

# MÕISTETÜÜBI JA INFORMATSIOONI ORGANISEERIMISE VIISI SEOTUS PROBLEMLAHENDUSE EDUKUSEGA

AIVAR OTS



## Sissejuhatus

Lahingutegevuse juhtimisel peavad ülemad vastu võtma otsuseid, mis põhinevad komplekssete probleemide lahendamisel. Lahingut ettevalmistaval või selle läbiviimist juhtival ülemal tuleb analüüsida suurt hulka olukorda kirjeldavaid tunnuseid, seostada need oma varasemate teadmistega ning välja töötada otsus, mis käsitleb omakorda arvukaid eesmärges, nende saavutamise seonduvaid kriteeriume, üksuse tegevuse põhimõtteid ja kasutatavaid protseduure. Võib eeldada, et selliste ülesannete täitmine seab kõrged nõudmised lahingutegevuse juhtide psüühilistele võimetele — seda just informatsiooni töötlemisega seotud aspektides. Seetõttu on sõjaväeliste juhtide väljaõppe üks keskseid eesmärges arendada õppijates tõhusamaid probleemi-lahendamise ja otsustamise viise.

Otsustamisega seotud psüühilisi protsesse on ulatuslikult uuritud. Cohen märgib, et otsustamise käsitlused võib jaotada põhimõtteliselt kaheks (Cohen *et al.* 1998).<sup>1</sup> Klassikalise otsuse tegemise (“*classical decision-making*”) ehk analüütilise otsustamise teooriad käsitlevad otsustamise protsessi kui matemaatilist arvestust. Otsustamist kirjeldatakse toimingute jadana, mis sisaldab nt probleemi määratlemist, tegevus-

---

<sup>1</sup> Autori soovil on käesolevas artiklis kasutatud tekstisest viitamissüsteemi.

variantide loomist ja erinevate tegevusvariantide võrdlust. Otsustamist mõistetakse kui süstemaatilist ja ratsionaalset probleemi **parima** lahenduse väljatöötamist (vt Deitch 2001).

Teine otsustamisteooriate perekond, millele Cohen osutab, püüab otsustamisega seotud protsesse kirjeldada, tuginedes inimeste loomuliku probleemi lahendamise ja otsustamise viisi uuringutele. Loomuliku otsustamise ("*naturalistic*" *decision-making*) teooriad pööravad tähelepanu praktikas otsustamist mõjutavatele faktoritele — nt ajapiirangutele, riskile, muutuvatele olukordadele ja eesmärkidele (Deitch 2001). Üks olulisi uuritavaid valdkondi on need automaatsed reageeringud keskkonna tunnustele, mida kasutatakse probleemide lahendamisel ja otsustamisel. Nende reageeringute põhjal on kirjeldatud nn mudeli äratundmisel (*pattern recognition*) põhinevat otsustamist (vt Cohen *et al.* 1998). Sellise otsustamise korral võtab isik "vaikimisi" kasutusele lahenduse, mis tema kogemuste põhjal vastab hetkeolukorrale. Otsustamise edukus sõltub varasematest kogemuste hulgast ning sellest, kui adekvaatselt luuakse seos olukorra tunnuste ja talletatud lahendusvariantide vahel.

Probleemilahendamise ja otsustamise teooriate põhjal on välja töötatud erinevad õpetamismetoodikad. Analüütilise otsustamise arendamiseks õpitakse tavaliselt esiteks ära teatav probleemi-lahendamise strateegia. Seejärel harjutatakse selle kasutamist erinevatel juhtumitel. Samal põhimõttel on üles ehitatud lahingutegevuse juhtide väljaõpe Eestis. Mudeli äratundmisel põhineva otsustamise arendamisel keskendutakse suure hulga erinevate probleemülesannete lahendamisele, mis võimaldaks õppijatel varustada ennast mitmekesiste eeskujudega.

Analüütilise otsustamise kasutamine nõuab sageli palju aega, samuti on see psüühiliselt koormav. Osutatakse ka, et analüütilise otsustamise strateegiad ei vasta hästi sellele, kuidas inimesed tegelikult probleeme lahendavad. Mudeli äratundmisele tuginevad otsustamisteooriad suudavad hästi selgitada inimeste käitumist tutavas olukorras, kuid mitte uudes või muutuvus situatsioonis. Samas on mudelite kasutamine kiire ja koormab psüühikat vähe (*Ibidem*).

Viimastel aastatel on püütud välja töötada otsustamistehnikaid, mis kasutaksid ära nii analüütilise kui ka mudeli äratundmisel põhineva otsustamise tugevaid külgi. Üheks näiteks võib siinkohal tuua rekognitiivse/metakognitiivse lähenemise, mis käsitleb otsustamist kaheosalise protses-

sina: esmalt loob otsustaja põhimõttelise lahenduse, mis võib tugineda varasematele mudelitele; seejärel kasutatakse teadlikku lahenduse analüüsi (nn kriitilist mõtlemist), et määratleda võimalikud vead ning lahendust täiustada. Sellist mudelit on kasutatud USA mereväelaste õpetamisel (*Ibidem*).

Toodud probleemilahendamise ja otsustamise käsitlused kirjeldavad mõtlemisprotseduure, mis peaksid aitama jõuda paremate lahendusteni. Samas ei pööra need lähenemised otseselt tähelepanu inimeste psüühilistele võimekustele, millest eeldatavalt peaks sõltuma edukus kasutada üht või teist probleemilahendamise viisi. Selgitades, millistest võimekustest sõltub tõhusam probleemide lahendamine, saab ka välja töötada paremaid õppemetoodilisi lahendusi, mis aitaksid lahingutegevuse juhtidel efektiivsemalt ja kvaliteetsemalt otsuseid teha.

Üks keskseid probleemilahendamise edukusega seotud tunnuseid on informatsiooni organiseerimise viis — s.t viis, kuidas struktureeritakse erinevad probleemiga seotud andmed ja reeglid. Näiteks osutavad algajate ja ekspertide probleemilahendamise viisi uuringud sellele, et üldjuhul kasutavad paremaid lahendusi saavutavad eksperdid teisi informatsiooni organiseerimise viise kui algajad (vt Chi *et al.* 1982, Deitch 2001). Coheni poolt kirjeldatud kriitilise mõtlemise treeningu esimeseks komponendiks on näiteks probleemi selgitavate lugude (*Stories*) koostamine, mis sisuliselt käsitlebki olukorraga seotud informatsiooni (nii keskkonnast saadava kui ka meenutatava) organiseerimist (vt Cohen *et al.* 1998). Varasemates uurimustes (nt ekspertsusuuringud) kirjeldatakse tõhusamaid informatsiooni organiseerimise viise, samuti seostatakse efektiivsema informatsiooni organiseerimise viisi kujunemist teatud valdkonna probleemide lahendamise pikaajalise kogemusega. Siiski ei ole küllalt selge, millest sõltub inimeste võimekus teatud informatsiooni organiseerida.

Üks võimalus käsitleda informatsiooni organiseerimist on vaadelda selle elementide, s.t mõtlemises kasutatavate representatsioonide tunnuseid. Selles kontekstis vähe uuritud, ent teoreetilises mõttes suure potentsiaaliga on kultuurilis-ajaloolise psühholoogiakoolkonna mõistetüüpide käsitlus. Mõistetüübid on representatsioonidele tähenduse andmise erinevad vormid, millest eeldatavalt sõltub inimese võimekus nende samade representatsioonidega (edaspidi *mõisted*) mõtlemises opereerida. Järgne

artikkel püüabki analüüsida võimalikke seoseid erinevate mõistetüüpide kasutamise eelistamise ja informatsiooni organiseerimise viisi vahel. Vaatluse all on ka metoodilised lahendused, mille abil võiks mõistetüübi eelistust ja kasutatavat informatsiooni organiseerimise viisi muuta. Samuti on antud seose selgitamisel pööratud tähelepanu sellele, kuidas mõjutab töömälu kasutamise võimekus probleemide lahendamise edukust. Selle valdkonna käsitlemine on oluline, sest nii ekspertsuuringud kui ka probleemülesannete lahendamise õppimise uuringud osutavad sellele, et informatsiooni organiseerimise viis ja mälu maht seostuvad inimeste tegevuse tulemuslikkusega.

Järgneva uurimuse peamiseks hüpoteesiks on, et informatsiooni organiseerimise viisi valiku võimalused sõltuvad konkreetse isiku mõistetüüpide repertuaarist. Artikli teises osas tutvustatakse hüpoteesi kontrollimiseks Kaitseväge Ühendatud Õppeasutustes välja töötatud õpikatset ja selle esialgseid tulemusi.

## **Teoreetilised lähtekohad**

### **1. Erinevused algajate ja ekspertide informatsiooni organiseerimise viisides**

Edukate ja vähemedukate isikute informatsiooni töötlemise erinevuste selgitamisele on oluliselt kaasa aidanud algajate ja ekspertide käitumise uurimused. M. T. H. Chi 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 (Chi *et al.* 1982). Teisisõnu on nad selles valdkonnas vähem võimekad. Ülesannete lahendamisel kalduvad eksperdid moodustama informatsioonist “olukorda katvat skitsi” ja suudavad organiseerida teavet hierarhiliseks mudeliks. Algajad kipuvad tähelepanu pöörama pigem kasutatava informatsiooni osadele ega seosta neid skeemideks. Lisaks kalduvad eksperdid sagedamini siduma ülesandes esitatud info antud valdkonna “fundamentaalse printsiibiga”, samas kui algajad keskenduvad ülesandes väljatoodud kesksetele objektidele ja mõistetele

(*Ibidem*). Sarnaseid erinevusi on kirjeldatud ka algajate ja kogunud pilootide käitumise uurimisel (Deitch 2001).

Vastavalt erinevustele informatsiooni organiseerimise viisis on erinevad ka algajate ja ekspertide ülesande lahendamise strateegiad. Algajad eelistavad keskenduda seatud eesmärgile ning selle juurest tagasi tulles püüavad põhjuse-tagajärje seostele tuginedes vastuseni jõuda. Ekspertid töötavad esitatud andmetega (ja nende seoste mudeliga) ning liiguvad nende pinnalt edasi vastuse suunas (vt Chi *et al.* 1982, Kalyuga *et al.* 2001).

Ekspertide ja algajate võrdlus tõstatab kolm probleemi: (1) miks algajad eelistavad kirjeldatud organiseerimise viisi; (2) miks algajate poolt eelistatud viis infot organiseerida on vähem edukas; (3) kuidas on võimalik muuta algajate poolt eelistatavat informatsiooni organiseerimise mudelit.

