

Tartu Ülikool  
Sotsiaalteaduste valdkond  
Haridusteaduste instituut  
Eripedagoogika ja logopeedia õppekava

Marlen Noorkõiv

**MATEMAATILISTE TEKSTÜLESANNETE LAHENDAMISE SÕLTUVUS  
ÜLESANDE SÕNASTUSEST JA STRUKTUURIST**

magistritöö

Juhendajad: Triin Kivirähk, Kaja Plado

Läbiv pealkiri: Matemaatilise tekstülesande mõistmine

**KAITSMISELE LUBATUD**

Juhendaja: Triin Kivirähk (eripedagoogika MA)

.....  
(allkiri ja kuupäev)

Juhendaja: Kaja Plado (eripedagoogika MA)

.....  
(allkiri ja kuupäev)

Kaitsemiskomisjoni esimees: Marika Padrik (PhD)

.....  
(allkiri ja kuupäev)

Tartu 2016

## Resümee

Magistriöö annab ülevaate matemaatilise tekstülesande olemusest, lahendamisoskuse tähtsusest ning tekstülesande lahendamise raskustest õpiraskustega õpilastel.

Käesoleva töö eesmärk on välja selgitada, kas matemaatiliste tekstülesannete lahendamise õigsus sõltub tekstülesande sõnastusest ja struktuurist. Uurimuses osales 62 õpilast, sh 37 viienda ning 25 kuuenda klassi õpilast. Valimisse kuuluvad õpilased olid käinud õpiabirühmas, milles tegeletakse psüühiliste protsesside arendamisega. Tuginedes bakalaureusetöös kohandatud tekstülesannetele, jätkas autor õpiraskustega õpilaste mõistmiskeskuste uurimist, tulenevalt sõnastuse ja struktuuri muutmisest tekstülesannetes. Uurimiseks kasutati tekstülesandeid, milles oli süsteemselt muudetud sõnastust ning struktuuri.

Uuringu tulemustest selgus, et antud valimi puhul sõltub matemaatiliste tekstülesannete mõistmine suuresti sellest, kuidas tekstülesanne on sõnastatud ning missuguse tehetüübiga lahenduva tekstülesandega on tegemist. Resultaatidest saab välja tuua, et antud valimi kuuenda klassi õpilased mõistavad lahutamistehtega tekstülesannet paremini, kui ülesanne on sõnastatud küsilauseks. Korraldusena sõnastatud lahutamistehtega lahenduv tekstülesanne teeb aga sama klassi õpilaste jaoks mõistmise raskemaks. Korrutamistehtega lahenduvate tekstülesannete puhul olid statistiliselt olulised erinevused seotud konkreetse tekstülesandes kirjeldatud situatsioonimudeliga, mistõttu on keeruline teha üldist järeldust. Jagamistehtega lahenduvate tekstülesannete mõistmisele aitab viienda klassi puhul suurema tõenäosusega kaasa küsilauseks sõnastatud tekstülesanne. Sama klassi puhul teeb jagamistehtega lahenduva tekstülesande mõistmise keerukaks just lihtlauseks sõnastus.

## **Abstract**

### The Dependence of Mathematics Word Problem Solving on the Wording and the Structure of Problems

The thesis provides an overview of the nature of mathematics word problems, the importance of solving word problems and the difficulties a student with learning disabilities faces during the process.

With the thesis, the objective is to find out whether the correctness of problem solving depends on the wording and the structure of mathematical word problems. 62 students took part in the research, including 37 5<sup>th</sup> grade students and 25 6<sup>th</sup> grade students. All the students in the sample had been participating in learning support groups, which focused on developing psychic processes. Basing the research on the work on adjusting mathematics word problems that the author commenced in her bachelor thesis, this thesis is a continuation of the study of comprehension difficulties deriving from the varying wording and structure of word problems. In the research, word problems with systematically altered wording and structure were used.

The results of the research revealed that within the sample, the understanding of mathematical word problems depends significantly on the combination of how the problem is worded and what type of arithmetic operation is needed to solve the problem. It can be concluded that the 6<sup>th</sup> grade students in the sample understand word problems that require subtraction the best when they are formed as interrogative sentences. Forming subtraction-requiring problem as imperative sentence makes the understanding for the same students more difficult. In the case of mathematical word problems to be solved by multiplication, statistically significant differences were related to situation models, which were described in the word problem, and therefore the general conclusion could not be made. Word problems that are solved by division were more likely to be successfully understood by the 5<sup>th</sup> grade students when they were formed as interrogative sentences. For the students of the same grade, the understanding of division-requiring word problems became more complicated when they were worded as basic sentences.

## Sisukord

|  |    |
|--|----|
| Resümee .....  | 2  |
| Abstract .....   | 3  |
| Sisukord.....  | 4  |
| Sissejuhatus .....   | 6  |
| Tekstülesande olemus ja lahendamise vajalikkus .....   | 7  |
| Tekstülesannete liigitus .....   | 9  |
| Tekstülesande ehk probleemülesande lahendamine .....   | 10 |
| Tekstülesande lahendamise raskused õpiraskustega õpilastel.....  | 12 |
| Küsilause, lihtlause ja liitlause mõistmine .....  | 15 |
| Kirjanduse kokkuvõte.....  | 16 |
| Uurimistöo eesmärk ja uurimisküsimused .....   | 16 |
| Metoodika.....   | 17 |
| Mõõtvahendid.....  | 18 |
| Protseduur.....  | 19 |
| Tulemused .....  | 20 |
| Tekstülesande mõistmine .....  | 20 |
| Lahutamistehtega lahenduvate tekstülesannete mõistmine .....   | 22 |
| Korrutamistehtega lahenduvate tekstülesannete mõistmine.....   | 24 |
| Jagamistehtega lahenduvate tekstülesannete mõistmine .....   | 25 |
| Lahendamata jäänud lahutamistehtega lahenduvad tekstülesanded .....  | 27 |
| Lahendamata jäänud korrutamistehtega lahenduvad tekstülesanded .....   | 28 |
| Lahendamata jäänud jagamistehtega lahenduvad tekstülesanded .....  | 28 |
| Arutelu.....   | 30 |
| Tänuõnad .....   | 34 |
| Autorsuse kinnitus.....  | 34 |
| Kasutatud kirjandus.....   | 35 |
| Lisad .....  | 37 |
| Lisa 1. Esimene tekstülesannete komplekt .....   | 37 |
| Lisa. 2. Teine tekstülesannete komplekt .....  | 40 |
| Lisa 3. Kolmas tekstülesannete komplekt.....   | 43 |
| Lisa 4. Üldhariduskoolide õpiabiõpetajatele/eripedagoogidele/ haridusliku erivajadusega<br>õpilase õppe koordineerijale saadetud e-kiri..... | 45 |
| Lisa 5. Nõusolekuleht lapsevanemale.....   | 46 |

|   |    |
|---|----|
| Lisa 6. Kaaskiri õpetajale.....   | 47 |
| Lisa 7. Lahutamistehtega lahenduvad tekstülesanded .....  | 48 |
| Lisa 7.1. Esimese lahutamistehtega lahenduva tekstülesannete tulemused .....  | 49 |
| Lisa 7.2. Teise lahutamistehtega lahenduva tekstülesannete tulemused.....   | 50 |
| Lisa 7.3. Kolmanda lahutamistehtega lahenduva tekstülesannete tulemused.....  | 51 |
| Lisa 8. Korrutamistehtega lahenduvad tekstülesanded .....   | 52 |
| Lisa 8.1. Esimese korrutamistehtega lahenduva tekstülesannete tulemused .....   | 53 |
| Lisa 8.2. Teise korrutamistehtega lahenduva tekstülesannete tulemused.....  | 54 |
| Lisa 8.3. Kolmanda korrutamistehtega lahenduva tekstülesannete tulemused.....   | 55 |
| Lisa 9. Jagamisehtega lahenduvad tekstülesanded .....   | 56 |
| Lisa 9.1. Esimese jagamisehtega lahenduva tekstülesannete tulemused .....   | 57 |
| Lisa 9.2. Teise jagamisehtega lahenduvate tekstülesannete tulemused.....  | 58 |
| Lisa 9.3. Kolmanda jagamisehtega lahenduvate tekstülesannete tulemused.....   | 59 |
| Lisa 10. Statistiliselt ebaoluliste erinevuste tulemused.....   | 60 |
| Lisa 10.1.1. Lahutamistehtega lahenduvate tekstülesannete tulemused kuuendas klassis  | 60 |
| Lisa 10.2. Lahutamistehtega lahenduvate lahendamata tekstülesannete tulemused kogu katserühmas.....                                       | 61 |
| Lisa 10.3. Korrutamistehtega lahenduvate lahendamata tekstülesannete tulemused kogu katserühmas.....                                      | 62 |
| Lisa 10.4. Jagamisehtega lahenduvate lahendamata tekstülesannete tulemused kuuendas klassis .....   | 63 |
| Lisa 11. Korrelatsioonianalüüsi tulemused korrutamistehtega lahenduvate viienda klassi õpilaste poolt lahendamata jäänud ülesannetes..... | 64 |

## Sissejuhatus

Matemaatika on üks vanimaid õppeaineid maailmas. Matemaatikat rakendatakse peaaegu kõigil inimtegevuse aladel. Martinson märgib, et matemaatilise informatsiooni allikaks on igapäevane elukeskkond oma erinevate kontekstidega (nt rahaga ümberkäimine, isikukoodi või post-sihtnumbri kirjutamine, istekoha või järjekorra numbri registreerimine; sobiva suurusnumbri või koguse määramine; lubatud kiiruse fikseerimine) (Martinson, 2010). Seega on erinevad matemaatikaalased teadmised ning oskused väga olulised.

Elus tuleb sageli ette olukordi, kui peab lahendama probleeme. Elus edukaks toimetulekuks on tarvis probleemsituatsioonide lahendamise tegeleda lastel juba varases eas. Hea võimaluse kokupuuteks ning harjutamiseks annab selleks matemaatikatund, kus lahendatakse matemaatilisi probleemülesandeid ehk tekstülesandeid.

Tekstülesanded on sageli aga õpilaste jaoks suur väljakutse, kuna need nõuavad matemaatilise keele ning loetu mõistmise oskust. Õpiraskustega õpilastel on nimetatud oskused konarlikud, mistõttu jäävad nad matemaatiliste tekstülesannete lahendamisel hätta.

Käesolev magistritöö koosneb teoreetilisest ja empiirilisest osast, mis omakorda jagunevad alapeatükkideks. Teoreetiline sisu koosneb alapeatükkidest, mis käsitlevad matemaatiliste tekstülesannete ehk probleemülesannete olemust ning vajalikkust, tekstülesannete liigitust, tekstülesande ehk probleemülesande lahendamist ning tekstülesande lahendamise raskusi õpiraskustega õpilastel. Empiirilisest osas antakse ülevaade uurimise valimist, meetodikast, tulemustest ning järeldustest.

Magistritöös saadud uurimistulemused annavad õpetajatele võimaluse teadvustada, missuguse struktuuriga matemaatilisi tekstülesandeid õpetamise algetapil kasutada, missuguseid võimalikke muudatusi sõnastuses teha, et tagada ka õpiraskustega õpilastele eduelamus. Samuti annab magistritöö teadmise, kas ja kuidas sõltub tekstülesande lahendamata jätmise tekstülesande sõnastusest. Eelnimetatust tingituna on võimalik matemaatilise tekstülesande sõnastuse ja struktuuri abil varieerida tekstülesande lahendamise raskusastet.

### ***Tekstülesande olemus ja lahendamise vajalikkus***

Matemaatika sisaldab endas suurel arvul mitmesuguseid ülesandeid. Ühed sisaldavad matemaatilisi sümboleid ning teised koosnevad tekstist ning arvandmetest. Tekstist ja arvandmetest koosneb matemaatiline tekstülesanne ehk matemaatiline probleemsituatsioon.

Tekstülesande olemust on võimalik sõnastada mitmel viisil. Lepiku sõnul on tekstülesanded loomulikus keeles esitatud ülesandesituatsioonid, mille lahendamine viib tavaliselt võrrandi või võrrandsüsteemi koostamisele ja selle lahendamisele (Lepik 1988). Noore sõnastuses on tekstülesanne ülesanne, milles on juttu esemete, hulkade või suuruste arvuliste väärtuste vahelistest seostest, mis iseloomustavad elus esinevat mingit nähtust ja mis on esitatud küsimuse vormis (Noor 1982). Matemaatikaentsüklopeedias on kirjas, et tekstülesanne on (matemaatika)ülesanne, mis on sõnastatud tavalise tekstina, ilma matemaatika sümboolikat kasutamata (Abel, Kaasik 2001). Karlep märgib, et tekstülesanne on spetsiifiline tekst, mis reeglina on minimaalselt hargnenud (kõige kergem on mõista keskmise hargnevusega, kõige raskem minimaalse hargnevusega teksti). Kuna tegemist on tekstiga, siis selle mõistmine ei kuulu ainult matemaatika, vaid ka psühholingvistika valdkonda. Igal esemel, nähtusel või ilmingul on iseloomulikud omadused, mille alusel on võimalik neid ära tunda või eristada. Karlep on nimetanud keeleliselt formuleeritud tekstülesande tunnustena sidusust ja terviklikkust. Tekstis kirjeldatakse mingi nähtuse või sündmuse kvantitatiivseid tunnuseid (hulki või mõõte) ja seoseid nende vahel. Tekstülesandes nõutakse otseselt teadmata suuruse leidmist (arvutamist) ning tekstülesanne koosneb eeldusest (tingimusest) ja küsimusest või korraldusest (Karlep 1998).

Kokkuvõtlikult võib tekstülesandeks pidada ülesannet, mis on esitatud loomulikus keeles, iseloomustab mingit elus esinevat nähtust küsilause vormis, sõnastatud ilma matemaatika sümboolikat kasutamata, keeleliselt formuleeritud sidus ja terviklik tekst ning selles nõutakse mingit otseselt teadmata suuruse leidmist.

Erg ja Kontor rõhutavad, et igas õppetunnis puutub õpilane kokku vajadusega lahendada probleeme (õppesituatsioonid, tekstülesanded). Osadel õpilastel napib oskusi sellega iseseisvalt hakkama saada. Seega on õpetamisega vaja kujundada arusaam, et probleem on kui väljakutse, millele leidub alati mingi lahendus (Erg, Kontor 2013). Polya nendib, et matemaatikaõpetajaõpetaja käsutuses on suured võimalused. Kui ta provotseerib oma õpilastes uudishimu, esitab teadmistele vastavaid ülesandeid ning suunab oma küsimustega nende lahendamist, siis võib ta sellega äratada õpilastes huvi ja arendada neis iseseisva mõtlemise võimeid (Polya 2001).

Matemaatika didaktika üheks lahutamatuks osaks on probleemsituatsioonid, teiste

sõnadega matemaatilised tekstülesanded. Viimased asetsevad igas matemaatikaõpikus ja tööraamatus ning on sageli üheks tunniosaks õpitud materjali kinnistamisel. Aritmeetilisi tekstülesandeid on õpetajad kõrgelt hinnanud juba mitmeid põlvkondi tagasi. Ka nüüdisajal on matemaatiliste probleemide ehk tekstülesannete lahendamise tähtsus kirjas paljudes õppekavades ning hariduspoliitilistes dokumentides. Lisaks pööratakse probleemilahendusele tähelepanu ka teaduskirjanduses. Selle tulemusena on probleemide lahendamine üks olulisemaid pädevusi rahvusvahelistes uuringutes nagu TIMSS ja PISA. Eelnimetatud testide abil on võimalik võrrelda õpilaste saavutusi matemaatikas (Kolovou, Heuvel-Panhuizen, Bakker, 2009).

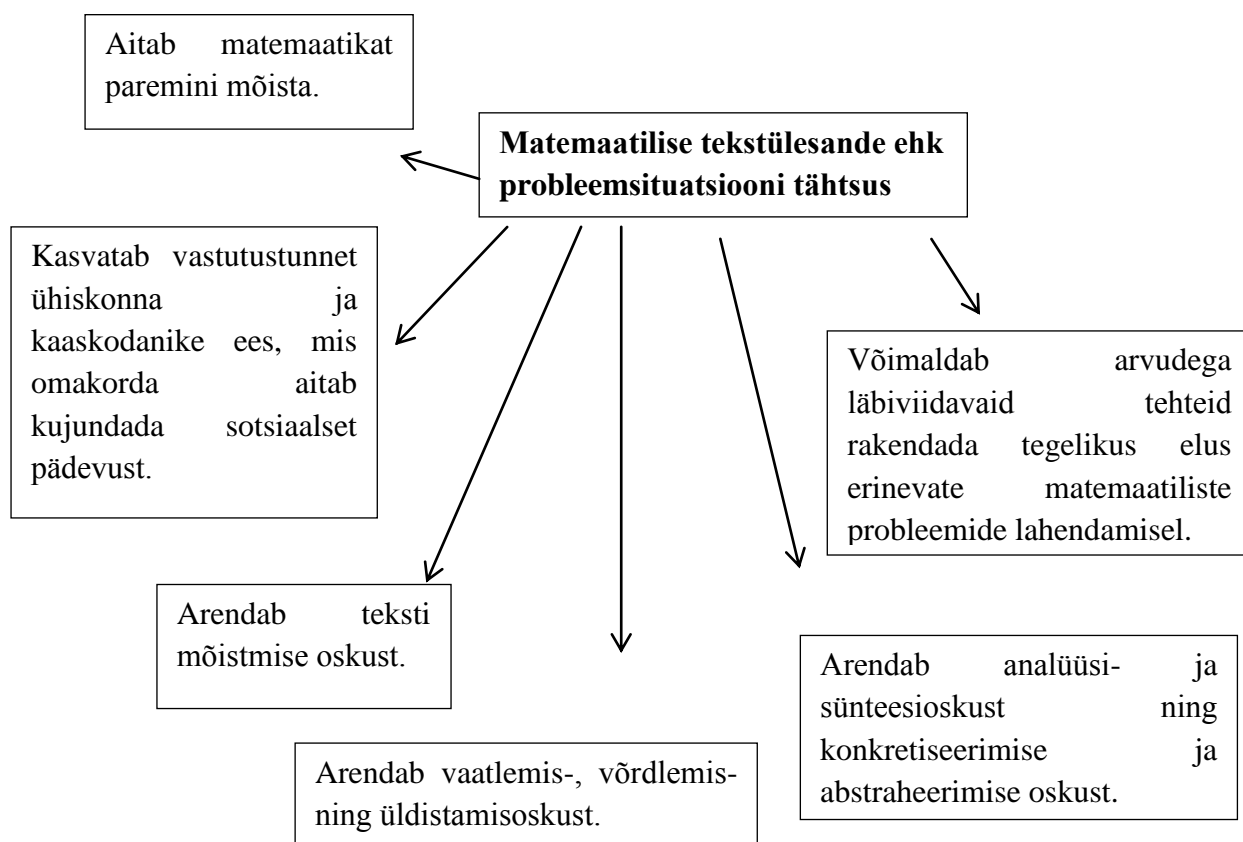
Matemaatilised tekstülesanded on väga levinud erinevatel õppeastmetel ning nende väärtust on esile tõstetud ka Eesti põhikooli riiklikus õppekavas. Õppekava kohaselt aitab tekstülesanne matemaatika õppekava üldpädevuste ainevaldkonnas kujundada mitmeid pädevusi. Tekstülesande lahendamise kaudu kasvatatakse vastutustunnet ühiskonna ja kaaskodanike ees, mis aitab kujundada sotsiaalset pädevust. Samuti arendatakse probleemülesandeid lahendades analüüsimise, ratsionaalsete võtete otsingu ja tulemuste kriitilise hindamise oskust. Suhtluspädevuse seisukohalt areneb tekstülesannete lahendamise kaudu oskus teksti mõista: eristada olulist ebaolulisest ja otsida välja etteantud suuruse leidmiseks vajalikku infot ( Põhikooli riiklik õppekava, matemaatika ainekava, 2010).

