

TARTU ÜLIKOOL
FILOSOOFIA JA SEMIOOTIKA INSTITUUT

Signe Soosaar

MIDA TÄHENDAB JA TEEB MÕISTE
THOMAS S. KUHNI KÄSITLUSES

Bakalaureusetöö

Juhendaja: Endla Lõhkivi (PhD)

Tartu 2017

Sisukord

Sissejuhatus.....	4
1. Teaduse traditsiooniline käsitlus vs Kuhni tegevusteoreetiline käsitlus.....	7
1.1 Kuhni vs traditsioonilise teaduskäsitluse eeldused.....	7
1.2 Kuhni paradigma vs traditsiooniline reeglistik.....	8
1.2.1 Kuhni lugemine teooria-dominantsena.....	9
1.2.2 Paradigma mõiste eri kasutused.....	10
1.3 Paradigma vs reegel.....	11
2. Kuhni mõistekäsitlus.....	14
2.1 Kuhn ja Ludwig Wittgensteini „perekondliku sarnasuse”-teooria.....	15
2.2 Mõiste piiritlemine.....	17
2.3 Teaduse õppimine ja õpetamine.....	17
2.4 Mõiste struktuur.....	19
2.5 Hierarhiline mõiste struktuur.....	20
2.5.1 Mõiste gradueeritud struktuur.....	21
2.5.2 Mõiste taksonoomia.....	23
3. Ühismõõdutuse mõiste tegevusteoreetiline käsitlus.....	25
3.1 Kuhni teadus praktikana.....	27
3.2 Kuhni paradigma kui distsiplinaarmaatriks.....	28
3.3 Ühismõõdutus.....	31
3.3.1 Keemiarevolutsioon.....	31
Kokkuvõte.....	34
Kasutatud kirjandus.....	38
Summary „Thomas S. Kuhn´s account of scientific concept”.....	39
Lisa 1.....	40
Lisa 2.....	41
Lisa 3.....	42
Lisa 4.....	43

Sissejuhatus

Thomas S. Kuhn, olles taustalt loodusteadlane, kirjeldab oma raamatu „Teadusrevolutsioonide struktuur“ eessõnas probleemsituatsiooni, millega ta seisis silmitsi, olles ühiskonnateadlaste kollektiivis. Nimelt kõitsid tema tähelepanu erinevused ühiskonnateadlaste või sellesarnaste kollektiivide ja loodusteadlaste ringkondade vahel. Teda rabas eriti

„ühiskonnateadlaste seas valitsevate varjamatute lahkavamuste hulk ja ulatus ehtsate teadusprobleemide ja õigete meetodite loomuse suhtes. Nii ajalugu kui ka olukorra tundmine pani mind kahtlema, kas loodusteaduse viljelejalatel ikka on säärasele küsimustele kindlaimaid või püsivamaid vastuseid kui nende kolleegidel sotsiaalteaduste vallas (Kuhn 2003: 10).“

Püüdes leida erinevuse põhjust, jõudis Kuhn teaduslikus uurimises struktuuride käsitlemiseni. Struktuuri põhiosa nimetab ta „paradigmadeks“, mille all mõtleb ta „üldtunnustatud teadussaavutusi, mis teatud ajaks annavad eriteadlaste kogukonnale eeskujuga probleemide püstitamisel ja lahendamisel (Kuhn 2003: 10).“

Thomas S. Kuhni teaduse struktuurilist käsitlust on tõlgendatud mitmeti. On nii toetajaid, kui ka Kuhni teaduse kirjelduse tugevaid kritiseerijaid, kes olles representatsionalismi¹ positsioonil, peavad Kuhni selle vaatekohta peamiseks oponendiks, Kuhni enda püüe oli mitte niivõrd oponeerida, kui pigem eristada oma teaduskäsitlus representatsionalismi teadusemõistmisest (Rouse 1987: 27). Mitmete filosoofide väitel on Kuhn siiski tugevalt mõjutatud epistemoloogilisest traditsioonist, mida Kuhn ise oma kirjeldustes vaidlustab. Ta on arvamusel, et „Teadusrevolutsioonide struktuuri“ filosoofiliselt lugedes on tegemist nagu mõne teise autoriga (Rouse 1987: 26). Joseph Rouse peab oluliseks uuenduseks Kuhni filosoofias seda, et teadust iseloomustab mitte niivõrd teadmised, vaid praktika, mille tulemusena toimuvad muutused teaduses. Rouse püüab oma tõlgendusega selgitada Kuhni teaduskäsitlust ja viidata sellele, mis on jäänud Kuhni lugejatel märkamata. Ta kõrvutab oma käsitlust Kuhni raamatu traditsioonilise filosoofilise tõlgendusega ning tõdeb, et filosoofilised lugejad on seisukohal, et Kuhni

¹ Representatsionalism on vaade, mille kohaselt teaduslikud teooriad esitavad maailmas erinevaid asju ja olukordi (Encyclopedia Britannica).

Soosaar, Mõiste Thomas S. Kuhni käsitluses

käsitluses on teaduses teorial juhtiv roll, kus muutused teaduses ei avaldu teaduse kuhjumisena, ning et puudub neutraalne (*nonneutral*) kognitiivne kriteerium muutuse hindamiseks. (Rouse 1987: 26-27) Rõhutades Kuhni poolt kasutusele võetud mõistet, toimuvad need muutused just paradigmades. Rouse tõlgenduse kohaselt ei toimu muutused paradigmades mitte niivõrd uue uskumuse esile kerkimisena (mis iseloomustab teadust kui teooria-dominantset), vaid kui uue eluvormi tekkimisena (ilmneb teaduses kui praktikas) (Rouse 1987: 34). Bakalaureusetöös kasutangi Joseph Rouse tõlgendust, et esitleda traditsioonilise filosoofia arusaama Kuhni teaduskäsitusest ja kontrastina Rouse tõlgendust Kuhni püüdlusest käsitleda teadust kui praktikat, mitte kui teooria-dominantset distsipliini.

Kuhni raamatut on peetud lihtsalt loetavaks, kuid see on näiv. Et näidata Kuhni teaduskäsituse sügavust ja avada tema argumentatsiooni vastukaaluna traditsioonilisele teadusfilosoofiale, tuginen Peter Barkeri, Hanne Anderseni ja Xiang Cheni artiklile, mis toetab Kuhni praktikakeskset teaduskäsitust, keskendudes tema loodud mõiste-teooriale ja selle näitlikustamisele teadusajaloo aspektist. Vastandudes traditsioonilisele apriorsele lähenemisele, püüab Kuhn oma teaduskäsituse rajada reaalsele teadusele ja selle ajaloole (Vihalemm 2003: 296-297).

Käesoleva bakalaureusetöö probleemipüstitus lähtubki Kuhni lugemisest traditsioonilises holismi² käsitluses, mis heidab Kuhnile ette paradigmavahetuse irratsionaalsust. Meelevaldseks on peetud Kuhni muutuse käsitust teaduses, kirjeldades seda kui *Gestalt*'i nihet (*Gestalt switch*). Traditsioonilise lugemise kohaselt on problemaatiline paradigma muutus, milles vana ja uus on ühismõõduta. Seoses paradigma muutuse radikaalse iseloomuga, toob Kuhn kirjeldustesse sisse „ühismõõdutuse-“ mõiste. Seega tekib küsimus, kuidas vana ja uut paradigmat ühildada. Kui pidada muutust meelevaldseks, siis tähendab uue paradigma aktsepteerimine pigem juhuslikku vaidluse tulemust kui loogilist lahendust. Järgnevalt on küsimuseks, kust tuleb ühismõõdutus, revolutsiooni käigus tekkivad katkestused ja vastuolud. Paradigmade muutused omakorda aga väljenduvad muutustena mõistetes. Mõistete tähendused avalduvad praktikas, kontekstis, mitte näiteks nn üldises definiitsioonis. Seetõttu võtangi bakalaureusetöös vaatluse alla mõistete tema ja uurin võrdlevalt erinevaid käsitusi mõistetest Kuhni

² Keelefilosoofias seisneb see väites, et üksiksõna või -lause tähendust saab mõista üksnes lähtudes mõnest määratult suuremast keelelisest tervikust, nagu kogu teooria või isegi kogu keel ja eluvorm (Blackburn 2002: 165).

Soosaar, Mõiste Thomas S. Kuhni käsitluses

filosoofias. Käesoleva bakalaureusetöö eesmärk on püüda nende küsimuste tausta avada ja vastata ebaselgust tekitanud küsimustele:

- kust tuleb ühismõõdutust;
- kust tuleb muutus mõistetes, muutus tähenduses?

Esimeses peatükis kirjeldan Kuhni ja traditsioonilise teaduskäsituse eeldusi. Traditsiooniliseks hoiakuks on nn *vana ratsionalism*, mille eelduseks on aprioorne lähenemisviis. Erinevalt sellest püüab Kuhn oma käsituse rajada reaalsele teadusele ja selle ajaloole. Vastandades ennast traditsioonilisele teaduskäsitusele, võtab Kuhn kasutusele paradigma mõiste. Järgnevalt esitangi Kuhni argumentatsiooni paradigma prioriteedist traditsioonilise reeglistiku suhtes. Samuti kirjeldan Joseph Rouse esitatud kriitika näitel Kuhni raamatu traditsioonilist filosoofilist lugemist, mille tagasisidena on Kuhn olnud arvamusel, et „Teadusrevolutsioonide struktuuri” autor on teine Kuhn. Tema püüdlus oli teaduse kui praktika, mitte teaduse kui teooria-dominantne käsitus.

Teises peatükis esitlen Kuhni mõistekäsitust, kus Kuhn püüab vältida *vana ratsionalismi* lähenemist ja asendada aprioorne tähendusteooria mõne empiirilisega. Kuhn tugineb oma mõiste-teooria loomisel Ludwig Wittgensteini „perekondliku sarnasuse” -teooriale, mida püüan avada ja Kuhni mõistekäsitust selgitada tuginedes Barker *et al* artiklile. Kirjeldan, miks Kuhni arvates ei sobi traditsiooniline mõiste käsitus, mis eeldab mõiste kasutamisel/õppimisel piisava ja tarviliku tingimuse olemasolu. Teisalt püüan kirjeldada ja näidata Kuhni mõiste-teooria alusel, kust tuleb muutus teaduses ja toetada Barker *et al* autorite näitel Kuhni *Gestalt*’i nihkeks nimetatud muutust teaduses, mida kriitikud on pidanud irratsionaalseks.

Kolmandas peatükis käsitlen ühismõõdutust seoses muutustega teaduses ja kirjeldan Kuhni tegevusteoreetilist käsitust, mis kirjeldab teadustegevust tsüklilisena – normaalteadus, kriis, revolutsioon, normaalteadus Ühismõõdutuse näitena esitlen lõpetuseks keemiarevolutsiooni, mis on Kuhni arvates kõige suurem mõisteline muudatus.

1. Teaduse traditsiooniline käsitlus vs Kuhni tegevusteoreetiline käsitlus

1.1 Kuhni vs traditsioonilise teaduskäsitluse eeldused

Kuhni lugejatel on jäänud tihti märkamata või analüüsimata see, millistele eeldustele ja kuidas ta oma teaduskäsituse rajab. Omakorda on Kuhni tõlgendatud kahel moel: esimese järgi on teadus teooria-dominantne ja teises keskendutakse teadusele kui praktikale (Rouse 1987: 27). Teadus kui teooria-dominantne valdkond kujutab endast traditsioonilist filosoofilist käsitlust teadusest. Seda on Alexander Bird nimetanud ka *vanaks ratsionalismiks* (sellest tuleneb omakorda käsitlus Kuhni-eelsest ja -järgsest teadusfilosoofiast), mille aluseks on loogiline empirism (samuti positivism) (Vihalemm: 294-296),

„mida iseloomustab arvamus, et teadus toimib põhimõtteliselt talle omase kindla teadusliku meetodi alusel ning teadusfilosoofia ülesandeks ongi anda teaduse ratsionaalne rekonstruktsioon, s.o. näidata, missugused on need ratsionaalsed protseduurid ja kriteeriumind, mille alusel tuleks tegutseda, et saada üha uusi, sügavamaid ja usaldusväärsemaid, tõenditega järjest paremini kontrollitud teadmisi (Vihalemm 2003: 295).“

Kuhni arvamus on, et teoreetilisi kaalutlusi ei saa inimefaktorist lahutada, kuna „teadlastel ei saa olla mingisugust abiallikat selle üle või selle taga, mida ta silmadega ja oma instrumentidega näeb (Kuhn 2003: 147)“. Bird väidab, kasutades *standardse empirismi* terminit, et ka standardisel loogilisel empirismil on teaduse käsitluses sama põhitees. Mis osutab sellele, et Kuhni teaduse käsitlus kattub standardse loogilise empirismi põhiseisukohtadega. Põhiteesid, lähtudes tajukogemusest, vaatlusest ja nende rollist teaduslikus tunnetuses, on Bird esitanud järgnevalt (Vihalemm 2003: 296-297):

„1) vaatluslik baas – teaduse otsustuste aluseks on tehtavad vaatlused, nt. hüpoteese testitakse vaatluslike tõenditega;

2) tajukogemuslik baas – vaatlused on tajukogemuse teadustused;

Soosaar, Mõiste Thomas S. Kuhni käsitluses

- 3) internalism – tajukogemuse sisu on sellele valdajale vahetult teadaaadav, s.t. kui kellelgi on tajukogemus, siis ta teab otseselt, et tal see on ja mis see on;
- 4) sõltumatus – tajukogemused on töötlemata andmed, s.t. nad ei järeldu ega sõltu ühestki otsustusest ega nendega seostatavast vaimuseisundist.”