## **2. Informatsiooni organiseerimise viisi seosed mõistetüüpide repertuaariga**

Ülalkirjeldatud ekspertide-algajate uuringud osutavad sellele, et inimeste erinev probleemide lahendamise edukus seondub erinevate informatsiooni organiseerimise viiside kasutamisega. Kultuurilis-ajalooline mõtlemiskäsitlus näeb mõtlemisprotsesse määratleva tegurina selle elementide — mõistete — tähendusstruktuure. Mõtlemise heterogeensuse teooria väidab, et samad inimesed võivad kasutada sõltuvalt tegevusvaldkonnast erinevat tüüpi mõisteid ja mõtlemisviise. Järgnevalt on vaadeldud mõlemad mõtlemist kirjeldavaid käsitlusi ja nende seotust informatsiooni organiseerimise viisiga.

### **2.1. Mõistetüübid**

Kultuurilis-ajalooline teooria pärineb Lev Vögotskilt, kes kirjeldas sõnadele tähenduse omistamise vormide (mõistetüüpide) muutumist inimese arengu käigus, kus esialgne sünkreetsete mõistete kasutamine asendub järk-järgult keerulisemate ja universaalselt kasutatavate abstraktsete mõistetega (vt Luria 1973, Valsiner & Van der Veer 1994).

Nüüdisaegsema, sümboliliselt vahendatud tähenduste organiseerimise tüpoloogia ja arengu käsitluse esitab Aaro Toomela, 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) (Toomela 2003).

Toomela osutab sellele, et iga mõistetüüp on arenguliselt aluseks järgmise tüübi tekkimisele. Üldistades võib märkida, et mõistetüüpide areng käsitleb sõna tähenduse moodustumisel nihet meeleliselt referendilt abstraktsele referendile (teised mõisted), juhuslikelt seostelt kindlatele seostele ja ebasüstemaatiliste tunnuste kasutamisel süstemaatiliste tunnuste kasutamisele.

Samuti on Toomela näidanud, et teatud mõistetüübi kasutamine mõjub seda, kuidas inimene suudab ennast joonistades väljendada (*Ibidem*). Viimane seisukoht on näide selle kohta, et mõtlemises eelistatud mõistetüüpi võib käsitleda vaimse sooritusvõime ühe keskse tunnusena.

## 2.2. Mõtlemise heterogeensus

Uute mõistetüüpide kasutusele võtmine ei tähenda varasemate kadumist. Peeter Tulviste, kirjeldades mõtlemise heterogeensust, märgib, et mõtlemistüübid ei teki mitte vanade asemele, vaid nende kõrvale (Tulviste 1984: 43). See tähendab, et erinevates olukordades või tegevusvaldkondades võib inimene rakendada erinevatel mõistetüüpidel põhinevat mõtlemist. Mõtlemise heterogeensusale viitavad ka Eve Kikase katsetulemused. Kikas uuris, kuidas põhjendavad lapsed astronoomilisi nähtusi (aasta-aegade vaheldumine, öö ja päeva vaheldumine) (Kikas 2003). 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 mõtlemisviisi — väljaspool õppetööd ei vaja lapsed ilmselt abstraktset heliotsentrilise käsitluse kasutamist, piisab kogemuslikel referentidel põhinevast mõtlemisest.

Mõtlemise heterogeensuse teooriast järeldub, et inimene saab oma mõtlemises kasutada arenguliselt välja kujunenud mõistetüüpide repertuaari. Samas tuleb eeldada, et ühe või teise mõistetüübi kasutamine sõltub olukorrast (tegevusvaldkonnast).

### 2.3. Teoreetiline seos kultuurilis-ajaloolise teooria ja ekspertide-algajate probleemilahenduse erinevuste vahel

Võrreldes Chi poolt esitatud algajate ja ekspertide tegevust (vt Chi *et al.* 1982) füüsikaülesannete lahendamisel võib kirjeldada erinevate mõistetüüpide rakendamist. Selles katses kogutud andmete põhjal näivad eksperdid eelistavat ülesannete lahendamisel pigem tugineda abstraktsetele kontseptsioonidele ja hierarhilisele andmete organiseerimisele, mis kirjeldavad “hierarhiliste süsteemidena defineeritud kategooriate tunnuseid”. Algajate sagedasem keskendumine konkreetsetele (ülesandes esitatud) informatsiooni osadele ja informatsiooni seostamata jätmine terviklikuks mudeliks võib viidata tuginemisele nt “eksemplaridele” või “klassikaliselt defineeritud kategooriatele”.

Järelikult võib oletada, et sama ülesande lahendamisel eelistavad inimesed erinevaid mõistetüüpe ja nende tuginevaid informatsiooni organiseerimise viise, mis mõjutab ka nende edukust. Probleemide lahendamise edukuse seisukohalt on tähtis, et isiku mõistetüüpide repertuaaris esineks vajalik mõistetüüp ning isik rakendaks seda olukorras, kus tuleb ülesandeid lahendada. Ülaltoodut arvestades ei viita algajate käitumine sellele, et teises valdkonnas ei võiks nad kasutada ekspertidele omast tegevusviisi. Probleem võib seisneda selles, millistes tingimustes eelista-

taks uudses olukorras ekspertide poolt kasutatavaid mõistetüüpe ja informatsiooni organiseerimise viisi.

Lahingutegevuse juhtide väljaõpet silmas pidades saab siinkohal püstitada õppemetoodilise küsimuse: millisel viisil on võimalik suunata kadette taktikaliste probleemide lahendamisel eelistama abstraktset ja hierarhilist informatsiooni organiseerimist?

### 3. Mõistetüübi ja informatsiooni organiseerimise viisi valik

Järgnevalt on vaja selgitada, miks eelistatakse teatud olukorras ühte tüüpi mõtlemist teisele. Kultuurilis-ajaloolisest ja mõtlemise heterogeensuse teoriast tulenevalt on mõistetüübid ja neil põhinevad mõtlemisviisid seotud kindlale valdkonnale või olukorrale vastavate teadmiste skeemidega. Uute skeemide moodustamisel (õppimisel) eelistab inimene teatud mõiste tähenduse organiseerimise viisi, mis kuulub tema eelnevasse repertuaari.

Üks võimalus mõista ühe mõistetüübi eelistamist konkreetsetes olukordades on seotud seisukohaga, et inimpsüühika liigitab tegeliku olukorra samas olukorras täheldatud tunnuste põhjal, tuginedes varasematele kogemustele. Kui on võimalik luua vastavus talletatud näitega, siis rakendatakse selle näitega seonduvaid teadmisi ja protseduure.

#### 3.1. Vastavuse loomine tegeliku olukorra ja talletatud näidete vahel

Olukorrale vastavalt kajastab teatud mõistetüüpide ja informatsiooni organiseerimise viisi valimise põhimõtteid näiteks teadvuse mudel ACT-R. See teooria kirjeldab teadvust kui talletatud deklaratiivsete teadmiste skeeme, mis seonduvad neid rakendavate protseduuriliste teadmistega. Selliseid seostunud tervikuid nimetatakse “produktsoonideks”, mis vallanduvad juhul, kui on täidetud kindlad tingimused ehk ilmneb vastav stiimulite struktuur (Anderson ja Schunn 2000, Jones *et al.* 2000, Anderson *et al.* 2002).



Konkreetsel juhtumil rakendub suurema tõenäosusega produktsioon, mida on sagedamini kasutatud, mille kasutamisega on kaasnenud edu ja mida saab võimalikult väikeste ressursside kuluga rakendada. Lisaks on produktsiooni aktiveerimiseks oluline “assotsiatiivne aktivatsiooni tase”, mis kirjeldabki talletatud produktsiooni vastavust antud olukorrale. Tuginedes teadvuse mudelile ACT-R, 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 ülesannetest lahendada teist probleemi..., siis vastavat näidet ja kaasnevat lahendamise protseduuri ei meenutata” (Anderson ja Schunn 2000: 6).

Esitatud lähenemise ja mõistetüüpide käsitluse 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 mõistetüübi vormis, siis on tõenäolisem, et seda rakendatakse uues olukorras samal kujul.

ACT-R teooriast lähtudes tuleks teatud valdkonna probleemide 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. Arvestades informatsiooni organiseerimise viisi mõju ülesande lahendamise edukusele, on oluline lisada teave ülesande lahendamise näidetele lahenduskäigu valiku ja väljatöötamise kohta. Sellised näited ja juhised võiksid käsitleda ka oluliste mõistete tähendust.

### 3.2. Informatsiooni organiseerimise viisi valiku sõltuvus operatsiooni keerukusest

Anderson ja Betz, käsitledes reeglipõhist ja talletatud eksemplaride sarnasusele tuginevat kategoriseerimist, leiavad, et lihtsam — s.t kiirem

on kasutada eksemplarile tuginevat kategoriseerimist, reeglitel põhinev kategooria määratlemine nõuab rohkem aega (2001). Eksemplar tähistab siinkohal talletatud tegevusmudelit. Ülesande süvastruktuuri või aluseks oleva printsiibi määratlemine eeldab ilmselt reeglipõhist kategoriseerimist, mis on protsessina aeganõudvam ja keerulisem (esmalts 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 näitepõhist kategoriseerimist ja vastavate tegevuste aktiveerimist, sest see on mugavam. Anderson ja Schunn osutavad sellele, et ülesande lahendamise strateegiate valikul eelistavad õppijad õpetatud lahendusviisidele sageli enda primitiivseid strateegiaid (2000).

Lähtudes produktsiooni vallandumise reeglitest (vt ptk 3.1), on oluline, et uusi operatsioone kasutataks sageli ja nendega kaasneks edu. Järelikult, suunates õppijaid kasutama uudsetes olukordades keerukamaid informatsiooni organiseerimise viise, tuleb tagada selle organiseerimise viisi korduv ja edukas kasutamine.

#### **4. Piirangud informatsiooni organiseerimise viiside rakendamisel**

Eelnevalt on käsitletud erinevate informatsiooni organiseerimise viiside esinemise põhjusi kultuurilis-ajaloolise teooria taustal ning vaadeldud teatud organiseerimisviiside eelistamist konkreetsetes olukordades, tuginedes ACT-R teadvuse mudelile. Siinkohal on sobiv vaadelda algajatele omase organiseerimisviisi rakendamise edukust piiravaid tegureid ning piiranguid, mis võivad takistada ekspertidele omase mõtlemisviisi kasutamist.

