatega (madala usaldusväärsuse juures ($p < 0,071$) kaasati mudelisse haridustase). Sõjaliste mõistetega eeltesti seoste analüüsimisel esinesid mudelis antud valdkonna varasemaid kogemusi kirjeldavad muutujad. Kõige olulisem muutuja oli varasem kogemus üksuse ülemana. Antud seik on huvitav, kuna Kaitseliidu või Naiskodukaitse rahuaja üksuse juhtimine ei seostu otseselt sõjaliste õpingutega, vaid pigem administratiivse tegevusega. Siiski osalevad ülemad väljaõppe ürituste ettevalmistamisel ning ka osalevad neil sagedamini. Regressioonanalüüsi

mudelis ilmnesid teistega võrreldes olulise muutujana levinud mõistetega mõtlemistüübi testi tulemused. Mõtlemistüübi sõjaliste mõistetega järeltesti tulemuste seoste analüüsimisel ei olnud varasemat kogemust kirjeldavad tunnused küllalt olulised mudelisse kaasamiseks. See seik võib kaudselt kinnitada, et õpitav oli uuritavate jaoks uudne. Kõige olulisemaks muutujaks mudelis osutusid levinud mõistetega mõtlemistüübi testi tulemused.

Antud seoste kombinatsioon osutab olulistele õppimise protsessi psühholoogilistele aspektidele. Sõjaliste mõistetega eeltesti tulemused seostusid varasema kogemusega ja ka levinud mõistete testi tulemustega (kuigi nende kahe muutuja korrelatsioon ei olnud usaldusväärne ($p < 0,07$)), sõjaliste mõistetega järeltest seostus hästi levinud mõistetega testi tulemustega, kuid mitte enam varasema kogemusega. Sõjaliste mõistetega eeltestil puudus ka praktiliselt seos hilisema tuleplaanide koostamise tulemustega. Need seosed viitavad, et õppimise käigus teisenen mõtlemistüübi eelistamine õppetöös kasutatavate mõistete valdkonnas ning seda teisenemist võiks käsitleda levinud mõistetega ülesannete puhul mõtlemistüübi eelistamise kontekstis. Sellise tõlgenduse puhul ilmneks *varasemate teadmiste* (antud juhul levinud sõnade) organiseerimisel ilmneva mõtlemistüübi eelistuse seos kindlas valdkonnas õpiülesannete lahendamise eduga vahendatult – varasemate teadmistega seotud mõtlemistüübi eelistus seostub uudse (õpitava) informatsiooni organiseerimise viisiga, mis omakorda seostub õppimise tulemuslikkusega. Sõjaliste ja levinud mõistetega mõtlemistüüpide testide tulemuste korrelatiivseid seoseid võib pidada kooskõlaliseks 2. eeluuringu tulemustega.

Antud uurimistöö puhul tuleb selgitada ka õppetöös käsitletavate teadmiste valdkonnas mõtlemistüübi eelistuse ja õpiülesannete lahendamise edukuse vahelise seose iseloomu. Vaadeldes sõjaliste mõistetega mõtlemistüübi järeltesti tulemuste põhjal moodustatud tuleplaanide koostamise ülesannete tulemuste rühmade keskmisi, siis ei ole nad väga ulatuslikult eristuvad (ptk 2.3.2.2). Vastavas seoses tulemuste hajumise vaatlemisel osutub, et mõtlemistüübi eelistuse alusel moodustatavate rühmade minimaalsed tulemused küll teadusmõistete eelistamise kasvades tõusevad, kuid samas on rühmade sisene tulemuste hajumine üsna suur. Antud tendents võiks oletuslikult osutada, et teadusmõistete mõtlemise eelistamine õpitava informatsiooni organiseerimisel loob eelduse ülesannete edukamaks lahendamiseks, kuid tegelikult saavutatav tulemus ei ole (loomulikult) selle kaudu veel täpselt määratletav.