Kuhn vaidlustab viimast, neljandat teesi, mis tänapäeval on kaotanud üldsuse tunnustuse. „Üldtunnustatuks on saanud tees, et vaatlus on teooriast koormatud (*theory-laden*) või teooriast sõltuv.” Kuhn püüdis loobuda esimesest kolmest teesist, koondades need paradigma mõiste alla, millest tulenevad Kuhni kontseptsiooni nõrgad kohad. Käsitledes Kuhni järgset teadusfilosoofiat ja -ajalugu uue paradigmana, esineb seal Kuhni enda sõnutsi teatud ebajärjekindlust. Kui *vana ratsionalismi* aluseks on loogiline empirism (ja ühtlasi positivism), mille lähenemisviis on aprioorne ehk enne reaalse teaduse ja selle ajaloo uurimist omaks võetu, siis Kuhn kritiseerib aprioorse ratsionalismi „seades eesmärgiks lähtuda reaalsest teadusest ja selle ajaloost. Selle tee jätkamine peakski viima standardse loogilise empirismi ülejäänud põhiteesidest loobumiseni, kui need ei osutu teaduslikust käsitlusest tulenevaks (Vihalemm 2003: 298).” (Vihalemm 2003: 296-298)

1.2 Kuhni paradigma vs traditsiooniline reeglistik

Kuhni teostatud pöörde juures (käsitledes Kuhni järgset teadusfilosoofiat ja -ajalugu uue paradigmana) vajabki lähemat uurimist Kuhni seisukoht, et teadust ei iseloomusta mitte reeglistik teooria näol, vaid paradigmad. Paradigmadena võime vaadelda näiteks niisuguseid traditsioone teaduse ajaloos nagu „Ptolemaiose (või Koperniku) astronoomia“, „Aristotelese (või Newtoni) dünaamika“, „kvant- (või laine-) optika“ jne. Kuhni teaduse käsitluses on mõisted „paradigma“ ja „normaalteadus“ omavahel tihedalt seotud. (Kuhn 2003: 28)

„Teadusrevolutsioonide struktuuri” käsitusele, mis tugines traditsioonilisele filosoofiale, on Kuhn tagasisidena andnud mõista, et tema ja filosoofiliste lugejate vaated on küll kattuvad ja kasutatud sama sõnavaragi, aga keskne tees, mida püütakse selgitada, on väga erinev. Tuginedes Joseph Rouse artiklile, järelavad filosoofilised lugejad Kuhni teaduskäsituse põhjal, et teadus on kui konstruktsioon ja teooriate hindaja, mille

Soosaar, Mõiste Thomas S. Kuhni käsitluses

eesmärgiks on maailma esitada (*represent*) (Rouse 1987: 36). Rouse tõlgendab kontrastina traditsioonilisele filosoofilisele lugemisele Kuhni püüdlust käsitleda teadust kui praktikat, kus teaduse peamine eesmärk ei ole maailma vaatlus või esitus, vaid viis, kus teadlased on osalised maailmaga ümberkäimisel (*manipulating and intervening in it*) (Rouse 1987: 38). Järgmises peatükis esitlengi Kuhni raamatu filosoofilist lugemist ja peatükis 3.1 „Kuhni teadus praktikana“ jätkan Rouse tõlgendusega.

1.2.1 Kuhni lugemine teooria-dominantsena

Normaalteadus on üks osa Kuhni tsüklilisest teaduse mudelist, mida võib kokkuvõtvalt kirjeldada järgmiselt: normaalteadus (mõistatuste lahendamine), kriis (anomaaliate ilmumine), revolutsioon (paradigmade muutus), uus normaalteadus Normaalteaduse perioodil ei suutu teadlased oma ala põhiteooriatesse ega tunnustatud mõistetesse kriitiliselt. Paradigmad, mille raames normaalteadus toimub, kätkeb endas teadlaste poolt tunnustatud mõisteid ja teooriaid. Teoreetiliste vaadete kõrval kuuluvad paradigmasse maailmavaatelised hoiakud. Tunnustatud paradigmaatilise maailmavaade teenib mitut olulist funktsiooni. Need funktsioonid toimivad normaalteaduses, määrates ja keelustades põhialuste hulka kuuluvaid uskumusi. Määramise ja keelustamise tulemuseks on faktid, mida on oluline teada. Faktide üldistamisel pannakse alus ennustustele, mis seega määratlevad üldisi ootusi. Kui need ootused vaatluses või eksperimendis ei täitu, on tegu anomaaliga, mille tõttu mõistatuste lahendamine normaalteaduses lakkab toimimast. Oma põhiolemuselt on normaalteadus seega mõistatuste lahendamine, mis püüab vastata teadlaste poolt tunnustatud maailmavaatele, vähendades lahknevusi paradigmaatilise (teaduse poolt määratletud maailmavaade) ja maailma vahel, mida paradigma ei kätke, püüdes seda aga paradigmasse kohandada. Maailma kohandamine paradigmasse toimub, allutades näiteks füüsikaseadustele analoogiaid rakendades. Suutnud seda teha, on teadus midagi määratlenud. Kui teadlane, olles kogukonna liige, paradigmat tunnustab, on paradigmat tihedalt seotud teadlaste kogukondadega, kes on paradigma omaks võtnud. Seega ei saa paradigmasid vaadelda teadlaste kogukondadest eraldi ja vastupidi. Ehk kuna teadlaste kogukonnad on need, kes paradigmasid tunnustavad, pidades seda vääramatuks ja

Soosaar, Mõiste Thomas S. Kuhni käsitluses

paradigmad on teoreetiliste doktriinide hulk, mis on tunnustatud teadlaste kogukondade poolt. (Rouse 1987: 27-28)

1.2.2 Paradigma mõiste eri kasutused

Antud alapeatükis esitlen paradigma terminit, kuna paradigma on väidetavalt Kuhni kontseptsiooni nõrk koht. Kuhn kirjutab 1969. aastal oma seitse aastat varem ilmunud raamatu vastuvõtu kohta, et tema raamatu tagasisides on viidatud sellele, et paradigma terminit on kasutatud raamatus vähemalt 22 erineval viisil. Ta mõonab, et see on tingitud stilistilisest ebajärjekindlusest. (Kuhn 2003: 224) Samas nõustub Kuhn, et paradigmal on mitu erinevat kasutuskonteksti ja seetõttu erinevad ka selle funktsioonid. Alljärgnevalt võtan kokku paradigma nii kognitiivsed kui ka normatiivsed funktsioonid, nagu need on esile toonud Kuhni uurija Vasso Kindi (Kuhn 2003):

- „valmistab tudengeid ette kogukonna liikmeteks (29),
- lubab ja juhib esoteerilisemat tüüpi uurimistegevust (29, 67),
- valitud klassi faktide kasutamisel on loonud vajaduse määrata nad üha suurema täpsusega ja mitmekesisemates olukordades (44),
- püstitab ja defineerib lahendamist nõudva probleemi (46-47),
- on probleemide valiku kriteerium (58),
- garanteerib kindla lahenduse olemasolu (47),
- tekitab nii uue probleemi kui andis ka suure osa selle probleemi lahendusest (137),
- on meetodite probleemistiku ning lahendusnormide allikas, mida aktsepteerib iga küps teadlaskond igal antud ajal (135),
- on eeltingimuseks seaduspärasuste avastamiseks (47),
- tekitab ootuse nähtuse suhtes (80),
- esimene vastuvõetud paradigma seletab üsna edukalt enamikku vaatlusi ja katseid, mis on selle teaduse viljelejatele hõlpsasti kättesaadavad (89),
- on lakanud adekvaatselt funktsioneerimast looduse mingi aspekti uurimisel (122),
- kujundavad teaduselu (141),
- ütleb teadlasele, missuguseid entiteete loodus sisaldab ning missuguseid ei sisalda ja kuidas need entiteedid käituvad (141),
- annab maakaardi, mille detaile selgitab küps teaduslik uurimistöö (141),
- defineerib teaduse (64, jj 135),
- konstitueerib uurimistegevuse ja looduse (141-142),
- pertseptsioon endagi vajalikuks eeltingimuseks (145),
- tõstab tajumuslikke tunnuseid nii väga esile (159),
- tagab raamistiku, kuhu loodust saab suruda (189),

Soosaar, Mõiste Thomas S. Kuhni käsitluses

- on omaks võetud usuna (196).“

Loetelu näitab selgelt paradigmade tähendusi teaduse õpetamise seisukohalt. Samuti toimivad paradigmad kui teadusliku uurimistöö standardid ja nad on seletavaks abivahendiks, et teadust kirjeldada. Paradigma toimib nii teaduse praktikas kui teaduse analüüsimisel. Pärast „Teadusrevolutsioonide struktuuri“ ilmumist sai Kuhni paradigma mõiste tugeva kriitika osaliseks. Nagu Kindi kriitikuid vahendab, on Kuhni raamatut saatnud kriitilised ütlemissed stiilis „pole lihtne mõista, mida ta tegelikult öelda tahab (Kindi 2012: 92, viidatud Wisdom 1974: 832)“ või Kuhn „kui mees, kes haaras sõna „paradigma“ ja kasutas seda kui verbaalset võluvitsa kõige seletamiseks (Kindi 2012: 92, viidatud Conant: kiri Kuhnile, 5. juuni). (Kindi 2012: 92) Samas leidub tänaseni uurijaid, kes paradigma mõiste tähenduse ja funktsioonide analüüsiga tegelevad. Ka minu bakalaureusetöös on sel oluline koht.

1.3 Paradigma vs reegel

Jätkates Kuhni kriitikaga *vana ratsionalismi* suunal, lähtudes reaalsest teadusest ja selle ajaloost, mitte aprioorsest lähenemisviisist, tuleb panna tähele, et ta pole nõus teadusliku meetodi taandamisega reeglitele. Oma seisukohta mõtestab ta järgnevalt: seades paradigma prioriteediks reeglite suhtes, analüüsib ta paradigma karakteristikuid esmalt kogukondade, siis normaalteaduse, kolmandaks uurimistöö kontekstis ja neljandaks kogukondade vahelistes suhetes.

Alustades küsimusega, kas eelistada kogukondades teaduse kirjeldusel paradigmat või reeglit, arvab Kuhn, et kui paradigma võib olla ühine, siis reeglite osas ei pruugi kogukonnad olla ühel meelel. Paradigma ei tarvitse isegi mitte vihjata täielikule reeglite süsteemile.

[Kogukonnad] „võivad üksmeelel olla mingi paradigma *identifitseerimises* nõustumata selle täieliku *interpretatsiooni* või *ratsionaalse formuleeringuga* [*rationalization*] või isegi püüdmata seda anda. Standardse interpretatsiooni puudumine või erimeelsuse reeglitele taandamise küsimuses ei taksita paradigmat juhtimast uurimistööd (Kuhn 2003: 66-67).“

Soosaar, Mõiste Thomas S. Kuhni käsitluses

Normaalteaduse aspektist lähtudes väidab Kuhn, et paradigmad *võiksid* määrata normaalteaduse, ilma avastatavate reeglite sekkumiseta. Oma väidet põhjendab ta, viidates traditsiooniliste teaduskäsitluste raskustele. Esimeseks raskuseks toob Kuhn oletuse, et konkreetseid normaalteaduslikke traditsioone on juhtinud avastatavad reeglid. Me peaksime suutma kõigis teadustes tuvastada need reeglid ja üldistavalt sõnastada teaduse meetodi üldised alused. Kuhn toob siin võrdluseks Wittgensteini analüüsitud mõistete tähenduse omistamise probleemi - Wittgenstein teatavasti püüdis leida reeglit, mille abil eristada õiget sõnakasutust väärast ning laialt on tuntud tema mängu mõiste analüüs, milles ta püüab leida, mis on kõikidele mängudele ühine, et selle alusel luua reegel „mängu” mõiste kasutamiseks. (Kuhn 2003: 69) See tähendab, et peame mõistma mõnesugust kõikidele mängudele ja ainult mängudele ühiste atribuutide hulka, kuid niisugust ei tarvitse üldse leidudagi, vaatamata sellele, kasutame mängu mõistet ja saame aru, millal seda tehakse (kasutades „terminit „mäng” sellepärast, et sellel, mida me näeme, on lähedane „perekondlik sarnasus” mõningate tegevustega, mida me oleme varem õppinud nimetama selle nimega (Kuhn 2003: 67-68)”) ja millal mitte. Samamoodi ei saa me koostada ammendavat teaduse atribuutide hulka, kuid kasutame teaduse mõistet ja oskame eristada selle õiget kasutust ekslikust, ehkki meil puudub sõnaselge reeglite kogum. (Kuhn 2003: 67-68)

Kolmandaks toob Kuhn välja asjaolu, mis annab põhjust oletada, et paradigmad juhivad uurimistööd nii otseste eeskujude kui ka eraldi reeglite kaudu. Normaalteadus võib jätkuda vaid siis, kui asjaomane teadlaskond aktsepteerib vastuvaidlematult juba saavutatud probleemi lahendust. Ehk teadlased ei reflekteeri oma tegevuse üle, kuna probleemi lahendus saavutatakse paradigmast lähtudes ja oodatavat tulemust võetakse iseenesest mõistetavana. Reeglid võiksid osutada tähtsaks juhul, kui paradigmad või eeskujud tunduvad ebakindlatena. Just paradigmaeelsetel perioodidel toimuvad vaidlused kehtivate probleemide ja lahenduste standardite üle, täites pigem koolkondade määratlemise otstarvet, kui nad viivad üksmeelele. (Kuhn 2003: 70-71) Lähemalt teaduse sisese aspektist lähtudes on tegemist internalismiga, kuna vaidlus on kitsalt teadlaste vaheline ja vaidluse all on nende kogemussisu. Muutuva kogemussisu tunnustamiseks või anomaaliana mõistmiseks asuvad aluseks olevad põhjused nii sees- kui väljaspool subjekti.

Soosaar, Mõiste Thomas S. Kuhni käsitluses

Neljanda põhjusena paradigma staatuse paigutamiseks ühistest reeglitest ettepoole, esitab Kuhn järgmise küsimuse: kui teadlaskonnad on üksteisega tihedalt põimunud, siis kuidas paradigma muutus võib mõjutada üksnes väikest alarühma? Kuhni väitel näivad teadusalad, vaadeldes neid koos, pigem varisemisohtliku ehitisena, mille mitmesugused osad on omavahel nõrgalt seotud. Reeglite asendamine paradigmaga „peaks tegema teadusalade ja spetsiaalsuste mitmekesisuse paremini mõistetavaks. Eksplitsiitsed reeglid, kui need eksisteerivad, on tavaliselt ühised väga laiale teadlasrühmale, kuid paradigmad ei tarvitse seda olla (Kuhn 2003: 72).“ (Kuhn 2003: 71-72) Kuhni teoorias on oluline kollektiivsus. Teadlasrühmadele on omane kogemussisu, mis võib kollektiivide vahel varieeruda. Teadlasrühmad võivad näiteks osutada mõnele näitele, verbaliseerida seda sama *mõistega*, kuid mõiste struktuur ja selle kasutamine mõne probleemi lahendamisel võib olla erinev. Seetõttu uuringi järgmises peatükis mõiste käsitlust Kuhnil.