Tekstülesande lahendamisel on veel suurel arvul heakskiitu väärivaid külgi, mis on kirjeldatud allpool. Piht on välja toonud Suvile toetudes, et tekstülesanded aitavad läbi eluliste probleemide paremini mõista matemaatikat kui ainet. Samas on tekstülesanded head aritmeetiliste tehete kasutamise ja kinnistamise vahendid. Tekstülesannete abil arendatakse analüüsi- ja sünteesioskust, mõtlemist, mälu ja teisi tunnetusprotsesse (Piht 2010).

Mitmed eesti matemaatika õpetamise meetodiliste juhendite väljaandjaid põhjendavad tekstülesannete lahendamise vajalikkust. Eero sõnul arendab meetodiliselt õigesti korraldatud tekstülesande lahendamine õpilaste vaatlemis- ja võrdlemisoskust ning üldistamisoskust. Samuti areneb analüüsi- ja sünteesioskus ning konkretiseerimise ja abstraherimise oskus (Eero, 1983). Tekstülesannete eriline tähtsus on selles, et neis ei näidata otse, milline tegevus on vajalik antud andmetega, leidmaks tundmatut (Tornius, 1996).

Alfredi Lints on kirjutanud, et tekstülesanded aitavad siduda arvude kohta omandatud teadmisi last ümbritseva tegelikkusega ja võimaldavad arvudega läbiviidavaid tehteid rakendada tegelikus elus erinevate matemaatiliste probleemide lahendamisel. Teisest küljest aitavad nad oma konkreetse sisuga paremini aru saada arvudest ja arvudega teostatavate tehete mõttest (Lints, 1974).

Tuginedes antud alapeatükis väljatoodud teoreetilistele käsitlustele, on autor seostanud erinevad matemaatika tekstülesannete vajalikkust väljendavad aspektid joonisel 1.



Joonis 1. Matemaatilise tekstülesande ehk probleemsituatsiooni tähtsuse aspektid (autori joonis)

### ***Tekstülesannete liigitus***

Tekstülesandeid võib klassifitseerida väga erinevatel alustel. Kõige sagedamini rühmitatakse tekstülesandeid lahendamiseks vajalike tehete hulga järgi. A. Eero eristab lihtülesandeid, mis lahenduvad ühe tehte abil ja liitülesandeid, mille lahendamiseks läheb vaja kahte või enamat tehet (Eero 1983). Ühetehteliste tekstülesannete lahendamisel tuleb sooritada üks neljast aritmeetilisest tehtest: liitmine, lahutamine, korrutamine või jagamine. Vastavalt ülesande sisule võib olla tegemist kuue võimalusega: 1) ühendi leidmine (sooritada tuleb liitmistehe); 2) ühendi leidmine (sooritada tuleb korrutamistehe); 3) osa leidmine (sooritada tuleb lahutamistehe); 4) jaotamine või mahutamine (sooritada tuleb jagamistehe); 5) võrdlemine (sooritada tuleb liitmistehe); 6) võrdlemine (sooritada tuleb korrutamise- või jagamistehe).

Tekstülesannete liigitamisel on veel mitmeid erinevaid võimalusi. Antud alapeatükis

toob autor välja liigitused, mis on aluseks võetud antud magistritöö uurimismetoodika väljatöötamisel. Plado on Tšuprikovale toetudes eristanud ülesannete liigid keelelise struktuuri järgi: (a) Ülesande tingimused on esitatud jutustavas vormis, seejärel esitatakse küsimus. Näiteks *Kaarel püüdis 18 kala, Peeter 26 kala. Mitu kala püüdsid poisid kokku?* (b) Osa andmetest on esitatud teksti alguses jutustavas lauses, millele järgnev küsimus sisaldab ülejäänud osa vajalikest andmetest. Näiteks *Kolmes nõus oli igapähe 9 liitrit petrooleumi. Kui palju petrooleumi jäi alles, kui ära kulutati 14 l?* (c) Osa andmeid esitatakse teksti alguses jutustavas vormis. Lisandub samuti jutustav lause, mille koostisest laps peab saama ülejäänud vajalikud andmed ja ka küsimuse. Näiteks *Poodi toodi 8 õunakasti. Leia ühe kasti kaal, kui kokku kaalusid kastid 80 kg?* (d) Kogu tekstülesanne koosneb vaid ühest (vahel ka kahest) küsivast liitlausest, millest tuleb eraldada nii andmed kui küsimus. Näiteks *Mitu suusatajat startis, kui finišisse jõudis 73 suusatajat ja sõidu katkestas 7 sõitjat?* (e) Kogu tekst koosneb ainult jutustavast liitlausest, millest tuleb eraldada nii andmed kui küsimus, kusjuures mõistmise muudab veelgi keerulisemaks asjaolu, et vormiliselt seisab küsimus lauses eespool kui andmed. Näiteks *Leia jahukoti kaal, kui kott kaalus algul 62 kg ja sealt on ära võetud 28 kg!* (Plado 1998).

### ***Tekstülesande ehk probleemülesande lahendamine***

Probleemide lahendamisega süvitsi või pealiskaudselt on kokku puutunud kõik inimesed. Kaasik ja Lepmann märgivad, et tänapäevases õppimiskäsituses peaksid õppimine ja õpetamine toimuma probleemide lahendamise kaudu ning matemaatika pakub probleemülesannete näol selliseks õppimiseks mõnevõrra rohkem võimalusi kui teised õppeained (Kaasik, Lepmann 2002).

Igas õppeaines ja tavaelus tuleb ette olukordi, kus lahendatakse probleeme. Probleemiga (probleemülesandega) on tegu siis, kui õpilasel ei ole selle lahendamiseks teada valmis reeglit, vaid ta peab lahendamisel oma teadmisi kombineerima mingil uudsel viisil. Kuigi õpilased ei näe kohe lahendust, peab saama probleeme lahendada rutiinsete protseduuride abil. Mis on õpilase jaoks probleem ja mis on ülesanne, sõltub tema vanusest, eelteadmistest, motivatsioonist ja võimetest (Palu, Kikas 2015).

Enamasti toetatakse tekstülesannete lahendamisel G. Polya neljaetapilisele mudelile: 1) saa aru ülesandest; 2) tööta välja plaan ülesande lahendamiseks, 3) vii lahendusplaani ellu, 4) vaata tagasi ja mõtle saadud vastuse üle. Piirid nelja etapi vahel ei tohiks olla väga kindlad, sest õpilased võivad liikuda tagurpidi ja edaspidi mööda neid samme, kuni nad on leidnud tee ülesande lahendamiseks (Polya, 2001).

Kallak ning Lints soovivad tekstülesannete lahendamisel kinni pidada kindlast

vormist. Seejuures on igati õigustatud kolm küsimust: 1) mida me tahame teada saada? 2) millised andmed on meil selleks olemas? 3) millised tehted me peame nende andmetega tegema, et teada saada, mida vajame? Esimene nendest küsimustest koondab õpilaste tähelepanu küsimusele, teine olemasolevatele andmetele, kolmas aga juhib otsima õiget teed arvutamiseks (Lints, Kallak 1962a).

Vähem võimekad õpilased ei näe matemaatilisi seoseid, vaid konkreetseid asju, millega peab midagi tegema. Uurimused on näidanud, et sageli kombineerivad õpilased juhuslikke tehteid ülesandes antud arvudega (Palu & Kikas, 2010).

Piht märgib, et ülesande tekstis peab olema piisavalt informatsiooni, mille abil on võimalik küsitud suurust leida. Seega, iga ülesanne sisaldab otsitavat suurust (suuruseid) ja antud suurust. Tekstülesande iseärasuseks on see, et ülesandes ei ole otseselt näidatud, missugune tehe (tehted) on vaja teostada. Ülesande tekstis esitatakse seosed antud suuruste ja otsitava suuruse (suuruste) vahel, mille põhjal lahendaja valib vajaliku aritmeetilise tehte (tehted). Seost tekstis antud suuruste ning otsitavate suuruste vahel nimetatakse ülesande tingimuseks. Ülesande teksti koos antud suurustega nimetatakse andmeteks (Piht 2010). Tekstülesanded nõuavad lahendajalt probleemi tõlkimist matemaatilisse keelde, kus kasutatakse sümboleid matemaatilisteks teheteks ja andmeid, mis on teada või teadmata. (Ahmad, Salim, Zainuddin 2007)

Kallak ning Lints arvavad, et sageli on õpilastel sõnaliste ülesannete lahendamise raskusi just sel põhjusel, et neil puuduvad konkreetsete kujutlused ülesandes erinevatest asjadest ja olukordadest. Kui ülesanded on rühmitatud elualaste temade järgi, siis on võimalik enne ülesannete lahendamist korraldada õppevestlus tekstülesannetes olevast elualast ja vastava elualaga põhjalikult tutvuda. See hõlbustab õpilastel ülesannete sisu mõistmist ja varustab neid konkreetsete kujutlustega ülesannetes erinevatest asjadest ja olukordadest, mis omakorda on suureks abiks ülesannete lahendamisel. Seetõttu on võimalik eelpool kirjeldatud viisil kaasa aidata matemaatika õpetamise sidumisele tegeliku eluga ning tutvustada õpilasi elu mitmesuguste alade matemaatilise küljega ja seal valitseva seaduspärasusega, mis ongi matemaatika õpetamise üks peamistest eesmärkidest (Kallak, Lints 1962b).

### ***Tekstülesande lahendamise raskused õpiraskustega õpilastel***

Kui küsida õpilaselt, missugune õppeaine on koolis kõige raskem, siis väga tihti kõlab vastusena matemaatika. Palu ja Kikas toovad välja, et eesti põhikooli lõpueksamite statistika, mis näitab, et matemaatika eksami mittesooritajate arv on teiste ainete vastavast näitajast tunduvalt suurem. Kui teiste ainete korral on mittesooritajaid 10%, siis matemaatikas on neid üle 20% (Palu, Kikas 2015).

Mellik ja Asik arvavad, et põhjuseid, miks matemaatika on õpilaste jaoks raske õppeaine, on kindlasti mitmeid. Laste eripärad, mis seostuvad taju, mälu, mõtlemise ja kõnega ning avalduvad raskustena suulises ja kirjalikus kõnes, arvutamisoskuses, arutlus- ja meenutamisoskuses, teabe otsimisel ja struktureerimisel ning vaimse tegevuse organiseerimisel (orienteerumisel, osatoimingute järjestamisel, enesekontrollil), on kindlasti ühed olulisemad (Mellik, Asik 2009).

Matemaatika, kui mõningate õpilaste jaoks raskesti mõistetav õppeaine, võib oma keerukuse tõttu osadel õppuritel omakorda põhjustada madalat õppeedukust. Voltri ja Abroi põhjendavad madalat õppeedukust õpiraskusena, see tähendab, et laps ei suuda teistega sammu pidada ning ei saa hakkama tavalise programmi nõuetega. Õpiraskustega lastel on tegelikult potentsiaal õppida olemas, kuid õppimist võivad segada mitmed erinevad (näiteks puudulik lugemisoskus, madal enesehinnang, stressi tekitavad sündmused perekonnas, halb tervis) põhjused. Õpilasele ei pruugi raskusi valmistada kõik ained, näiteks halva lugemisoskuse tõttu võib-olla raskusi jutustavate ainete õppimisega ja tekstülesannete lahendamisega matemaatikas (Voltri, Abroi 2005).

Martinson toob välja takistused, mis matemaatika õppimisel seonduvad järgmiste valdkondadega: -numbrite ja teiste matemaatiliste sümbolite dekodeerimine (nt. numbrite, arvutustehte märgi, visuaalse tähistusviisi äratundmine) -visuaal-ruumiline ja suunataju (nt. numbri kuju, numbrite ja tehete järjestamine, tehete ja sümbolite paigutus); -mälu (nt. ülesandes protseduuride järjekorra meeldejäätmine, korrutustabeli päheõppimine) -matemaatilistest üldmõistetest arusaamine ja matemaatiliste tekstide tunnetamine (nt. näidete kasutamine, oluliste andmete eristamine ebaolulistest); -tähelepanu (nt. materjali jäädvustamine, mahakirjutamine); -hoiak, suhtumine ja motiveeritus. Martinson märgib ka, et takistused matemaatikas võivad olla sageli ka omavahel põimunud. Raskused võivad olla suulisel või kirjalikul arvutamisel, arvutuses tehete valikul või nende järjekorra määramisel; õiges järjekorras loendamisel; suuruste ühes mõõdust teise ülekandmisel. Tekstülesannete puhul võib peamine info jääda kätte saamata ja nii ei olegi võimalik lahenduseni jõuda (Martinson, 2010).

Erg ja Kontor mainivad, et matemaatiliste oskuste mahajäämusega õpilane ei saa tekstülesannete tekstist ise alati aru. Õpilane ei suuda luua kujutluspilti tekstis esitatust ning püüab opereerida ainult numbritega. Tekstülesannete käsitlemisel on märgata õpilase puhul väsimust. Õpiraskustega õpilased ei oska enamasti ülesandes määratleda probleemi olemust. Sellest tulenevalt ei mõista nad, mis oskused neil on probleemi lahendamiseks olemas; kuidas üldse probleemi lahendada ning mis vahendid on selleks vajalikud (Erg, Kontor 2013).

Nagu eelpool kirjeldatud mitmel korral selgus, siis matemaatika õppeaines võivad õpilastel olla suured puudujäägid matemaatiliste tekstülesannete lahendamisel. Oma kogemuste põhjal väidavad õpetajad Mellik ja Asik, et õpiraskustega õpilastele valmistavad alati raskusi tekstülesanded. Õpilane võib hätta jääda lugemise tehnilise küljega ehk siis ei saa teksti õigesti loetud. Järgmine takistus on teksti mõistmine, mille teevad lapsele raskeks tundmatu tähendusega sõnad kui ka tema jaoks arusaamatud grammatilised vormid. Nõrk kogemuste pagas ei toeta situatsioonimudeli tekkimist (Mellik, Asik 2009).

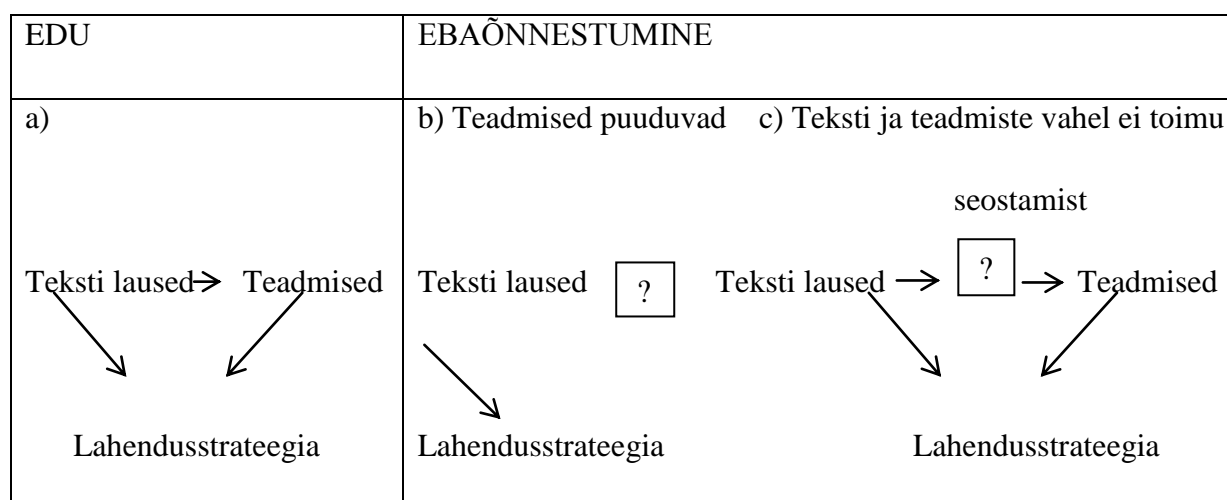
Kui õpilane on lahendanud ülesande valesti, siis tehtud viga ei pruugi olla matemaatiline. Ta võib olla eksinud erinevates ülesande lahendamise etappides. Uurimused on näidanud, et põhilised raskused tekstülesannete lahendamisel on seotud ülesandest arusaamisega. Enamus vigu on põhjustatud ülesande teksti mittemõistmisest ning vale lahendusstrateegia valimisest ja ainult väga väike osa strateegia volest rakendamisest. Õpetajad peavad olema teadlikud, et vale vastus võib tuleneda lugemisel ja arusaamisel tehtud veast (Palu 2010).