#### 4.1. Töömälu kasutamise efektiivsus

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

“Kognitiivse koormuse teooria” esindajad väidavad, et algajate eelistatud viis mõista ülesannetega seotud informatsiooni killustatult ning püüe lahendada ülesannet põhjuse-tagajärje seoste jadana, seab kõrged nõudmised psüühika võimele infot töödelda (vt Tuovinen ja Sweller 1999: 334–335, Kalyuga *et al.* 2001). Selline probleem ilmneb ülesannete puhul, mille lahendamisel on oluline elementide interaktiivne töötlemine (tulemuse saavutamiseks on vaja arvestada suure hulga elementide koostmõju). 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 meespeetavad elemendid jagavad “terviklikku töötlemise ruumi” teiste samaaegsete psüühiliste protsessidega (vt 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 (vt nt Case 1995, Hitch ja Towse 1995). Mahu edasist kasvu seostatakse meenutamise strateegiatega kasutamise — nt kordamise, känkimise ja grupeerimisega (Chi 1978). Täiskasvanute edu laste ees väheneb oluliselt,

kui takistada neil meenutamise strateegiate kasutamist. Töömälu mahu erinevused sõltuvad ennekõike võimest informatsiooni pakkida ja sellisel viisil känkadena meeles pidada.

Kokkuvõtvalt saab öelda, et töömälu mahu piiratuse tõttu ei ole algajate poolt eelistatud informatsiooni organiseerimine abstraktsete ja suure interaktiivsusega ülesannete puhul eriti efektiivne. Samas võivad mõned inimesed vähem tõhusa organiseerimisviisi kasutamist vähemalt osaliselt mälu strateegiate abil korvata.

#### 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). Valdkonnaspetsiifiline 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? 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 mõistetüüpide teooria põhjal. Selle järgi, et algajad kalduvad omistama lahendatava probleemiga seotud infole konkreetsete vastetega ja probleemi pindmisi tunnuseid kirjeldavaid tähendusi (nt orienteerumine ülesandes esitatud andmetele) 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 defineeriti)<sup>2</sup> ja teisel juhul sõna foneemilisele tunnusele ehk meelelise representatsiooni omadusele (osutati riimuvale, kuid semantiliselt tähenduselt erinevale sõnale). Testimisel ilmnis, et semantiliselt tähendusel põhineva ülesande korral meenutati edukamalt semantiliselt kodeeritud sõnu ning ülesande korral, mis viitas riimilisele vastavusele, meenutati edukamalt riimiliselt kodeeritud sõnu (Roediger *et al.* 1989). Esitatud näide on kooskõlas Andersoni oletusega, et sobiva elemendi meenutamine sõltub stiimulite struktuuri sarnasusest nõutava elemendiga (1989).

Ekspertidele omased informatsiooni organiseerimise viisid on seotud ilmselt süstemaatiliste tunnuste<sup>3</sup> 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 representatsioone võib olla raskem meenutada info semantilisele töötlemisele suunatud olukordades. Konkreetse meelelise seosega mõistet 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 mõistetüüpi 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 grupeerimise või känkumise abil. See omakorda

---

<sup>2</sup> 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’ (vt Roediger *et al.* 1989: 6).

<sup>3</sup> 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 võibki märgata elavhõbedasamba kerkimisena.

aitaks ka suhteliselt väiksema töömälu mahuga inimestel olla edukas kõrge interaktiivsusega ülesannete lahendamisel.

## 5. Informatsiooni omandamine

Siiani on kirjeldatud informatsiooni organiseerimise viisi seoseid probleemide lahendamise edukusega. Samuti on kirjeldatud teatud organiseerimisviisi kasutamise põhjuseid ja piiranguid. Pedagoogilisest aspektist on tähtis täiendavalt selgitada, kuidas saab soodustada tõhusamate organiseerimisviiside omandamist. Siinkohal on vaja pöörata tähelepanu nii informatsiooni kui ka selle töötlemisel kasutatavate operatsioonide õppimisele.

Õppimine on isikuti erinev, sõltudes inimese vaimsetest võimetest ja õpistiilist. Kultuurilis-ajaloolisest teooriast lähtudes on õpetamine eeldatavalt kõige efektiivsem, kui õpetamisviis vastab erinevatele mõtlemisviisidele. Selleks et käsitleda õppimist seoses erinevustega mõistetüüpide eelistamisel, on vaja luua ettekujutus üldisest informatsiooni omandamise protsessist. Siinkohal saab tugineda deklaratiivse teadmise ja protseduurilise teadmise omandamise eristamisele, mida on kirjeldanud Anderson. Ta väidab, et deklaratiivne teadmine omandatakse keskkonnast informatsiooni kodeerimise teel või siis varasemate ülesannete lahendamisel saadud tulemuste salvestamisel. Protseduurilist teadmist omandatakse ainult analoogiatega loomisel teiste tegevusviiside näidetega (Anderson ja Schunn 2000).

### 5.1. Mõistete moodustamine

Mõisted, mida kasutatakse ülesande lahendamiseks, kirjeldavad deklaratiivset teadmist. Kui hierarhiline ja abstraktne mõtlemine eeldab ülesande lahendamisel informatsiooni süstemaatilistel tunnustel põhinevat töötlemist, tuleb õpetamisel juhtida õppija tähelepanu uue objekti või nähtuse sellistele tunnustele, mis soodustavad mõistete talletamist klassikaliselt defineeritud kategooriana. Samuti on vaja uus teadmine seostada süstemaatiliste tunnuste alusel kõrgema taseme kategooriate ja teiste õpitavate

teadmistega, mis soodustavad ülekannete tegemist ning kategoriseerimist probleemide lahendamisel. Nõnda kujundatakse salvestised, mis toetavad ülesande lahendamise käigus vajalike hierarhiliselt organiseeritud kategooriate kasutamist.

Kirjeldatud moel loogilise struktuuriga mõisteid õppida ei ole ilmselt raske inimestel, kes kasutavad mõtlemises sagedamini klassikaliseult defineeritud või hierarhiliselt organiseeritud kategooriad. Palju raskem võib olla sellist materjali omandada inimestel, kes eelistavad mõtlemises nt eksemplaride kasutamist.

Teadusmõistete õpetamisel kasutatakse soovitud skeemi (mõiste) moodustamiseks mitmeid võtteid. Mayer soovib näiteks materjali organiseerimisel ja ühendamisel kasutada eelorganiseerimist õppijale tuttava sarnase näite abil:<sup>4</sup> samal ajal verbaalse teabe esitamisega sellele vastava graafilise kujutise (nt pildi, skeemi, animatsiooni) esitamist; teksti organiseerimist nii, et selles esineks võrdlusi, vastandusi, klassifitseerimist, üldistamist ja põhjuse-tagajärje seoseid (1999). Selliseid võtteid kasutavad õpetajad laialdaselt nii õppematerjalide koostamisel kui ka õppetundide läbiviimisel. Siiski ei ole uuritud, milliste mõistetüüpide kasutamise korral oleks tõhusam ühte või teist mõiste õpetamise tehnikat rakendada. Siinkohal võib mõistetüüpide arenguteooriast lähtudes oletada, et mõtlemises konkreetseid näiteid eelistavad isikud ei suuda efektiivselt omandada informatsiooni, mis on esitatud abstraktsete tunnuste kaudu defineeritud mõistetena.

Pigem konkreetsematele näidetele tuginevat mõtlemist kasutavate inimeste jaoks on olulise tähtsusega ilmselt informatsiooni esitamise viis. See aitab inimestel näidete ja analoogiate vahendusel konstrueerida uut tüüpi mõisteid, mis võimaldaksid kompleksseid ja abstraktset mõtlemist eeldavaid ülesandeid edukalt lahendada.

---

<sup>4</sup> Mayer tegi katse, milles õpetati radari tööpõhimõtet. Uurimus näitas, et katseisikute grupp, kelle puhul kasutati analoogial põhineva eelorganiseerijana näidet palli seinast tagasipõrkamise kohta, sai materjalist paremini aru (vt Mayer 1999).

## 5.2. Ülesande lahendamisega seotud operatsioonide omandamine

Teadmistega seotud protseduuride omandamisel on vaja õppijale esitada näiteid. Õpiülesannete lahendamisel on sellisteks näideteks ülesannete näidislahendused (*worked-examples*). Näidete kasutamine teenib kahte eesmärki. Esiteks, protseduuride omandamine ilma kaasneva näiteta sunnib inimest otsima analoogiaid oma varasematest kogemustest. Kui rakendatakse ebasobivaid näiteid (õiget lahendust ei ole võimalik saavutada), siis tuleb teha uus otsing, mis ei pruugi jällegi pakkuda rahuldavat tulemust. Ilmselt on oluliselt efektiivsem pakkuda õppijale uue operatsiooni omandamiseks vajalikku eeskujut. Tehtud katsed osutavad sellele, et nn avastusliku või uuriva õppe (*learner exploration*) korral, kus õppijad uues valdkonnas iseseisvalt sõnastavad lahendatavaid probleeme ja proovivad erinevaid lahendusviise, on õppimine vähem efektiivne võrreldes õpetamisviisidega, mis struktureerivad lahendatavaid probleeme ja pakuvad ülesannete (ülesande osade) näidislahendusi (vt Tuovinen ja Sweller 1999; Kalyuga *et al.* 2001; Dufresne *et al.* 1992). Teiseks vähendavad ülesannete näidislahendused töömälu koormamist, sest väheneb toimingute arv, mida tuleb sooritada lõpplahenduse saavutamiseks.

Ülesannete näidislahendusi saab kasutada mitmel viisil. Üheks viisiks on esitada sobivas järjekorras oleva ülesandega seotud probleemid ja neile vastavad lahenduskäigud, kus õppija lahendab iga probleemi ja näite järel sarnase ülesandeetapi. Teine võimalus, mis selle käsitluse seisukohalt on huvitavam, on näidislahendused, mis suunavad õppija informatsiooni organiseerimise viisi. Näiteks kasutas Dufresne katses HAT-programmi, mille abil töötades pidid õppijad probleemi analüüsil kasutama ekspertidele omast hierarhilist probleemi lahendamise käiku (1992). See katse osutas, et informatsiooni organiseerimise viisi suunamine (probleemi alusprintsibi valimine, probleemi käsitlemine hierarhilise mudelina) soodustab paremate tulemuste saavutamist (Dufresne *et al.* 1992, vt ka Paas ja Merriënboer 1994: 367).

Kõrge abstraktsuse ja interaktiivsusega õpiülesannete lahendamise edukuse tagamiseks on järelikult oluline, et õpetamisel soodustataks alusteadmiste talletamist hierarhiliselt organiseeritud kategooriatena, ülesande lahendamisel vajalike toimingute kohta esitataks näiteid ning suunataks õppijaid kasutama hierarhilisi informatsiooni organiseerimise strateegiaid.