Vihalemm toetab „Teadusrevolutsioonide struktuuri“ järelsõnas Kuhni seisukohta, et maailm (loodus) ei ole teaduses vahetult „antud“ niisugusena, nagu ta „tegelikult on“, vaid niisugusena, nagu teda paradigmadesse on suudetud haarata ehk niisugusena nagu ta paradigma vahendusel „tegelikult on“ (vt nt Vihalemm 2003: 303). Paradigmade muutudes toimuvad muutused kogemussisus ja *mõistetes*.

2. Kuhni mõistekäsitlus

Selles peatükis analüüsin Kuhni mõistekäsitlust. Et vältida *vana ratsionalismi* laadis arutlemisega kaasnevaid vastuolusid, pööran erilist tähelepanu Kuhni tähenduskäsitusele seoses mõistete õppimise ja omandamisega. Sellele tuginedes on võimalik asendada *a priori* tähendusteooria mingit laadi empiirilisega, näiteks Wittgensteini „perekondliku sarnasuse“-teooria kujutab endast empiirilist tähenduskäsitust. Seejärel analüüsin ühe empiirilise lähenemise näitena Eleanor Roschi prototüübiteooriat ja siis omakorda sellest lähtuvat Peter Barkeri, Hanne Anderseni ja Xiang Cheni raamistiku-teooriat. Empiiriliste tähendusteooriate abil on võimalik näidata, et teadusrevolutsioonidega ei kaasne paratamatult tähenduslõhesid ega ühismõõdutust.

Esmalt kirjeldan, kuidas Jouni-Matti Kuukkanen on kokkuvõtlikult esitanud Kuhni mõistekäsitusega kaasnevad *vana ratsionalismi* laadis mõistetud probleeme oma vastukajas Donald Davidsoni esseele „*On the Very Idea of Conceptual Scheme*“. Kuukkanen leiab, et ajaloolises plaanis ei ole midagi ette heita Kuhni ja Feyerabendi väitele, et „massi“, „aja“ ja „ruumi“ tähendused on muutunud üleminekul Newtoni mehaanikast Einsteini relativistlikku füüsikasse. (Kuukkanen 2008: 1) Kuidas teisiti, kui Newtonil oli kõigil neil mõistritel absoluutne iseloom, Einsteinil aga mitte? Samuti arutleb Kuukkanen omaenda arusaamise üle „Maast“ – sel lihtsalt pidi olema Ptolemaiose käsituses tähendus kui millestki unikaalsest ja stabiilsest. Tähenduse, mille Kopernik pidi olema teiseks muutnud, nagu ka Kuhn kinnitab. Teiselt poolt tõdeb Kuukkanen, viidates Donald Davidsoni kriitikale Kuhni ja Feyerabendi aadressil, et tähenduse muutumise, sellega seotud teooriate ühismõõdutuse, tõlke määramatuse kindlaks tegemiseks on meil vaja ühist koordinaadistikku, milles võrreldavate tähenduste üle otsus langetada – see teeb relativismi, tähenduse muutumise ja ühismõõdutuse vastuoluliseks. Tekib küsimus, kust ja kuidas siis mõisted ikkagi tähenduse saavad.

2.1 Kuhn ja Ludwig Wittgensteini „perekondliku sarnasuse“-teooria

Järgnevas alapeatükis uurin lähemalt „perekondliku sarnasuse“-teooria kasutust Kuhnil, see omakorda on tihedalt seotud mõistete omandamisega. Lähtudes ühtse reeglistiku puudumisest, esitab Kuhn küsimused: „Kui puudub adekvaatne reeglistik, siis mis sunnib teadlast järgima mingit ühte normaalteaduslikku traditsiooni? Mida tähendab väljend „paradigmade otsene kontroll“ (Kuhn 2003: 67)?“ Siinkohal viitab ta Ludwig Wittgensteinile, kes töötas välja „perekondliku sarnasuse“-teooria seoses keele õppimisega. „Mida on meil vaja teada,“ küsis Wittgenstein, „et ühemõtteliselt kasutada nimetusi nagu „tool“ või „leht“ või „mäng“, kutsumata esile vastuväiteid“ (Kuhn 2003: 267, viidatud Wittgenstein 1953: 31-36)?“ Kuhn kommenteerib seda küsimust järgmiselt: kuna Wittgenstein „ei ütle peaaegu mitte midagi selle kohta, mis laadi peab maailm olema, et see toetaks tema visandatud protseduuri (Kuhn 2003: 267)“, siis Wittgensteini teooriale järgnev käsitlus on Kuhni panus mõistete tähendustele ja nende muutumisele paradigma vaheldumisel teaduses. Kuhni mõiste-teooria tähelepanu keskmes on mõisted teaduses seoses muutustega teaduslikus teadmises. Mõiste-teoorias käsitleb ta kategoriseerimist. Kategooriad on arusaadavad „perekondlikule sarnasusele“ iseloomulikult. (Barker *et al* 2003: 212) „Perekondliku sarnasuse“ tähenduses ei saa me öelda, mis on kõikidele mängudele ühine. Traditsioonilise filosoofia mõiste käsitluse kohaselt eeldatakse mõistete defineerimist karakteristikutega, mis on ainuomaselt tarvilikud ja samas piisavad mõne objekti mõiste defineerimiseks (Barker *et al* 2003: 214). „Perekondlikku sarnasust“ iseloomustab, et kuigi puuduvad ühesed tarvilikud ja piisavad tingimused, saame siiski mängu mõistet kasutada ja mängu ära tunda või mängida.

Pöördudes tagasi Kuhni ajendi juurde, siis „perekondlikule sarnasusele“ põhinev mõiste teooria on loodud vastukaaluks loogilisele empirismile, mis eeldas teaduses loogilis-verbaalse reeglistiku olemasolu. Kuhni käsitlus teadusest lähtub aga vaatest, et tegu ei ole pelgalt loogilis-verbaalse süsteemiga, vaid teaduslikku uurimist viivad läbi inimesed, kes tegutsevad kollektiivis, teadusvaldkonnas korraldatud praktika raames (vt nt Vihalemm

Soosaar, Mõiste Thomas S. Kuhni käsitluses

2003: 295). Kuhni seisukohta on toetanud ka näiteks Stephen Toulmin (vt nt Vihalemm 2003: 295) väites, et „... mitte füüsika, vaid füüsikud „seletavad“ füüsikalisi nähtusi. Üksnes tuletatud tähenduses võib ütelda, seadus või teooria „seletab“ nähtusi, pidades silmas, et füüsikud kasutavad neid oma seletuses.“ Seega kirjeldatud seisukoha avamiseks ja selgitamiseks jätkan Kuhni poolt esitatud käsitlusega, mis püüab luua empiirilist tähendusteooriat. Wittgensteinile tuginedes kirjutab ta, et tavapäraseks vastuseks küsimusele, kuidas nimetustest ühiselt ühtmoodi aru saada on, et „me peame teadlikult või intuiitiivselt teadma, mis tool või leht või mäng *on*. See tähendab, et me peame taipama mõnesugust kõikide mängudele ja ainult mängudele ühiste atribuutide hulka.“ Kuid Wittgenstein järeltas, et antud liiki maailmas, millele me keelt rakendame, ei pruugi leitudagi ühtegi sellist karakteristikute hulka. (Kuhn 2003: 67)

„Kuigi *mingi hulga* mängude või toolide või lehtede *mõnede* ühiste atribuutide arutelu aitab meil sageli teada saada, kuidas vastavat terminit kasutada, ei eksisteeri karakteristikute hulka, mis oleks üheaegselt rakendatav kõikidele selle klassi liikmetele ja ainult nendele. Selle asemel, kui satume kokku varem täheldamata tegevusega, kasutame terminit „mäng“ sellepärast, et sellel, mida me näeme, on lähedane „perekondlik sarnasus“ mõningate tegevustega, mida me oleme eelnevalt õppinud nimetama selle nimega (Kuhn 2003: 68).“

Wittgensteini teorias on mängud, toolid ja lehed loomulikud rühmad (*natural families*). Loomulikust rühmast igäühe määrab osaliselt kattuvate ja risti-rästi põimunud sarnasuste võrgustik. Võrgustiku olemasolu võimaldab meil vastavat objekti või tegevust identifitseerida. Lähtudes „perekondliku sarnasuse“ -teoriast,

„ei ole traditsiooni iseloomu määravaks, ühtsuseks või mõjuvõimu teaduslikuks mõtlemisviisiks ainult täielikult avastavate reeglite ja eelduste hulk. Sarnasuse ja järeltasuse tõttu võivad pigem „seostuda teadustoodangu ühe või teise osaga, mida vastav teadlaskond tunnustab juba oma kindlate saavutuste hulka kuuluvana (Kuhn 2003: 68).“

Teadlased lähtuvad oma töös eeskujudest, mille nad on omandanud koolituse ja teadusliku kirjanduse kaudu. Sageli ei olda teadlikud paradigmatte karakteristikutest, miks kogukonnad on paradigma tunnustanud ja seetõttu ei vajagi teadlased mingisugust täielikku reeglistikku. Nad tavaliselt ei küsi ega arutle selle üle, mis teeb antud probleemi või lahenduse õigustatuks. Kui nad teevad seda intuiitiivselt, siis võib see osutada sellele, et õigustatuse küsimus ega vastus ei tundu nende uurimise seisukohalt oluline. Seega on paradigmatel prioriteet mistahes uurimisreeglitiku suhtes. (Kuhn 2003: 67-69)

2.2 Mõiste piiritlemine

Arendades mõtet, et normaalteadus toimib sarnasuste, eeskujude, musternäidiste, mitte reeglite alusel, tunnistab Kuhn, et pelgalt sarnasusest ei piisa, kuna see tekitab küsimuse mõiste ulatusest, mille alusel mõistet piiritleda. Ta pakkus välja erinevuse, ehk mõiste määratlemisel tuleb arvestada nii erinevus- kui sarnasusseostega. Seega sama klassi sarnasusseosed sõltuvad ka erinevusest teiste klassi liikmetest. Erinevusseoste olemasolu on vajalik vastandseose kogumis (*contrast set*). Mis tähendab mõistete kogumit, kus mõisted on alluvussuhetes. Ülemtasandi alla kuuluvad alamtasandid. Näiteks mõisted „part“, „luik“ on ülemtasandi „veelinnud“ alamtasandi mõisted. Kuniks alamtasandi mõisted on ülemtasandi hierarhias, moodustab selline mõistete kõrvutamine „perekondliku sarnasuse“ alusel mingi kategooria. Esitatud näite puhul on selleks veelindude kategooria. Vastandseose kogumis olevad mõisted on üksteisele sarnasemad kui näited mõistetest väljaspool kirjeldatud kogumit. Erinevuste tähtsus ilmneb eriti olukordades, kus mõisted võivad olla üksteisele väga sarnased. Et vältida arusaamatusi, tuleks õppida neid mõisteid koos, arvestades mõne kategooria alla liigitatud mõistete nii sarnasus- kui erinevusseoseid. (Barker *et al* 2003: 216-217) Mõistete loomine kategooriaks toimub aga vaatluse teel sarnasus-erinevusseoseid meetodina kasutades.

2.3 Teaduse õppimine ja õpetamine

Jätkates Kuhni argumentatsiooniga vastukaaluna aprioorsele lähenemisviisile teaduskäsitluses, leiab Kuhn, et ka teaduslik koolitus põhineb paradigmatel, mitte reeglitel traditsioonilises mõttes. Teadlased ei õpi üldmõisteid, seadusi ega teooriaid abstraktselt ja nende eneste kaudu. Teaduse õppimise intellektuaalseks töövahendiks on rakendus. Uus teooria tehakse alati teatavaks koos rakendustega mõnesugusele konkreetsele loodusnähtuste reale, mis pälvib tunnustust. Kui teooria on vastuvõetavaks tunnustatud, saadavad needsamad või mingid teised rakendused seda õpikutes, millest tulevane teadlane

Soosaar, Mõiste Thomas S. Kuhni käsitluses

oma ametit õpib. Teooria õppimise protsess sõltub rakenduste uurimisest, samuti ülesannete lahendamise praktikast nii käsikirja vormis kui ka katseseadmete kasutamisega laboris.

„Kui näiteks Newtoni dünaamika õppija avastab kunagi niisuguste terminite nagu „jõud“, „mass“, „ruum“ ja „aeg“ tähenduse, siis mitte niivõrd ebatäielike, ehkki vahel kasulike definitsioonide abil õpikust, kui võrd vaatluse teel ja nende mõistete rakendamiseks ülesannete lahendamiseks (Kuhn 2003: 69-70).”

Tudengi haridustee jooksul muutuvad ülesanded üha keerulisemaks ja vähem pretsedentidele tuginevaks. Vaatamata pretsedendist kaugenemisele järgib ta siiski üsna truult malle ja seda ka probleemide lahendamisel, millega ta tegeleb järgneva sõltumatu teadlaskarjääri jooksul. (Kuhn 2003: 69-70)

Kuhni ei rahulda teadlaste tegevusala väljakujunenud baas, põhjendatud probleemide ja meetodite iseloomustamisel. Teadmised abstraktsioonidest avalduvad pigem nende võimekuses teha uurimistööd, milleks ei ole vaja vastava mängu hüpoteetilisi reegleid appi võtta. (Kuhn 2003: 70) Näiteks teadustöös kasutatavad mõisted avalduvad rakenduste, mitte definitsioonide läbi. Edasi esitlengi Kuhni käsitust teaduse õppimisest ja õpetamisest, mis näitlikustab mõiste õppimist. Nimelt on Kuhn arvamusel, et õppimine ja õpetamine teaduses sõltuvad mõne objekti ulatusest, kasutades meetodina sarnasuse ja erinevuse uurimist. Kuhn peab mõiste omandamist teaduses „liialt keeruliseks”, lähtudes „perekindlikust sarnasusest”, mitte traditsioonilisest mõistekäsitusest. Ta esitab oma arutlust läbi näite. Selleks näiteks on lihtsate mõistetega veelindude kogum, mille alusel õpib laps neid eristama. Osutava õppimise käigus, lähtudes traditsioonilisest keele loogika käsitusest analüütiliselt tõene lause „Kõik luiged on valged”, võib mõistete õppimisel roll olla, aga ei ole tarvilik. Eristamisel lähtutakse kontseptuaalsest struktuurist, mis luuakse nii, et objektid klassifitseeritakse sarnasuse alusel vastavalt mõistele.