Katses osalenud isikute levinud sõnadega mõtlemistüübi testi tulemused vastasid ulatuslikumas uurimuses saadud tulemuste keskmistele ja üle keskmise tulemustele (ptk 2.3.2.1). See asjaolu lubab oletada, et katse tulemused kajastavad pigem teadusmõistelise mõtlemise kasutamise osas võimekamate isikute käitumist. Hüpooteetiliselt võiks mõtlemistüübi seos õpiülesande lahendamise eduga olla selgem kui katsesse kaasata ka teadusmõistelist mõtlemist vähem eelistavaid isikuid.

Mõtlemistüübi testide ja kasutatud õpiülesande lahendamise tulemuste analüüs näitas, et antud juhtumil ilmnes positiivne seos valdkonnaspetsiifilise informatsiooni puhul mõtlemistüübi eelistamise ja ülesande lahendamise tulemuse vahel. Samuti võib oletada, et eelnev mõtlemistüübi eelistus seostub õpitavas valdkonnas kujuneva mõtlemistüübi eelistusega.

Need tulemused lubavad eeldada, et teadusmõistelise mõtlemise eelistamine on oluline tegur, mis mõjutab saavutatavaid õpitulemusi ning infomahukate ja kõrge integratiivsusega õpiülesannete lahendamise edukust.

Teine, kognitiivse koormuse teooriast lähtuvalt püstitatud hüpotees, et õppimine ja selle avaldumine ülesande lahenduses seostub ülesandega seotud informatsiooni valdkonnas töömälu tõhusama kasutamisega, ei leidnud kinnitust. Seosed saavutatud ülesande lahenduse tulemuste ja mälu testide vahel sisuliselt puudusid. Läbiviidud regressioonanalüüsid kajastavad enamasti mälu testide tulemuste omavahelist seotust. Eeltestide osas esineb mudelites muutujana ka haridus. Huvitav on siinkohal, et mudelites esinevad ka mõtlemistüübi eeltestide tulemused. Eriti sõjaliste terminitega järelesti puhul oleks ootuspärasemaks osutunud mudelis sõjaliste mõistetega mõtlemistüübi testi tulemuste esinemine. Siiski võiks regressioonanalüüsi mudelites mõtlemistüübi testide esinemine viidata seosele mõtlemistüübi eelistuse ja töömälu kasutamise tõhususe vahel. Kaugeleulatuvamaid järeldusi uurimistulemused siinkohal teha ei võimalda.

Seoste puudumist mälu testide ja tuleplaanide koostamise ülesande tulemuste vahel võib tõlgendada mitmeti. Tuleplaanide koostamise ülesande lahendamisel on olemas nn välismälu toetus. Ülesande lahendaja kasutab ülesannet kirjeldavat teksti ja maastiku skeemi. Lahendamise käigus juba plaanile kantud elemendid võivad aidata meenutada puuduvaid komponente.

Katse toimus ka üsna pika aja vältel (2 nädalat), mille jooksul võisid osalejad kujundada teadmiste skeeme, mida ülesande lahendamisel võidi meenutada

pikaajalisest mälust. Nii ülesande iseloom kui õppetöö korraldus võisid vähendada töömälu omaduste osatähtsust tulemuste saavutamisel. Samas ei vähenenud aga informatsiooni organiseerimise roll edu saavutamiseks, sest ilmneseid seosed mõtlemistüübi testi tulemuste ja ülesande lahendamise edukuse vahel.

Kasutatud mälu ulatuse (*memory span*) test mõõdab võimekust esitatud infomatsiooni vahetult meenutada (Hitch ja Towse, 1995). Varasemad uurimused näitavad, et kasutatakse ka meenutamise strateegiaid, mis ei tugine sõnade tähenduslikele seostele (vt Chi, 1978). Mõõdukad seosed eel- ja järeltestimise tulemuste vahel võivad osutada nii eeltestimise mõjule (üksikutel juhtudel meenutati järeltestis varasemate ülesannete puhul sõnu, mis olid viidud üle järgmisesse ülesandesse), meenutamise viisi muutmisele või sõjaliste terminite puhul ka õppimisele. Eeltestide mõju võivad kajastada ka levinud sõnadega ja sõjaliste mõistetega testide keskmiste tulemuste kasv järeltestimisel.