## UURIMISTÖÖ KIRJELDUS

Ülaltoodu osutab sellele, et probleemide lahendamise edukus sõltub informatsiooni organiseerimise viisist. See võib omakorda olla seotud mõistetüüpidega, mida eelistatakse vastava probleemi valdkonnas. Täiendavalt on osutatud sellele, et ebaefektiivne informatsiooni töötlemise viis või informatsiooni osadele antava tähenduse tüüp võib põhjustada töömälu ülekoormamist ja vähendada nii probleemi lahendamise tõhusust. Nende seoste selgitamiseks ja võimalike õppemetoodiliste lahenduste leidmiseks valmistati Kaitseväe Ühendatud Õppeasutuste (KVÜÕA) taktika õppe-  
tooli sõjaväepedagoogika õppesuunas ette katse. Järgnevalt tutvustatakse selle katse eesmärke, metoodikat ja läbiviimist.

### 6. Eelnevalt kogutud andmed

Vaadeldava õpikatsse väljatöötamisele eelnesid KVÜÕA kadettidega tehtud katsed, mida on kasutatud nüüd juba käimasoleva uurimistöökavandamisel. Need katsed käsitlesid mõtlemise heterogeensuse, mõistetüüpide eelistuse ja erialase sooritusvõime seost. Järgnevalt on esitatud neist lühiülevaade.

Algajate ja ekspertide uurimine osutas sellele, et informatsiooni-rikaste ja suure elementide interaktiivsusega ülesannete korral on edukuse seisukohalt oluline spetsiifilise informatsiooni organiseerimise viis. Samas on uurimused näidanud, et uudses valdkonnas ei kasuta õppijad sageli optimaalseid organiseerimisviise, kuigi nad võivad seda oletuslikult teistes valdkondades teha. Dufresne leidis, et osa algajatest eelistab kasutada ilma õppetöös toimuva suunamiseta ekspertidele sarnast informatsiooni liigitamist, lähtudes alusprintsipi valikust. Need isikud osutasid edasise katse jooksul keskmiselt teistest edukamateks ülesannete lahendajateks (Dufresne *et al.* 1992). Samas ei ole tehtud katses (ega ka teistes eelnevalt viidatud õpikatsetes) otseselt vaadeldud inimeste psüühilisi võimeid, mis aitaksid selgitada teatud informatsiooni organiseerimise viisi ilmnemist.

Dufresne poolt viidatud nähtus kirjeldab mõtlemise heterogeensust. Võib oletada, et katseisikutel (osal katseisikutest) oli eksperte iseloomustav informatsiooni organiseerimise viis ja osa katseisikutest rakendas seda uudes olukorras. Siinkohal tekib küsimus, kas inimene eelistab sama mõistetüübi kasutamist erinevates tegevusvaldkondades.

Probleemi selgitamiseks viidi 2003. a kevadel Kaitseväe Ühendatud Õppeasutustes teise aasta kadettide seas ( $n = 29$ ) läbi mõistetüübi määramise test (vt Toomela 2002). Test käsitles kolme tüüpi ülesandeid. Esimeses osas tuli katseisikutel defineerida üheksa üldlevinud mõistet (nt *kool*, *keskkonnakaitse*) ja üheksa erialamõistet (nt *positsioon*, *vasturünnak*). Testi teises osas olid ülesanded, kus tuli selgitada kahe mõiste seost (nt *Mille poolest on sarnased kirjutusmasin ja sullepea?*, *Mille poolest on sarnased granaadiheitja ja automaat?*). Kolmandas testi osas olid ülesanded, kus vastaja pidi valima kolmest esitatud sõnast kaks ja selgitama nende vahelist seost. Ka teine ja kolmas testi osa koosnesid mõlemad üheksast üldtuntud mõistetel ja üheksast erialamõistetel põhinevast ülesandest. Testi hindamisel tehti kindlaks nii üldlevinud mõistete kui ka erialamõistete juhtumite arv, mille puhul vastaja eelistas kasutada hierarhilist ja abstraktset tähenduse moodustamist (s.t esitas definitsiooni või seose, tuginedes kõrgema kategooria mõistele).

Tulemused osutasid sellele, et kõik testis osalejad olid võimelised kasutama abstraktseid tähendusi (vähemalt 8 ülesande korral nii üldlevinud mõistete kui ka erialamõistete puhul). Erinevates valdkondades oli hierarhilise struktuuriga mõistete eelistamise ulatuse korrelatsioon positiivne, kuid ainult mõõdukas ( $r = ,43$   $p = ,021$ ). See tulemus toetab mõtlemise heterogeensuse teooriat, viidates sellele, et kuigi inimene võib kasutada ühte mõistetüüpi, ei tee ta seda ühtviisi erinevates tegevusvaldkondades. Pedagoogilises mõttes tähtsustub selles kontekstis küsimus, kuidas saab soodustada teatud mõistetüübi kasutuselevõttu uudes (õpitavas) valdkonnas.

Mart Sirel käsitles oma KVÜÕA-s kaitstud lõputöös ühe alateemana taktikaliste eelteadmiste seotust taktikaliste probleemülesannete lahendamisega. Selleks viis ta 2003. a sügisel teise aasta kadettide seas ( $n = 20$ ) läbi nende eelnevatele taktikaõpingutele vastava ainetesti ja kaks taktikalist probleemülesannet. Esimene probleemülesanne oli sarnane ülesannetega, mida kadetid olid lahendanud eelnevas õppetöös. Teine ülesanne

oli püstitatud uudsel, kuid seda oli samas võimalik õpitu põhjal lahendada (Sirel 2003). Kuna sama uuritavate grupp oli eelnevalt osalenud mõistetüüpide määramise testis, oli võimalik võrrelda selle testi tulemusi ja Sireli katses kasutatud probleemülesannete lahendamise tulemusi.

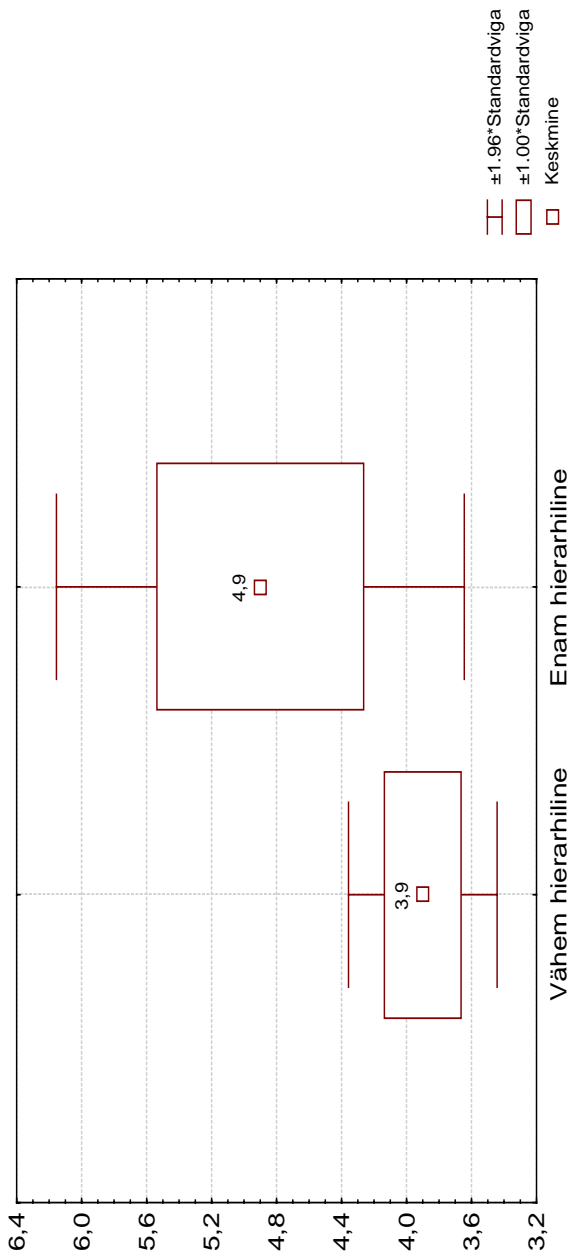
Võrdluses järjestati juhtumid vastavalt mõistete tähenduse hierarhilise organiseerimise eelistamise sagedusele ning jagati selle põhjal kahte alagruppi — vähem ja enam hierarhilist organiseerimist eelistavateks. Võrdlus osutas sellele, et nii üldlevinud mõistete kui ka sõjaväeliste mõistete organiseerimise viisi eelistuse alusel toimunud alagruppide eristamisel olid enam mõistete hierarhilist organiseerimist kasutavad isikud saavutanud keskmisest paremaid tulemusi. Keskmiste erinevused ei osutunud statistiliselt küllalt oluliseks. Keskmiste tulemuste suurim vahe ilmnis uudse probleemülesande tulemuste keskmiste osas siis, kui võrreldi alagruppe, mis olid moodustatud sõjaväeliste mõistete puhul hierarhilise tähenduse organiseerimise kasutamise ulatusest (vt graafik 1). See on huvipakkuv nähtus, sest tüüpülesande lahendamisel oli vastajatel otseselt võimalik tugineda varasemale kogemusele, uudse ülesande lahendamiseks oli vaja õpitud uudsel viisil rakendada.

Ülaltoodu osutab sellele, et mõistetüübi eelistamine on pigem valdkonnaspetsiifiline. Samuti viitab Sireli poolt kogutud andmete kõrvutamine mõistetüübi eelistamise testiga sellele, et antud valdkonnas arengulises järjestuses kõrgema taseme mõistetüübi eelistamine võib seonduda eduga sama ala probleemide lahendamisel. Siiski ei luba senised tulemused teha selles küsimuses usaldusväärseid järeldusi.

## 7. Probleemipüstitus ja hüpotees

Lähtudes ülaltoodust, on püstitatud ka uurimistöö probleem. Eesmärk on uurida, kuidas psüühilised võimed (mõistetüübi eelistamine ja töömälu maht) mõjutavad informatsiooni organiseerimise viisi probleemide lahendamisel ning millistes tingimustes saab informatsiooni organiseerimise viisi muuta. Tutvustatava õpikatses puhul on vaatluse all probleemi esimene osa — kas ja kuidas on seotud mõistetüüpide eelistamine ja töömälu omadused probleemide lahendamise viisi ja edukusega.