Siinkohal esitan näite keeleloogika ekvivalentsiseosest, et näitlikustada Kuhni mõiste teooria piiritlemist sarnasus- ja erinevusseosega. Lause „Kõik luiged on valged” põhjal: olgu luik „q” ja luik „p”. Sarnasusseose alusel grupeerides (sümbolkujul: $(q \sim p)$): kui on eeldus, et kõik luiged on valged ning „q” ja „p” on luiged, siis „q” ja „p” on valged.

Soosaar, Mõiste Thomas S. Kuhni käsitluses

Olgu lind „q” ei ole valge ja lind „p” ei ole valge. Erinevusseose alusel grupeerides (väljendus eitusega) (sümbolkujul: $\neg(q\sim p)$): kui on eeldus, et kõik luiged on valged ning „q” ja „p” ei ole valged, siis „q” ja „p” ei ole luiged.

2.4 Mõiste struktuur

Mõistelise struktuuri loomise käigus grupeeritakse objektid (kui keeleteadusest lähtuda, siis ekvivalentsiseoses) sarnasuse alusel gruppidesse ja sarnasus on vastavuses mõiste ekstensiooniga (tõeväärtusega). On oluline märkida, et grupeerimine on saavutatav vaid seeläbi, et õpitakse tuvastama nii grupi objektide vahelisi sarnasusi kui ka erinevusi teise grupi objektidega. Näiteks lihtsate kategooriate korral nagu „luik”, „part”, „hani” võib toimuda sarnasusseoste (tulenevalt näidiseksemplarist) ülekandmine ühelt liigilt (*generation*) teisele. Lähtudes igapäevakogemusest, suutes liike tuvastada, on ostensiivne õppimine tõhus meetod. Oluline on teada õpetatava omandamise piire, mis tähendab esitatud näite puhul seda, et õpetamise protsessi lõppedes on nii Johnny kui ka õpetaja liikide tuvastamisel ühel nõul. (Barker *et al* 2003: 215) Ehk kui õpetaja küsib Johnnylt, milline nendest veelindudest on „luik”, on mõlemad ühel meelel, et see on „luik”, osutades konkreetsele kategooriale. Piiride tundmisel, et mõnd kategooriat tuvastada, ei ole nõutud, et nii õpetaja kui ka õpilane valdavad (*possess*) täpselt sama mõiste struktuuri. See tähendab igal veelinnul on teatud omadused, et konkreetset kategooriat teiste seast eristada. Eristamisel tehakse otsus nii sarnasus- kui erinevusseoste põhjal, kõrvutades neid teiste kategooriatega. Silmnähtavateks omadusteks, mille alusel linde eristada, on noka kuju, jala ja kaela pikkus, värv ja keha suurus. Et ostensiivsel õppimisel saavutada oodatav tulemus (see tähendab liike eristada ja neid ära tunda), ei ole oluline, et Johnny kasutab liigi äratundmiseks (olles õppimise käigus üht teistest eristanud) täpselt samasid omadusi. Seega, et saavutada õppimisel õpetaja heakskiit, piisab sellest, et Johnny on omandanud teatud hulga omadusi, mis võimaldab tal veelinde grupeerida. (Barker *et al* 2003: 215) Antud näide selgitab, miks ei kehti traditsiooniline mõistekäsitus (vajalik piisava ja tarviliku tingimuse kriteerium).

Soosaar, Mõiste Thomas S. Kuhni käsitluses

Kuhn püüab esitatud näitega viidata, et ka teaduse õpetamisel kasutatakse ostensiivset meetodit ja lähtutakse pigem „perekondliku sarnasuse“-teooriast kui traditsioonilisest käsitusest. Kuhn väidab antud näite põhjal samuti, et ostensiivse õpetamise meetod ei garanteeri, et kõik kogukonna liikmed jagavad (valdavad) sama mõiste struktuuri. Garanteeritud on vaid see, et teadlaste kogukonna üksmeel on saavutatud teatud piirides. Piirideks on mingi hulk omadusi, mille põhjal oodatav tulemus saavutatakse. Omadused on omandatud näidiseksplaride alusel, rakendades osutusmeetodit. (Barker *et al* 2003: 215) Jätkates arutelu, siis väidab Kuhn, et ka abstraktsemates teadustes nagu nt füüsika rakendatakse samuti ostensiivset õpetamise meetodit.

Kuhni mõiste omandamise käsitust kajastavas artiklis esitavad Barker *et al* Kuhni väite, et mõisted teaduses on omandatud samal sarnasusel põhinevalt viisil nagu me omandame igapäeva mõisteidki. Nagu Johnny õppis näidete varal mõistete struktuuri, nii toimub ka tudengite mõiste-struktuuri õpe näite sarnasuste põhjal erinevusega selles, et kui Johnnyle toodi näiteid veelindudest, esitletakse teaduse tudengitele näiteid probleemsituatsioonidest, mida saab vastava valemiga lahendada. Õppimise käigus esitletakse tudengitele erinevaid probleeme. Lahenduse protsessis probleeme uurides otsivad nad omadusi, mis on üksteisele sarnased või erinevad. Tundes ära sarnasuse ja neid äratuntud sümboleid vastastikuliselt sidudes kinnitatakse nii juba varasemalt tõestatud efekti. Ehk leitud sarnasus viitab olukorrale selliselt nagu see on juba varasemalt toimunud. Grupeerides situatsioone klassidesse sarnasuse alusel, mis on vastavuses erinevate seaduse skeemidega, säilib kontseptuaalne struktuur. Järgnevas alajaotuses vaatlen lähemalt mõistete hierarhilist struktuuri.

2.5 Hierarhiline mõiste struktuur

Kuhni hierarhilist mõistete struktuuri on Barker *et al* tõlgendanud taksonoomiana. Mõiste ulatust erinevusega piiritledes ja kategooriad luues, püüab Kuhn ümber lükata diskrimineeriva väite, et objektide klassifitseerimine „perekondliku sarnasuse“ alusel kategooriatesse sõltub „tühjast tajutavast ruumist perekondade vahel“. Mõiste struktuur

Soosaar, Mõiste Thomas S. Kuhni käsitluses

luuakse mõiste alluvussuhteid ning sarnasus- ja erinevusseoseid arvestades ning mõiste ulatust piiritledes kõrvutatakse mõisted hierarhiasse. Siin ilmneb samuti internalistliku käsitluse väljendus, mis rakendub meetodina kategooriate loomisel.

2.5.1 Mõiste gradueeritud struktuur

Kuhni „perekondlikul sarnasusel“ tugineva mõiste-teooria õigustuseks on Barker *et al* kirjeldanud Eleanor Roschi poolt alustatud uurimust (Barker *et al* 2003: 218, viidatud Rosch 1973a, Rosch 1973b, Rosch, Mervis 1976). Roschi teooriaga demonstreeritakse gradueeritud struktuuri (*graded structure*) kui inimeste mõistetele universaalset omadust. Roschi esmane näide gradueeritud struktuurist põhines igapäevaselt tajutavatel kategooriatel: värvid, geomeetrilised kujundid ning semantiliselt loomulike objektide kategooriad: linnud, loomad, puud ja kala ning viimasena loodud objektidel (*artifacts*): mööbel, riided, tööriistad. Traditsioonilise mõiste käsituse definitsioon eeldab piisava ja tarviliku tingimuse kriteeriumit. Selline lähenemine teeb aga kõik näited mõne mõiste kohta võrdseks ja teeb mõttetuks väite, et mõni näide on teisest parem. Roschi empiiriline uurimus näitas aga vastupidist. Tuues näiteid mõistetest selgus, et inimesed peavad tegelikult mõnd objekti mõiste heaks või halvaks näiteks ehk mõisteid kasutatakse erinevalt. Sellist „näite headuse“ eristust nimetataksegi mõistete „gradueeritud struktuuriks“. Roschi lähenemine kinnitab „perekondliku sarnasuse“ raskust, et puudub ühine omadus või omaduste loetelu, mis seoks kõik näited vaid ühe mõistega, täites tarviliku ja piisava tingimuse. See näitab ka võimalust, et inividid mingi grupi siseselt suudavad edukalt mõisteid olemasolevasse kategooriasse liigitada vastavalt grupi siseselt tunnustatud kogemussisule. (Barker *et al* 2003: 218-219)

Järgnevalt käsitlen Barkeri ja tema kaasautorite alusel, et millest on ajendatud sarnasusel põhinev otsus? Kuhni mõiste-teooria järgi tehakse neid „perekondliku sarnasuse“ alusel ja mõiste ulatuse piiritlemiseks on kaasatud ka erinevusseoseid kategooria loomisel. Esmalt Kuhni teooria toetuseks on sarnasusel põhineva otsuse seletusena toodud mõiste gradueeritud struktuur, mis on mõistete universaalseks omaduseks. Kuhni teooria ei tugine traditsioonilisele mõiste definitsioonile tarvilikest ja

Soosaar, Mõiste Thomas S. Kuhni käsitluses

piisavatest tingimustest. Kaasaegses filosoofias ja kognitiivses teaduses on käibel sõltumatute omadustega loetelu, mis iseloomustab prototüüpidega käsitletavaid mõisteid (Barker *et al* 2003: 221, viidatud Smith, Medin 1981, Homa 1984, Barsalou 1985, 1987, 1990). Prototüüp on tüüpiliselt esitatav mõiste, mille omaduste loetelu ilmneb mõisteid näitlikustades.

Prototüüpe kategoriseeritakse järgmiselt (Barker *et al* 2003: 221-222):

- a) tüüpiline – omadused, mis on loeteluga väga sarnased (tooli puhul nt köögitool);
- b) mõõdukalt tüüpiline – omadused, mis on loetelule vähem sarnased (nt tugitool);
- c) a-tüüpiline – omadused, mis on loetelust erinevad (nt baaripukk).

Sellisenä viib näha mõiste dünaamilist moodustumist. Vaatluse põhjal loodavates taksonoomiates kasutatakse prototüüpe. Barker *et al* artikli kohaselt on prototüübid seotud pigem kultuuriliste stereotüüpidega kui mõne defineeritud mõistega, mis traditsioonilise seisukoha järgi eeldab piisavaid ja tarvilikke tingimusi, et mõistet kasutada saaksime. Stereotüüpidele on omane internalism, kuna me langetame oma otsuse pigem kogemussisu põhjal. Stereotüüpe kasutame meetodina. Näiteks läbi viidud katse põhjal, kus pidi määrama „linnu“ prototüüpi, hindasid Ameerika kultuurist lähtunud punarinda tüüpilisemaks linnu prototüübiks ja Hiina kultuurist lähtunud pidasid „linnu“ prototüübile sarnasemaks luike, aga mitte punarinda.

Indiviidi prototüübi muutudes viib mõiste luua täiesti uusi sarnasus- ja erinevusseoseid mitme erineva seotud mõistega. Eriti nende mõistete vahel, mis kuuluvad ühte vastandseose hulka (näiteks ilmneb mõne objekti puhul anomaalia). Selline prototüübi mõiste muutus teeb raskeks tõlkimise. Tekib ühismõõdutus omavahel seotud kogukondade vahel. Esitatud mõiste prototüübi kirjeldus toetab Kuhni mõttes seda, et ühismõõdutus ilmneb kontseptuaalse muutusega ja viib olla tingitud väiksearvulisest kontseptuaalsest muutusest. Samuti näitlikustab prototüübi muutus Kuhni ideed, et ühismõõduta paradigmat on ratsionaalselt võrreldavad. (Barker *et al* 2003: 223)

Barsalou kohaselt prototüüpide loomine ja gradueeritud struktuurid sisaldavad vastastikust toimet stereotüüpide ja baasteadmiste vahel. Antud mõistete baasteadmisena liitub osutatud näitelt tajutud erinev informatsioon, mis viib, kuid ei pruugi artikuleeruda. Näiteks baasteadmisena „linnu“ mõiste puhul artikuleeritakse suuruse või kuju väärtusi ja

Soosaar, Mõiste Thomas S. Kuhni käsitluses

loetud omadusi nagu sulgede omamine või munemine. Baasteadmise sisu on suhteliselt sõltumatu konkreetsest stereotüübist, mida aktsepteeritakse. Stereotüübi funktsiooniks on aktiveerida murdosa informatsioonist baasteadmises ja ühendada saadud informatsioon prototüübi mõisteks. Järelikult, kui kahel inimesel on erinevad stereotüübid, on teoreetiliselt võimalik, et nende baasteadmine osutatud mõistele kattuvad ja informatsioon, mis ühendub prototüübiks, on (vähemalt osaliselt) aktiveeritud kattavas osas. Sarnaselt (Chen 1990) saab põhjendada konkureerivate paradigmade ratsionaalset võrdlust. Võimalik kattuvus baasteadmiste ja prototüüpide sarnasuste vahel, mida loovad erinevad stereotüübid, tagavad ühise baasi konkureerivate paradigmade ratsionaalseks võrdluseks. (Barkat *et al* 2003: 223)

Prototüüpide tarvilike ja piisavate tingimuste analüüs toimub ühel konkreetsel ajahetkel. Sellel momendil tingimused aktsepteeritakse. Teadusliku mõiste defineerimiseks on kindel loend või definitsioon koondunud konkreetse prototüüpi. Järgmisel ajahetkel võib aga teaduskogukond juba olla kohandunud mõne uue või kokkusobimatu loendi või uue prototüübiga. Muutes mõistet, muutub ka kontseptuaalne struktuur. Mõiste täieliku muutuse kestvuseks võib pidada aktiivset debatti uute piisavate ja tarvilike tingimuste või prototüübi struktuuri osas. Kuna nii tarvilikel ja piisavatel tingimustel kui ka prototüüpide muutusel puudub ajalooline kestvus, siis selline teadusliku revolutsiooni käsitlus Barker *et al* järgi ei sobi empiirilise mõisteomandamise käsitusega. (Barker *et al* 2003: 223-224) Selle asemele pakuvad nad hoopis dünaamilise raamistikuteooria. Raamistik on struktureeritud omaduste hulk.