Mõnevõrra üllatav on, et oma tunnuste poolest (sõna pikkus, silpide arv) raskemaid sõjalisi termineid meenutati keskmiselt edukamalt levinud sõnadest. Seda võiks tõlgendada ka kui ülesandele reageerimise õppimist – sõjaliste mõistetega ülesanded esitati pärast levinud sõnadega ülesandeid. Siiski võiks siinkohal pigem tegu olla känkimist kajastava nähtusega – sõjaväelised termineid võidi käsitleda kui ühte kategooriasse kuuluvana ning nad osutusid paremini meenutatavaks.

Hitch ja Towse (1995) märgivad, et mälu ulatuse mõõtmine ei pööra tähelepanu 'töömälu dünaamilistele aspektidele'. Nad kirjeldavad töömälu teste, kus vastajal tuleb katse vältel lahendada ülesandeid ning jätta nende tulemused meelde paralleelselt järgmisi ülesandeid lahendades. Eeldatavalt võiksid nn *operatsiooni ulatuse* ja *loendamisulatuse* testide tulemused paremini seostuda infomahukate ülesannete lahendamisel saavutatud tulemustega.

Sellest, et teine hüpotees ei leidnud kinnitust, võib teha kaks võimalikku järeldust. Esiteks, et töömälu omaduste kirjeldamiseks mõõdeti sellist mälu funktsiooni, mis ei kajasta töömälu kasutamise olulisi erinevusi informatsioonimahuka ja kõrge integratiivsusega ülesannete lahendamisel. Teine võimalus oleks oletada, et (nt sõltuvalt õppetöö iseloomust) ei ostunud töömälu omadused antud ülesande lahendamise edukuse seisukohalt oluliseks tunnuseks.

2.5 Järeldused ja soovitused

Käesoleva uurimistöö tulemused toetavad seisukohta, et mõtlemine on heterogeenne ning inimene võib erinevates tegevusvaldkondades rakendada teadusmõistelist mõtlemist erinevalt. Antud asjaolule viitavad nii teise eeluuringu kui ka õppimiskatse tulemused. See on pedagoogilises tähenduses oluline, sest antud juhtumil (katse käigus läbiviidud õppetöö puhul) lubavad saadud tulemused järeldada, et teadusmõistelise mõtlemise sagedasem eelistamine antud tegevusvaldkonna informatsiooni organiseerimisel osutus infomahuka ja kõrge info integratiivsusega ülesande lahendamise edukusega seostuvaks faktoriks. Katseisikute vähene hulk ei võimalda antud küsimuses veel üldistuste tegemist. Samas osutavad esimese eeluuringu tulemused üsna veenvalt teadusmõistelise mõtlemise eelistamise ja õppimise tulemuslikkuse seosele, kuigi siinkohal ei ole käsitletud valdkonnaspetsiifilisest mõtlemistüübi eelistusest tulenevaid erinevusi.

Käesoleva uurimistöö teoreetiline raamistik ja tulemused võimaldavad käsitleda abstraktse mõtlemise eelistamist ülesannete (probleemide) lahendamisel ja sellega seostuvat lahendamise edukust verbaalse mõtlemise arengu kontekstis. Nii teoreetiline käsitlus kui tulemused tõstatavad huvitavaid hüpoteese. Antud uurimistööst lähtudes peaks hüpoteetiliselt olema võimalik soodustada õppimise teadusmõistelise mõtlemise eelistamist õpiülesannetega seotud informatsiooni organiseerimisel (mõtlemistüübi ülekannet) ning selle kaudu soodustada ka paremat õppimist. Teiseks osutavad käesoleva uurimistöö tulemused ka varasema teadusmõistelise mõtlemise eelistuse hüpoteetilisele seosele õppetöös kujuneva valdkonnaspetsiifilise mõtlemistüübi eelistusega.

Pedagoogilises mõttes võib pidada oluliseks uurimistöö jätkamist seades eesmärgiks selgitada erineva õpetamismetoodika (ka õpiülesannete püstituse) seoseid õpitava informatsiooni organiseerimisel kasutatava mõtlemistüübi eelistuse kujunemisega. Samuti on vaja täiendavalt uurida varasema mõtlemistüübi eelistuse seoseid (kasutatud õppemetoodiliste lahenduste kontekstis) õppetöö vältel kujuneva mõtlemistüübi eelistusega.