Matemaatikas on problemlahendusülesanded õpilaste jaoks ühed keerulisemad ülesanded mitmel põhjusel. Mutso ja Tröneri uurimuse tulemustest ilmselgus, et raskused tekstülesande kui spetsiifilise teksti mõistmisel on tingitud puudulikkusest lugemisoskusest, kirjavahemärkide ignoreerimisest, sõnadest ja lausetest arusaamisest nii leksikaalsel kui grammatilisel tasandil, raskustest tekstülesandes sisalduva informatsiooni tõlgendamisel, lausetevaheliste seoste ja suhete mõistmisel, mis takistab tekstülesande kui spetsiifilise teksti terviklikku mõistmist ning elulis-praktilise sisuga tekstülesannete vähesusest. Tekstülesande lahendamise edukuse ühe aspektina tuleb esile tõsta ka küsimuse mõistmise olulisust, mis määrab üheselt lahenduskäigu (Mutso, Tröner 2008).

Tallinna Ülikooli psühholoogia instituudis läbi viidud üldpädevuste uuring näitas, et mitmed matemaatikaülesanded jäetakse õpilaste poolt lihtsalt lahendamata. Sageli olid vead põhjustatud teksti mittemõistmisest. Õpilastele valmistas raskusi tekstis esitatud probleemi või andmete tõlkimine matemaatika keelde. Teksti loeti pealiskaudselt, kusjuures tähelepanemata jäeti oluline teave. Tekstülesannete lahendamisest selgus, et õpilased ei

harjunud tulemusi hindama. Näiteks kui ülesande tekstis oli öeldud, et kahes kastis on kokku 54 kg õunu ning teises kastis on õunu 12 kg rohkem, said õpilased vale lahenduskäigu tulemusena õunte koguseks ühes kastis 15 kg ja teises 39 kg. Kui õpilane oleks kontrollinud vastuse õigsust kogu teksti järgi, oleks ta märganud, et valitud lahendusstrateegia ei olnud õige. Eelpool kirjeldatu viitab nõrkadele õpioskustele (Palu, Kikas 2015).

Alljärgnevalt jooniselt (vt joonis 3) on võimalik välja lugeda, kuidas edu ja ebaõnnestumine on omavahel seotud ülesandes olevate lausete, teadmiste ning lahendusstrateegiaga. Tekstülesannete edukal lahendamisel suunavad probleemülesannete sõnad ja laused lahendusprotseduurini või loovad vaste teadmistes, mis omakorda suunavad lahendusprotseduurini. Loogilis-matemaatika seisukohast vaadates, kui tekst ei sisalda lauseid, mis suunavad lahendusprotseduurini, probleemi ei saa lahendada, sest alternatiivsuunda ei leita. Lingvistilisest seisukohast vaadates, lahendustulemuseni jõudmine ebaõnnestub puuduvate või ebaadekvaatsete teadmiste tõttu (Cummins 1991).



Joonis 2. Edu toova ning ebaõnnestuva tekstülesande lahendamise raamistik (Cummins 1991)

Erg ja Kontor kinnitavad *Cummins*'i mõtet. Õpiraskustega õpilastel tekivad probleemide lahendamisel raskused. Esiteks õpiraskustega lastel on raske probleemi ära tunda. Äratundmist võib takistada eelteadmiste nappus. Näiteks arvavad õpiraskustega lapsed sageli, et suudavad teksti täielikult mõista ja meelde jätta selle ühekordse lugemise tulemusel. Õpiraskustega lapsed kalduvad raskemaid ülesandeid pooleli jätma, nad enamasti ei saa ülesandest aru või neil puudub huvi pikema ülesandega tegelda. Õpiraskustega lapsed kalduvad kasutama õpitud strateegiaid stereotüüpselt kaudse materjali puhul, mis aga ei vii eesmärgini (Erg, Kontor 2013).

Mitmed uurijad arvavad, et tekstülesande lahendamine on lisaks seotud mitmete erinevate aspektidega. Näiteks kognitiivpsühholoogia oluline seisukoht on, et tekstülesande

lahendamise edukus sõltub lapse kognitiivse arengu tasemest, aga ka tähenduse eristamisest, tekstide keerukusest ja nende mõistmisest (Balota, Marsh 2004). Martinsoni seisukoht on, et matemaatilise mõtlemise teljeks on täpsus ja faktidest kinnipidamine, mis eeldab õppijalt töösituatsioonis tähelepanu püsivust, kestva keskendumise võimet, töömälu küllaldast mahtu (andmete meespidamine), initsiatiivi ja huvi asja vastu, see kõik aga omakorda psüühiliste protsesside tasakaalustatust. Järelikult sõltub matemaatilise kompetentsuse kujunemine olulisel määral psüühilisest stabiilsusest ja vaimseks pingutuseks valmisolekust (Martinson, 2010).

### ***Küsilause, lihtlause ja liitlause mõistmine***

Karlep on välja toonud, et lausetähenduse mõistmine tuttava sõnavara ning operatiivmälule vastava lausepikkuse korral sõltub tajuja teadmistest, väljendatavast suhtest ning lausekonstruktsiooni keerukusest ja sagedusest. Arvestada tuleb sõnajärge, mõistmiseks vajalike muuteoperatsioonide hulka, kasutatavaid sidendeid ja sõna muutevorme. Suhete kommunikatsiooni väljendavad laused osutuvad harilikult raskemaks kui sündmuste kommunikatsiooni väljendavad konstruktsioonid. Kui orienteerutakse peamiselt sõnade tähendusele, mitte aga nende grammatilistele seostele, valitakse pilt oma teadmiste põhjal. Valesti mõistetaksegi lauseid, millega väljendatud teave on vastuolus laste kogemustega või kus kasutatakse ebaharilikku sõnajärge. Karlep toob välja uurimuse, mille järeldus oli, et lapsed eksisid ka objekti- ja ruumisuhete diferentseerimisel, kuigi sihitis ja kohamäärus on laste oma kõnes kõige levinumad aluse ja öeldise järel. Lause grammatilise tähenduse puudulik mõistmine on üks põhjustest, mis kutsub esile eksimuse mõttetasandil. Liitlause mõistmist uurides on otstarbekas silmas pidada kahte aspekti: lausega väljendatud info mõistmist ning järelduste tegemist lause põhjal. Karlep on välja toonud, et liitlausete mõistmine sõltub väljendatavatest suhetest, lausete mõistmist takistab sidendite tähenduste puudulik tundmine ning lausemallide (lausestruktuuride) ebatäpne praktiline valdamine. Liitlause ning lihtlause mõistmine pole ühene. Mõne suhte (põhjus, aeg) mõistmine osutus kergemaks liitlause kasutamisel (Karlep, 1999). Noor pöörab tähelepanu sellele, et ülesande lahendamise määrab küsimus, mille kaudu faktilised andmed (tingimused) omandavad üheselt määratud seosed, st küsimus kajastab nende ühtset tervikut ja annab kogu ülesandele mõtte (Noor, 1982). Baaslause on aga lihtlause, mis koosneb vaid kohustuslikest lauseliikmetest (Poiss sööb õuna. Õun on punane.) (Soodla, 2005).

### ***Kirjanduse kokkuvõte***

Matemaatiliste tekstülesannete lahendamine on tähtis mitmel põhjusel. Õppekava üldpädevuste seisukohalt kasvatab tekstülesande lahendamine vastutustunnet ühiskonna ja kaaskodanike ees, mis omakorda aitab kujundada sotsiaalset pädevust. Matemaatiliste tekstülesannete ehk probleemülesannete lahendamine arendab suuremalt jaolt mõtlemisoperatsioone nagu analüüsi- ja sünteesioskust ning konkretiseerimise ja abstraherimise oskust. Samuti arendab ka teksti mõistmis-, vaatlemis-, võrdlemis- ning üldistamisoskust. Matemaatiline tekstülesanne ehk probleemülesanne annab võimaluse matemaatikat kui ainet paremini mõista ning arvudega läbiviidavaid tehteid rakendada tegelikus elus erinevate matemaatiliste probleemide lahendamisel.

Paljud õpetajad ning metoodikud on aga rõhutanud, et matemaatiliste tekstülesannete lahendamine on õpilaste jaoks keeruline protseduur. Kui tekstülesannete lahendamine annab õpilaste jaoks palju positiivset juurde, siis samas võib väita, et tekstülesande lahendamine nõuab ka õpilaselt palju panustamist. See tähendab, et tekstülesande edukaks lahendamiseks tuleb õpilasel numbreid ja teisi matemaatilisi sümboleid dekodeerida, kasutada visuaalruumilist ja suunataju, mälu, saada aru matemaatilistest üldmõistetest ja matemaatilise teksti mõistmist. Samuti nõuab tekstülesande lahendamine tähelepanu koondamist, hoiakut, suhtumist ja motiveeritust. Igal lapsel on oma eripärad, mis seostuvad taju, mälu, mõtlemise ja kõnega. Kui eeltoodu arvesse võtta, siis võibki õpiraskustega õpilaste jaoks tekstülesande lahenduseni jõudmine esile kutsuda komplikatsioone.

Tekstülesandeid, mida õpilastel lahendada on võimalik, leidub mitmel kujul ning neid on võimalik liigitada erineval moel. Tekstülesandeid saab liigitada lahendamiseks vajalike tehete hulga järgi kui ka keelelise struktuuri järgi. Matemaatilise tekstülesande mõistmist uuritakse ka käesolevas töös. Uurimine on seotud sellega, millest sõltub teksti mõistmine ning kuidas aidata õpiraskustega last.

### ***Uurimistöö eesmärk ja uurimisküsimused***

Matemaatilistel tekstülesannetel ehk probleemülesannetel on kaalukas roll olnud matemaatika didaktikas juba ammuast ajast kuni praeguseni. Eelnimetatud ülesandeid on võimalik liigitada mitmel viisil. Matemaatiliste tekstülesannete üks võimalik liigitus hõlmab tekstülesannete keelelist struktuuri. Just erineva keeleliste struktuuri seisukohalt võib matemaatiliste tekstülesannete lahendamine õpiraskustega õpilaste jaoks osutuda keerukaks või jääda õpilastel koguni lahendamata. Käesoleva uurimistöö peamine eesmärk on välja selgitada, kas matemaatiliste tekstülesannete lahendamise õigsus sõltub tekstülesande

sõnastusest ja struktuurist. Uurimistöö eesmärgi väljaselgitamiseks püüab autor leida vastuseid järgmistele uurimisküsimustele:

Kuidas mõjutab tekstülesande mõistmist lihtlauseline sõnastus?

Kuidas mõjutab tekstülesande mõistmist küsilausealine sõnastus?

Kuidas mõjutab tekstülesande mõistmist korraldusega sõnastus?

Kuidas mõjutab tekstülesande mõistmist küsilause asukoht ?

Kuidas mõjutab tekstülesande sõnastus ülesande lahendamata jätmist?

## Metoodika

### *Valim*

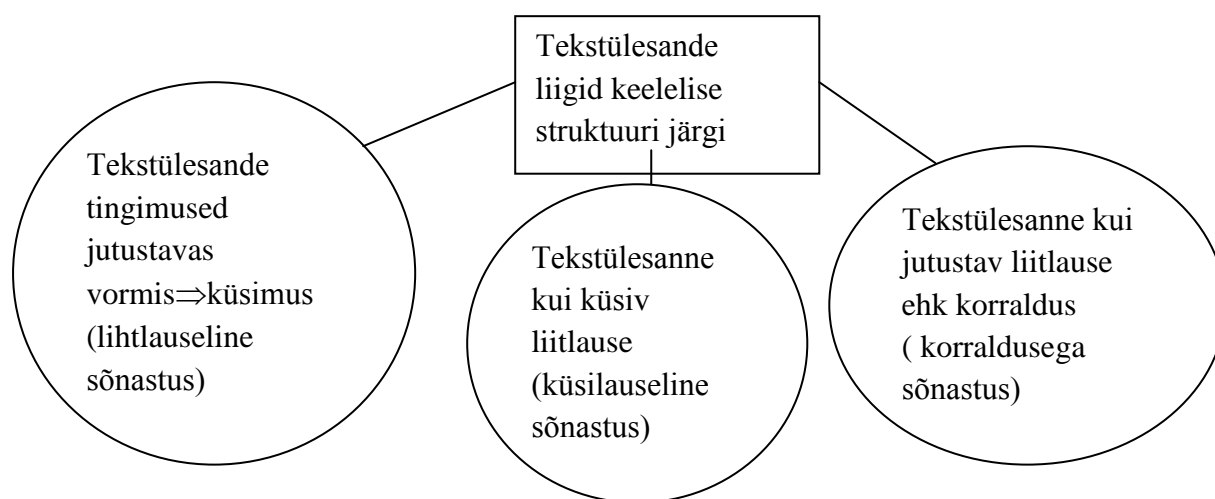
Käesoleva töö autor kasutas oma töös 5.-6. klassi õpikutest võetud tekstülesandeid, et uurida 5.-6. klassi õpilaste oskusi. Kokku osales uuringus 62 õpilast, sh 37 viienda ning 25 kuuenda klassi õpilast (vt tabel 1). Valimisse kuuluvad õpilased olid käinud alates 2014/15 õppeaastast õpiabirühmas, milles tegeletakse psüühiliste protsesside arendamisega. Koole, millest õpilased uuringus osalesid, oli kokku üheksa. Viis kooli oli Harju maakonnast, üks Lääne-Viru maakonnast, üks Saare maakonnast ning kaks Tartu maakonnast. Katsed viidi läbi ajavahemikus 13.04-04.05.2015. Valimi otsimisega alustas autor märtsis aastal 2015. Eelnevalt külastas töö autor erinevate koolide kodulehekülgi. Külastamise käigus selgitas autor välja, millistes koolides on olemas õpiabirühmad, kus tegeletakse õpilaste psüühiliste protsesside, tunde-tahtevalla ning õpioskuste arendamisega. Üheks valimi tingimuseks oli see, et õpiabitundides ei tegeletaks järeleaitamisega. Selgitamiseks välja, missuguse õpiabitunniga on tegemist kirjutas autor e-kirjad (vt lisa 6). 40 kooli õpiabirühma õpetajale või haridusliku erivajadusega õpilase õppe koordineerijale. Autori poolt saadetud kirjadele tuli vastuseid 25. Nende hulgas oli mitmeid keeldumisi erinevate põhjendustega. Näiteks öeldi, et koolis tegeletakse õpiabitundides ainult järeleaitamisega või logopeedilise õpiabiga, õpiabitundides käivad ainult esimese kooliastme õpilased, koolis juba viivad katseid läbi üliõpilased või et kevadel on kiire ning muid tegemisi on niigi küllalt vm. Mitmete läbirääkimiste tulemusena selgus lõpuks, et üheksa erineva kooli õpetajat olid valmis koostööd tegema. Planeeritud valimi suurus oli algselt 70, kuid kahjuks ei õnnestunud kõikide lapsevanemate käest nõusolekut saada, seega kahanes valimi hulk 62-le õpilasele.

Tabel 1. *Uuringus osalenud õpilaste arv*

| Klass        | Õpilaste arv |
|--------------|--------------|
| V            | 37           |
| VI           | 25           |
| <b>Kokku</b> | <b>62</b>    |

**Mõõtvahendid**

Andmekogumismeetodina kasutas töö autor kvantitatiivset uurimust. Uurimuse täideviimiseks kasutas autor matemaatiliste tekstülesannete komplekte (vt lisa 1, 2, 3), milles olevad tekstülesanded erinesid teineteisest sisult, keeleliselt struktuurilt ning tehtetüübilt. Autor kasutas Tšuprikovale toetunud Plado poolt eristatud, erineva keelelise struktuuriga tekstülesannete klassifikatsiooni (Plado, 1998). Eelpool lauses nimetatud struktuuriga tekstülesandeid oli kolm. Need olid järgmised: ülesanded, kus tingimused oli esitatud jutustavas vormis, seejärel esitatakse küsimus; ülesanded, kus kogu tekstülesanne koosnes vaid ühest küsivast liitlausest; ülesanded, kus kogu tekst koosnes ainult jutustavast liitlausest, millest tuli eraldada nii andmed kui küsimus/korraldus (vt joonis 4). Tekstülesannetes oli samuti kolm erinevat liiki tehtetüüpi – lahutamistehtega, korrutamistehtega ja jagamistehtega lahenduvad tekstülesanded (vt lisa 7, 8, 9). Igat tehtetüüpi oli omakorda kolm. Seega koosnes üks komplekt üheksast matemaatilisest tekstülesandest. Kolme erineva sõnastusstruktuuri ning tekstülesannete mõistmise uurimiseks oli komplekte kokku kolm. Komplektid erinesid teineteisest selle poolest, et neis olid tekstülesanded esitatud autori poolt vabalt valitud järjekorras, aga nii et igas komplektis oli sisu poolest üks ja sama ülesanne, kuid erinevas keelelises struktuuris. Õpilaste tekstülesande äratundmismomendi mittetekkimiseks oli iga komplekti lahendamise vahel kuus päeva ning samuti oli tekstülesannetes arvandmeid muudetud. Arvandmeid oli muudetud sedasi, et raskusaste tekstülesannete puhul ei muutuks.



Joonis 3. Uurimuses kasutatud tekstülesande liigid keelelise struktuuri järgi (autori koostatud).