2.5.2 Mõiste taksonoomia

Barker *et al* kasutasid Kuhni mõiste-teooria esitlemiseks Johnny õpetamise näidet. Nad uurisid Kuhni teooria ja kognitiivse teadustöö vahelist seost, püüdes seda sobitada kognitiivse analüüsi ja näidiseksemplariga. Kuhni mõtete arendusel on Barker *et al* esitlenud mõiste taksonoomilist käsitlust. Kuhni mõiste-teooriale tuginedes loovad nad mõiste dünaamilise raami näite (vt Lisa 1). Dünaamilisus seisneb selles, et mõiste tunnuseid või väärtusi on võimalik juurde lisada või teha näiteks muutusi hierarhilise

Soosaar, Mõiste Thomas S. Kuhni käsitluses

struktuuri alammõistetes. Raam kätkeb endas hierarhilist struktuuri. Dünaamilisusele vaatamata ei oma raami sees näiteks kõik tunnuste või väärtuste kombinatsioonid tähendust. Matemaatilise loogika kohaselt, kui meil on näiteks 5 tunnust ja igale tunnusele 2 väärtust, saaks moodustada 32 kombinatsiooni. Probleem on aga selles, kõik need kombinatsioonid ei oma mõistelist tähendust. Näiteks linnu kirjeldusel kombinatsioon pea ja jalad ei oma tähendust. Tähendust omab kombinatsioon, et pea saame kokku panna kehaga, mitte jalgadega. (Barker *et al* 2003: 227) Vaatamata dünaamilisusele, on mõistel raami sees teatud piirangud. Piirangute olemasolu ja antud näite puhul tunnuste ja väärtuste seose piirang eristab taksonoomilise käsitluse Roschi gradueeritud struktuuri argumendist.

Hiljem leidsid nad oma hüpoteetilisele näitele kinnitust ornitoloogia arengu taksonoomilises esituses, mis kajastab revolutsiooni Darwini evolutsiooniteooria näitel. Järgnevalt kirjeldangi Barker *et al* artiklile tuginedes Darwini revolutsiooni. Minnes ajaloos tagasi, siis 17. sajandil loodi esimene ornitoloogiline taksonoomia, kus linnud jagunesid kaheks alamkateooriaks - „veelinnud” ja „maismaalinnud”. Grupeerimise aluseks oli noka kuju ja jala ehitus. 19. sajandi alguses ei saanud mitmeid leitud linde enam dihhotoomsesse süsteemi sobitada. Näiteks Lõuna-Ameerikas leitud lind ogatiib ei sobinud enam süsteemi, kuna tal olid jalad nagu pardil ja nokk nagu kanal. Ehk tunnused, mille alusel liigitada, ei sobinud olevasse taksonoomiasse, kuna tal oli nii vee- kui ka maismaalinnu omadus. Sundewall lõi aastal 1830 uue taksonoomia (vt Lisa 2), kus tõi välja rohkem tunnuseid, mille alusel linnu mõistet struktureerida. Ta tõi välja viis tunnust, mis võimaldavad rohkem kombinatsioone ja võimalikke mõisteid. Selline taksonoomia oli paindlikum ja võimaldas kohandada linnu nagu nt ogatiib, kes vana süsteemi jaoks oli anomaalia. Luues uue taksonoomia, mis kõrvaldas anomaalia, grupeerides ogatiiva alamkateooria *grallatores* alla, mis pole ei vee- ega maismaalind. (Barker *et al* 2003: 227-228)

Darwini revolutsioon põhjustas radikaalse muudatuse seoses linnu klassifikatsiooniga. Lähtudes Darwini uskumusest, et liigid ajajooksul muutuvad ja seetõttu liikide (*species*) sugulus peab olema leitav nende ühises päritolus. Sellest uskumusest lähtudes ornitoloogid leidsid, et paljud tunnused, mida on kasutatud Darwini-eelses taksonoomias, olid irrelevantsed. Püüti leida tunnuseid, mis vastaks linnu evolutsioonilisele päritolule. Selleks

Soosaar, Mõiste Thomas S. Kuhni käsitluses

näiteks on Darwini-järgne taksonoomia, mis on loodud Gadow poolt aastal 1893 (vt Lisa 3). Gadow taksonoomia on võrreldes eelkäijaga täiesti uus. Mõiste taksonoomias on mõiste siseselt tunnuste vahel kindlad seosed. Täpsemalt, nende anatoomiliste tunnuste sarnasuste alusel on objektidel tuvastatav ühine päritolu ja seega peavad nende tunnuste väärtused olema korrelatsioonis. Tunnuste sees olev piirang vähendab võimalike omaduste kombinatsioonide hulka. (Barker *et al* 2003: 228-229)

„Perekondlik sarnasus“ võimaldab kogukonnal klassifitseerida võimalikke näiteid objektidest, kuid see ei garanteeri, et kõikidel kogukonna liikmetel on klassifitseerimisel konkreetsele objektile samad omadused (Barker *et al* 2003: 233, Andersen *et al* 1996: 356). Piiritlemisel on alati võimalus, et kogukonna erinevad liikmed valivad objekti klassifitseerimisel erinevaid tunnuseid ja nende tunnuste erinevaid väärtusi. Selline lahknemine võib ilmneda ainult anomaalse objekti esiletulekuga. Anomaalia ilmumine viib kindlaks tehtud taksonoomiast loobumiseni ja uue taksonoomiani. Eelnevat ja järgnevat taksonoomiat iseloomustab ühismõõdutus. Ühismõõduta taksonoomiad tähistavad Kuhni käsitluses teaduslikku muutust. Vanas paradigmas (taksonoomias) ilmneb anomaalia, mis tingib uue taksonoomia loomise. Uus taksonoomia suudab lahendada eelkäija taksonoomias anomaalia ilmsiks tulekuga tekkinud kriisi. (Barker *et al* 2003: 233) Ühtlasi on piiride-mudel meetod kontseptuaalse struktuuri representeerimiseks, mis näitlikustab tähenduse muutust, mitte aga kui tõele pretendeerivat struktuuri, mis on teadusfilosoofia käsitluse teooriast. Empiiriline mõiste käsitus kohandab eksperimendi käigus saadud andmed, mida toetab ka Roschi „graduateeritud struktuur“, et näiteid eristatakse, pidades üht teisest paremaks.

3. Ühismõõdutuse mõiste tegevusteoreetiline käsitus

Kuhni mõistete teooria arenedes muutus ka tema ühismõõdutuse mõiste kui tähtsaim mõiste Kuhni teaduskäsitluses. Ühismõõdutus on võtmeomaduseks kontseptuaalsetes muutustes, mis ilmnevad teadusrevolutsioonide käigus (või tulemusena). Revolutsiooni vältel teadlaste vaadetes toimuva pöörde illustreerimiseks on Kuhn toonud esmalt

Soosaar, Mõiste Thomas S. Kuhni käsitluses

Wittgensteini part-jänes (*duck-rabbit*) näite (vt Lisa 4) ja kirjeldanud teadlasi, kelle vaade maailmale muutub järsult, kui nad panevad silmade ette ümberpööratud läätsed. Sellise algselt metafoorilise kirjelduse alusel on mitmed Kuhni lugejad järeldanud, et paradigmad ei ole võrreldavad ja seetõttu on pidanud Kuhni käsitlust teadusliku maailmapildi muutumisest relativistlikuks ja isegi irratsionaalseks. Kuhn aga väidab, et selline süüdistus viitab arusaamatusele ja lisab, et ühismõõdutus võimaldab paradigmadevahelist ratsionaalset võrdlust (Barker *et al* 2003: 220, viidatud Kuhn 1991: 3, Kuhn 1989: 23, Kuhn 1983a: 670, Hoyningen-Huene 1993: 206-222). (Barker *et al* 2003: 220)

Relativismi etteheitest ajendatuna loobus Kuhn taju interpretatsiooni võrdlusest ja samuti mõttest, et revolutsioonilised muutused on toimunud hetkes. Selle asemel lõi ta keelel põhineva metafoori, väites, et revolutsiooni jooksul kogevad teadlased raskusi mõistete ülekandmisel (*translation*) erinevate paradigmade üle arutledes, nagu neil oleks tegu võõrkeelega. Seoses muutustega mõiste tähenduses, saab uue ja vana paradigma ühismõõdutusest justkui tõlkimatus³ (Barker *et al* 2003: 220, viidatud Kuhn 2003: 244, Hoyningen-Huene 1993: 64-130). (Barker *et al* 2003: 220)

Ühismõõdutuse mõiste ei ole Kuhnil püsinud muutumatuna. Vastates kriitikutele, kes heitsid talle ette relativismi, kasutas ta järgmist ühismõõdutuse tähenduse kirjeldust: ühismõõdutuse tingib tähenduse muutus teatud kindlate terminite seas⁴. Liigiterminid koos oma seostega moodustavad taksonoomia, klassifitseerides entiteedid, mida on uuritud kindlas teadusvaldkonnas. Taksonoomia muutudes säilivad mõned terminid vanast taksonoomiast ja samal ajal lisatakse mõned uued. Seega, vaatamata tähenduse muutustele, mis toimub ainult väga piiratud klassi terminitega, on alati ka muutumatuid mõisteid, mida saab kasutada alusena ratsionaalsel võrdlusel konkureerivate paradigmade vahel. (Barker *et al* 2003: 220-221) Näiteks käesoleva töö peatükis 2.5.2 „Mõiste taksonoomia” on esitatud raam (vt Lisa 3-4) Darwini revolutsiooni kohta. Darwini-eelne ja -järgne raami esitus näitab, kust tuleb ühismõõdutus ja samas kinnitab Kuhni kirjeldust sellest, kuidas tekib ühismõõdutus. See tähendab, et teatud termini lisamisel, kustutamisel ja ümberkorraldamisel ilmneb referendi holistiline ümberjaotus. Referendi ümberjaotuse tõttu ei saa mitmeid termineid tõlkida vanasse taksonoomiasse ja vastupidi. Kuna esineb

3., *Incommensurability was confined to changes in the meaning of concepts and became a sort of untranslatability.*”

4., *Which localized meaning change to a restricted class kind of terms* (Barker *et al* 2003: 220).”

Soosaar, Mõiste Thomas S. Kuhni käsitluses

tõlkimatust, siis on võimalik, aga mitte vältimatu, et kummagi taksonoomia järgijate vahel on kommunikatsioon takistatud. (Barker *et al* 2003: 229)

Kuhni järgi on ühismõõdutus otseselt põhjustatud muutustest kontseptuaalses struktuuris, täpsemalt muutes sarnasuse seoseid. Näiteks ühismõõdutus Ptolemaiose ja Koperniku astronoomia vahel tulenes mõne võtmekategooria tähenduse muutusest, mille tulemuseks oli vastuolu sama objekti klassifitseerimises erinevatesse sarnasuse alusel grupeeritud kogumitesse. Ptolemaios liigitas päikese, tähed, kuu ja Marsi kogumisse „planeet“, Kopernik aga liigitas need kolme erinevasse kategooriasse. (Barker *et al* 2003: 221)

3.1 Kuhni teadus praktikana

Kirjeldades teaduse arengut, kasutab Kuhn samu termineid mõnevõrra erinevalt. Kui esimeses peatükis alustasin traditsioonilises Kuhni tõlgenduses keelekeskselt mõistetud teadustsüklitest (normaalteadus, kriis, revolutsioon, normaalteadus ...), siis käesolevas peatükis keskendun teadusele kui praktikale. Praktikakeskses käsituses iseloomustab normaalteadust kui uurimust teadlaste tegevusviis. Harjutamise ja kogemuse läbi omandavad nad tajumisviisi (*sense*), mida peetakse usaldusväärseks teaduslikuks tegevuseks. Kindluse annab teadusele paradigma, mille raames teadlased tegutsevad. Paradigmad ei ole siin tunnustatud mitte niivõrd teorianana kui näidiseksemplarina (nt Newtoni dünaamika on olnud eeskujuks paljudel teadusaladel). Näidise järgimist iseloomustab see, et mõisteid kasutatakse mõnele näidiseksemplarile vastavalt konkreetses kontekstis (näiteks paradigmas). Paradigma tunnustamine avaldub praktilises rakenduses kui tegevuses, millest on arusaadud ja millesse usutakse. Praktiline tegevus eeldab üheaegselt mitmesugust oskust, millesse kuuluvad:

„mõistete rakendamine, matemaatilisi tehnikaid (mis ei ole palgalt arvutamine, aga samuti õige matemaatilise skeemi valimine ja empiirilisse konteksti rakendamine, konteksti (situatsiooni) piirangute ja sarnasuste teadmine jne), instrumentide ja teiste aparatuuride kasutamine ning konkreetses kontekstis (situatsioonis) või eksperimentis muutuste võimaluste äratundmine (Rouse 1987: 30).“

Soosaar, Mõiste Thomas S. Kuhni käsitluses

Paradigmat järgides on praktikas oluline roll analoogidel. Teaduslikus oskuses on oluline uute situatsioonide käsitlemine samaselt varasemale situatsioonile ehk vastavalt näitele. Normaalteadust iseloomustab selles tsüklis samade paradigmade, aga mitte teoreetiliste uskumuste kasutamine nagu traditsioonilises teaduse käsitluses. (Rouse 1987: 30)

3.2 Kuhni paradigma kui distsiplinaarmaatriks

Kuna paradigma mõiste on omandanud mitmeidki teisi tähendusnüannse, mis ei piirdu mõne teaduskäsitlusega, siis segaduse vältimiseks on Kuhn hiljem kasutanud terminit „distsiplinaarmaatriks“. „Distsiplinaar“ - sellepärast, et see viitab teatud kindlale distsipliinile, mis kuulub uurimistööd tegevate teadlaste ühispädevusse; „maatriks“ sellepärast, et see koosneb mitut liiki järjestatud elementidest, millest igaüks nõuab edasist spetsifitseerimist (Kuhn 2003: 225)“. Üheks näiteks sellest, kus teadlased ei ole lahkarvamusel või ei pea teaduslikkuse seisukohta küsitavaks, on elemendid, mida Kuhn nimetab „sümbolüldistusteks“ (*symbolic generalizatio*). „Need on distsiplinaarmaatriksi formaalsed või kergesti formaliseeritavad komponendid (Kuhn 2003: 225)“. Loogilise avaldise kujul: $(x),(y),(z) \in (x, y, z)$, sümbolkujul: $f=ma$ või $I=U/R$. Sõnadena väljendus: „elemendid ühinevad konstantsetes kaalusuhetes“ või „mõju võrdub vastumõjuga“.

