

Tartu Ülikool
Sotsiaal- ja haridusteaduskond
Haridusteaduste instituut
Koolieelse lasteasutuse õpetaja õppekava

Maarja Mandri

KOOLIUUSIKUTE MATEMAATIKATEADMISED JA NENDE SEOS
EDENEMISEGA 1. KLASSIS
bakalaureusetöö

Juhendaja: Anu Palu

Läbiv pealkiri: Kooliuusikute matemaatikateadmised

KAITSMISELE LUBATUD

Juhendaja: Anu Palu (PhD)

.....

(allkiri ja kuupäev)

Kaitsmiskomisjoni esimees: Pille Villems (MA)

.....

(allkiri ja kuupäev)

Tartu 2013

Resüme

Selle bakalaureusetöö eesmärgiks oli välja selgitada kooliuisikute matemaatikateadmiste tase ja nende teadmiste areng poole aasta jooksul. Sealjuures oli eesmärgiks välja selgitada, kas matemaatika eelteadmistel on seos edasise edenemisega. Lisaeesmärgiks oli välja selgitada, milliste teguritega on matemaatikateadmiste tase seotud. Uurimuses osales 186 õpilast 5 koolist üle Eesti. Esimese klassi õpilasi testiti kaks korda poole aasta jooksul. Tulemustest selgus, et kooliuisikute matemaatikateadmiste tase on hea ja vastab riiklikule õppekavale. Uurimuses leiti matemaatika eelteadmiste ja edasise edenemise vahel mõõdukas seos, kuid selle põhjal ei saa kindlaid ennustusi edasise edukuse kohta teha. Uurimuse tulemused näitasid, et üle 50% õpilastest vahetab esimese poolaasta jooksul oma staatusrühma. Matemaatikateadmiste taseme ja teiste uuritud tegurite (lasteaias käimine, eelkoolis käimine, vanemate haridus) vahel seost ei leitud.

Märksõnad: matemaatikateadmised, teadmiste areng, koolivalmidus.

Knowledge of mathematics of first formers and development of knowledge in first form

Abstract

The aim of this paper is to find out the knowledge of mathematics of the first formers and development of their knowledge. Besides there was an aim to get to know whether their previous knowledge has some connection with further development. An additional aim was to find out which aspects influence the level of their knowledge math. 186 first formers from 5 schools all over Estonia took part in the research. The first formers were tested twice in a half year. The results showed that the knowledge of math is good among the first formers and is in accordance with the national curriculum. In course of research a moderate correlation was found between the children's earlier knowledge and its further improvement. It appeared that more than 50% of the students change their status group during the first term. No correlation was found between other studied aspects (going to kindergarten, going to pre-school, parents' education)

Key words: knowledge of mathematics, development of knowledge, school readiness

Sisukord

Resümee	2
Abstract	2
Sisukord.....	3
Sissejuhatus	4
<i>Koolimineja eeldatavad matemaatikaoskused</i>	4
<i>Eelteadmised ja kooliedukuse prognoosimine</i>	5
<i>Uurimisküsimused</i>	6
Metoodika.....	7
<i>Valim</i>	7
<i>Mõõtevahendid</i>	7
<i>Protseduur</i>	8
Tulemused	8
<i>Kooliuisikute matemaatikateadmiste tase ja selle vastavus õppekavale</i>	8
<i>Matemaatikateadmiste areng</i>	9
<i>Uute ülesannete lahendamine Testis 2</i>	11
<i>Eelteadmiste seos hilisema tulemusega</i>	12
<i>Matemaatikateadmistega seotud tegurid</i>	12
Arutelu.....	13
<i>Kokkuvõte</i>	14
<i>Piirangud</i>	15
Tänuõnad	15
Autorsuse kinnitus.....	15
Kasutatud kirjandus.....	16