### ***Protseduur***

Tekstülesanded (vt lisa 1, lisa 2, lisa 3), nõusolekulehed lapsevanematele (vt lisa 5) ning õpetaja kaaskiri (vt lisa 6) saatis autor koolide õpetajatele postiga või e-maili teel. Olenevalt koolist andis õpilastele tekstülesanded kätte klassiõpetaja või õpiabirühma õpetaja. Õpilased lahendasid tekstülesandeid kolmel järjestikusel nädalal, kusjuures iga komplekti lahendamise vahele jäi kuus päeva. Õpetajatel oli kaaskirjas palutud tekstülesandeid mitte muuta ning õpilasi lahendamisel mitte abistada. Õpetajad ei analüüsinud õpilaste poolt lahendatud tekstülesandeid ise, vaid saatsid tekstülesanded tagasi töö autorile muutmata kujul. Iga tekstülesande komplekti lahendamiseks anti õpilastele aega vähemalt 45 minutit ehk üks õpiabitund. Õpilaste tööd kontrollis ning sisestas andmed arvutisse antud töö autor. Iga tekstülesande kontrollimisel märkis töö autor tekstülesande juurde vastavalt: lahendus korrektne (+), tehe korrektne (v), tehe ebakorrektne (-) või lahendamata ülesanne (0). Antud töö uurimisküsimused on seotud tekstülesande mõistmisega, siis ka õpilaste tekstülesannete lahendustulemusi analüüsid on loetud õpilase poolt tekstülesanne mõistetuks, kui õpilane sooritas tekstülesande korrektselt (+) ning ka juhul, kui õpilane valis lahendamiseks korrektse tehte, kuigi vastust tehtele ei olnud leidnud (v). Autor on seisukohal, et õpilane ei mõistnud tekstülesannet, kui kirjutas matemaatilise tekstülesande juurde ebakorrektse tehte (-). Tekstülesande lahendamata jätmise puhul kaalutles töö autor pikalt, kas lugeda tekstülesande lahendamata jätmise tekstülesande mittemõistmise hulka või mitte. Põhjus oli selles, kuna tekstülesande lahendamata jätmisel ei tea kindlalt, kas õpilane jättis lihtsalt ülesande lahendamata ilma ülesandesse süvenemata (nt põhjusel, et õpilasel puudus huvi; ülesanne oli õpilase arvates liiga pikk; puudus pingutustahe, kuna töö polnud hindele) või õpilane siiski ei mõistnud tekstülesannet. Autor võrdles nende õpilaste poolt lahendatud tekstülesannete komplekte, kellel oli lahendamata ülesandeid. Võrdlemise tulemusena oli märgata, et õpilaste poolt oli lahendatud ülesandeid siiski enamasti rohkem. Seega pidas töö autor õigeks tekstülesande lahendamata jätmise lugeda mittemõistmiseks (0). Seejärel kodeeriti iga õpilase vastused *MS Excel*'i tabelisse ning teostati analüüsid. Tulemuste analüüsimiseks kasutati andmebaasi, kus oli kajastatud kõikide 62 õpilase tulemused tekstülesannete lahendamisel. Autor ei arvestanud valimi hulka õpilasi, kes ei olnud sooritanud kõiki tekstülesannete komplekte ning nende õpilaste tööd jäeti analüüsist välja. Andmebaasi iga rida kajastas üht vastajat ning veergudes oli välja toodud tehtetüübid ja erinevad sõnastused ning kuidas õpilane oli tekstülesanded lahendanud (vastavalt kodeeriti korrektne lahendus (1), korrektne tehe (1), ebakorrektne tehe (0), lahendamata ülesanne (0)). Andmete analüüsi teostati tabelitöötlusprogrammiga *MS Excel* ja statistikaprogrammiga *SPSS 24.0*. Autor kasutas

andmete analüüsimiseks mitteparameetrilist *Friedman* 'i testi , mis on sobilik kahe või enama grupi võrdlemiseks.

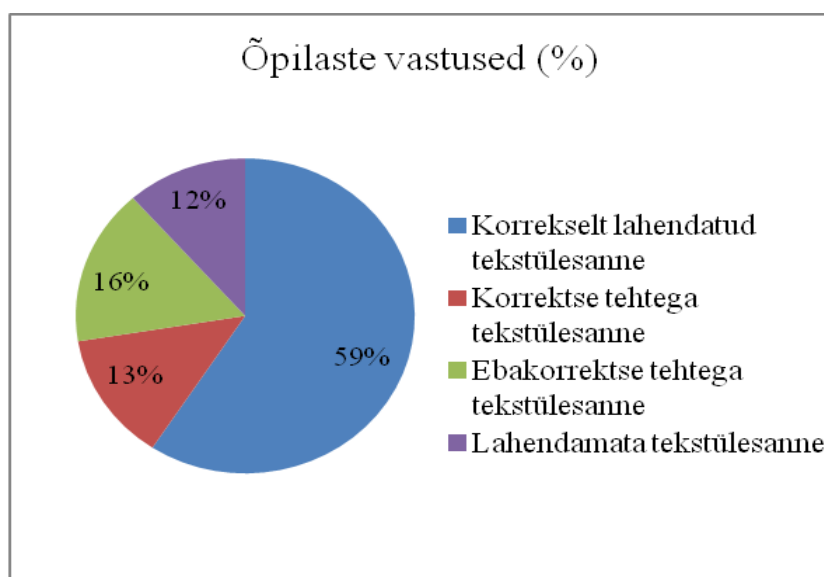
Uurimuses osales ka kontrollgrupp, selleks et olla kindel, kas tavakooli viienda ja kuuenda klassi õpilased, kellel pole matemaatilisi õpiraskusi, tulevad käesoleva töö uurimuses olevate tekstülesannete lahendamisega toime. Kontrollgrupp koosnes viienda ja kuuenda klassi riikliku õppekava järgi õppivatest õpilastest, kes ei käinud õpiabirühmas. Kontrollgrupi näol saadi kinnitust, et tavakooli õpilased oskavad antud tekstülesandeid lahendada, kuna kontrollgrupp lahendas kõik tekstülesanded 100% õigesti.

## Tulemused

Esmalt antakse ülevaade kogu valimi tulemustest tervikuna, seejärel analüüsitakse tekstülesannete mõistmise tulemusi tekstülesannetes lahenduvate tehtetüüpide järgi ning viimaks tuuakse välja tulemused õpilaste poolt lahendamata jäetud tekstülesannete kohta.

### *Tekstülesande mõistmine*

Mõistmiskõpsuse selgitamiseks tuli ühel õpiraskusega õpilasel kolme nädala jooksul kokku lahendada 27 tekstülesannet. Valimis oli õpilasi kokku 62, seega saadi analüüsimiseks kokku 1674 tekstülesannet. Jooniselt (vt joonis 5) on näha, et kõik õpilaste poolt antud vastused jagunesid erinevalt - korrektselt lahendatud ülesandeid oli 59%, korrektselt valitud tehtega ülesandeid oli 13%, ebakorrektselt valitud tehtega ülesandeid oli 16% ning lahendamata ülesandeid 12% ülesannete koguhulgast.



Joonis 4. Tekstülesannete lahendamise edukus

Järgnevalt on kokkuvõtlikult (vt tabel 2) välja toodud valimi üldised tulemused eraldi kõikide tekstülesannete struktuuride ning viienda ja kuuenda klassi õpilaste poolt antud vastuste kohta. Kõige kõrgemate protsentide ülekaaluga andsid õpilased õigeid vastuseid **lahutamistehtega** lahenduva tekstülesande puhul ( protsentide vahemik 71% - 95,2%) (vt tabel 2). Samuti tehti eelnimetatud ülesannete puhul vähim ebaõige tehte valikuid või jäeti ülesandeid lahendamata (protsentide vahemik 4,8% - 29%). Kõige madalamate protsentide ülekaaluga õigeid vastuseid esines **jagamistehtega** lahenduvate tekstülesannete puhul (protsentide vahemik 45,2% - 77,4%) ning kõige rohkem valede tehete valikuid või lahendamata ülesandeid esines **jagamistehtega** lahenduvate ülesannete puhul (protsentide vahemik 22,6% – 5,8%). Tulemuste osakaalude järgi võib öelda, et lahutamistehtega tekstülesanded (vt lisa 7) olid õpilaste jaoks paremini mõistetavad kui jagamistehtega (vt lisa 9) tekstülesanded (vt tabel 2).

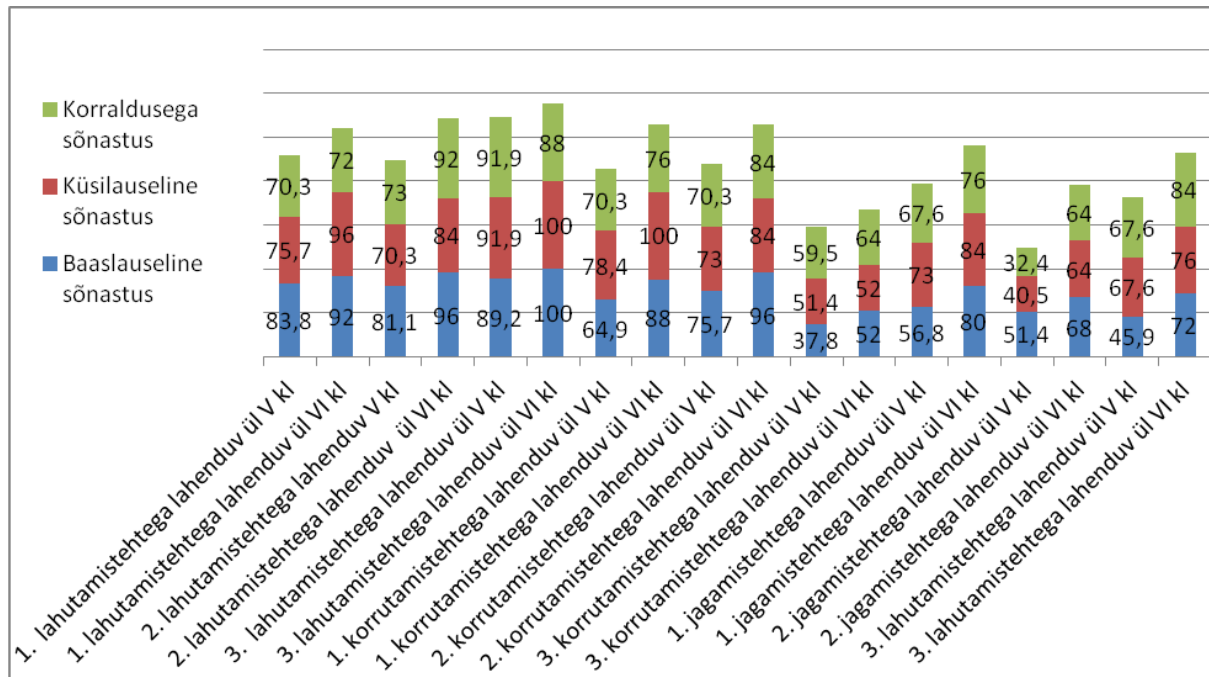
Tabel 2. *Tekstülesannete lahenduste edukus erinevate sõnastusstruktuuride kaupa valimis tervikuna*

| 1           | 0    | 1           | 0    | 1           | 0    |
|-------------|------|-------------|------|-------------|------|
| %           | %    | %           | %    | %           | %    |
| <b>87</b>   | 12,9 | <b>83,6</b> | 16,1 | <b>71,0</b> | 29   |
| <b>87,1</b> | 12,9 | <b>75,8</b> | 24,2 | <b>80,6</b> | 19,4 |
| <b>93,5</b> | 6,5  | <b>95,2</b> | 4,8  | <b>90,3</b> | 9,7  |
| <b>74,2</b> | 25,8 | <b>87,1</b> | 12,9 | <b>72,6</b> | 27,4 |
| <b>83,9</b> | 16,1 | <b>77,4</b> | 22,6 | <b>75,8</b> | 24,2 |
| <b>43,5</b> | 56,5 | <b>51,6</b> | 48,4 | <b>61,3</b> | 38,7 |
| <b>66,1</b> | 33,9 | <b>77,4</b> | 22,6 | <b>71</b>   | 29   |
| <b>58,1</b> | 41,9 | <b>50</b>   | 50   | <b>45,2</b> | 54,8 |
| <b>56,5</b> | 43,5 | <b>71</b>   | 29   | <b>74,2</b> | 25,8 |

|   |
|---|
| Lahutamistehtega lahenduvad tekstülesanded  |
| Korrutamistehtega lahenduvad tekstülesanded |
| Jagamistehtega lahenduvad tekstülesanded    |

| 1                                    | 0  |
|--------------------------------------|--|
| Lahendus korrektne ja tehe korrektne | Tehe ebakorrekne ja lahendamata ülesanne |

Joonisel 5 on õpilaste poolt lahendatud tekstülesannete lahendamise edukuse osakaal kõigi üheksa tekstülesande kohta viienda ja kuuenda klassi võrdluses. Jooniselt selgub, et kuuenda klassi puhul on kõikide tekstülesannete lahendamise edukuse osakaalud kõrgemad kui viienda klassi puhul. Samuti kõik kuuenda klassi õpilased lahendasid kolmel korral 27-st tekstülesandest täiesti õigesti, viiendas klassis aga polnud ühtegi tekstülesannet, mida kõik õpilased korraga oleksid õigesti lahendanud (vt joonis 5).



Joonis 5. Tekstülesannete lahendamise edukus 5. ja 6. klassi õpilaste võrdluses (%)

### *Lahutamistehtega lahenduvate tekstülesannete mõistmine*

Mitteparameetrilise testi analüüsil ilmnes, et kogu katserühma õpilaste tulemusi koos vaadates on esimese ja teise lahutamistehtega lahenduva tekstülesande puhul mõistetud ja mitte mõistetud tekstülesannete vahel oluline statistiline erinevus (vt tabel 3). Kõige rohkem mõisteti **lihtlauselise** sõnastusega lahutamistehtega lahenduvat tekstülesannet – õige lahenduse andis 54 õpilast (87,1%) ning kõige rohkem oli mittemõistmist **korralduse** sõnastusega tekstülesande puhul – õigesti lahendas 18 õpilast (29%) vastanutest (vt tabel 3). Teises lahutamistehtega lahenduvast tekstülesandes mõisteti kõige paremini samuti **lihtlauselise** sõnastusega lahutamistehtega tekstülesannet – õige lahenduse andis 54 õpilast (87,1%) ning kõige rohkem oli mittemõistmist **kõigilausealine** sõnastuse puhul – õige lahenduse andis 15 õpilast (24,2%). Kolmanda lahutamistehtega lahenduva tekstülesande puhul statistiliselt oluline erinevus erinevate sõnastuste ning tekstülesande mõistmise vahel puudus (vt tabel 3).

Tabel 3. Lahutamistehtega lahenduvate tekstülesannete mõistmine valimis tervikuna

| Lahutamistehtega lahenduva tekstülesande number | Lihtlauseline sõnastus<br>n = 62 |    | Küsilauseline sõnastus<br>n = 62 |    | Korraldusega sõnastus<br>n = 62 |    | P    |         |
|---|----------------------------------|----|----------------------------------|----|---------------------------------|----|------|---------|
|   | Arv                              | %  | Arv                              | %  | Arv                             | %  |      |         |
| 1.  | 1                                | 54 | 87,1                             | 52 | 83,8                            | 44 | 71   | 0,030** |
|   | 0                                | 8  | 12,9                             | 10 | 16,1                            | 18 | 29   |         |
| 2.  | 1                                | 54 | 87,1                             | 47 | 75,8                            | 50 | 80,6 | 0,046** |
|   | 0                                | 8  | 12,9                             | 15 | 24,2                            | 12 | 19,4 |         |
| 3.  | 1                                | 58 | 93,5                             | 59 | 95,1                            | 56 | 90,3 | 0,497   |
|   | 0                                | 4  | 6,5                              | 3  | 4,8                             | 6  | 9,7  |         |

\*\*Statistiliselt oluline erinevus olulisusnivool 0,05

p – olulisuse tõenäosus

Töö autor analüüsis eraldi nii viienda kui ka kuuenda klassi õpilaste lahendusi ning leidis, et viienda klassi õpilaste seas mõistmise ja sõnastuse vahel kõigis lahutamistehtega lahenduvate tekstülesannete tulemuste kohaselt statistiliselt oluline erinevus puudub (vt lisa 10.1). Mitteparameetrilise testi analüüsil ilmnis aga, et kuuenda klassi õpilastel on kahes lahutamistehtega lahendavas tekstülesandes kolmest statistiliselt olulised erinevused ( $p < 0,05$  ja  $p < 0,1$ ) (vt tabel 4). Ühe lahutamistehtega lahenduva tekstülesande puhul oluline statistiline erinevus puudus. Kõige paremini mõisteti kuuenda klassi õpilaste poolt kolmest lahutamistehtega lahenduvast tekstülesandest esimesel juhul **küsilauselise** sõnastusega tekstülesannet – õigesti lahendas 24 õpilast (96%) ning kolmandas lahutamistehtega lahendavas tekstülesandes lahendasid kõik 25 õpilast (100%) ülesande õigesti nii **küsilauselise** sõnastusega kui ka **lihtlauselise** sõnastusega tekstülesanded. Kõige vähem lahendati õigesti kuuenda klassi õpilaste poolt **korralduse** sõnastusega lahutamistehtega lahenduvat tekstülesannet – ühe lahutamistehtega lahenduva tekstülesande puhul lahendas õigesti 18 õpilast (72%) ja teise lahutamistehtega lahenduva tekstülesande puhul lahendas õigesti 22 õpilast (88%). Korralduse sõnastusega esimest lahutamistehtega tekstülesannet ei mõistnud 7 õpilast (18,9%) ja kolmandat lahutamistehtega ülesannet ei mõistnud 3 õpilast (12%).

Tabel 4. Lahutamistehtega lahenduvate tekstülesannete mõistmine ja mittemõistmine kuuendas klassis

| Lahutamistehtega lahenduva tekstülesande number | Lihtlauseline sõnastus<br>n = 25 |    | Küsilauseline sõnastus<br>n = 25 |    | Korraldusega sõnastus<br>n = 25 |    | p    |         |
|---|----------------------------------|----|----------------------------------|----|---------------------------------|----|------|---------|
|   | Arv                              | %  | Arv                              | %  | Arv                             | %  |      |         |
| 1.  | 1                                | 23 | 92                               | 24 | 96                              | 18 | 72   | 0,032** |
|   | 0                                | 2  | 8                                | 1  | 4                               | 7  | 18,9 |         |
| 2.  | 1                                | 24 | 96                               | 21 | 84                              | 23 | 92   | 0,247   |
|   | 0                                | 1  | 4                                | 4  | 16                              | 2  | 8    |         |
| 3.  | 1                                | 25 | 100                              | 25 | 100                             | 22 | 88   | 0,050** |
|   | 0                                | 0  | 0                                | 0  | 0                               | 3  | 12   |         |

\*\*Statistiliselt oluline erinevus olulisusnivool 0,05

\*Statistiliselt oluline erinevus olulisusnivool 0,1

p – olulisuse tõenäosus

Eelnimetatud tulemuste põhjal saab järeldada, et lahutamistehtega lahenduva tekstülesande puhul aitab antud valimi kuuenda klassi õpilastel suurema tõenäosusega tekstülesannet mõista küsilauseline sõnastus ning mõistmisraskused esinevad korraldusega sõnastusega tekstülesande puhul.