„Kui sellesarnased avaldised poleks üldtunnustatud, ei saaks rühma liikmed kuskil kasutada võimsat matemaatiliste või loogiliste tehete aparatuuri oma mõistatustelahendamise ülesannetes. Kuigi taksonoomia-näide viitab selle, et normaalteadus võib toimida väheste niisuguste avaldiste varal, näib teaduse võimsus üsna üldiselt kasvavat koos eriteadlaste käsutuses oleva sümbolüldistuste hulgaga (Kuhn 2003: 226).“

Kui võrrelda uurimistööd mõistatuste lahendamise, siis uurimine lähtub determineeritud lahendusest. Mõistatusi ei saa üheselt kategoriseerida, ühe definitsiooni kaudu. Teadustegevuses on mitmeid mõistatusi. Esiteks vaatame determineerimiste (või veel täpsem determineerimine), mille olulisus ilmneb distsiplinaarmaatriksis. Sarnaselt vajavad maatriksis lahendamist veel mõne konkreetse objekti või situatsiooni uurimiseks

Soosaar, Mõiste Thomas S. Kuhni käsitluses

vajamineva tehnika arendamine ja standardiseerimine. Teist liiki probleemid esinevad katselisel eksponeerimisel, kus puutuvad kokku paradigmast tulenevad teooriad ja relevantsete empiirilised fenomenid. Probleemiks on teooria loomine, mis seda kokkupuudet selgelt näitaks. See on teooria ja maailma „testimise“ puutepunktiks, milles toimub piiritlemine. Sellega ei määrata pelgalt teooria õnnestumist või läbikukkumist, vaid peamiselt selgub, kus ja millises ulatuses on vaja teoreetilist väljendust või täpsustust. Küsimus on täpsuses, mitte õigsuses. Kolmandana on tegevuse paljusus grupeeritud mõne paradigma üldpealkirja alla, nt kvantoptika, milles tegevusteks on füüsikaliste konstantide määratlemine, seadusesarnaste üldistuste arendamine, paradigma lahenduste laiendamine teistele fenomenidele, paradigmaatiliste teooriate ja mõistete taasformuleerimine jne. Teooriate ja mõistete taasformuleerimine sisaldab erinevaid anomaaliaid ja mõistetevahelisi ebakõlasid. Eesmärk on pigem oskusteave ulatus ja jõud (*power*), kui teooriates vasturääkivuste eemaldamine. Kuhn ei pea anomaaliat vasturääkivuseks, kuna teadus on pigem tegevus teooria arendamiseks kui hindamiseks. (Rouse 1987: 31-32)

Kui traditsioonilise tõlgenduse kohaselt võiks Kuhni teadlasgruppe nimetada uskujate kogukondadeks, siis Rouse'liku, praktikakeskse Kuhni tõlgenduse kohaselt on meil tegu teaduses kui praktikas kaastegutsejate (*fellow practitioner*) kogukondadega. Üheks erinevuseks nende kahe grupi vahel on see, et teooria-dominantne kogukond ei vaidle aluspõhimõtete üle, nad ei tolereeri lahkarvamusi. Juhul kui teadlane ei nõustu näiteks mõne keha materjali kirjeldusega, võib ta osutada kogukonnast välja arvatuks. Praktikakeskse tõlgenduse kohaselt aga ei arvata teda välja mitte lahkarvamuse tõttu, vaid sellepärast, et töö, mida ta teeb ei sobi teiste kogukonna teadlaste omaga. Teaduslikku kogukondi iseloomustab probleemide sarnasus ja tehnika ning suunatus samadele saavutustele, mitte ühisele konsensusele. (Rouse 1987: 32)

Paradigmadesse on kätketud ka anomaaliaid, mis viitavad sellele, et miski oluline on jäänud arusaamatuks või pole adekvaatselt käsitletud. Vaatamata anomaalia tekkele, ei lahenda see seda, miks anomaalia ilmes või milles probleem. Seistes probleemidega silmitsi, on küsimuseks, kas seda anomaaliat saab mõnda konteksti kohandada. Anomaalia, mis ei ilmne teistes kontekstides ja mis ei ole lähedalt seotud regulaarsete objektide või tehnikaga, samastatakse võltsfaktiga (st inimese poolt tekitatud kõrvalekallet, moonutust

Soosaar, Mõiste Thomas S. Kuhni käsitluses

või viga) (*artifact*). Kui see siiski võltsfaktiks ei osutu, tegeletakse sellega edasi. Anomaaliatega tegeledes redigeeritakse teooriad, et uuest fenomenist aru saada ja seda kohandada (assimileerida). Kohandamise eesmärgiks ei ole mitte sobitamine, et teooriat täpsustada, vaid arusaamine. Esitades küsimuse - „Mis see on?“, eeldab küsimus vastusena, et mida sellega teha saab. Mõnel teisel juhul tuleb muuta tehnikat või instrumente selliselt, et muutus võimaldaks vältida anomaalset efekti, ilma selgitamatagi. Anomaaliad on praktilised, mitte teoreetilised raskused, mis vajavad lahendamist, et saaks uurimust jätkata. Kui anomaalia on eriti ilmne või uurimiseks iseseisvana huvitav, võib anomaalia tulla eelneva uurimisteema asemele. Anomaaliatest on tingitud ka kriisid teaduses, mil kaheldakse mitmetes arusaamades ja teaduspraktilistes uurimustes ning saavutustes. Kriis puudutab praktikast, mitte uskumusi nagu traditsioonilises teaduse käsitluses. (Rouse 1987: 33-34)

Kriisi käigus toimuvad vaidlused erinevate paradigmade pooldamise vahel. Samuti on küsimuse all teadlaste edasine praktika: mis tuleb ära teha, mida tuleb arvestada, milline tulemus on oluline ja usaldusväärne. Vaidluse lahendus on raske, kuna otsustajad töötavad erinevates „maailmades“. Nende uurimuse „alad“ on erinevalt organiseeritud. Kommunikatsiooniraskus ei tähenda, et neil ei õnnestu mõista vastastikuselt lauseid, sõnu tõlkida (sedagi võib juhtuda). Nimelt ei pruugi nad täielikult mõista teiste tegevust. Paradigma muutus ei ole uskumuse muutus, vaid uus eluvorm. Tavaliselt saadavad kriisiperioodi vaidlused ja arutlused, praktilises teaduses ilmneb argumendi „jõud“ ainult neile, kes on juba kursis uue distsipliini alaga. Teaduse tsüklilisust silmas pidades ei ole normaalteadus ja kriisid lihtsalt ajalooline periood, vaid erinevad teaduse praktiseerimise viisid. Sel viisil eksisteerivad normaalteadus ja kriisid koos. Domineeriva trendi kategoriseerimine puudutab ajaloolist otsust. (Rouse 1987: 34)

Revolutsioonid on interpretatsioonidele avatud. Mitmed Kuhni traditsioonilise filosoofia laadis lugejad on tavaliselt võrdsustanud teadusliku revolutsiooni peamiselt kontseptuaalse ja teoreetilise muutusena teadusalal. Praktikast muutuvad instrumendid, tehnika või fenomenid võivad põhjustada fundamentaalseid muutusi ka uurimismeetodis. (Rouse 1987: 35)

Soosaar, Mõiste Thomas S. Kuhni käsitluses

Eespool käsitletud mõistete muutumise mudel, nagu see on arendatud Barker *et al* poolt, on hästi kooskõlas praktikakeskse Kuhni tõlgendusega, sest mõistete muutmist vaadatakse praktika alusel. Praktikast viiakse läbi empiirilisi vaatlusi või tehakse näiteks katseid. Tulemusi väljendatakse mõistetega, mille atribuudid ilmnevad praktikas ja mida kirjeldatakse ja kasutatakse teoreetilistes käsitlustes.

3.3 Ühismõõdutus

Propositsioonist, et teaduse ajaloos terminid muutuvad, on saanud eeldus mitmele problemaatilisele järeldusele filosoofias. Tuntuimaks järelduseks on ühismõõdutus. Ühismõõdutus filosoofilise probleemina seisneb selles, et kui teooriad ja teooria terminid koosnevad erinevatest tähendustest või me ei saa tõlkida omavahel hüpoteese või konkureerivaid teooriaid, siis teooriad ei ole ühismõõduliselt võrreldavad. Kui puudub täpne ja ratsionaalne võrdluse alus, kuidas me saame tunnista progressi teaduses? Lisaks on küsimus selles, et eelnevad teooriad ei tegele samade uurimisobjektidega, mis tänapäeva teooriad. Sellised küsimused on olnud paljudele innustuseks argumenteerida, et tähendus ei saa muutuda. Teiselt poolt, vaadates käsitlusi teooriate kumulatiivsest kasvust, siis ka seal viidatakse muutusele osutuses. Ning samas, Kuhn tundub samuti olevat vaikimisi aktsepteerinud osutuse kirjeldavat teooriat. (Kuukkanen 2008: 3)

3.3.1 Keemiarevolutsioon

Esitades küsimuse, kust tuleb ühismõõdutus, kirjeldan flogistoni ja hapniku näidet, mida Kuhn on käsitlenud kui keemiarevolutsiooni kõige suuremat mõistelist muudatust. Erinevate maailmanägemiste metafoori kasutades illustreerib Kuhn keemiarevolutsiooni väitega „peale hapniku avastamist töötas Lavoisier erinevas maailmas“. Metafoor illustreerib ühismõõdutuse ideed teadusfilosoofias, lähtudes teaduskäsitluses teooria mõistete semantilisest aspektist. Mitmed arvustajad on Kuhni argumentatsiooni semantilisest ühismõõdutusest eitanud. Siit tuleneb aga küsimus, kas keemiarevolutsioonis

Soosaar, Mõiste Thomas S. Kuhni käsitluses

oli vana ja uue ühismõõdotus? Ühismõõdotuse semantiline tees pärineb Kuhni ja Feyerabendi väitest, et terminite (*terms*) tähendused, mida teooriates rakendatakse, muutuvad vastavalt teooria kontekstile (Chang 2012: 153, viidatud Hoyningen-Huene, Sankey 2001: ix-xv). (Chang 2012: 153)

Ühismõõdotus on võtmesõnaks, et iseloomustada konkureerivate paradigmade vahelisi seoseid. Paradigmade vastastikune toime võimaldab kirjeldada tööd erinevates paradigmates. Nendeks paradigmadeks meie näites keemia-alal on flogiston ja hapnik. Flogistoni esindajaks on Georg Ernst von Stahli näide tööst väävliga (kes sai väävlit lisades flogistoni väävelhappele, saades happe flogistoni eraldumisel). Siin on sümbolüldistuseks nt teoreetiline eeldus, et „põletamine on reduktsiooni vastand“ ja näidiseks „printsipiide metafüüsika“, väärtuse väljenduseks „pühendumus keemiliste substantside omaduste kirjeldamisel“ ja konkreetse probleemilahenduse näidiseks emplarid. Lavoisier'i poolne lähenemine on põlemise analüüs seoses ainete kaaluga. See pärineb tema murrangulisest aastast, kus distsiplinaarmatriksiks oli Lavoisier'i ja kolleegide teadlik katse selgelt defineerida uus keemia (nt nende uus definitsioon elemendist, uus mõistestik, hapniku eristavate keemiliste rollide määramine, keemiline tasakaalustamise skeem võrdsustades kaalu, nende kalduvus teoreetilisele lihtsustamisele ja välisele lihvile). (Chang 2012: 155) Järgnevalt esitlen tabelina probleemid, mida nii flogistonide kui hapniku paradigma esindajad käitlesid.

Tabel 1. Keemiarevolutsiooni esindajate käsitlusala loeteleu (Chang 2012: 162)

Probleemid, mida mõlema teooria käsitlajad on pidanud oluliseks	Flogistonistide jaoks olulised probleemid	Probleemid, mida ainult hapniku-esindajad pidasid väga oluliseks
<ul style="list-style-type: none">• Arusaamine põlemisest, kaltsineerimisest/vähendamisest, respiratsioon;• happe-teooria;• erinevate ainete teooria	<ul style="list-style-type: none">• Koostisosade omaduste kirjeldamine, kasutades mõisteid, mis tulenevad ühendite omadustest;• metalli laadi (<i>nature</i>) ja välised omadused;• mineroloogia, geoloogia;• väetamine (<i>nutrition</i>), ökoloogia	<ul style="list-style-type: none">• Teooria soojendamise ja oleku kohta;• soolad keemias

Kas flogistoni- ja hapniku-paradigmade vahel on semantiline ühismõõdutus või mitte? Kui väita, et „flogiston“ asendati „negatiivse hapniku“ (*negative oxygen*) mõistega, siis saame otse tõlkida flogistoni hapniku diskursusesse. See väide siiski päris ei kehti. Näiteks Joseph Priestley „deflogistoniseeritud õhk“ tõlgituna oleks pigem „hapnikustatud (hapnikuga küllastatud) õhk“. „Hapnik“ ei oleks siiski täpne. Happe lisamisel metallile vabaneb flogiston, andes kergsüttiva õhu (Lavoisier'i paradigmas vesiniku). Tõlge, et ühe aine lisamisel teisele saab eraldada hapnikku ja mingil viisil muuta selle vesinikuks, ei ole mõistlik. Samuti pole mõtet flogistoni-paradigma järgijatel väita, et erinevatel metallidel on tüüpilise metalli omadus, kuna kõik nende vaadeldud metallid on flogistonirikkad. Selle saab muuta argumendiks, et metallid on metalsed, kuna neis kõigis puudub hapnik. (Chang 2012: 154) Vaatamata otsesele diskursuste vahelisele tõlkimatusele, saavad teadlased üksteisest aru, kuna varased uue paradigma pooldajad on koolitatud vanas paradigmas. Chang (Chang 2012: 171) on arvamusel, et semantiline ühismõõdutus on pigem ajaloolaste probleem, kes tagasivaates ei ole olnud teooria muutuse ajal teaduses tegevad. Chang leiab, et keemiarevolutsioonis oli pigem märkimisväärne metodoloogiline ühismõõdutus. Ta toob välja vähemalt kolm metodoloogilist dimensiooni: käsitlusala (*problem field*), epistemoloogilised väärtused ja praktika-põhine metafüüsika.