Graafik 1 - Sõjaväeliste mõistete hieraahilise organiseerimise eelistus ja uudse taktika probleemülesande lahendamise tulemused (ülesande tulemuste keskmiste võrdlus)



Kultuurilis-ajaloolise koolkonna mõistetüüpide arenguteooriast tuleb uurimuse hüpotees. See väidab, et ekspertidele omane informatsiooni organiseerimise viis, mis võimaldab neil erialaste probleemide lahendamisel olla edukam, tugineb nende poolt eelistatavale mõistetüübile, mida võib määratleda kui Toomela poolt kirjeldatud “hierarhiliste süsteemidena defineeritud kategooriaid”. Algajate vähem tõhus informatsiooni töötlemine on sama hüpoteesi alusel seotud arenguliselt varasemate mõistetüüpide eelistamisega uudses olukorras.

Hüpotees leiaks kinnitust juhul, kui isikud, kes eelistavad suhteliselt suuremas ulatuses kasutada hierarhilist informatsiooni organiseerimist, osutuksid tõhusamateks uudse valdkonna probleemide lahendajateks kui väiksemas ulatuses sama tüüpi mõtlemist eelistavad isikud. Eraldi käsitletava alakomponendina tuleks vaadelda ühes valdkonnas eelistatud mõistetüübi ülekandmist teise, s.t uudsesse valdkonda, kus seda eelnevalt ei kasutatud.

Täiendava aspektina on käesoleva uurimuse juures oluline vaadelda osalejate töömälu erinevusi. Eelnevalt on esitatud oletus, et väiksema töömälu mahuga isikutel on suhteliselt raskem toime tulla kõrge interaktiivsusega ülesannetega — seda eriti juhul, kui nad kalduvad töötleva ülesande informatsiooni ilma seda seostamata ning kasutavad algajatele omast eesmärgile suunatud põhjuse-tagajärje seoste ahela moodustamise strateegiat.

## 8. Meetodid

Esitatud hüpotees kontrollimiseks saab läbi viia katsete seeria, mille käigus:

- 1) määratletakse mõistetüübid, mida katses osalejad eelistavad;
- 2) määratletakse mõistetüübid, mida katses osalejad eelistavad õpetatava valdkonna infole tähenduse andmisel;
- 3) mõõdetakse katses osalejate töömälu omadusi;
- 4) määratletakse mõistetüüpide eelistuse seotus informatsiooni organiseerimise viisiga;

- 5) selgitatakse eelnevalt määratletud mõistetüübi eelistuse ja töömälu mahu mõju antud valdkonnas probleemi lahendamise tulemuslikkusele.

Üldise ja valdkonnaspetsiifilise mõistetüübi eelistuse määramisel on sobivaks eeskujuks mõistetüübi määramise test, mida on kasutanud Aaro Toomela isikuomaduste ja mõistetüüpide seoste uurimisel (Toomela, 2002; vt ptk 6). Test võimaldab eristada hierarhiliste süsteemidena defineeritud kategooriate eelistamise teiste mõistetüüpide eelistamisest. Käesolevas uurimuses on vaja seda testi täiendada ülesannetega, mis sisaldaksid mõisteid järgnevalt õpitava materjali kohta. Nii on võimalik vaadelda nende mõistete tähenduse moodustamist, mida katseisikud kasutavad selliste ülesannete lahendamisel, mille alusel määratletakse nende tegevuse tulemuslikkus.

Töömälu omaduste mõõtmiseks on mitmeid võimalusi. Klassikaline viis töömälu mõõta on mälu mahu e mälu ulatuse (*memory span*) testide abil, kus inimestel tuleb õiges järjekorras korrata esitatud sõnajadasid (vt Hich ja Towse 1995).

Mõistetüübi ja informatsiooni organiseerimise viisi seose selgitamiseks saab katseisikutelt probleemülesannete lahendamise ajal või selle järel koguda informatsiooni, kuidas (millises järjestuses ja millest lähtuvalt) nad ülesannet lahendavad.

Eelistatud mõistetüübi ja/või informatsiooni organiseerimise viisi ja õppimise edukuse seose uurimiseks on vaja läbi viia õpikatse. Õpikatse koosneb kahest osast: (1) ülesannete lahendamiseks vajalike eelteadmiste — mõistete ja reeglite — õppimine; (2) ülesannete lahendamise harjutamine ja saavutatud tulemuste testimine. Õpikatse korraldamisel on oluline koguda informatsiooni osalejate varasemate sama valdkonna kogemuste (sh õpingute) kohta.

## 9. Protseduurid

Järgnevalt on vaatluse all 2003. a novembris KVÜÖA-s korraldatud katse ülesehitus ja läbiviimine.

## 9.1. Õpikatsse ettevalmistamine ja läbiviimine

Õpikatsse sisuks valiti jao tuleplaani (tuleskeemi) koostamine ning sellega seotud teadmised ja reeglid. Teema valiku põhjuseks oli taotlus värvata katses osalejateks isikuid, kelle varasemad kogemused nimetatud valdkonnas on suhteliselt piiratud ja nõnda paremini kirjeldatavad. Teema võimaldas koostada ka suhteliselt selgelt piiritletud sisuga õppematerjali. Tuleplaani koostamise ülesannet on katses vaadeldud probleemina, mida saab lahendada, tuginedes kindlale hulgal informatsioonile ja reeglitele, mis peavad olema eelnevalt omandatud.

Õpikatsse ettevalmistamisel oli eesmärgiks vähendada õpetaja ja õpilaste suhetest tulenevat mõju saavutatavatele õpitulemustele. Selleks esitati kogu õpitav informatsioon arvutipõhise õpikeskkonnana. See õpikeskkond on sisuliselt andmebaas, mis võimaldab kasutajal pöörduda erinevaid reegleid kirjeldavate alateemade juurde (nt *jao relvastus, tankitõrjegranaadiheitja paigutamine, tuleala*).

Õpitu harjutamiseks kasutati ülesandekogumikke, mis sisaldasid kokku 28 ülesannet, mille 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 tuleplaani koostamiseks, vaid ainult andmeid ja reegleid, mida on vaja sellise ülesande täitmisel kasutada. Materjal ei sisaldanud valmis tuleplaani näidist. Enne ja pärast õppematerjaliga ning ülesannetega töötamist lahendasid osalejad ettenähtud aja jooksul tuleplaani koostamise ülesande. Õpikatsse viimases osas lahendasid õpilased veel kaks tuleplaani koostamise ülesannet, kasutades sealjuures ülesande lahendamise etappide järjestust kirjeldavat juhendit. Seejärel lahendati ilma ajapiiranguta ja ilma abimaterjalideta üks tuleplaani koostamise ülesanne, millele tuli lisada ka koostatud tuleplaani kirjalik selgitus, kasutatud reeglite või põhimõtete loend ning ülesande lahenduskäigu kirjeldus.

Õppematerjali ja ülesannete esitus oli sihilikult kujundatud selliselt, et õppijatel tuleks iseseisvalt luua erinevate esitatud reeglite ja informatsiooni struktuur, mis võimaldaks jõuda soovitud lahenduseni (tuleplaani koostamine). Taoline õppetöö ülesehitus peaks looma eelised (1)

isikutele, kes suudavad efektiivsemalt informatsiooni organiseerida ja (2) isikutele, kellel on olemas varasemad sarnase ülesande lahendamise kogemused.

Õpikeskkonnas töötamiseks oli aega kokku kaheksa tundi, mis jagunes neljaks eraldi osaks. Iga osa lahendamiseks oli aega kaks tundi. Õppimine toimus kahe nädala vältel. Katse viidi läbi KVÜÕA arvuti-klassis.

## 9.2. Psüühiliste võimete ja nende mõju mõõtmine

Enne õppetöö algust koguti katseisikutelt ankeedi abil andmed nende hariduse ja varasema sõjaväelise väljaõppe kohta. Enne ja pärast õppetööd mõõdeti osalejate töömälu mahtu ja eelistatud mõistetüüpi. Töömälu omadusi mõõdeti mälu ulatuse testiga, mis koosnes neljast 16-sõnalisest ülesandest. Kaks ülesannet oli koostatud tavaelus levinud sõnadest ja kaks ülesannet sõjaväelistest terminitest, mis on kasutusel ka õpikeskkonnas esitatud materjalides. Katseisikutele kuvati iga ülesande puhul järjestikku erinevad sõnad. Pärast sõnajada esituse lõppu kirjutasiid vastajad ilma ajapiiranguta kõik meeldejäanud sõnad üles.

Mõistetüübi eelistus määrati testiga, mis koosnes nii üldlevinud sõnadel kui ka sõjaväelistel mõistetel põhinevatest ülesannetest (vt ptk 6). Sõjaväelised terminid valiti õpikeskkonna mõistete hulgast. Ajapiirangu tõttu säilitati kasutatavas testis üldlevinud mõistetega ülesannete hulk (kokku 18 ülesannet) ja vähendati sõjaväeliste terminitega seotud ülesannete arvu (kokku 9 ülesannet).

Lisaks hindasid osalejad iga kohtumise lõpul õppetöö raskust ja huvitavust viiepallisel Likerti skaalal.

## 9.3. Katses osalejad

Õpikatses sisu võimaldab kasutada katseisikutena inimesi, kellel on vähene sõjaväeline väljaõpe. Oluline on sõduri baasteadmiste olemasolu. See võimaldab kaasata suuremat hulka erinevate omadustega isikuid, kes ei pea katses osalemise ajal olema otseselt kaitsejõududega seotud (nt



reservväelased). Katse eesmärk on selgitada võimalikku seost mõistetüübi eelistuse, probleemi lahendamisel kasutatava info organiseerimise viisi ja lahenduse tulemuslikkuse vahel. Selle ning ka katse ajamahukuse tõttu oli eesmärgiks kaasata katsesse küllaldasel määral isikuid, et piisavalt usaldusväärselt osutada nimetatud seose olemasolule või puudumisele.

Esimeses katseisikute grupis osalenud 10 isikut (2 naist ja 8 meest) värvati Kaitseliidu Tartu Malevast. Kõigil osalejatel oli läbitud sõduri väljaõpe, üks osaleja oli läbinud ka jaoulema kursused. Osalejate vanus oli vahemikus 19–33 aastat. Kahel osalejal oli põhi- ja kahel keskharidus, neli isikut olid üliõpilased ja kaks olid omandanud kõrghariduse.

Järgnevalt on kavas moodustada veel kaks vähemalt sama suurt rühma. Rühmade moodustamisele seab piirangud kasutatava arvutiklassi töökohtade arv. Katseisikuid värvatakse esialgu endiselt Kaitseliidu liikmete hulgast. Katseisikute värbamine Kaitseliidust võimaldab kaasata erineva haridus- ja erialataustaga isikuid. Samuti on teiste kaitsejõudude struktuuridega võrreldes lihtsam kaasata erinevast soost osalejaid. Katseisikute värbamisel on kriteeriumiks vähemalt sõduri väljaõppe olemasolu.