Jätkates mõtlemistüüpide kasutamise ja ülesannete lahendamise edukuse vaheliste seoste uurimist, võib kasutada sama katse skeemi. Tähtis on suurendada

katseisikute arvu ja esinduslikkust. Üheks võimaluseks siin on katse seostamine mõne õppeasutuse õppetööga.

Katse mudelit tuleks täiendada lisades katsele õppetöö diferentseerimise – st, et üks kahest (vähemalt) vajalikust katseisikute grupist töötaks õppematerjali ja ülesannetega, mis on orienteeritud teadusmõistelise mõtlemise kasutamise soodustamisele. See võimaldaks tuua vaatluse alla õppemetoodilise sekkumise seosed mõtlemistüübi eelistuse kujunemise ja õpitulemustega. Teadusmõisteline mõtlemine eeldab informatsiooni süstemaatilistel tunnustel põhinevat seostamist kõrgema taseme kategooriatega. Õpetamisel saab soovitud skeemi moodustamise soodustamiseks kasutada mitmeid võtteid. Mayer (1999) soovib näiteks materjali organiseerimisel ja ühendamisel kasutada eelorganiseerimist õppijale tuttava sarnase näite abil – samal ajal verbaalse teabe esitamisega sellele vastava graafilise kujutise (nt pilt, skeem, animatsioon) esitamist, teksti organiseerimist nii, et selles esineks võrdlusi, vastandusi, klassifitseerimist, üldistamist ja põhjuse-tagajärje seoseid. Selliseid võtteid kasutavad pedagoogid laialdaselt nii õppematerjalide koostamisel kui ka õppetundide läbiviimisel. Erineva õpetamismetoodika seoseid õppimise ja selle tulemustega on vaja analüüsida varasema mõtlemistüübi eelistust arvestades.

Selleks, et võimaldada otseselt kõrvutada mõtlemistüübi testi ja varasemate ekspertide-algajate uurimustes kirjeldatud informatsiooni organiseerimise eripärasid, võib eel- ja järeltestimist täiendada ka ülesandega seotud informatsiooni liigitamise (struktureerimise) ülesannetega (Chi et al., 1982). Töömälu omaduste mõõtmisel võib osutada otstarbekamaks kasutada operatsiooni- või loendamisulatusete teste.

Kasutatud kirjandus

- Anderson J., R. Betz, J. (2001). A Hybrid Model of categorization. *Psychonomic Bulletin and Review*, 8(4), 629-647.
- Anderson, J. R., Bothell, D., Byrne, M., D. Lebiere, C. (2002). An Integrated Theory of the Mind. *Psychological Review*, in press
- Anderson, J. R. Schunn, C., D. (2000). Implications of the ACT-R Learning Theory: No Magic Bullets. *Advances in Instructional Psychology*, 5
- Case, R. (1995). Capacity-Based Explanations of Working Memory Growth: A Brief History and Reevaluation. *Memory Performance and Competencies, Issues in Growth and Development* (lk 23-41). Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Chi, M. T. H., Glaser, R., Rees, E. (1982). Expertise in Problem Solving. *Advances in the psychology of human intelligence*, Vol.1 (lk 7-75). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Chi, M. T. H. (1978). Knowledge Structures and Memory Development. *Children's thinking: What develops?* (lk 73-96). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Cohen, M. S. Freeman, J.T, Thompson, B. (1998). Critical Thinking Skills and Tactical Decision Making: A Model and A Training Strategy. *Decision-Making Under Stress: Implications for Training & Simulation*, Washington, DC: American Psychological Association Publications.
- Deitch, E. L. (2001). Learning to Land: A Qualitative Examination of Pre-Flight and In-Flight Decision-Making Processes in Expert and Novice Aviators. dissertatsioon
- Dufresne, R. J. Gerace, W., J., Hardiman, P., T., Mestre, J., P. (1992). Constraining Novices to Perform Expertlike Problem Analyses: Effects on Schema Acquisition. *Journal of the Learning Sciences*, 2 (3), 307-331.
- Eysenck, M. W. Keane, M., T. (2001). *Cognitive Psychology. A Students Handbook*. Psychology Press Ltd. 4. trükk
- Gagné, R. M. (1985). *The Conditions of Learning and Theory of Instruction*. New York [etc.] : Holt, Rinehart and Winston. 4. trükk
- Hitch, G. J., Towse, J., N. (1995). Working Memory: What Develops. *Memory Performance and Competencies, Issues in Growth and Development* (lk 3-22). Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Jones, G. Ritter, F., E., Wood, D. (2000). Using a Cognitive Architecture to Examine what Develops . *Psychological Science*, 11(2), 93-100.
- Kalyuga, S., Chandler, P., Sweller, J. (2001). Learner Experience and Efficiency of Instructional Guidance. *Educational Psychology*. 21 (1), 5-9.