Kuhni huvi mõiste-teooria, mõistete õppimise ja informatsiooni organiseerimise vastu on filosoofiliste arutluste juures sageli ignoreeritud. On siiski arvukalt neid, kes on rakendanud Kuhni filosoofiat kognitiiv-ajalooliselt. Tähtsuse muutus, mis toimub selle piiritlemisel kindla tüübi mõistelise muutusena, on leidnud toetust kognitiivsete teaduste uurimustes. (Kuukkanen 2008: 5-6)

Kokkuvõte

Kuhni käsituse kohaselt on ta muutust teaduses nimetanud *Gestalt*'i nihe, mida kriitikud on pidanud irratsionaalseks. Antud bakalaureusetöös käsitlesin Kuhni muutuse mõistmist teaduses, mille argumentatsioon Kuhni toetuseks põhines tema loodud mõiste-teoorial. Teaduslikus uurimises struktuuride käsitlemisel nimetab ta struktuuri põhiosa „paradigmadeks”. Muutused paradigmas väljenduvad muutustena mõistetes. Mõistete tähendused avalduvad praktikas ja sellega seotud teoreetilises kontekstis. Näiteks Kuhni paradigma mõiste erinev kasutuskontekst viitab sellele, et mõiste kasutusel ei piisa ühiste karakteristikutega definitsioonist, et mõiste tähendust ja mõiste avaldumist kirjeldada. Traditsiooniline mõiste definitsioon teaduses eeldab tarviliku ja piisava tingimuse kriteeriumit. Kuhn möönab mõiste-teooria loomisel mõistete omandamise keerukust, viidates Wittgensteini „perekondliku sarnasuse“-teooriale, kus mõistet iseloomustab osaliselt kattuvate ja risti-rästi põimunud sarnasuste võrgustik. Näiteks paradigma mõiste väljendab Kuhnil Wittgensteini semantilist raskust püüda tabada „neid“ karakteristikuid, mis on kõigile paradigmadele ühine. Et paradigmat käibivatest tähendusnüanssidest vabastada (tähendustest, mis ei piirdu mõne teaduskäsitusega), võtab Kuhn kasutusele distsiplinaarmatriksi mõiste.

Vastandudes traditsioonilisele teaduskäsitusele, esitab Kuhn argumentatsiooni paradigma prioriteedist traditsioonilise reeglistiku suhtes. Dilemmas, kas reeglistik või paradigma, langeb Kuhni otsus paradigma kasuks, kus otsused tehakse sarnasuse, mitte mõne reeglistiku alusel. Selline kirjeldus osutab kollektiivsele praktiliste tavade järgimisele. Teadlane lähtub kogetust sarnasuse põhjal, mitte pelgalt definitsioonist. Suures osas praktilises uurimistöös teadlane ei küsi ega arutle probleemi üle, toimides intuiitiivselt eeskujusid järgides - see on samuti teaduslik meetod. Neid sarnasusi tuvastatakse vaadeldes välisobjekte, mille „nägemine“ sõltub kogukonna poolt tunnustatud kogemussisust, selles mõttes on Kuhn epistemoloogias eksternalist.

Kuhni mõiste-teooria tähelepanu keskmes on mõisted teaduses seoses muutustega teaduslikus teadmises. „Perekondliku sarnasuse“-teoorial tugineva mõiste-teooria toetuseks

Soosaar, Mõiste Thomas S. Kuhni käsitluses

on Barker *et al* kasutanud Eleanor Roschi poolt alustatud uurimust, kus tõdetakse, et mõiste loomise juures on oluline koht prototüüpidel, mille defineerimisel ja kokkuleppel võetakse mõiste kasutusele. Mõiste prototüübiline käsitlus ei sobi aga teaduse revolutsioonilise struktuuriga. Kuna prototüüp toimib pigem traditsioonilise mõistekäsitusele sarnaselt. Vastates teatud omaduste loetelule, mis tagavad prototüübina kehtimise, täites piisava ja tarviliku tingimuse kriteeriumi traditsioonilise mõiste definitsiooni käsituse kohaselt. Oluline prototüüpide näidete kasutuse juures on (Roschi ja tema kolleegide katsete kohaselt), et mõnd näidet peetakse paremaks või halvemaks. Ühe mõiste eelistamist teisele on Rosch nimetanud gradueeritud struktuuriks, mis on inimese mõiste käsitluse universaalne omadus, viidates mõiste kognitiivsele iseloomule. Piisava ja tarviliku tingimuse eeldusel peaksid olema kõik näited identsed, kasutamata näiteks võrdlusastmeid. Võrdlusastmeid kasutatakse näiteks teadlaste kollektiivses tegevuses, pidades üht näidet teisest paremaks.

Kuhni püüdlus oli luua empiiriline tähendusteooria, mis kirjeldaks teaduslikku struktuuri seoses muutustega teaduses. Lähtudes Wittgensteini „perekondliku sarnasuse”-teooria „mängu“ näitest, siis Wittgensteini mõte seisnes selles, et me ei saa välja tuua kõikidele mängudele ühist omaduste loetelu, vaatamata sellele suudame näiteks mõnd tegevust mänguks nimetada. Mängu mõiste kätkeb endas erinevaid risti-rästi põimuvaid sarnasuse võrgustikke. Sarnasuse võrgustiku argumendi juures nendib ta ka mõiste piiritlemise vajadust. Kuhni tegevusteoreetiline käsitlus kirjeldab teadustegevust tsüklilisena – normaalteadus, kriis, revolutsioon, normaalteadus Arendades mõtet, et normaalteadus toimib sarnasuste, eeskujude musternäidiste, mitte reeglite alusel, tunnistas Kuhn, et pelgalt sarnasusest ei piisa, kuna tekitab küsimus mõiste ulatusest, mille alusel mõistet piiritleda. Kuhn tõi mõiste-teooriasse sisse erinevuse, ehk mõiste määratlemisel tuleb arvestada nii erinevus- kui sarnasusseostega. Mõiste-teoorias käsitleb Kuhn kategoriseerimist. Seega nt sama klassi sarnasusseosed sõltuvad ka erinevusest teise klassi liikmetest. Teaduspraktika empiirilise uurimuse käigus võetakse kasutusele või kasutatakse mõisteid, mis kirjeldavad ja süstematiseerivad nt taksonoomiate või kategooriatena teaduslikke tulemusi, vaadeldavat maailma. Barker *et al*, mõistes, et kategooriad on arusaadavad kui „perekondliku sarnasuse“ -mõisted, loovad Kuhni käsituse toetuseks dünaamilise raamistikuteooria, kus raamistik on struktureeritud omaduste hulk. Raami

Soosaar, Mõiste Thomas S. Kuhni käsitluses

dünaamilisus seisneb selles, et mõiste tunnuseid või väärtusi on võimalik juurde lisada või teha näiteks muutusi hierarhilise struktuuri alammõistetes. Taksonoomiate puhul toimivad piirid kognitiivsetes mehhanismides, kuna kõiki tunnuseid ei saa omavahel kokku panna. Näiteks kui meil on hierarhiline taksonoomia linnust (vt Lisa 1), siis lindu asjakohaselt kirjeldades ei saa me kehaosadena mõtteka konstruktsioonina „liita” peale jalgu, vaid kehaga jalgu või pead, keha ja jalgu. Piirangute olemasolu ja antud näite puhul tunnuste ja vääruste seose piirang eristab taksonoomilise käsituse Roschi gradueeritud struktuuri argumentidest. Raami näide (vt Lisa 2-3), mis näitlikustab Darwini-revolutsiooni, viitab sellele, et mõistele on omane teatud „grammatika”, mis loob tähenduse.

Vaatamata püüdlusele asendada aprioorne tähendusteooria (loogiline empirism) mingit laadi empiirilise (nt Wittgensteini „perekondliku sarnasuse”-teooriaga) ja lähtuda reaalsest teadusest ja selle ajaloost vastukaaluks *vanale ratsionalismile*, on Kuhn tugevalt mõjutatud Kanti filosoofilistest ideedest ja oma argumentatsiooni lõpuks ütleks Kuhn, et tema mõiste-teooria oli *a priori* (Barker *et al* 2003: 232, viidatud Kuhn 1979: 418 jj, Baltas *et al* 1997: 154). Barker *et al* on siiski arvamisel, et tema teooria rajaneb kognitiivsel struktuuril, mis on inimese intellektuaalse tegevuse universaalne omadus (tuginedes psühholoogiale ja kognitiivsete teaduste uurimusele).

Muutus mõistetes tuleb teaduspraktikast. Muutus paradigmas seisneb muutuses mõistes. Paradigma muutudes toimuvad muutused kogemussisus ja mõistetes. Mõistes omakorda mõnes taksonoomias, mida teadlaskond tunnustab. Mõiste muutudes toimuvad muutused nt kategooriates, kus eelnevast loobutakse ja tunnustatakse uut. Vana (eelneva) ja uue (järgneva) kategooria vahel võib esineda ühismõõdutust. Kuhn peab ühismõõdutuse otseseks põhjuseks muutust kontseptuaalses struktuuris. Ühismõõdutust ei ole aga täielik, vaid esineb mõne väikese üksusena kategooriates. Vaatamata ühismõõdutusele on paradigmad ratsionaalselt võrreldavad, kuid võib esineda raskusi ühest diskursusest teise tõlkimisel. Vähene ühismõõdutust ei ole takistuseks kummagi paradigma mõistmisel. Suurim ühismõõdutust esines keemiarevolutsioonis, mil toimus paradigma muutus flogistoni mõistelt hapniku kui elemendi mõistele põhinevaks keemiaks. Ometi oli ka selles revolutsioonis teadlastel võimalik mõista varasemat teaduspraktikat tänu osaliselt jagatud teaduslikule meetodile.

Soosaar, Mõiste Thomas S. Kuhni käsitluses

Mõiste omadus ilmneb ka teaduse õppimisel, mille käigus ei õpita mõisteid abstraktselt, vaid läbi näidete, esitledes erinevaid probleemsituatsioone, kus vilumuse tulemusena suudetakse lahendada aina keerulisemaid ülesandeid. Õppimisel tuvastatakse mõistekategooriad objektide sarnasustele ja erinevustele osutades. Liigitades situatsioonid sarnasus- ja erinevusseoste alusel kogumitesse, säilib kasutatava mõiste struktuur⁵.

Jätkan mõiste struktuuri suunal haridusteaduste instituudi lõputöös, kus käsitlen Joseph D. Novaki mõistekaardi teooriat ja õppetöös mõistekaardi kasutuse kohta õpilaste seas läbi viidud uuringuid. Novaki taotluseks on mõtestatud õppimine (*meaningful learning*), mis on kõrvutatud mehaanilise õppimisega (*rote learning*). Mõistekaart võimaldab mõiste struktuuri väljendada. Kuhni näide Johnnyle veelindude õpetamisest ja järeltulest, et objektide tuvastamisel ei kasuta subjekt samu tunnuseid. Ehk õpetajal ja õpilasel on luige tuvastamisel erinev mõiste struktuur. Mõistekaart on õpetajale/õpilasele õppemeetodiks, lähtuvalt eesmärgist, õpilase objektist arusaamise kohta. Esitades hüpoteetilise probleemsituatsiooni - õppides ära näiteks mõiste definitsiooni, siis kas õpilane on selle omandanud või piirdunud n-ö „päheõppimisega”, paludes õpilasel lähtuvalt uurimisküsimusest mõistega midagi teha. Tänan!⁶

5 „Basis for the conceptual structure, that he calls „kind hierarchies” (Barker et al 2003: 232).”