#### 9.4. Tulemuste analüüs

Tulemuste analüüsil eristatakse katseisikud vaadeldavate tunnuste järgi alagruppideks (väiksema mälu ulatusega ja suurema mälu ulatusega, vähem mõiste tähenduse hierarhilist organiseerimist eelistav ja enam hierarhilist organiseerimist eelistav) ja võrreldakse nende alagruppide poolt probleemülesande lahendamisel saavutatud tulemuste keskmisi. Samuti on vaatluse all muutujatevahelised korrelatiivsed seosed. Probleemülesande lahendamise tulemusena käsitletakse lahenduses korrektselt kasutatud reeglite ja andmete hulka, mis vastavad kasutatud õppematerjalile. Reeglite loendamisel tuginetakse graafilisele tule-plaanile (nt *relvade omadustest lähtuv tule kasutamise ulatus, tankitõrjerelvade paigutamine suhtes tõenäolise sihtmärgi liikumis-suunaga*) ja sellele lisatud kirjalikele selgitustele.

Ülesande lahendamisel kasutatava informatsiooni organiseerimise viisi ja sõjaliste mõistete tähenduse moodustamise seose kirjeldamiseks järjestatakse vaadeldavad juhtumid esmalt vastavalt sõjaväeliste mõistete

tähenduse hierarhilise organiseerimise sagedusele. Seejärel selgitatakse, millised erinevused esinevad katseisikute poolt tuleplaaniga koostatud selgitustes, ülesande lahendamise käigu ja lahenduse väljatöötamisel kasutatud reeglite ja põhimõtete kirjeldustes. Oluline on siinkohal küsimus, kas ilmneb süstemaatilisi erinevusi vähem hierarhiliselt organiseeritud ja rohkem hierarhiliselt organiseeritud mõistete tähendust kasutavate isikute vahel.

## 10. Esialgsed tulemused

Kuna kirjeldatav õpikats on viidud läbi ainult ühele kümnest isikust koosnevale grupile, ei ole senised tulemused statistiliselt olulised. Siiski võib välja tuua mõned huvipakkuvad seosed, mis julgustavad uurimistööd jätkama.

Esmalt on vaatluse all mõistetüübi ja mälu mahu eeltestimise tulemuste seosed õpikats lõpus lahendatud probleemülesande tulemustega. Sõjaväeliste ja üldlevinud mõistete hierarhilise organiseerimise sageduse paremusjärjestuse alusel moodustati kaks alagruppi: enam hierarhilist ja vähem hierarhilist organiseerimist eelistavad isikud. Võrdlusel probleemülesande tulemustega selgus, et keskmisest paremaid tulemusi saavutasid eeltestimisel enam mõistete tähenduse hierarhilist organiseerimist kasutanud isikud ( $x_1=41,8$ ;  $x_2=44,4$ ) (vt graafik 2). Töömälu mahu testi alalülesannete lahendamisel saavutatud parimate tulemuste järjestuse alusel moodustatud alagruppide puhul oli keskmiste erinevus väiksem ( $x_1=42,8$ ;  $x_2=43,4$ ). Siiski ületas suurema mälu ulatusega isikute keskmine tulemus väiksema mälu ulatusega isikute keskmist probleemülesande lahendamise tulemust. Need keskmiste erinevused võivad viidata sellele, et mõistetüübi eelistus seondub probleemide lahendamise edukusega.

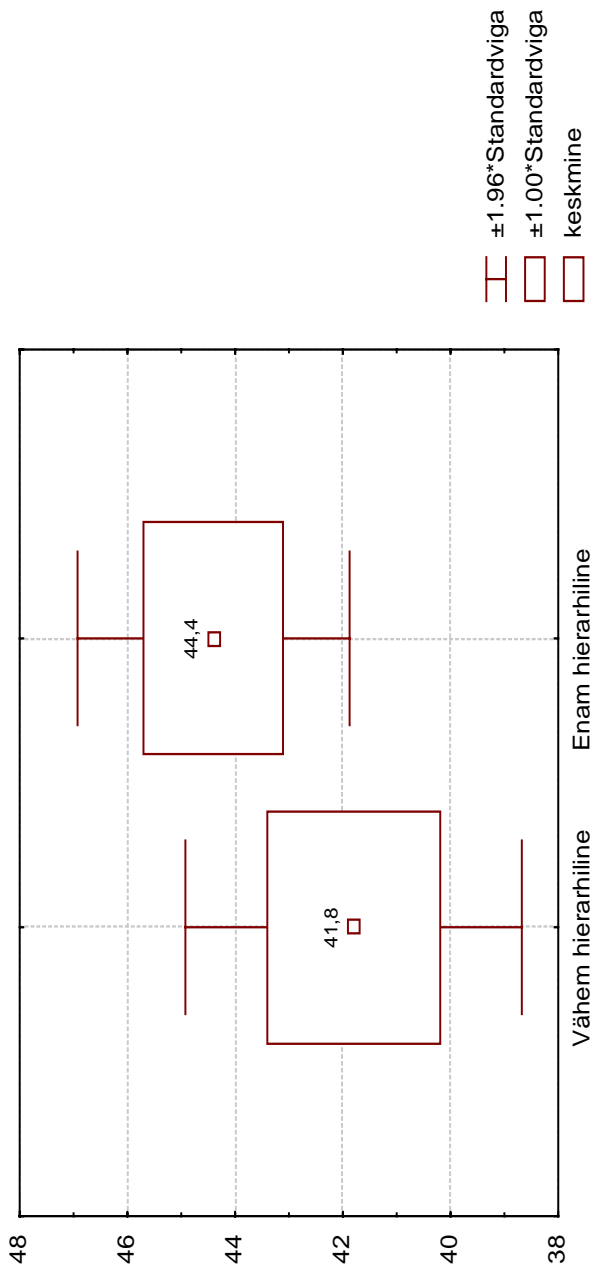
Uurimuse aluseks olevad teoreetilised käsitlused toovad esile nii informatsiooni töötlemise viisi kui ka mälu võimekuse valdkonna-spetsiifilisuse. Seetõttu on analüüsitud ka erinevas valdkonnas informatsiooni organiseerimise eelistuse ja probleemi lahenduse edukuse vahekorda. Eristades võrreldavad alagrupid vastavalt üldlevinud mõistete puhul eelistatud info organiseerimise viisist, selgus, et eeltestimisel saadud tulemuste põhjal on edukamad need isikud, kes kasutasid enam hierarhi-

liselt organiseeritud tähenduse moodustamist ( $x_1=42,75$   $x_2=44,5$ ). Järeldamise andmete põhjal tehtud jaotuse korral olid mõlema grupi keskmised võrdsed. Sõjaväeliste mõistete tähenduse organiseerimise viisi põhjal moodustatud alagruppide puhul ilmnis vastupidine nähtus: mõistetüübi eeltestimise alusel moodustatud alagruppide tulemuste keskmised olid võrdsed ( $x=43,5$ ), kuid järeldamise puhul saavutasid enam hierarhilist info organiseerimist eelistavad isikud keskmisest paremaid tulemusi. Kirjeldatud seosed võivad viidata sellele, et õppimise käigus toimus enam eelistatud mõistetüübi ülekanne vastavasse (sõjaväelisesse) valdkonda (vt graafik 3 ja 4). Samuti võib teha oletuse, et antud valdkonnas sagedasem mõistete tähenduse hierarhiline organiseerimine seondub suurema edu saavutamiselega sama valdkonna probleemide lahendamisel.

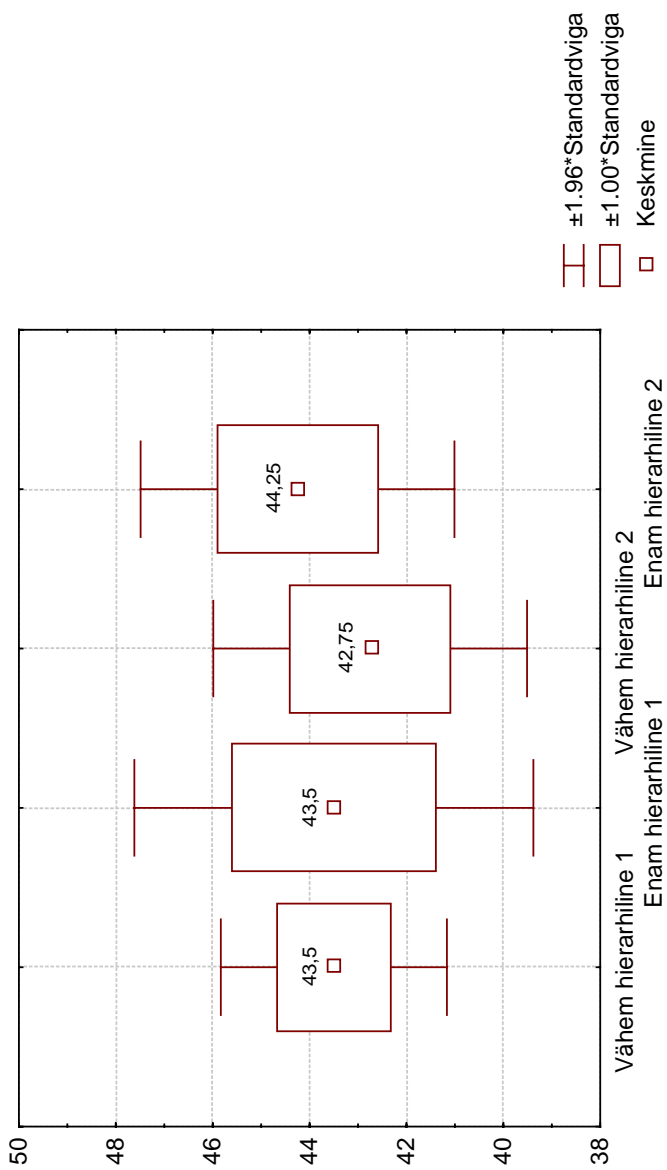
Kognitiivse koormuse teooria väidab, et suurema töömahtu mahuga isikutel on paremad võimalused olla probleemide lahendamisel edukad. Ekspertsusuuringud osutavad sellele, et mälu kasutamise tõhusus on valdkonnaspetsiifiline. Eelnevalt toodi välja, et kõigi mälu ulatuse testi alaülesannete osas saavutatud parimad tulemused ei vasta hästi erinevustele probleemülesande lahendamise edukuses. Vaadeldes eraldi sõjaväeliste terminite põhjal koostatud mälu testi ülesannete tulemusi ja tuleplaani koostamisel saavutatud tulemusi, selgus, et nii eel- kui ka järeldamise puhul ilmnis erinevus väiksema ja suurema mälu ulatusega isikute vahel viimaste kasuks (vt graafik 5).