### ***Korrutamistehtega lahenduvate tekstülesannete mõistmine***

Mitteparameetrilise testi analüüsil ilmnes, et kogu katserühma õpilaste tulemusi koos vaadates on esimese ja teise korrutamistehtega lahenduva tekstülesande puhul mõistetud ja mitte mõistetud tekstülesannete vahel oluline statistiline erinevus kahes ülesandes (vt tabel 5). Kõige rohkem mõisteti esimese korrutamistehtega lahenduva tekstülesande puhul **küsilauselise** sõnastusega tekstülesannet – õige lahenduse andis 54 õpilast (87,1%). Kõige vähem oli õigeid lahendusi **korralduse** sõnastusega tekstülesannetes – õigesti lahendas 45 vastanut (72,6%) (vt tabel 5). Kolmandas korrutamistehtega lahendavas tekstülesandes mõisteti kõige paremini **korralduse** sõnastusega korrutamistehtega tekstülesannet – õige lahenduse andis 38 õpilast (61,3%) ning kõige vähem oli õigeid lahendusi **lihtlauselise** sõnastusega kolmanda korrutamistehtega tekstülesande puhul – õigesti lahendas 27 õpilast (43,5%). Teise korrutamistehtega lahenduva tekstülesande puhul statistiliselt oluline erinevus erinevate sõnastuste ning tekstülesande mõistmise vahel puudus.

Tabel 5. *Korrutamistehtega lahenduvate tekstülesannete mõistmine valimis tervikuna*

| Korrutamistehtega lahenduva tekstülesande number |   | Lihtlauseline sõnastus<br>n = 62 |      | Küsilauseline sõnastus<br>n = 62 |      | Korraldusega sõnastus<br>n = 62 |      | p       |
|--|---|----------------------------------|------|----------------------------------|------|---------------------------------|------|---------|
|  |   | Arv                              | %    | Arv                              | %    | Arv                             | %    |         |
| 1.   | 1 | 46                               | 74,2 | 54                               | 87,1 | 45                              | 72,6 | 0,036** |
|  | 0 | 16                               | 25,8 | 8                                | 12,9 | 17                              | 27,4 |         |
| 2.   | 1 | 52                               | 83,9 | 48                               | 77,4 | 47                              | 75,8 | 0,269   |
|  | 0 | 10                               | 16,1 | 14                               | 22,6 | 15                              | 24,2 |         |
| 3.   | 1 | 27                               | 43,5 | 32                               | 51,6 | 38                              | 61,3 | 0,043** |
|  | 0 | 35                               | 56,5 | 30                               | 48,4 | 24                              | 38,7 |         |

\*\*Statistiliselt oluline erinevus olulisusnivool 0,05

p – olulisuse tõenäosus

Viienda klassi õpilaste hulgas mõistmise ja sõnastuse vahel on kõigi korrutamistehtega lahenduvate tekstülesannete tulemuste kohaselt statistiliselt oluline erinevus ainult ühes tekstülesandes ( $p < 0,05$ ). Nimelt kolmandas korrutamistehtega tekstülesandes mõisteti kõige enam **korralduse** sõnastusega tekstülesannet – õigesti lahendas 22 õpilast (59,5%) ning kõige vähem lahendati õigesti **lihtlauselise** sõnastusega tekstülesannet – õigesti lahendas 14 õpilast (37,8%) (vt lisa 8.3). Kuuendas klassis oli samuti ainus statistiliselt oluline erinevus ( $p < 0,05$ ) esimeses korrutamistehtega tekstülesandes kolmest. Kuuendas klassis mõisteti enim **küsilauselise** sõnastusega tekstülesannet – õigesti lahendasid kõik 25 õpilast (100%), kuid kõige vähem lahendati **korralduse** sõnastusega tekstülesannet – õigesti lahendas 18 õpilast (76%) (vt lisa 8.1). Tulemuste põhjal võib öelda, et korrutamistehtega lahenduvate tekstülesannete puhul ei kerkinud esile ühtset sõnastusstruktuuri, mis oleks toonud kaasa tekstülesannete parema mõistmise.

### ***Jagamistehtega lahenduvate tekstülesannete mõistmine***

Mitteparameetrilise testi analüüsil ilmnes, et kogu katserühma õpilaste tulemusi koos vaadates on esimese ja teise jagamistehtega lahenduvate tekstülesannete puhul olulised statistilised erinevused olulisusnivoodel 0,01 ning 0,1 (vt tabel 6). Esimeses jagamistehtega ülesandes mõisteti kõige paremini **küsilauselise** sõnastusega tekstülesannet – õigesti lahendas

48 õpilast (77,4%), kõige vähem lahendati õigesti **lihtlauselise** sõnastusega tekstülesannet - 41 õpilast (66,1%) (vt tabel 6). Kolmandas jagamistehtega tekstülesandes mõisteti kõige paremini **korralduse** sõnastusega tekstülesannet – õigesti lahendas 46 õpilast (74,2%), kuid kõige vähem lahendati õigesti **lihtlauselise** sõnastusega tekstülesannet - õige vastuse andis 35 õpilast (56,5%).

Tabel 6. Jagamistehtega lahenduvate tekstülesannete mõistmine valimis tervikuna

| Jagamistehtega lahenduva tekstülesande number |   | Lihtlauseline sõnastus n = 62 |      | Küsilauseline sõnastus n = 62 |      | Korraldusega sõnastus n = 62 |      | p       |
|---|---|-------------------------------|------|-------------------------------|------|------------------------------|------|---------|
|   |   | Arv                           | %    | Arv                           | %    | Arv                          | %    |         |
| 1.  | 1 | 41                            | 66,1 | 48                            | 77,4 | 44                           | 71   | 0,099*  |
|   | 0 | 21                            | 33,0 | 14                            | 22,6 | 18                           | 29   |         |
| 2.  | 1 | 36                            | 58,1 | 31                            | 50   | 38                           | 45,2 | 0,216   |
|   | 0 | 26                            | 41,9 | 31                            | 50   | 28                           | 54,8 |         |
| 3.  | 1 | 35                            | 56,5 | 44                            | 71   | 46                           | 74,2 | 0,006** |
|   | 0 | 27                            | 43,5 | 18                            | 29   | 16                           | 25,8 |         |

\*Statistiliselt oluline erinevus olulisusnivool 0,1

\*\*Statistiliselt oluline erinevus olulisusnivool 0,01

p – olulisuse tõenäosus

Kui klasside tulemusi omavahel võrrelda, siis olulised statistilised erinevused kuuendas klassis puudusid (vt lisa 10.1.1). Küll aga olid olulised erinevused olulisusnivool viienda klassi puhul kahes jagamistehtega tekstülesandes (vt tabel 7). Esimeses jagamistehtega tekstülesandes olid statistilised olulised erinevused ( $p < 0,1$ ). Kõige paremini mõisteti esimese jagamistehtega tekstülesande puhul **küsilauselise** sõnastusega tekstülesannet – õigesti lahendas 27 õpilast (73%) ning kõige vähem lahendati õigesti **lihtlauselise** sõnastusega tekstülesannet – õigesti lahendas 21 õpilast (56,8%). Kolmanda jagamistehtega tekstülesande puhul esines statistiliselt olulisi erinevusi ( $p < 0,05$ ). Kõige rohkem õigeid lahendusi oli nii **küsimume** kui ka **korralduse** sõnastusega võrdselt – mõlema ülesande lahendasid õigesti 25 õpilast (67,6%). Kõige vähem lahendati õigesti **lihtlauselise** sõnastusega tekstülesandeid – õigesti lahendas 17 õpilast (45,9%). **Lihtlauselise** sõnastusega jagamistehtega tekstülesanded ei mõistnud viiendas klassis esimese jagamistehtega tekstülesande puhul 16 õpilast (43,2%) ja kolmanda jagamistehtega tekstülesande puhul 20 õpilast (54,1%) (vt tabel 7).

Tabel 7. Jagamistehtega lahenduvate tekstülesannete mõistmine viiendas klassis

| Jagamistehtega lahenduva tekstülesande number |   | Lihtlauseline sõnastus n = 37 |      | Küsilauseline sõnastus n = 37 |      | Korraldusega sõnastus n = 37 |       | p       |
|---|---|-------------------------------|------|-------------------------------|------|------------------------------|-------|---------|
|   |   | Arv                           | %    | Arv                           | %    | Arv                          | %     |         |
| 1.  | 1 | 21                            | 56,8 | 27                            | 73   | 25                           | 67,6  | 0,078*  |
|   | 0 | 16                            | 43,2 | 10                            | 27   | 12                           | 32,4  |         |
| 2.  | 1 | 19                            | 51,4 | 15                            | 40,5 | 12                           | 32,42 | 0,143   |
|   | 0 | 18                            | 48,6 | 22                            | 59,5 | 25                           | 67,6  |         |
| 3.  | 1 | 17                            | 45,9 | 25                            | 67,6 | 25                           | 67,6  | 0,010** |
|   | 0 | 20                            | 54,1 | 12                            | 32,4 | 12                           | 32,4  |         |

\*Statistiliselt oluline erinevus olulisusnivool 0,1

\*\*Statistiliselt oluline erinevus olulisusnivool 0,05

p – olulisuse tõenäosus

Jagamistehtega lahenduva tekstülesande puhul on alust arvata, et viienda klassi õpilastel aitab tõenäoliselt tekstülesannet paremini mõista küsilausena formuleeritud sõnastus. Lihtlausena sõnastatud tekstülesanne võib oletatavasti viienda klassi õpilaste tekstülesande mõistmist pidurdada.

### ***Lahendamata jäänud lahutamistehtega lahenduvad tekstülesanded***

Jooniselt (vt joonis 5) on näha, et katses osalenud õpilaste poolt on jäetud üsna suurel hulgal tekstülesandeid lahendamata. Käesoleva töö autor pidas oluliseks markeerida õpilaste poolt lahendamata jäänud tekstülesannete tulemused.

Kogu katserühma poolt lahendamata tekstülesannete tulemusi koos analüüsidest sai märgatavaks, et kõigi lahutamistehtega lahenduvate tekstülesannete tulemuste erinevused olid statistiliselt ebaolulised (vt lisa 10.2). Kui võrrelda viienda ja kuuenda klassi õpilaste lahendamata tekstülesannete tulemusi, siis selgub, et esimese lahutamistehtega lahenduva lahendamata tekstülesannete erinevused olid statistiliselt olulised ( $p < 0,01$ ). Viiendas klassis ei jätnud ükski õpilane lahendamata **korralduse** sõnastusega tekstülesannet, kuid 4 õpilast (10,8%) jätsid lahendamata **küsilauselise** sõnastusega tekstülesanded (vt lisa 10.2). Kuuendas klassis jättis kõige rohkem õpilasi lahendamata **korralduse** sõnastusega tekstülesandeid – 5 õpilast (20%). Kõige vähem jäeti lahendamata **lihtlauselise** ja **küsilauselise** sõnastusega

tekstülesandeid. Teised lahutamistehetega lahenduvad lahendamata jäänud tekstülesannete tulemused olid statistiliselt ebaolulised (vt lisa 10.2).

### ***Lahendamata jäänud korrutamistehetega lahenduvad tekstülesanded***

Kogu katserühma korrutamistehetega lahenduvaid lahendamata tekstülesannete tulemusi koos analüüsidest on märgata, et oluline statistiline erinevus on kolmandas korrutamistehetega lahendavas tekstülesandes ( $p < 0,01$ ), ülejäänud korrutamistehetega lahenduvate tekstülesannete puhul statistiliselt oluline erinevus puudub. Kõige vähem on lahendamata jäetud **korralduse** sõnastusega tekstülesandeid – lahendamata jättis 10 õpilast (16,1%) vastanutest ja kõige rohkem jäeti lahendamata **küsilauselise** sõnastusega tekstülesandeid – 17 õpilast (27,4%). Korrutamistehetega lahenduvate tekstülesannete puhul viiendat ja kuuendat klassi eraldi analüüsidest olid lahendamata tekstülesannete ja sõnastuste vahel erinevused statistiliselt ebaolulised (vt lisa 10.3).

Lahendamata jäänud korrutamistehetega lahenduvate tekstülesannete puhul ei ole antud valimi puhul kindlat tekstülesande sõnastusstruktuuri, mida õpilased jätavad lahendamata. Korrelatsioonianalüüsis ilmnes, et tugev seos on viienda klassi õpilaste seas lahendamata tekstülesannete puhul teises korrutamistehetega tekstülesandes lihtlauselise ja küsilauselise sõnastuse vahel ( $r=0,80$ ) (vt lisa 11).

### ***Lahendamata jäänud jagamistehetega lahenduvad tekstülesanded***

Kõikide jagamistehetega lahenduvate tekstülesannete ning sõnastuste vahel ilmnesid kogu katserühma õpilaste tulemusi koos analüüsidest statistilised olulised erinevused (vt tabel 8). Kõige vähem õpilasi jättis lahendamata esimese jagamistehetega lahenduvat **küsilauselise** sõnastusega tekstülesannet – 4 vastanut (6,5%). Kõige rohkem jäeti lahendamata esimese jagamistehetega lahenduvat **lihtlauselise** sõnastusega tekstülesannet – 10 vastanut (16,1%). Teises jagamistehetega lahendavas tekstülesandes jäeti kõige vähem lahendamata **lihtlauselise** sõnastusega tekstülesandeid – 9 vastanut (14,5%), kuid kõige rohkem jäeti lahendamata **korralduse** sõnastusega tekstülesandeid – 17 vastanut (27,4%). Kolmanda jagamistehetega lahenduvate tekstülesannete tulemused sarnanesid esimese jagamistehetega lahenduva tekstülesande tulemustega. Kõige vähem jäeti kolmanda jagamistehetega lahenduva tekstülesande puhul lahendamata **küsilauselise** sõnastusega tekstülesandeid – 5 õpilast (8,1%). Kõige rohkem jäeti kolmanda jagamistehetega lahenduva tekstülesande puhul lahendamata **lihtlauselise** sõnastusega tekstülesandeid – 15 õpilast (24,2 %) (vt tabel 8).

Tabel 8. Lahendamata jäänud jagamistehtega lahenduvate tekstülesannete erinevate sõnastusstruktuuride tulemused valimis tervikuna

| Jagamistehtega lahenduva tekstülesande number | Lihtlauseline sõnastus n = 62 |      | Küsilauseline sõnastus n = 62 |      | Korraldusega sõnastus n = 62 |      | p       |
|---|-------------------------------|------|-------------------------------|------|------------------------------|------|---------|
|   | Arv                           | %    | Arv                           | %    | Arv                          | %    |         |
| 1.  | 10                            | 16,1 | 4                             | 6,5  | 9                            | 14,5 | 0,045** |
| 2.  | 9                             | 14,5 | 15                            | 24,2 | 17                           | 27,4 | 0,074*  |
| 3.  | 15                            | 24,2 | 5                             | 8,1  | 7                            | 11,3 | 0,007** |

\*Statistiliselt oluline erinevus olulisusnivool 0,1

\*\*Statistiliselt oluline erinevus olulisusnivool 0,05

p – olulisuse tõenäosus

Kui võrrelda viiendat ja kuuendat klassi eraldi, siis kuuenda klassi puhul statistiliselt olulised erinevused puuduvad (vt lisa 10.4). Korrelatsioonianalüüsis ilmnes kuuenda klassi puhul, et tugev seos on lahendamata tekstülesannete puhul kolmandas jagamistehtega tekstülesandes lihtlauselise ja korraldusega sõnastuse vahel ( $r=0,70$ ) (vt lisa 11). Mitteparameetrilise testi analüüsil ilmnes aga, et viienda klassi õpilastel on kahes jagamistehtega tekstülesandes kolmest statistiliselt olulised erinevused ( $p < 0,05$  ja  $p < 0,01$ ). Kõige rohkem jäeti lahendamata viienda klassi õpilaste poolt **lihtlauselist** jagamistehtega tekstülesannet – lahendamata jätsid esimese jagamistehtega tekstülesande puhul 7 õpilast (18,9%) ja kolmanda jagamistehtega tekstülesande puhul 11 õpilast (29,7%) (vt tabel 9). Kõige vähem jäeti lahendamata nii esimese kui ka kolmanda jagamistehtega tekstülesande puhul **küsilauselise** sõnastusega jagamistehtega tekstülesandeid – vastavalt 1 õpilane (2,7%) ja 2 õpilast (5,4%) (vt tabel 9).

Eelnimetatud uurimistulemuste põhjal saab järeldada, et jagamistehtega tekstülesannete puhul jätavad antud valimi viienda klassi õpilased suurema tõenäosusega lahendamata lihtlauselise sõnastusega tekstülesandeid.

## Arutelu

Käesoleva magistritöö peamiseks eesmärgiks oli välja selgitada, kas tekstülesannete lahendamise õigsus sõltub tekstülesande sõnastusest ja struktuurist. Töö oli jätkuks 2010. aastal valminud bakalaureusetööle. Bakalaureusetöös analüüsitud tekstülesandeid oli kasutatud käesoleva töö uurimuse läbiviimiseks. Antud uurimuses kasutati mõõtevahendina matemaatiliste tekstülesannete komplekte, mida oli kolm. Komplektid sisaldasid kolme erinevat lihtülesannet ehk ühe tehtega lahendatavat tekstülesannet. Igas kogumikus oli kolm lahutamistehtega lahendatavat ülesannet, kolm korrutamistehtega lahendatavat ülesannet ning kolm jagamistehtega lahendatavat ülesannet. Igas komplektis oli seega kokku üheksa tekstülesannet, mille sisu oli kõigis erinev, kuid mis oli kompleksides omakorda sõnastatud ning struktureeritud kolmel erineval viisil. Esiteks, koosnes tekstülesanne jutustavatest lausetest, millele järgnes küsimus (lihtlauseline sõnastus). Teiseks, tekstülesande sõnastus oli muudetud nii, et kogu tekstülesanne oli üks küsiv liitlause (küsilauseeline sõnastus). Kolmandaks, tekstülesanne oli jutustav liitlause ehk korraldus (korraldusega sõnastus). Tekstülesanded olid igas komplektis autori poolt vabalt valitud järjekorras.