- Kikas, E. (2003). Constructing knowledge beyond senses: Worlds too big and too small to see. *Cultural guidance in the development of the human mind* (lk 211-227). Westport, CT: Ablex Publishing.
- Krull, E. (2000). *Pedagoogilise psühholoogia käsiraamat*. Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus.
- Leahy, T. H., Harris, R., J. (2001). *Learning and Cognition*. Prentice Hall, Inc.
- Luria, A. (1976). *Cognitive Development. Its Cultural and Social Foundations*. Harvard University Press.
- Mayer, R. (1999). Designing Instruction for Constructivist Learning. *Instructional-Design Theories and Models, A New Paradigm of Instructional Theory* (lk 141-159). Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Reiman, S., Toom, A., Mikkelsaar, M. (2000). *Militaarteadmiste test*. Tartu: KVÜÕA, Õppeosakond.
- Pulver, A. (1999). *Vaimsete võimete skaala VVS2*. Tartu: Tartu Ülikool, Psühholoogia osakond.
- Roediger, H. L., Weldon, M., S., Challis, B., H. (1989). Explaining Dissociations Between Implicit and Explicit Measures of retention: A Processing Account. *Varieties of Memory and Consciousness. Essays on Honour of Endel Tulving*. Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Singley M., K., Anderson, J., R.. (1989). *The Transfer of Cognitive Skill*. Harvard University Press.
- Tactics, FM-3-90*. (2001). Washington, DC: Headquarters, Department of Army.
- Toomela, A. (2004). Mõtlemise areng ja õppekava. *Haridus, 1*, 12-17.
- Toomela, A. (2003a). Development of symbol meaning and the emergence of the semiotically mediated mind. *Cultural guidance in the development of the human mind* (lk 163-209). Westport, CT: Ablex Publishing.
- Toomela, A. (2003b). Relationships Between Personality Structure, Structure of Word Meaning, and Cognitive Ability: A Study of Cultural Mechanisms of Personality. *Journal of Personality & Social Psychology, 85(4)*, 723-735.
- Tulviste, P. (1988). *Kulturno-istoritšeskoe razvitije verbalnovo mõšlenija*. Tallinn: "Valgus".
- Tulviste, P. (1984). *Mõtlemise muutumisest ajaloos*. Tallinn: "Valgus".
- Tulviste, P. (1978). *Mõtlemise muutumine ajaloos (Loenguid mõtlemise ajaloolisest psühholoogiast)*. Tartu: Tartu Riiklik Ülikool.

- Tuovinen, J. E. Sweller, J. (1999). A Comparison of Cognitive Load Associated With Discovery Learning and Worked Examples. *Journal of Educational Psychology*, 91(2), 334-341.
- Van der Veer, R. Valsiner, J. (1991). *Understanding Vygotsky: A Quest for Synthesis*. Basil Blackwell Inc.
- Võgotski, L. (1999). *Mõšlenije i retš*. Moskva: Labirint.
- Võgotski, L. (1983). *Probljemõ razvitija Psihiki, Sobranije sotšineni*. Moskva: Pedagogika.
- Võgotski, L. (1978). *Mind in Society, The Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press.