Vaadeldes muutujatevahelisi seoseid eeltestimise põhjal, võib näha, et kõige tugevamalt on tuleplaani koostamisel saavutatud tulemusega seotud üldlevinud mõistete hierarhiliselt organiseeritud tähenduse kasutamise sagedus ( $r = ,4$ ). Sõjaväeliste mõistete hierarhilise organiseerimise sageduse ja lahendatud probleemülesande tulemuste vahel seos sisuliselt puudus ( $r = 0,11$ ). Nõrk seos ilmnis ka üld- ja sõjaväeliste mõistetele tähenduse omistamise ülesannete endi vahel ( $r = ,27$ ). Kõrvutades üldlevinud mõiste põhjal koostatud ülesannete tulemusi õppetöö järel läbiviidud sõjaväeliste mõistete testiga, ilmneb aga tugevam seos ( $r = ,74$   $p = ,023$ ). Samuti olid järeldamise tulemused tugevamalt seotud tuleplaani koostamise ülesande tulemustega ( $r = ,37$ ). Need seosed võivad jällegi viidata sellele, et õppimisel kalduetakse kasutama eelnevalt eelistatud mõistetüüpi.

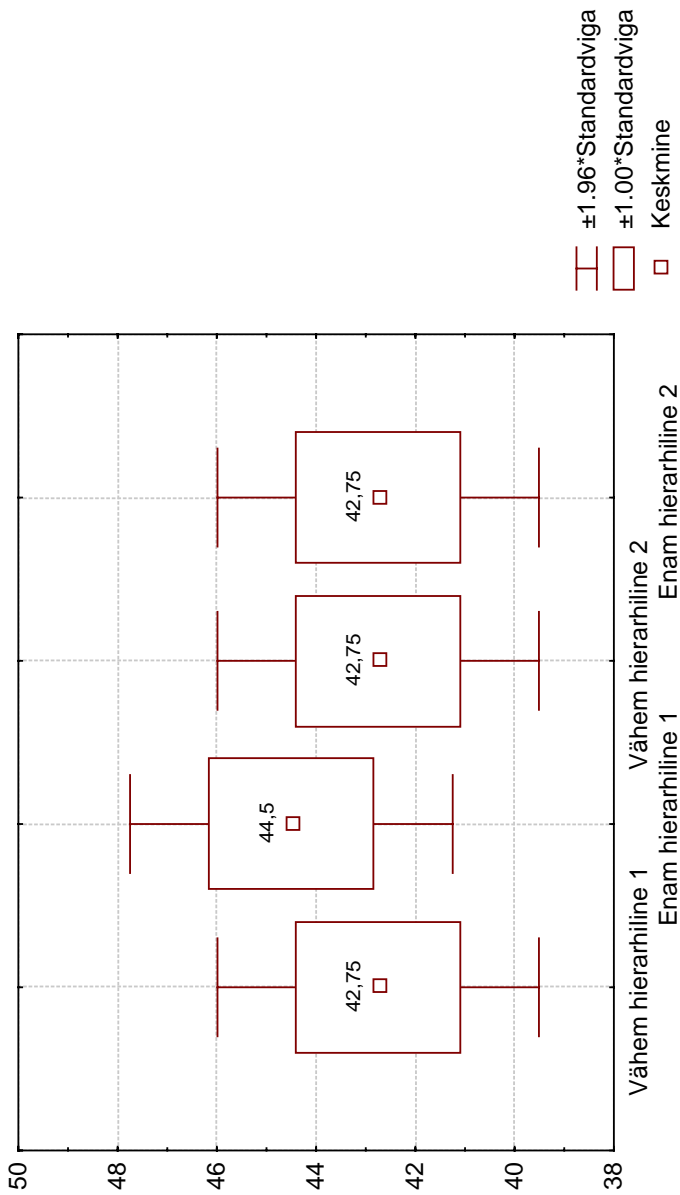
Graafik 2 - Mõistete hierarhiise organiseerimise eelistus ja tulemuste keskmised (sõjaväeliste ja tuntud mõistetega ülesannete põhjal)



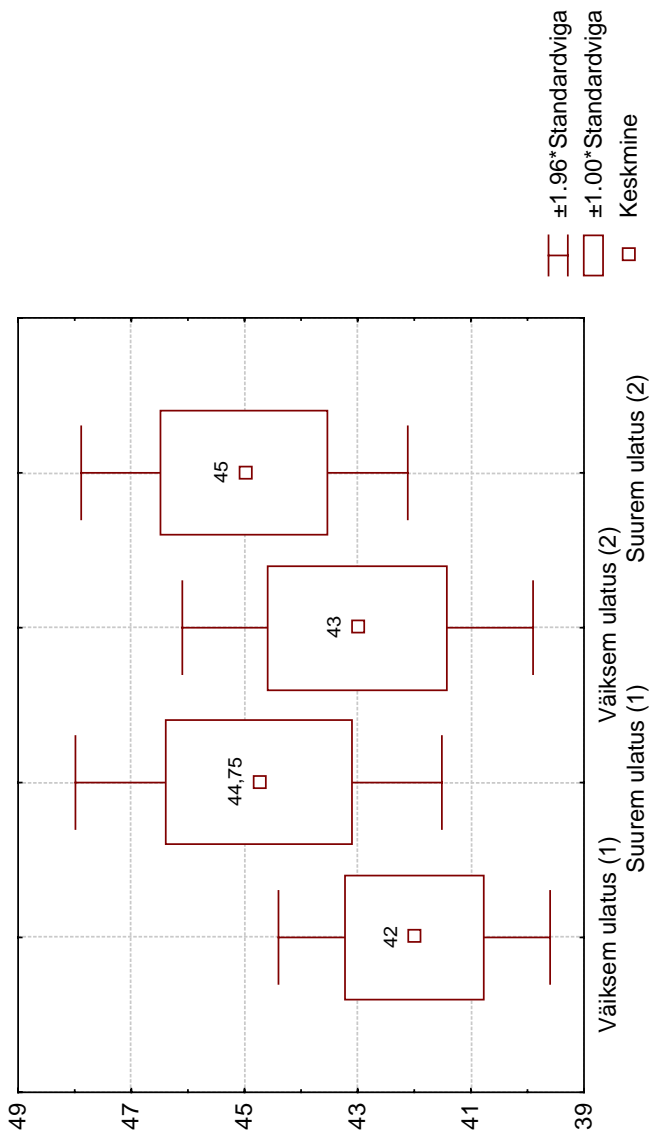
Graafik 3 - Ülesande tulemuste keskmised ja sõjaväeliste mõistete hierarhiilise organiseerimise eelistus eel- (1) ja järeltestimisel (2)



Graafik 4 - Ülesande tulemuste keskmised ja tuntud sõnade tähenduse hierarhilise organiseerimise eelistus eel- (1) ja järeltestimisel (2)



Graafik 5 - Ülesande tulemuste keskmised ja töömälu ulatus eel- (1) ja järeltestimisel (2)



Töömälu omaduste osas saab välja tuua mõõduka positiivse seose tuleplaani koostamisel saavutatud tulemuste ja sõjaväeliste terminite meenutamise edukuse vahel (eeltestimisel  $r = ,39$ ; järeltestimisel  $r = ,48$ ). Selline seos on kooskõlas uurimustega, mis on näidanud, et töömälu tõhusam kasutamine mingis valdkonnas on seotud samas valdkonnas edukama probleemide lahendamisega.

Osalejatel lasti õppetöö käigus hinnata subjektiivset õppetöö raskust. Analüüsis vaadeldi töömälu mahu ja mõistetüübi eelistuse seotust esitatud hinnangutega. Kõige tugevam seos ilmnes õppetöö raskusele antud hinnangute ja eeltestimisel määratud sõjaväeliste mõistete tähenduse hierarhilise organiseerimise sageduse vahel ( $r = - ,67$ ). Need, kes kasutasid enam hierarhilise tähenduse moodustamist, hindasid hiljem õppetööd kergemaks ja vastupidi. Mälu ulatuse puhul oli seos samasuunaline, kuid nõrgem ( $r = - ,44$ ). Õppetöö raskusele antud keskmiste hinnangute seos tuleplaani koostamise ülesande tulemustega oli mõõdukas ( $r = - ,32$ ).

Esitatud tulemused viitavad sellele, et nii töömälu efektiivsem kasutamine kui ka mõistete tähenduse moodustamisel sagedasem hierarhilise struktuuri kasutamine võivad olla seotud probleemide lahendamise edukusega. Ühtlasi võib tulemuste põhjal oletada nii töömälu mahu kui ka mõistetüübi eelistamise seotust konkreetse tegevusvaldkonnaga. Töömälu mahtu puudutavas osas on tulemused kooskõlas kognitiivse koormuse teooria pooldajate arvamusega, et mälu maht on oluline faktor infomahukate ja kõrge interaktiivsusega ülesannete lahendamise edu seisukohalt. Käesoleva uurimuse puhul on oluline see, et ilmnes ka positiivne seos sõjaväeliste mõistete tähenduse organiseerimise viisi ja sama valdkonna probleemülesande lahendamise tulemuste vahel. Kuigi seos ei ole kogutud andmete vähesuse tõttu oluline, osutab ta vajadusele uurimistööd jätkata.

Eelnevalt esitatud teoreetiline käsitlus ei seosta arenguliselt hilisemate mõistetüüpide kasutamise eelistamist otseselt parema probleemilahendamise võimekusega, vaid tõhusama informatsiooni organiseerimise viisiga. See omakorda soodustab paremate tulemuste saavutamist. Mõistetüübi eelistuse mõju peaks esmalt väljenduma viisis, kuidas antud valdkonnas teatud mõistetüüpi kasutada eelistavad isikud organiseerivad samas valdkonnas probleemide lahendamisel informatsiooni — struktureerivad probleemiga seotud andmeid ja reegleid. Järgnevalt on vaatluse all



katseisikute mõistetüübi eelistuse ja nende poolt kasutatud informatsiooni organiseerimise viisi seosed.

Viimase ülesande lahendamisel kirjutasid katses osalejad tuleplaani lisaselgituse ning vastasid kahele küsimusele, millega koguti informatsiooni (1) esitatud lahenduse aluseks olevate põhimõtete ja reeglite kohta ning (2) ülesande lahendamisel kasutatud toimingute järjestuse kohta. Lähtuvalt järeltestimise käigus määratletud sõjaväeliste mõistetele hierarhilise ja abstraktse tähenduse omistamise sagedusest järjestati katseisikud ning analüüsiti kolme kõige väiksema skoori ja kolme kõige suurema skooriga isikute vastuseid. Alljärgnevalt on esitatud nende gruppide vastustes ilmnenud erinevused.