Käesoleva magistritöö peamine ülesanne oli välja selgitada õpilaste poolt lahendatud tekstülesannete mõistmise tulemused. Eesmärgi saavutamiseks valiti kõigepealt välja tekstülesanded, seejärel sõnastati need ringi kolmel võimalikul moel. Edasi analüüsiti matemaatiliste tekstülesannete lahendusi peamiselt kahe küsimuse toel. Esiteks, kui õpilane lahendas tekstülesande, siis kas ta tegi seda korrektselt või valis korrektse tehte, kuid vastus ei olnud õige. Teiseks, kas õpilane hakkas üldse tekstülesannet lahendama. Õpilane mõistis tekstülesannet, kui õpilane lahendas tekstülesande korrektselt või kirjutas õige tehte, kuid eksis vastusega. Õpilane ei mõistnud tekstülesannet, kui kirjutas ebakorrektse tehte või jättis selle lahendamata. Lisaks olid matemaatilised tekst- ehk probleemülesanded rühmitatud tehetüüpide kaupa.

*Friedman*'i mitteparameetrilise testi analüüsil ilmnesid tulemuste osas nii statistiliselt olulised kui ka mitteolulised erinevused. Tulemusi aluseks võttes saab öelda, et antud valimi puhul sõltub matemaatiliste tekstülesannete mõistmine suuresti sellest, kuidas tekstülesanne on sõnastatud ning missuguse tehetüübiga lahenduva tekstülesandega on tegemist.

Kõigepealt esimesele uurimisküsimusele vastamiseks lihtlauselise sõnastuse kohta saab öelda, et antud valimi puhul sõnalise väljenduse kasutamine mõistmise seisukohalt silmapaistvaid positiivseid tulemusi ei andnud. See tähendab, et uurimistulemustest selgus, et lihtlauselisena sõnastatud tekstülesanded ei anna oluliselt paremaid tulemusi mõistmisel võrreldes teiste sõnastusstruktuuridega. Pigem ilmnes, et lihtlauseline sõnastuslaad pärsib

jagamistehtega lahenduvate tekstülesannete (vt lisa 9) mõistmist antud valimi viienda klassi õpilaste puhul. Nimelt, kahe jagamistehtega tekstülesande puhul kolmest lahendasid viienda klassi õpilased just kõige vähem õigesti lihtlauselise sõnastusega tekstülesandeid. Seega mõjutab lihtlauseline sõnastusviis jagamistehtega lahenduvate tekstülesannete mõistmist viienda klassi puhul. Kuuenda klassi puhul on aga märkimisväärne aspekt, et ühe lahutamistehtega lahenduva tekstülesande puhul lahendasid kõik õpilased just lihtlauselise sõnastusega tekstülesande õigesti. Tekstülesande sisu on linnuses ekskursioonil käinud tüdrukute hulga arvutamine, kui poiste arv on antud (vt lisa 7). Kallak ja Lints on öelnud, et matemaatika õpetamisele võib kaasa aidata sidumine tegeliku eluga (Kallak, Lints 1962a). Eelnimetatud tulemuse põhjus ongi ehk selles, et antud tekstülesanne võib õpilaste jaoks olla võrreldes teiste lahutamistehtega lahenduvatest ülesannetest kõige elulisem.

Teisele uurimisküsimusele saab vastata, et küsilausealine struktuur mõjutab tekstülesande mõistmist antud valimi nii viienda kui ka kuuenda klassi puhul. Küsilausealine struktuuriga tekstülesandeid mõistsid kõige paremini kuuenda klassi õpilased kahes lahutamistehtega lahendavas tekstülesandes (vt lisa 7). Kahes jagamistehtega lahendavas tekstülesandes (vt lisa 9) lahendasid viienda klassi õpilased samuti kõige rohkem õigesti küsilausealine sõnastusega tekstülesannet ning küsilausealist sõnastust jäeti viienda klassi puhul kõige vähem lahendamata. Järelikult mõjutab küsilausealine sõnastus kuuenda klassi puhul lahutamistehtega lahenduvate tekstülesannete mõistmist. Viienda klassi puhul aitab küsilausealine sõnastus kaasa aga jagamistehtega lahenduvate tekstülesannete mõistmisele. Noor pöörab tähelepanu sellele, et ülesande lahendamise määrab küsimus, mille kaudu faktilised andmed (tingimused) omandavad üheselt määratud seosed, st küsimus kajastab nende ühtset tervikut ja annab kogu ülesandele mõtte (Noor, 1982). Autori arvates võibki üks põhjus olla selles, et tekstülesande komplektides oleva küsilauseana vormistatud struktuuriga tekstülesandes on kohe tekstülesande alguses öeldud, mida konkreetselt otsima peab (väga tugevaks signaaliks on küsisõna). Mutso ja Tröner toovad välja ka aspekti, et kui õpilane mõistab küsimust, siis on ülesande lahendamine edukam (Mutso, Tröner 2008). Eelpool nimetatud lausest saab ka ühtlasi vastuse neljandale uurimisküsimusele. Kui küsisõna on kohe lause alguses, siis just tugevaks märguandeks ongi küsisõna, mis suunab tekstülesandes õige lahenduse jõudmiseni. Antud töö puhul ongi terve küsilausealine sõnastusega tekstülesande puhul küsimus kohe lause alguses. Ülesandes pole üleliigset infot, mille seast tuleks otsida vajalikke andmeid. Samuti on tekstülesanne üsna lühike. Antud töö puhul ongi küsilausealine sõnastusega tekstülesande puhul küsimus kohe lause alguses ning ülesanne koosneb vaid ühest lausest. Vastupidiselt on lihtlauselised ja korraldusena vormistatud struktuuriga

tekstülesanded sama sisuga tekstülesannete puhul aga pikemad.

Kolmandale uurimisküsimusele vastamiseks korraldusega sõnastatud tekstülesande kohta on antud valimi puhul keeruline järeltõlge formuleerida. Tulemuste analüüsis ilmnis antud valimi puhul kokkuvõtva otsuse tegemiseks korralduse sõnastuse ning erinevate tehtetüüpidega lahenduvate tekstülesannete puhul vähe statistiliselt olulisi erinevusi. Kahe lahutamistehtega lahenduva ning ühe korrutamistehtega lahenduva tekstülesande puhul mõisteti kuuenda klassi õpilaste seas kõige vähem korraldusega sõnastust. Samas jällegi viienda klassi puhul mõisteti ühes ülesandes kõige paremini korraldusena sõnastatud tekstülesannet. Tulemuste näol võib öelda, et korrutamistehtega lahenduvate tekstülesannete (vt lisa 8) puhul ei kerkinud esile ühtset sõnastusstruktuuri, mis oleks toonud kaasa tekstülesannete parema mõistmise.

Tulemustest selgus ka, et kõikide tehtetüüpidega tekstülesannetes (vt lisa 7, 8, 9) esines õpilaste poolt lahendamata jäetud ülesandeid. Kõige kõrgem lahendamata jäänud tekstülesannete osakaal oligi jagamistehtega tekstülesannetes (vt tabel 2). Tallinna Ülikooli psühholoogia instituudis läbi viidud üldpädevuste uuring näitas, et mitmed matemaatikaülesanded jäetakse õpilaste poolt lihtsalt lahendamata. Sageli olid vead põhjustatud teksti mittemõistmisest. Õpilastele valmistati raskusi tekstis esitatud probleemi või andmete tõlkimine matemaatika keelde. Teksti loeti pealiskaudselt, kusjuures tähelepanemata jäeti oluline teave (Palu, Kikas 2015). Käesolevaid uurimistulemusi võrreldes selgus samuti, et õpilased olid jätnud suurel hulgal tekstülesandeid üldse lahendamata (12% koguhulgast). Mitmed õpilased olid töölehtedele lahendamata tekstülesande juurde märkinud kommentaarideks, et „ei saa ülesandest aru“ või et „ei saa aru, mida tuleb leida“. Samuti oli kirjutatud, et „Ma ei oska seda ülesannet“ või „Kahjuks ei osanud ühtegi ülesannet“. Kui ülesanne on õpilase poolt lahendamata, siis võib seda tõlgendada kaheti. Esiteks, võib-olla polnud õpilasel huvi või motivatsiooni ülesannet lahendada (kuna neid oli tarvis teha kellegi võõra isiku jaoks). Teiseks, võib olla õpilasele valmistati raskusi esitatud tekstülesande probleemi või andmete tõlgendamine.

Antud valimi viienda klassi õpilaste tekstülesannete lahenduste tulemuste põhjal on võimalik viiendale uurimisküsimusele vastata, et tekstülesande sõnastus mõjutab antud valimi puhul ülesannete lahendamata jätmist. Jagamistehtega lahenduvate tekstülesannete (vt lisa 9) korral jätavad antud valimi õpilased suurema tõenäosusega lahendamata lihtlauselise sõnastusega tekstülesandeid. Põhjus võib olla selles, et lihtlausetena vormistatud struktuur võib õpiraskustega õpilastele tunduda pikk ning nende jaoks võib olla keeruline antud situatsioonimudelit mõista. Autori arvates on sellise tulemuse ilmnemine oluline. Kui õpilasel

on matemaatikas õpiraskused, siis on esmatähtis, et õpilane jagamistehtega lahenduva tekstülesandega esmasel tutvumisel kohemaid käega ei lööks, vaid ikka tekstülesandesse süveneda püüaks. Üldtuntud on teadmine, et jagamistehted on alati õpilastele raskusi valmistanud ning käesoleva töö uurimistulemuses selgunud järeldus võib olla õpetajatele heaks teadmiseks. Nimelt õpiraskustega õpilaste puhul võiks õpetamise algetapil lihtlauselise sõnastusega jagamistehtega lahenduvaid tekstülesandeid lahendamiseks mitte pakkuda.

Tulemustes ilmnevad ka aspektid, et antud valimi kuuenda klassi õpilased on tekstülesannete lahendamisel edukamad kui viienda klassi õpilased. Kuuenda klassi õpilaste tekstülesannete lahendamise õigete lahenduste osakaalud on suuremad kui viienda klassi õpilase omad. Samuti kõik kuuenda klassi õpilased lahendasid kolmel korral 27-st tekstülesandest kõik täiesti õigesti, viiendas klassis aga polnud ühtegi tekstülesannet, mida kõik õpilased korraga oleksid õigesti lahendanud. Antud tulemus on ilmselt tingitud sellest, et kuuenda klassi õpilased on rohkem tekstülesandeid lahendanud ning neil on paremad tekstülesannete lahendamisoskused.

Käesoleval töö on praktiline väärtus. Saadud tulemused on olulised eelkõige õpetajate jaoks. Uurimistulemused annavad õpetajatele võimaluse teadvustada, et õpetamise algetapil tuleks lähtuda tekstülesannetest, mis on õpilasele paremini mõistetava keelelise struktuuriga.

Minu käesoleva töö piirangud on seotud valimiga ning mõningate tekstülesannete sisuga. Uuringu tulemusi võib mingil määral moonutada ka kaks aspekti, mida autor märkas alles siis, kui analüüsis õpilaste poolt lahendatud töid. Esiteks, et ühe lahutamistehtega lahendavas tekstülesandes on kasutatud kolmes tekstülesandes 3-osalist liitsõna (mägironijaterühm), milles keskmine on veel liitega (-ja) (vt lisa 1 ül. 6; lisa 2 ül. 4; lisa 3 ül. 6). Samas lahutamistehtega lahendavas tekstülesandes on ka osalus (vt lisa 1 ül. 6), mida uurijad märgivad kui lihtsustamist vajavat keelendivormi. Teiseks, ühes korrutamistehtega tekstülesandes on planeeringuviga. Nimelt üks sõna muudab ühe korrutamistehtega lahenduva tekstülesande kahe tehtega lahenduvaks tekstülesandeks (vt lisa 1 ül. 9; lisa 2 ül.1; lisa 3. ül.9). Töö autor luges aga tekstülesande mõistetuks, kui õpilane oli lahendanud tekstülesande ühe korrutamistehtega. Lisaks, töös oleks võinud teha suurema valimiga uuringu. Väga täpsete ja kaalukate üldistuste tegemiseks oleks pidanud kõikide tehtetüüpidega tekstülesannete (lahutamistehtega lahenduv, korrutamistehtega lahenduv, jagamistehtega lahenduv) puhul olema samasugune sisu.

### **Tänu sõnad**

Käesoleva magistritöö valmimisel on olnud suureks abiks õpetajad, kes kolmel nädalal, oma ühes õpiabitunnis lubasid õpilastel käesoleva magistritöö tarbeks vajalikke tekstülesandeid lahendada. Täna uuringus osalejaid ning kõiki, kes aitasid kaasa uuringu läbiviimisel. Samuti tänan oma äärmiselt toetavat sõpruskonda, peret, töökaaslast ning loomulikult ka juhendajaid.

### **Autorsuse kinnitus**

Kinnitan, et olen koostanud ise käesoleva lõputöö ning toonud korrektselt välja teiste autorite ja toetajate panuse. Töö on koostatud lähtudes Tartu Ülikooli haridusteaduste instituudi lõputöö nõuetest ning on kooskõlas heade akadeemiliste tavadega.

.....

## Kasutatud kirjandus

- Abel, E., Abel, M., Kaasik, Ü. (2001.) *Koolimatemaatika entsüklopeedia*. Tartu: Ilmamaa.
- Ahmad, A., Salim S.S., & Zainuddin, R. (2007). Supporting Mathematical Communication in Word Problem Solving Through a Cognitive Tool. *6th WSEAS International Conference on Education and Educational Technology*. pp 30-34. Külastatud aadressil <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.536.7386&rep=rep1&type=pdf>
- Balota, D. A., & Marsh, E. J. (2004). Cognitive psychology: Essential Readings. *Edited volume in the series Key Readings in Cognition*. Psychology Press.
- Cummins, D. (1991). Children's Interpretations of Arithmetic Word Problems, *Cognition and Instruction*, vol 8 (3), pp. 261 – 289.
- Eero, A. (1983). *Tekstülesannete lahendamisest algklassides*. Tallinn, 1983.
- Erg, L., Kontor, A. (2013). *Lapse arengu, oskuste ja tunnetusprotsesside mõju õppimisele. Nõuandeid individuaalseks arendustööks*. Külastatud aadressil [http://www.hev.edu.ee/get/582/Juhendmaterjal\\_veebi.pdf](http://www.hev.edu.ee/get/582/Juhendmaterjal_veebi.pdf)
- Kaasik, K., Lepmann, L. (2002). *Väike metoodikaraamat II kooliastme matemaatikaõpetajale*. Tallinn: Avita
- Kallak, J., Lints, A. (1962a). *Matemaatika IV klassile*. Tallinn : Eesti Riiklik Kirjastus.
- Kallak, J., Lints, A. (1962b). *Matemaatika õpetamisest 1. ja 2. klassis*. Tallinn: Eesti Riiklik Kirjastus.
- Karlep, K. (1998). *Psühholingvistika ja emakeeleõpetus*. Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus
- Kolovou, A., Heuvel-Panhuizen, M., Bakker, A. (2009) Non-Routine Problem Solving Tasks in Primary School Mathematics Textbooks. *Mediterranean Journal for Research in Mathematics Education* vol. 8, 2, pp. 31 – 68.
- Kuusk, R. (2006). Matemaatika tekstülesannete mõistmine põhikooli lihtsustatud õppekava järgi õppivatel lastel. Magistritöö. Tartu Ülikool.
- Lepik, M. (1988). *Mis muudab tekstülesande raskeks ? Nõukogude Kool*.
- Lints, A. (1974). *Matemaatika õpetamisest I klassis. Metoodilisi nõuandeid õpetajale*. Tallinn, Valgus.

Martinson, M. (2010). *Õpiraskused. Kelle probleem? Kust otsida lahendusi?* (lk.14-59). Tallinn: Kirjastus Koolibri

Mutso, I., Tröner, I. (2009). *Teksti mõistmise mõju tekstülesannete lahendamise edukusele* (lk. 39-47) Eripedagoogika. Matemaatika I, nr. 32. Tartu: OÜ Tartumaa Trükikoda,

Noor, E. (1982). *Matemaatika õpetamisest kuueaastaste laste klassis*. Tallinn: Eesti NSV Haridusministeerium

Palu, A. (2010). *Aritmeetika tekstülesannete lahendamisoskuse arendamisest*. Külastatud aadressil [http://www.oppekava.ee/images/0/0c/Aritmeetika\\_tekst%C3%BClesannete\\_lahendamisoskuse\\_arendamine\\_anu\\_palu.pdf](http://www.oppekava.ee/images/0/0c/Aritmeetika_tekst%C3%BClesannete_lahendamisoskuse_arendamine_anu_palu.pdf) 20.05.2016

Palu, A., Kikas, E. (2015). Matemaatikapädevus. E. Kikas, A. Toomela (Toim.). *Õppimine ja õpetamine kolmandas kooliastmes. Üldpädevused ja nende arendamine* (lk. 243-262). Tallinn: Eesti Ülikoolide Kirjastus

Piht, S. (2010). *Matemaatika õpetamisest esimeses kooliastmes. Õppematerjal matemaatikadidaktikas* (lk. 37-55). Haapsalu: Tallinna Ülikooli Haapsalu Kolledž

Plado, K. (1998). Tekstülesanne kui tekst (lk. 52-60). *Eripedagoogika*. Tartu: Eesti Eripedagoogide Liit.

Polya, G. (2001). *Kuidas seda lahendada* (lk. 14-27). Tallinn: Valgus.

Põhikooli riiklik õppekava (matemaatika ainekava). Külastatud aadressil <https://www.riigiteataja.ee/akt/13273133>. 20.05.2016

Soodla, P. (2005). *Kirjaliku väljendusoskuse arendamine põhikoolis*. Haridus. 8-2005. Külastatud aadressil <http://haridus.opleht.ee/Arhiiv/082005/42-45mustv.pdf> 20.05.2015

Tornius, H. (1996). *Tekstülesanded abikoolis*. Eripedagoogika. (lk. 22–25) Tartu E-INFO

Voltri, R., Abroi M. (2005). Klassikursuse kordamisest. *Õpiedutuse tekkepõhjused põhikoolis õpilaste, õpetajate ja lapsevanemate arvamusel põhjal* (lk. 3 – 9). Tartu

## Lisad

### Lisa 1. Esimene tekstülesannete komplekt

Lahenda tekstülesanded!

Nimi: ..... Klass: .....

1. Kui pika vahemaa läbisid sportlased, kui ringraja pikkus on 400 meetrit ja sportlased jooksid 7 ringi?

.....  
.....  
.....  
.....