6 Eriti suur tänu juhendaja Endla Lõhkivile!

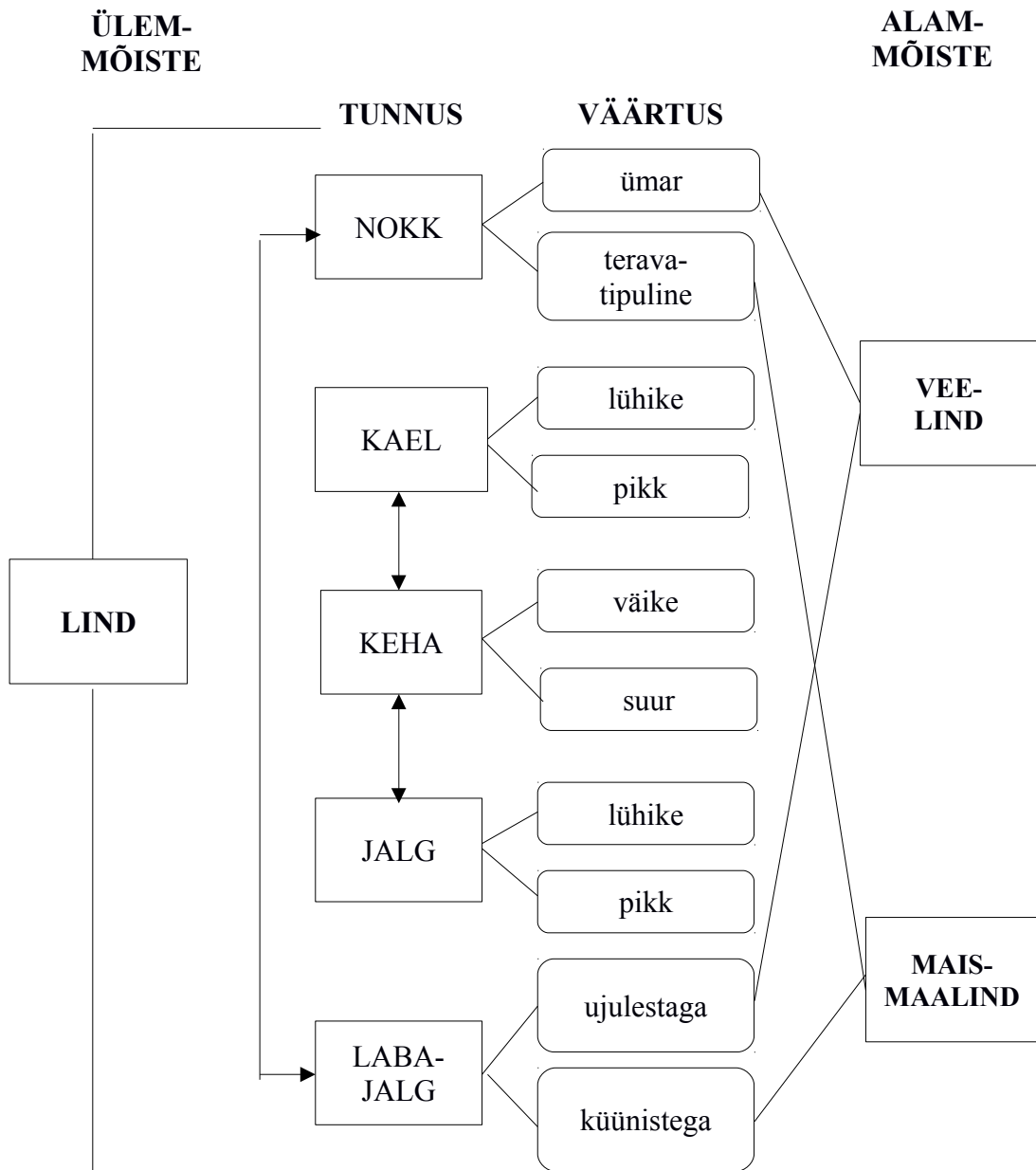
Kasutatud kirjandus

- Barker, P.; Chen, Xiang, P., Andersen, H. 2003. Thomas Kuhn. In: Nickles, Thomas (ed.), *Kuhn on Concepts and Categorization*. Cambridge University Press, 212 - 24
- Blackburn, S. 2002. *Oxfordi filosoofialeksikon*. Vagabund, 165
- Chang, H. 2012. Kuhn's The Structure of Scientific Revolutions Revisited. In: Vasso, K., Arabatzis, T. (ed.), *Incommensurability: Revisiting the Chemical Revolution*. New York, London: Theodore. Routledge, 153-176
- Encyclopedia Britannica. <https://www.britannica.com/topic/representationism> (vaadatud 02.05.2017)
- Kindi, V. 2012. Kuhn's The Structure of Scientific Revolutions Revisited. In: Vasso, K., Arabatzis, T. (ed.), *Kuhn's Paradigms*. London, New York: Theodore. Routledge, 91-111
- Kuhn, T. S. 2003. *Teadusrevolutsioonide struktuur*. Tartu: Ilmamaa.
- Kuukkanen, J. 2008. *Meaning Changes: A study of Thomas Kuhn's philosophy*. VDM Verlag Dr. Müller. 1-6
- Rouse, J. 1987. *Knowledge and Power. Toward a Political Philosophy of Science*. Ithaca and London: Cornell University Press. 26-40
- Vihalemm, R. 2003. Teadusrevolutsioonide struktuur. Kuhn, T.S., *Järelsõna. Teadusrevolutsioonide struktuur nelikümmend aastat hiljem..* Tartu: Ilmamaa. 287-304
- Wiseman, Richard. <https://richardwiseman.wordpress.com/2011/12/21/worlds-best-duck-rabbit-illusion/> (viimati vaadatud 08.04.2017)

Summary „Thomas S. Kuhn’s account of scientific concept”

In the bachelor thesis, I examine Kuhn’s attempt to account science as practice and distinguish his position from traditional views of science, from theory-dominant account of science. In the traditional view, Kuhn’s interpretation of scientific change was received as „Gestalt switch” and therefore it was criticized as irrational. Defending Kuhn’s view, authors like Barker, Chen and Andersen analyzed his theory of concepts and showed that it conformed well with their cognitive analysis which successfully „predicted” the historical facts based on Darwinian revolution. Barker *et al* suggested frame presentation to display the cognitive structure of Kuhn’s theory of concepts. The frame-based interpretation of taxonomic change is an example how scientific change takes place and why pre- and post concept of „bird” (in displayed frame) are incommensurable. This incommensurability, however allows rational comparison even though many terms in the new system could not be translated into old ones, or the other way around. Continuing with Kuhn’s semantic aspect and incommensurability, the frame example shows that it becomes possible but not inevitable that communication between followers of the two concepts will be impeded.

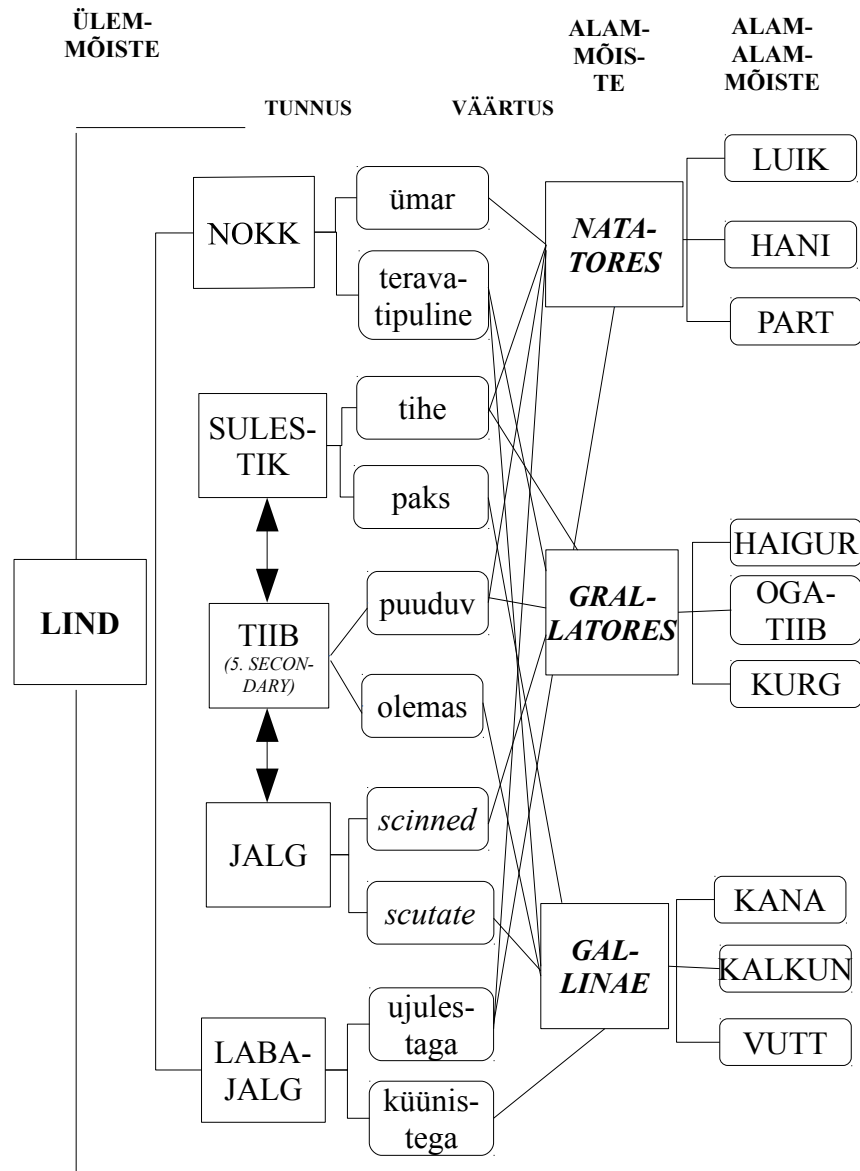
Lisa 1



Joonis 1: Mittetäielik raam mõistest „lind”

Allikas: Barker et al 2003: 225

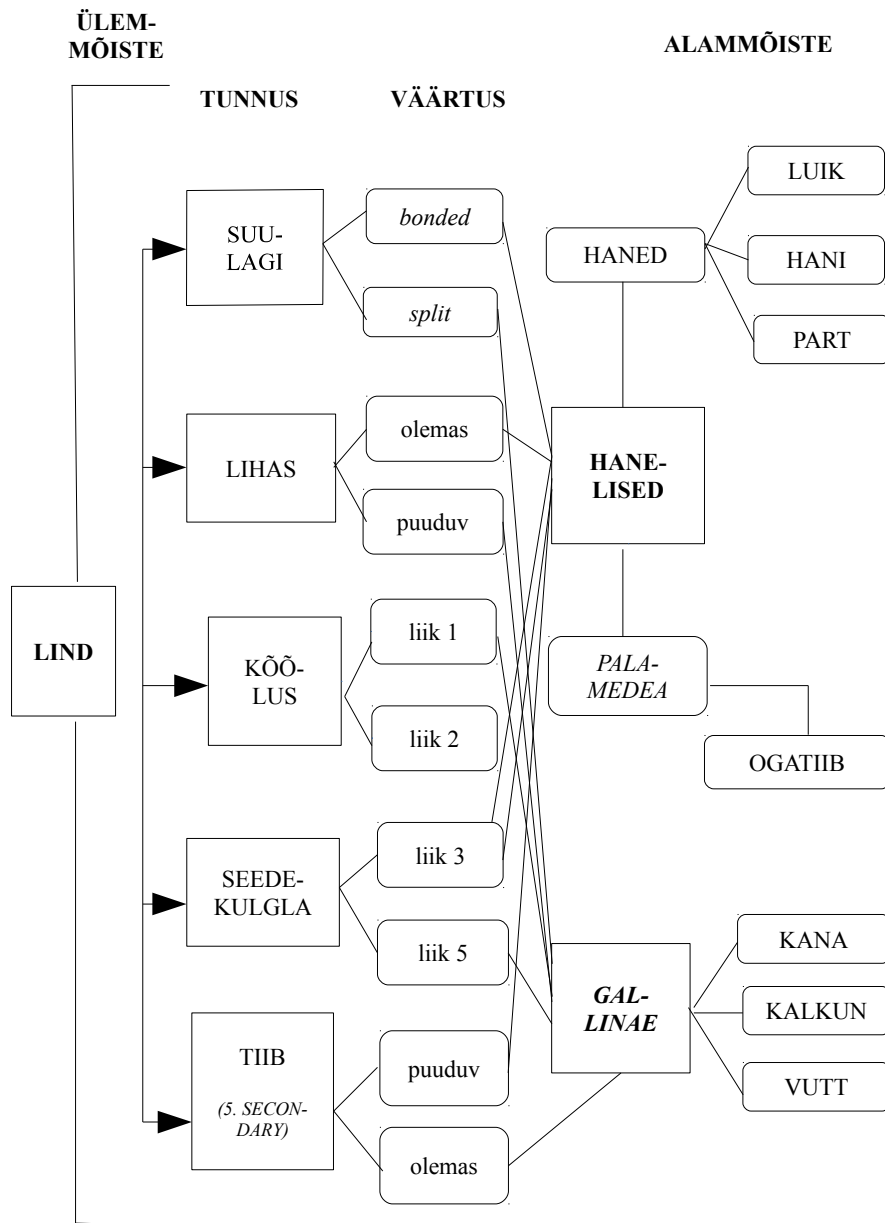
Lisa 2



Joonis 2: Sundevalli taksonoomia esitus raamina mõistest „lind”
(loetletud on ainult kolm seotud alammõistet)

Allikas: Barker et al 2003: 228

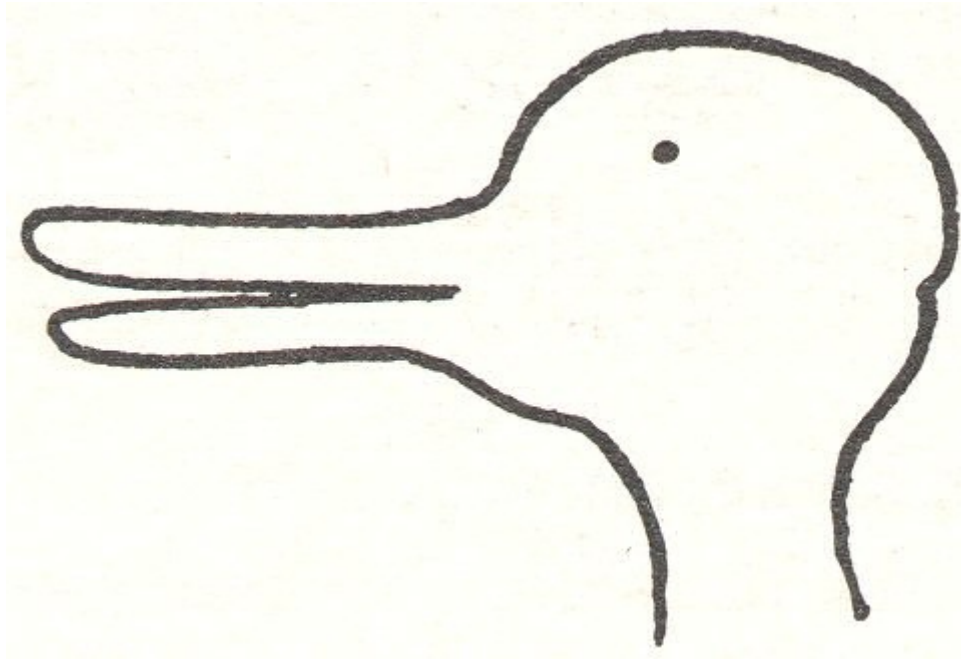
Lisa 3



Joonis 3: Gadow taksonoomia esitus raamina mõistest „lind”
(loetletud on ainult kaks seotud alam mõistet)

Allikas: Barker et al 2003: 229

Lisa 4



Allikas: Wiseman, Richard

Soosaar, Mõiste Thomas S. Kuhni käsitluses

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Signe Soosaar (12. XI 1977)

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose „Mida tähendab ja teeb mõiste Thomas S. kuhni käsitluses”, mille juhendaja on Endla Lõhkivi,
 - 1.1. reprodutseerimiseks säilitamise ja üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace-is lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;
 - 1.2. üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tartu Ülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace'i kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.
2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Tartus, 4. V 2017