• **Tuleplaani koostamisel järgitud põhimõtted ja reeglid.** Vähem mõistete hierarhilist tähenduse organiseerimist kasutanud isikute puhul kirjeldavad vastused pigem konkreetseid ja pigem detailseid reegleid, nt: *Et granaadiheitja saaks võimalusel lasta küljelt 90° nurga all...; Võtsin arvesse õpitud reegleid, nt laskesektorite ristamist; Mida suurema tulevõimsusega relv, seda tähtsamale kohale.*

Enam hierarhilist tähenduse moodustamist kasutanud isikute vastuste puhul võis täheldada osutamist üldisematele reeglitele (nt: *...tekitada vastasele enne tulekontakti võimalikult suuri kaotusi*) või ka reeglite gruppidele (nt: *TT ja KP optimaalne laskenurk vastase suhtes,..., miiniväljade ja miinide paigutamise põhimõtted*).

• **Probleemi lahendamise järjestus.** Mõlema grupi vastajad kasutasid tuleplaani koostamisel üldjoontes sama tegevuste järjestust, mida nägi ette eelneval harjutamisel abimaterjalina kasutatud juhis. Selle juhendi järgi tuli esmalt määratleda üldised tegevuse tingimused (enda ülesande, vastase tegevuse ja maastiku analüüs), seejärel üldised vastase mõjutamiseks kasutatavad lahendused (tuleavamise, koondtule, lisatõkete jms planeerimine) ning viimasena eelnevast lähtuvalt iga jaoliikme tegevus. Kahel juhul kolmest osutasid vähem hierarhilist tähenduse organiseerimist kasutanud isikute vastused sellele, et nad lahendasid ülesannet järjestikuliselt alaülesannete täitmise teel. Kaks sõjaväeliste mõistete puhul enam hierarhilist tähenduse moodustamist kasutanud isikut kirjeldasid tegelikule ülesande lahendamisele eelnenud analüüsi, mille käigus ühel juhul toodi välja *tegevusplaani väljamõtlemine* ja teisel juhul vastase tegevusvariantide võrdlusel ja rühmaülema käsu analüüsil põhinev *jao*

*üldiste tingimuste määratlemine*. Selline probleemi lahendamise strateegia esimene etapp võib olla vastavuses ekspertidele omase ülesande täitmisele eelneva analüüsi etapiga, mille käigus pööratakse tähelepanu alusandmete põhjal lahendamisel kasutatavate üldiste põhimõtete ja seoste määratlemisele (vt ptk 1).

• **Tuleplaanile lisatud selgitused.** Tuleplaanile lisatud selgituste puhul ilmnes kahe grupi vahel erinevus ennekõike oma plaani selgitamise orientatsioonis. Mõlemate vaadeldavate gruppide vastustes pööratakse tähelepanu sellele, kuidas oma jao relvastust ja tõkkeid kasutada ning missugune on nende mõju vastasele. Vähem hierarhilist organiseerimist kasutanud vastajate puhul on kahel juhul esile toodud plaani koostamise aluseks olevad detailsed reeglid (nt: *soomukite tulistamine küljelt, relvade laskesektorite ristamine*). Enam hierarhilist organiseerimist kasutanud grupi vastuste puhul saab välja tuua, et vastase tegevust ei käsitletud ainult liikumisena erinevatest suundadest jao tulealasse, vaid kirjeldati ka vastase erinevaid tegevusi, lähtudes lahingu käigust (kaks vastust kolmest).

Katseisikute vastuste analüüsis väljatoodu osutab sellele, et antud juhtumil sõjaväeliste mõistete puhul vähem hierarhilist tähenduse organiseerimist kasutanud isikud käsitlesid probleemiga seotud informatsiooni detailsemalt (killustatumalt) ja tuginesid ülesande lahendamisel pigem järjestikusele alaülesannete lahendamise strateegiale. Enam hierarhilise tähenduse organiseerimist kasutanud isikud rakendasid rohkem üldistatud reegleid ning kahel juhtumil kasutati lahenduskäigu esimese etapina kogu probleemi hõlmavat analüüsi. Need tunnused võivad oletuslikult viidata sellele, et teatud valdkonnas eelistatud mõistetüüp seostub algajatele või ekspertidele iseloomuliku probleemilahenduse strateegia kasutamisega.

Esialgset katsetulemused viitavad sellele, et mõistete tähenduse moodustamise viis võib olla probleemide lahendamise edukuse seisukohalt oluline tegur. Samas viitavad esialgsed andmed vajadusele põhjalikumalt analüüsida, kuidas on seotud töömälu omadused ja mõistetüübi eelistamine. Kui edaspidi saadavad andmed kinnitavad eelnevalt esitatud tulemusi, muutub aktuaalseks küsimus, kuidas õppemethodiliselt soodustada tõhusamaid info töötlemise viise toetavate mõistetüüpide kasutuselevõttu uudes valdkonnas probleemide lahendamisel.

## KOKKUVÕTE

Informatsioonimahukate ja kõrge interaktiivsusega ülesannete korral, mis eeldavad ka abstraktset töötlemist, on oluliseks eduka lahenduse saavutamise tingimuseks informatsiooni töötlemise viis. Käsitletav teema on sõjaväelises kontekstis oluline, sest selliste tunnustega probleemide lahendamine on väga tähtis lahingutegevuse juhtimisel.

Hüpoteetiliselt võiks seostada probleemide lahendamisel kasutatavad mõtlemisprotseduurid kasutatavate mõistetüüpidega. Selle seose olemasolu või puudumise selgitamiseks viiakse KVÜÕA taktika õppetoolis läbi õpikatsete seeriat. Siiani kogutud andmed tunduvad toetavat esialgset hüpoteesi. Esialgu kogutud andmete hulk ei ole aga piisav, et selles küsimuses usaldusväärseid järeldusi teha. Siiski kinnitas tehtud katse sellise uurimistöö vajadust ja mõttekust kaitsejõududes. 2004. aasta kevadtalvel jätkatakse kirjeldatud katseid. Juhul kui katsete tulemused kinnitavad püstitatud hüpoteesi, on põhjendatud uurimistöö jätkamine selleks, et selgitada õppemetoodilisi võimalusi mõistetüübi eelistuse kujundamiseks ja informatsiooni organiseerimise viisi arendamiseks.

Nooremleitnant **Aivar Ots**,

KVÜÕA taktika õppetooli sõjaväepedagoogika õppejõud

## Kirjandus

- Anderson, J. R.; Bothell, D.; Byrne, M. D.; Lebiere, C. 2002.** An Integrated Theory of the Mind. — Psychological Review. In print.
- Anderson J. R.; Betz, J. 2001.** A Hybrid Model of categorization. — Psychological Bulletin and Review. Vol 8, No 4. December 2001. Lk 629–647.
- Anderson, J. R.; Schunn, C. D. 2000.** Implications of the ACT-R Learning Theory: No Magic Bullets. — Advances in Instructional Psychology. Vol 5. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Anderson, J. 1989.** A Rational Analyses of Human Memory. — Varieties of Memory and Consciousness. — Essays on Honour of Endel Tulving. Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

- Case, R. 1995.** Capacity-Based Explanations of Working Memory Growth: A Brief History and Reevaluation. — Memory Performance and Competencies, Issues in Growth and Development, edited by F. E. Wenert, W. Schneider.
- Chi, M. T. H.; Glaser, R.; Rees, E. 1982.** Expertise in Problem Solving. — Advances in the psychology of human intelligence. Vol 1. Hillsdale, NJ: Erlbaum. Lk 7–75.
- Chi, M. T. H. 1978.** Knowledge Structures and Memory Development. — Children's thinking: What develops? Hillsdale, NJ: Erlbaum. Lk 73–96.
- 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, <http://scholar.lib.vt.edu/theses/available/etd-12122001-183807/>
- Dufresne, R. J.; Gerace, W. J.; Hardiman, P. T.; Mestre, J. P. 1992.** Constraining Novices to Perform Expertlike Problem Analyses: Effects on Schema Acquisition. — The Journal of The Learning Sciences, 2 (3), 1992. Lk 307–331.
- Hitch, G. J.; Towse, J. N. 1995.** Working Memory: What Develops. — Memory Performance and Competencies, Issues in Growth and Development, edited by F. E. Wenert, W. Schneider. Lawrence Erlbaum Associates, Inc. Lk 3–22.
- Jones, G.; Ritter, F. E.; Wood, D. 2000.** Using a Cognitive Architecture to Examine what Develops. — Psychological Science. Vol. 11, NO. 2, March 2000. Lk 93–100.
- Kalyuga, S.; Chandler, P.; Sweller, J. 2001.** Learner Experience and Efficiency of Instructional Guidance. — Educational Psychology, Mar 2001. Vol 21, Issue 1. Lk 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. Westport, CT: Ablex Publishing. Lk 211–227.
- Luria, A. R. 1973.** The Working Brain. An Introduction to Neuropsychology, Penguin Books.
- Mayer, R. E. 1999.** Designing Instruction for Constructivist Learning. — Instructional-Design Theories and Models. Volume II, A New Paradigm of Instructional Theory. Lawrence Erlbaum Associates. Lk 141–159.

- Paas, F.; van Merriënboer, J. 1994.** Instrucional Control of Cognitive Load in The Training of Complex Cognitive Tasks. — Educational Psychology Review. Vol. 6, No. 4. Lk 251–371.
- 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 Conciousness. Essays on Hounour of Endel Tulving. Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Sirel, M. 2003.** Testide kasutamine ohvitseride taktikaalaste teadmiste kontrollimisel. Lõputöö. Tartu Kaitseväe Ühendatud Õppeasutused.
- Toomela, A. 2002.** Relationship between personality structure, structure of word meaning, and cognitive ability: A study of cultural mechanism of personality — in print.
- Toomela, A. 2003.** Development of symbol meaning and the emergence of the semiotically mediated mind. — Cultural guidance in the development of the human mind. Westport, CT: Ablex Publishing. Lk 163–209
- Tulviste, P. 1984.** Mõtlemise muutumisest ajaloos. Tallinn: Valgus.
- Tuovinen, J. E.; Sweller, J. 1999.** A Comparison of Cognitive Load Associated With Discovery Learning and Worked Examples. — Journal of Educational Psychology. Vol 91, No 2. 1999. American Psychological Assotciation. Lk 334–341.
- Valsiner, J.; Van der Veer, R. 1991.** Understanding Vygotsky. A Quest for Synthesis. Basil Blackwell, Inc.