2. Arvuta müntide hulk, kui Tiidul oli alguses karbis 48 münti ja nüüd oli tal 55 münti!

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

3. Mitmeks hommikuks jätkub Matil helbeid, kui pakis on 325 grammi helbeid ja Mati sööb igal hommikul 50 grammi helbeid?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

4. Õpilased koristasid metsaalust. Iga õpilane korjas 25 sületäit oksa. Mitu sületäit oksa kogusid 23 õpilast kokku?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. Arvuta ridade hulk 200 sõnalises kirjandis, kui igas reas on keskmiselt 9 sõna!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6. Eestis sõitsid mägedesse kaks rühma mägironijaid. Üks mägironijaterühm ronis 7105 meetri kõrguse mäe tippu. Teine mägironijaterühm ronis 7495 meetri kõrguse mäe tippu. Mitu meetrit on üks mägi teisest kõrgem?

.....

.....

.....

.....

7. Mitu tüdrukut käis linnuses, kui linnuses käis 52 õpilast ja nendest 18 olid poisid?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

8. Arvuta ringide hulk, kui toimusid 8000 meetri jooksu võistlused ning ringraja pikkus oli 400 meetrit !

.....

.....

.....

.....

.....

9. Kahele poole teed on istutatud 200 puud. Puud on istutatud üksteisest 12 meetri kaugusele. Mitu meetrit teed on puudega ääristatud?

.....

.....

.....

.....

.....

**Lisa. 2. Teine tekstülesannete komplekt**

Lahenda tekstülesanded! Nimi: .....Klass: .....

1. Arvuta puudega ääristatud tee pikkus, kui kahele poole teed on istutatud üksteisest 11 meetri kaugusele 200 puud!

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

2. Mitu ringi tuli võistlejail joosta, kui toimusid 12 000 meetri jooksu võistlused ning ringraja pikkus oli 400 meetrit?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

3. 42 õpilast käis linnuses ekskursioonil. Nendest 18 olid poisid.  
Mitu tüdrukut käis linnuses?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

.....

4. Arvuta, mitu meetrit on üks mägi teisest kõrgem, kui üks mägironijaterühm ronis 7115 meetri kõrguse mäe tippu ja teine mägironijaterühm ronis 7495 meetri kõrguse mäe tippu!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. Mitu rida on 200 sõnalises kirjandis, kui igas reas on keskmiselt 9 sõna?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6. Arvuta, oksade sületäite arv, kui õpilasi oli kokku 22 ja iga õpilane kogus 25 sületäit oksa!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

7. Pakis on 325 grammi helbeid. Mati sööb igal hommikul 50 grammi.

Mitmeks hommikuks jätkub Matil helbeid!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

8. Mitu münti andis vend Tiidule, ku Tiidul oli alguses karbis 47 münti ja nüüd oli tal 56 münti?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

9. Spordiväljaku ringraja pikkus on 400 meetrit. Sportlased jooksid ringrajal 6 ringi.

Kui pika vahemaa jooksid sportlased?

.....

.....

### Lisa 3. Kolmas tekstülesannete komplekt

Lahenda tekstülesanded!

Nimi: .....Klass:

1. Arvuta vahemaa pikkus, kui ringraja pikkus on 400 meetrit ja sportlased jooksid 5 ringi?

.....  
.....  
.....  
.....

2. Tiidul oli karbis 48 münti. Vend andis talle münte juurde. Nüüd oli tal 56 münti. Mitu münti andis vend Tiidule?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

3. Leia hommikute arv, mil Mati saab helbeid süüa, kui pakis on 325 grammi helbeid ning ta sööb igal hommikul 50 grammi!

.....  
.....  
.....  
.....

4. Mitu sületäit oksti kogus 23 õpilast kokku, kui iga õpilane korjas 24 sületäit oksti?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

5. Õpilane peab kirjutama kirjandi. Selles peab olema umbes 100 sõna. Mitu rida on selles kirjandis, kui igas reas on keskmiselt 9 sõna?

.....  
.....  
.....  
.....

- .....  
.....
6. Mitu meetrit on üks mägi teisest kõrgem, kui üks mägironijaterühm ronis 7105 meetri kõrguse mäe tippu ja teine mägironijaterühm ronis 7485 meetri kõrguse mäe tippu?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

7. Leia linnuses käinud tüdrukute arv, kui linnuses käis 42 õpilast ja nendest 16 olid poisid!

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

8. Spordiväljaku ringraja pikkus on 400 meetrit. Toimusid 10 000 meetri jooksu võistlused. Mitu ringi tuli osalejatel sellel võistlusel joosta?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

9. Mitu meetrit teed on puudega ääristatud, kui kahele poole teed on istutatud üksteisest 12 meetri kaugusele 300 puud ?

.....  
.....  
.....  
.....

#### **Lisa 4. Üldhariduskoolide õpiabiõpetajatele/eripedagoogidele/ haridusliku erivajadusega õpilase õppe koordineerijale saadetud e-kiri**

Tere!

Olen Tartu Ülikooli eripedagoogika magistriõppe tudeng. Plaanin sel kevadel lõpetada oma õpingud. Teen oma lõputöö seoses tekstülesannetega.

Nimelt tegelen magistritöös tekstülesannete sõnastuse ja struktuuri muutmisega ning uurin õpilaste mõistmisraskusi, toetudes tekstülesannete lahenduste analüüsile. Tekstülesande struktuuri muutus haarab küsilausealise või korralduse sõnastuse või asukoha muutmist, samuti lausestruktuuride muutmist (kas mitu lihtlauset või keerulise struktuuriga liitlause).

Kas Teie koolis on olemas õpiabirühmad? Kui jah, siis kui palju on 5. ja 6. klassis käivaid õpilasi, kes käivad õpiabirühmas (kus tegeletakse õpilaste psüühiliste protsesside, tunde-  
tahtevalla ning õpioskuste arendamisega, mitte järelaitamistunniga)?

Ma plaanin viia läbi uurimistöö, mis sisaldab tekstülesannete iseseisvat lahendamist õpilaste poolt. Uurimised viiakse läbi kolmel korral nädalas ning tekstülesanded saadetakse kinnises ümbrikus ning peale õpilaste poolset lahendamist saadetakse mulle ülesanded.

Loodan, et Teie koolis leidub inimesi, kes on valmis minuga koostööd tegema.

Lugupidamisega

Marlen Noorkõiv

## **Lisa 5. Nõusolekuleht lapsevanemale**

Lugupeetud lapsevanem!

Olen Tartu Ülikooli eripedagoogika üliõpilane ning koostan lõputööd teemal „Matemaatiliste tekstülesannete lahendamise sõltuvus ülesande sõnastusest ja struktuurist”. Uurimus viiakse läbi eesmärgiga parandada tekstülesannete lahendamise õpetamise metoodikat.

Palun luba Teie lapse osalemiseks nimetatud uuringus.

Ette tänades,

Marlen Noorkõiv

Olen nõus

Lapsevanema allkiri

TÜ eripedagoogika osakonna tudeng

marlenu@hotmail.ee

## Lisa 6. Kaaskiri õpetajale

Lugupeetud õpetaja!

Olen Tartu Ülikooli eripedagoogika osakonna üliõpilane ning koostan lõputööd teemal „Matemaatiliste tekstülesannete lahendamise sõltuvus ülesande sõnastusest ja struktuurist”. Uurimus viiakse läbi eesmärgiga parandada tekstülesannete lahendamise õpetamise metoodikat.

Uurimuse õnnestumiseks palun Teie abi. Magistritöös analüüsitakse tulemusi ja lahendamisedukuse sõltuvust olenevalt tekstülesande tüübist. Ülesanded tuleb lasta õpilastel lahendada kolmel korral, vahele jätta 6 päeva. Ülesanded on jagatud komplektidesse, palun neid mitte muuta ning õpilasi lahendamisel mitte abistada.

Aitäh, et olete nõus mind magistritöö valmimisel aitama. Peale magistritöö valmimist võin soovi korral jagada Teiega saadud tulemusi koos järeldustega.

Kui tekstülesanded on õpilaste poolt lahendatud, siis palun tagastada need mulle markidega varustatud ümbrikus aadressil:

xxxxxx xx-xx.

Tallinn xxxxx

Eesti

Probleemide ja küsimuste korral võtke kindlasti ühendust!

Lugupidamisega

Marlen Noorkõiv

Tel. 58xxxxxx

## Lisa 7. Lahutamistehtega lahenduvad tekstülesanded

---

### Lihlauseline sõnastus

1. Tiidul oli karbis 48 münti. Vend andis talle münte juurde. Nüüd oli tal 56 münti. Mitu münti andis vend Tiidule?
2. Eestis sõitsid mägedesse kaks rühma mägironijaid. Üks mägironijaterühm ronis 7105 m kõrguse mäe tippu. Teine mägironijaterühm ronis 7495 m kõrguse mäe tippu. Mitu meetrit on üks mägi teisest kõrgem?
3. 42 õpilast käis linnuses ekskursioonil. Nendest 18 olid poisid. Mitu tüdrukut käis linnuses?

---

### Küsilauseiline sõnastus

1. Mitu münti andis vend Tiidule, kui Tiidul oli alguses karbis 48 münti ja nüüd oli tal 56 münti?
2. Mitu meetrit on üks mägi teisest kõrgem, kui üks mägironijaterühm ronis 7105 m kõrguse mäe tippu ja teine mägironijaterühm ronis 7485 m kõrguse mäe tippu?
3. Mitu tüdrukut käis linnuses, kui linnuses käis 52 õpilast ja nendest 18 olid poisid?

---

### Korraldusega sõnastus

1. Arvuta müntide hulk, kui Tiidul oli alguses karbis 48 münti ja nüüd oli tal 55 münti!
  2. Arvuta, mitu meetrit on üks mägi teisest kõrgem, kui üks mägironijaterühm ronis 7115 m kõrguse mäe tippu ja teine mägironijaterühm ronis 7495 m kõrguse mäe tippu!
  3. Leia linnuses käinud tüdrukute arv, kui linnuses käis 42 õpilast ja nendest 16 olid poisid!
-

## Lisa 7.1. Esimese lahutamistehtega lahenduva tekstülesannete tulemused

### 1. Lahutamistehtega lahenduv lihtlauselise sõnastusega tekstülesanne

| Klass |     | Arv | %     |
|-------|-----|-----|-------|
| 5     | ,00 | 6   | 16,2  |
|       | 1,0 | 31  | 83,8  |
|       | n   | 37  | 100,0 |
| 6     | ,00 | 2   | 8,0   |
|       | 1,0 | 23  | 92,0  |
|       | n   | 25  | 100,0 |

### 1.Lahutamistehtega lahenduv küsilauseelise sõnastusega tekstülesanne

| Klass |      | Arv | %     |
|-------|------|-----|-------|
| 5     | ,00  | 9   | 24,3  |
|       | 1,00 | 28  | 75,7  |
|       | n    | 37  | 100,0 |
| 6     | ,00  | 1   | 4,0   |
|       | 1,00 | 24  | 96,0  |
|       | n    | 25  | 100,0 |

### 1. Lahutamistehtega lahenduv korraldusega sõnastusega tekstülesanne

| Klass |      | Arv | %     |
|-------|------|-----|-------|
| 5     | ,00  | 11  | 29,7  |
|       | 1,00 | 26  | 70,3  |
|       | n    | 37  | 100,0 |
| 6     | ,00  | 7   | 28,0  |
|       | 1,00 | 18  | 72,0  |
|       | n    | 25  | 100,0 |

## Lisa 7.2. Teise lahutamistehtega lahenduva tekstülesannete tulemused

### 2. lahutamistehtega lahenduv lihtlauselise sõnastusega tekstülesanne

| Klass |      | Arv | %     |
|-------|------|-----|-------|
| 5     | ,00  | 7   | 18,9  |
|       | 1,00 | 30  | 81,1  |
|       | n    | 37  | 100,0 |
| 6     | ,00  | 1   | 4,0   |
|       | 1,00 | 24  | 96,0  |
|       | N    | 25  | 100,0 |

### 2. lahutamistehtega lahenduv küsilauseelise sõnastusega tekstülesanne

| Klass |      | Arv | %     |
|-------|------|-----|-------|
| 5     | ,00  | 11  | 29,7  |
|       | 1,00 | 26  | 70,3  |
|       | n    | 37  | 100,0 |
| 6     | ,00  | 4   | 16,0  |
|       | 1,00 | 21  | 84,0  |
|       | n    | 25  | 100,0 |

### 2.Lahutamistehtega lahenduv korralduse sõnastusega tekstülesanne

| Klass |      | Arv | %     |
|-------|------|-----|-------|
| 5     | ,00  | 10  | 27,0  |
|       | 1,00 | 27  | 73,0  |
|       | n    | 37  | 100,0 |
| 6     | ,00  | 2   | 8,0   |
|       | 1,00 | 23  | 92,0  |
|       | n    | 25  | 100,0 |

### Lisa 7.3. Kolmanda lahutamistehtega lahenduva tekstülesannete tulemused

#### 3.lahutamistehtega lahenduv lihtlauselise sõnastusega tekstülesanne

| Klass |      | Arv | %     |
|-------|------|-----|-------|
| 5     | ,00  | 4   | 10,8  |
|       | 1,00 | 33  | 89,2  |
| 6     | n    | 37  | 100,0 |
|       | 1,00 | 25  | 100,0 |

#### 3.lahutamistehtega lahenduv küsilauselise sõnastusega tekstülesanne

| Klass |      | Arv | %     |
|-------|------|-----|-------|
| 5     | ,00  | 3   | 8,1   |
|       | 1,00 | 34  | 91,9  |
|       | n    | 37  | 100,0 |
| 6     | ,00  | 3   | 12,0  |
|       | 1,00 | 22  | 88,0  |
|       | n    | 25  | 100,0 |

#### 3.lahutamistehtega lahenduv korralduse sõnastusega tekstülesanne

| Klass |      | Arv | %     |
|-------|------|-----|-------|
| 5     | ,00  | 3   | 8,1   |
|       | 1,00 | 34  | 91,9  |
|       | n    | 37  | 100,0 |
| 6     | ,00  | 3   | 12,0  |
|       | 1,00 | 22  | 88,0  |
|       | n    | 25  | 100,0 |

## **Lisa 8. Korrutamistehtega lahenduvad tekstülesanded**

---

### **Lihlauseline sõnastus**

1. Spordiväljaku ringraja pikkus on 400 m. Sportlased jooksid ringrajal 6 ringi. Kui pika vahemaa jooksid sportlased?
2. Õpilased koristasid metsaalust. Iga õpilane korjas 25 sületäit oksid. Mitu sületäit oksid kogusid 23 õpilast kokku?
3. Kahele poole teed on istutatud 200 puud. Puud on istutatud üksteisest 12 meetri kaugusele. Mitu meetrit teed on puudega ääristatud?

---

### **Küsilauseiline sõnastus**

1. Kui pika vahemaa läbisid sportlased, kui ringraja pikkus on 400 m ja sportlased jooksid 7 ringi?
2. Mitu sületäit oksid kogusid 23 õpilast kokku, kui iga õpilane korjas 24 sületäit oksid?
3. Mitu meetrit teed on puudega ääristatud, kui kahele poole teed on istutatud üksteisest 12 meetri kaugusele 300 puud?

---

### **Korraldusega sõnastus**

1. Arvuta vahemaa pikkus, kui ringraja pikkus on 400 m ja sportlased jooksid 5 ringi!
  2. Arvuta, oksade sületäite arv, kui õpilasi oli kokku 22 ja iga õpilane kogus 25 sületäit oksid!
  3. Arvuta puudega ääristatud tee pikkus, kui kahele poole teed on istutatud üksteisest 11 meetri kaugusele 200 puud!
-

## Lisa 8.1. Esimese korrutamistehtega lahenduva tekstülesannete tulemused

### 1. korrutamistehtega lahenduv lihtlauselise sõnastusega tekstülesanne

| Klass |       | Arv | %     |
|-------|-------|-----|-------|
| 5     | ,00   | 13  | 35,1  |
|       | 1,00  | 24  | 64,9  |
|       | Total | 37  | 100,0 |
| 6     | ,00   | 3   | 12,0  |
|       | 1,00  | 22  | 88,0  |
|       | Total | 25  | 100,0 |

### 1. korrutamistehtega lahenduv küsilauseelise sõnastusega tekstülesanne

| Klass |      | Arv | %     |
|-------|------|-----|-------|
| 5     | ,00  | 8   | 21,6  |
|       | 1,00 | 29  | 78,4  |
|       | n    | 37  | 100,0 |
| 6     | 1,00 | 25  | 100,0 |

### 1. korrutamistehtega lahenduv korralduse sõnastusega tekstülesanne

| Klass |      | Arv | %     |
|-------|------|-----|-------|
| 5     | ,00  | 11  | 29,7  |
|       | 1,00 | 26  | 70,3  |
|       | n    | 37  | 100,0 |
| 6     | ,00  | 6   | 24,0  |
|       | 1,00 | 19  | 76,0  |
|       | n    | 25  | 100,0 |

## Lisa 8.2. Teise korrutamistehtega lahenduva tekstülesannete tulemused

2..korrutamistehtega lahenduv lihtlauselise sõnastusega tekstülesanne

| Klass |      | Arv | %     |
|-------|------|-----|-------|
| 5     | ,00  | 9   | 24,3  |
|       | 1,00 | 28  | 75,7  |
|       | n    | 37  | 100,0 |
| 6     | ,00  | 1   | 4,0   |
|       | 1,00 | 24  | 96,0  |
|       | n    | 25  | 100,0 |

2.korrutamistehtega lahenduv küsilauselise sõnastusega tekstülesanne

| Klass |      | Arv | %     |
|-------|------|-----|-------|
| 5     | ,00  | 10  | 27,0  |
|       | 1,00 | 27  | 73,0  |
|       | n    | 37  | 100,0 |
| 6     | ,00  | 4   | 16,0  |
|       | 1,00 | 21  | 84,0  |
|       | N    | 25  | 100,0 |

2.korrutamistehtega lahenduva korralduse sõnastusega tekstülesanne

| Klass |      | Arv | %     |
|-------|------|-----|-------|
| 5     | ,00  | 11  | 29,7  |
|       | 1,00 | 26  | 70,3  |
|       | n    | 37  | 100,0 |
| 6     | ,00  | 4   | 16,0  |
|       | 1,00 | 21  | 84,0  |
|       | N    | 25  | 100,0 |

### Lisa 8.3. Kolmanda korrutamistehtega lahenduva tekstülesannete tulemused

3.korrutamistehtega lahenduv lihtlauselise sõnastusega tekstülesanne

| Klass |      | Arv | %     |
|-------|------|-----|-------|
| 5     | ,00  | 23  | 62,2  |
|       | 1,00 | 14  | 37,8  |
|       | n    | 37  | 100,0 |
| 6     | ,00  | 12  | 48,0  |
|       | 1,00 | 13  | 52,0  |
|       | n    | 25  | 100,0 |

3.korrutamistehtega lahenduv küsilauselise sõnastusega tekstülesanne

| Klass |      | Arv | %     |
|-------|------|-----|-------|
| 5     | ,00  | 18  | 48,6  |
|       | 1,00 | 19  | 51,4  |
|       | n    | 37  | 100,0 |
| 6     | ,00  | 12  | 48,0  |
|       | 1,00 | 13  | 52,0  |
|       | n    | 25  | 100,0 |

3.korrutamistehtega lahenduv korralduse sõnastusega tekstülesanne

| Klass |      | Arv | %     |
|-------|------|-----|-------|
| 5     | ,00  | 15  | 40,5  |
|       | 1,00 | 22  | 59,5  |
|       | n    | 37  | 100,0 |
| 6     | ,00  | 9   | 36,0  |
|       | 1,00 | 16  | 64,0  |
|       | n    | 25  | 100,0 |

## **Lisa 9. Jagamisehtega lahenduvad tekstülesanded**

---

### **Lihtlauseline sõnastus**

1. Pakis oli 325 grammi helbeid. Mati sööb igal hommikul 50 grammi. Mitmeks hommikuks jätkub Matil helbeid?
2. Õpilane peab kirjutama kirjandi. Selles peab olema umbes 100 sõna. Mitu rida on selles kirjandis, kui igas reas on keskmisel 9 sõna?
3. Spordiväljaku ringraja pikkus on 400m. Toimusid 10 000 m jooksu võistlused. Mitu ringi tuli osalejatel sellel võistlusel joosta?

---

### **Küsilauseiline sõnastus**

1. Mitmeks hommikuks jätkub Matil helbeid, kui pakis oli 325 grammi helbeid ja Mati sööb igal hommikul 50 grammi?
2. Mitu rida on 200 sõnalises kirjandis, kui igas reas on keskmisel 9 sõna?
3. Mitu ringi tuli võistlejail joosta, kui toimusid 12 000 m jooksu võistlused ning ringraja pikkus oli 400 m?

---

### **Korraldusega sõnastus**

1. Leia hommikute arv, mil Mati saab helbeid süüa, kui pakis on 325 grammi helbeid ning ta sööb igal hommikul 50 grammi!
  2. Arvuta ridade hulk 200 sõnalises kirjandis, kui igas reas on keskmiselt 9 sõna!
  3. Arvuta ringide hulk, kui toimusid 8000 m jooksu võistlused ning ringraja pikkus oli 400 m!
-

## Lisa 9.1. Esimese jagamistehtega lahenduva tekstülesannete tulemused

1.jagamistehtega lahenduv lihtlauselise sõnastusega tekstülesanne

| Klass |      | Arv | %     |
|-------|------|-----|-------|
| 5     | ,00  | 16  | 43,2  |
|       | 1,00 | 21  | 56,8  |
|       | n    | 37  | 100,0 |
| 6     | ,00  | 5   | 20,0  |
|       | 1,00 | 20  | 80,0  |
|       | n    | 25  | 100,0 |

1.jagamistehtega lahenduv küsilauseelise sõnastusega tekstülesanne

| Klass |      | Arv | %     |
|-------|------|-----|-------|
| 5     | ,00  | 10  | 27,0  |
|       | 1,00 | 27  | 73,0  |
|       | n    | 37  | 100,0 |
| 6     | ,00  | 4   | 16,0  |
|       | 1,00 | 21  | 84,0  |
|       | n    | 25  | 100,0 |

1.jagamistehtega lahenduv korralduse sõnastusega tekstülesanne

| Klass |      | Arv | %     |
|-------|------|-----|-------|
| 5     | ,00  | 12  | 32,4  |
|       | 1,00 | 25  | 67,6  |
|       | N    | 37  | 100,0 |
| 6     | ,00  | 6   | 24,0  |
|       | 1,00 | 19  | 76,0  |
|       | N    | 25  | 100,0 |

## Lisa 9.2. Teise jagamistehtega lahenduvate tekstülesannete tulemused

2.jagamistehtega lahenduv lihtlauselise sõnastusega tekstülesanne

| Klass |      | Arv | %     |
|-------|------|-----|-------|
| 5     | ,00  | 18  | 48,6  |
|       | 1,00 | 19  | 51,4  |
|       | n    | 37  | 100,0 |
| 6     | ,00  | 8   | 32,0  |
|       | 1,00 | 17  | 68,0  |
|       | n    | 25  | 100,0 |

2.jagamistehtega lahenduv küsimuse sõnastusega tekstülesanne

| Klass |      | Arv | %     |
|-------|------|-----|-------|
| 5     | ,00  | 22  | 59,5  |
|       | 1,00 | 15  | 40,5  |
|       | n    | 37  | 100,0 |
| 6     | ,00  | 9   | 36,0  |
|       | 1,00 | 16  | 64,0  |
|       | n    | 25  | 100,0 |

2.jagamistehtega lahenduv korralduse sõnastusega tekstülesanne

| Klass |      | Arv | %     |
|-------|------|-----|-------|
| 5     | ,00  | 25  | 67,6  |
|       | 1,00 | 12  | 32,4  |
|       | n    | 37  | 100,0 |
| 6     | ,00  | 9   | 36,0  |
|       | 1,00 | 16  | 64,0  |
|       | N    | 25  | 100,0 |

### Lisa 9.3. Kolmanda jagamistehtega lahenduvate tekstülesannete tulemused

#### 3.jagamistehtega lahenduv lihtlauselise sõnastusega tekstülesanne

| Klass |      | Arv | %     |
|-------|------|-----|-------|
| 5     | ,00  | 20  | 54,1  |
|       | 1,00 | 17  | 45,9  |
|       | n    | 37  | 100,0 |
| 6     | ,00  | 7   | 28,0  |
|       | 1,00 | 18  | 72,0  |
|       | n    | 25  | 100,0 |

#### 3.jagamistehtega lahenduv küsilauselise sõnastusega tekstülesanne

| Klass |      | Arv | %     |
|-------|------|-----|-------|
| 5     | ,00  | 12  | 32,4  |
|       | 1,00 | 25  | 67,6  |
|       | n    | 37  | 100,0 |
| 6     | ,00  | 6   | 24,0  |
|       | 1,00 | 19  | 76,0  |
|       | n    | 25  | 100,0 |

#### 3.jagamistehtega lahenduv korralduse sõnastusega tekstülesanne

| Klass |      | Arv | %     |
|-------|------|-----|-------|
| 5     | ,00  | 12  | 32,4  |
|       | 1,00 | 25  | 67,6  |
|       | n    | 37  | 100,0 |
| 6     | ,00  | 4   | 16,0  |
|       | 1,00 | 21  | 84,0  |
|       | N    | 25  | 100,0 |

## Lisa 10. Statistiliselt ebaoluliste erinevuste tulemused

### Lisa 10.1. Lahutamistehtega lahenduvate tekstülesannete tulemused viiendas klassis

| Lahutamistehtega lahenduva tekstülesande number |   | Lihtlauseline sõnastus n = 37 |      | Küsilauseline sõnastus n = 37 |      | Korraldusega sõnastus n = 37 |      | P     |
|---|---|-------------------------------|------|-------------------------------|------|------------------------------|------|-------|
|   |   | Arv                           | %    | Arv                           | %    | Arv                          | %    |       |
| 1.  | 1 | 31                            | 83,8 | 28                            | 75,7 | 26                           | 70,3 | 0,282 |
|   | 0 | 6                             | 16,2 | 9                             | 24,3 | 11                           | 29,7 |       |
| 2.  | 1 | 30                            | 81,1 | 26                            | 70,3 | 27                           | 73   | 0,156 |
|   | 0 | 7                             | 18,9 | 11                            | 29,7 | 10                           | 27   |       |
| 3.  | 1 | 33                            | 89,2 | 34                            | 91,9 | 34                           | 91,9 | 0,867 |
|   | 0 | 4                             | 10,8 | 3                             | 8,1  | 3                            | 8,1  |       |

p – olulisuse tõenäosus

### Lisa 10.1.1. Lahutamistehtega lahenduvate tekstülesannete tulemused kuuendas klassis

| Jagamistehtega lahenduva tekstülesande number |   | Lihtlauseline sõnastus n = 25 |    | Küsilauseline sõnastus n = 25 |    | Korraldusega sõnastus n = 25 |    | P     |
|---|---|-------------------------------|----|-------------------------------|----|------------------------------|----|-------|
|   |   | Arv                           | %  | Arv                           | %  | Arv                          | %  |       |
| 1.  | 1 | 20                            | 80 | 27                            | 84 | 19                           | 76 | 0,549 |
|   | 0 | 5                             | 20 | 4                             | 16 | 6                            | 24 |       |
| 2.  | 1 | 17                            | 68 | 16                            | 64 | 16                           | 64 | 0,926 |
|   | 0 | 8                             | 32 | 9                             | 36 | 9                            | 36 |       |
| 3.  | 1 | 18                            |    | 19                            | 76 | 21                           | 84 | 0,311 |
|   | 0 | 7                             |    | 6                             | 24 | 4                            | 16 |       |

p – olulisuse tõenäosus

**Lisa 10.2. Lahutamistehtega lahenduvate lahendamata tekstülesannete tulemused kogu katserühmas**

| Lahutamistehtega lahenduva tekstülesande number | Lihtlauseline sõnastus n = 62 |     | Küsilauseline sõnastus n = 62 |      | Korraldusega sõnastus n = 62 |     | p     |
|---|-------------------------------|-----|-------------------------------|------|------------------------------|-----|-------|
|   | Arv                           | %   | Arv                           | %    | Arv                          | %   |       |
| 1.  | 3                             | 4,8 | 5                             | 8,1  | 5                            | 8,1 | 0,695 |
| 2.  | 4                             | 6,5 | 7                             | 11,3 | 6                            | 9,7 | 0,417 |
| 3.  | 1                             | 1,6 | 0                             | 0    | 1                            | 1,6 | 0,607 |

p – olulisuse tõenäosus

**Lahutamistehtega lahenduvate lahendamata tekstülesannete tulemused viiendas klassis**

| Lahutamistehtega lahenduva tekstülesande number | Lihtlauseline sõnastus n = 37 |      | Küsilauseline sõnastus n = 37 |      | Korraldusega sõnastus n = 37 |      | p     |
|---|-------------------------------|------|-------------------------------|------|------------------------------|------|-------|
|   | Arv                           | %    | Arv                           | %    | Arv                          | %    |       |
| 1.  | 2                             | 5,4  | 4                             | 10,8 | 0                            | 0    | 0,09* |
| 2.  | 4                             | 10,8 | 6                             | 16,2 | 5                            | 13,5 | 0,651 |
| 3.  | 1                             | 2,7  | 0                             | 0    | 1                            | 2,7  | 0,607 |

\*Statistiliselt oluline erinevus olulisusnivool 0,1 p – olulisuse tõenäosus

**Lahutamistehtega lahenduvate lahendamata tekstülesannete tulemused VI klassis**

| Lahutamistehtega lahenduva tekstülesande number | Lihtlauseline sõnastus n = 25 |     | Küsilauseline sõnastus n = 25 |     | Korraldusega sõnastus n = 25 |      | p      |
|---|-------------------------------|-----|-------------------------------|-----|------------------------------|------|--------|
|   | Arv                           | %   | Arv                           | %   | Arv                          | %    |        |
| 1.  | 1                             | 4,0 | 1                             | 4,0 | 5                            | 20,0 | 0,069* |
| 2.  | 0                             | 0   | 1                             | 4,0 | 1                            | 4,0  | 0,368  |
| 3.  | 0                             | 0   | 0                             | 0   | 0                            | 0    | 0      |

\*Statistiliselt oluline erinevus olulisusnivool 0,1 p – olulisuse tõenäosus

**Lisa 10.3. Korrutamistehtega lahenduvate lahendamata tekstülesannete tulemused kogu katserühmas**

| Korrutamistehtega lahenduva tekstülesande number | Lihtlauseline sõnastus n = 62 |      | Küsilauseiline sõnastus n = 62 |      | Korraldusega sõnastus n = 62 |      | p      |
|--|-------------------------------|------|--------------------------------|------|------------------------------|------|--------|
|  | Arv                           | %    | Arv                            | %    | Arv                          | %    |        |
| 1.   | 8                             | 12,9 | 3                              | 4,8  | 5                            | 8,1  | 0,178  |
| 2.   | 2                             | 3,2  | 4                              | 6,5  | 5                            | 8,1  | 0,368  |
| 3.   | 13                            | 21,0 | 17                             | 27,4 | 10                           | 16,1 | 0,085* |

\*Statistiliselt oluline erinevus olulisusnivool 0,1 p – olulisuse tõenäosus

**Korrutamistehtega lahenduvate lahendamata tekstülesannete tulemused viiendas klassis**

| Korrutamistehtega lahenduva tekstülesande number | Lihtlauseline sõnastus n = 37 |      | Küsilauseiline sõnastus n = 37 |     | Korraldusega sõnastus n = 37 |      | p     |
|--|-------------------------------|------|--------------------------------|-----|------------------------------|------|-------|
|  | Arv                           | %    | Arv                            | %   | Arv                          | %    |       |
| 1.   | 6                             | 16,2 | 3                              | 8,1 | 4                            | 10,8 | 0,459 |
| 2.   | 2                             | 5,4  | 3                              | 8,1 | 4                            | 10,8 | 0,549 |
| 3.   | 7                             | 18,9 | 3                              | 8,1 | 4                            | 10,8 | 0,121 |

p – olulisuse tõenäosus

**Korrutamistehtega lahenduvate lahendamata tekstülesannete tulemused kuuendas klassis**

| Korrutamistehtega lahenduva tekstülesande number | Lihtlauseline sõnastus n = 25 |      | Küsilauseiline sõnastus n = 25 |     | Korraldusega sõnastus n = 25 |     | p     |
|--|-------------------------------|------|--------------------------------|-----|------------------------------|-----|-------|
|  | Arv                           | %    | Arv                            | %   | Arv                          | %   |       |
| 1.   | 2                             | 8,0  | 0                              | 0   | 1                            | 4,0 | 0,223 |
| 2.   | 0                             | 0    | 1                              | 4,0 | 1                            | 4,0 | 0,607 |
| 3.   | 6                             | 24,0 | 1                              | 4,0 | 1                            | 4,0 | 0,607 |

p – olulisuse tõenäosus

**Lisa 10.4. Jagamistehtega lahenduvate lahendamata tekstülesannete tulemused  
kuuendas klassis**

| Jagamistehtega<br>lahenduva<br>tekstülesande<br>number | Lihtlauseline<br>sõnastus n = 25 |      | Küsilauseline<br>sõnastus n = 25 |      | Korraldusega<br>sõnastus n = 25 |      | p     |
|--|----------------------------------|------|----------------------------------|------|---------------------------------|------|-------|
|  | Arv                              | %    | Arv                              | %    | Arv                             | %    |       |
| 1.   | 3                                | 12,0 | 3                                | 12,0 | 3                               | 12,0 | 1,000 |
| 2.   | 4                                | 16,0 | 5                                | 20,0 | 8                               | 32,0 | 0,197 |
| 3.   | 4                                | 16,0 | 3                                | 12,0 | 4                               | 16,0 | 0,779 |

p – olulisuse tõenäosus

**Lisa 11. Korrelatsioonianalüüsi tulemused korrutamistehtega lahenduvate viienda klassi õpilaste poolt lahendamata jäänud ülesannetes**

| Klass          |   |        | kliht2                  | kküs2           | kkorr2 |       |      |
|----------------|---|--------|-------------------------|-----------------|--------|-------|------|
| Spearman's rho | 5 | kliht2 | Correlation Coefficient | 1,000           | ,805** | ,302  |      |
|                |   |        | Sig. (2-tailed)         | .               | ,000   | ,070  |      |
|                |   |        | N                       | 37              | 37     | 37    |      |
|                |   | kküs2  | Correlation Coefficient | ,805**          | 1,000  | ,215  |      |
|                |   |        |                         | Sig. (2-tailed) | ,000   | .     | ,200 |
|                |   |        |                         | N               | 37     | 37    | 37   |
|                |   | kkorr2 | Correlation Coefficient | ,302            | ,215   | 1,000 |      |
|                |   |        |                         | Sig. (2-tailed) | ,070   | ,200  | .    |
|                |   |        |                         | N               | 37     | 37    | 37   |

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

**Korrelatsioonianalüüsi tulemused jagamistehtega lahenduvate kuuenda klassi õpilaste poolt lahendamata jäänud ülesannetes**

|   |        |                     |                     |                 |        |        |
|---|--------|---------------------|---------------------|-----------------|--------|--------|
| 6 | jliht3 | Pearson Correlation | 1                   | ,510**          | ,702** |        |
|   |        |                     | Sig. (2-tailed)     | ,009            | ,000   |        |
|   |        |                     | N                   | 25              | 25     | 25     |
|   |        | jküs3               | Pearson Correlation | ,510**          | 1      | ,510** |
|   |        |                     |                     | Sig. (2-tailed) | ,009   | ,009   |
|   |        |                     |                     | N               | 25     | 25     |
|   |        | jkorr3              | Pearson Correlation | ,702**          | ,510** | 1      |
|   |        |                     |                     | Sig. (2-tailed) | ,000   | ,009   |
|   |        |                     |                     | N               | 25     | 25     |

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

## **Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks**

Mina Marlen Noorkõiv (sünnikuupäev: 02.11.1987)

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose „Matemaatiliste tekstülesannete lahendamise sõltuvus ülesande sõnastusest ja struktuurist“, mille juhendajad on Triin Kivirähk ja Kaja Plado;

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, 18.05.2016