Sissejuhatus

Eestis algab laste haridustee enamasti lasteaiast. Lasteaiast saab laps teadmised, mis aitavad tal hakkama saada koolis ja ühtlasi ka kogu elus (Riigikogu, 1999). Peale lasteaia lõpetamist peaks laps olema kooliks valmis. „Koolivalmidus on lapse valmisolek õppimistegevuse alustamiseks.“ (Haridus- ja teadusministeerium, s.a.). Koolivalmidust hinnatakse kolme aspekti kaudu: füüsiline areng, vaimne areng ja sotsiaalne areng. Füüsilise arengu kohta saab kõige adekvaatsemat infot arstidelt. Arvestada tuleb sellega, et laps suudaks taluda koolipäeva ja koolitee pikkust ning koolikoti raskust jms. Vaimse arengu puhul on oluliseks, et laps suudaks koondada oma tähelepanu; oskaks enda mõtteid väljendada; leida erinevusi ja sarnasusi; suudaks orienteeruda nii ajas kui ruumis. Sotsiaalses arengus tuleb jälgida lapse tahet koos teistega õppida; laps peab ise hakkama saama eneseteenindusega; ta peab olema kohanemisvõimeline ja suutma täita täiskasvanu korraldusi (Haridus- ja teadusministeerium, s.a.). Need kolm aspekti peaksid olema tasakaalus. 2011. aastast on lasteaedadel kohustus väljastada iga koolimineva lapse kohta koolivalmiduskaart, mille eesmärgiks on anda ülevaade sellest, kas laps on kooliks valmis. Koolivalmiduskaardi esitab lapsevanem kooli, kus laps õppima hakkab (Riigikogu, 1999/2010).

Enne kui laps saab lasteaia lõpetada ja oma haridusteed koolis jätkata, peab ta tihti läbima katsed – kooli sisseastumiskatsed. Sisseastumiskatsetega püüavad koolid välja selekteerida kõige paremad ja tublimad õpilased, väärtustades seal juures enam akadeemilisi teadmisi. Kuid kas see üks test tõesti näitab, kes on tublim ja kes mitte? Kas laps, kes suudab ühe testi perfektselt sooritada, on ilmtingimata mõnest teisest lapsest tublim? Ja on tublim ka tulevikus? Uurimused (Afanasjev & Palu, 2005; Palu, 2010; Palu & Svatskaja, 2011; Phillips, Norris, Osmond, & Maynard, 2002) on näidanud, et laste liikuvus teadmiste tasemete vahel on esimeses kooliastmes küllaltki suur, see seab kahtluse alla kooli sisseastumiskatsete otstarbekuse.

Selle bakalaureusetöö eesmärgiks on välja selgitada kooliuisikute matemaatikateadmiste tase ja nende teadmiste areng. Sealjuures on eesmärgiks välja selgitada, kas matemaatika eelteadmistel on seos edenemisega esimeses klassis. Lisa eesmärgiks on välja selgitada, milliste teguritega on matemaatikateadmiste tase seotud.

Koolimineja eeldatavad matemaatikaoskused

Eestis on 6-7 aastaste laste eeldatavad tulemused kirjas *Koolieelse lasteasutuse riiklikus õppekavas* (Vabariigi Valitsus, 2008), mille järgi peaks kooli minev laps oskama matemaatika valdkonna raames:

- ära tunda arvud 1-12, neid järjestada ja kirjutada; loendada 12 piires;

- liita ja lahutada 5 piires; tunneb märke +, -, =;
- koostada hulkade järgi matemaatilisi jutukesti;
- nimetada nädalapäevi, kuid, aastaaegu ja oma sünnikuupäeva;
- öelda kellaega tundides;
- rühmitada esemeid, nähtusi ja tegevusi erinevate tunnuste alusel; määrata hulkade ühistunnuseid; võrrelda hulki (suurem, väiksem, võrdne);
- järjestada suuruse järgi kuni viit eset;
- ära tunda kolmnurga, ringi, ristküliku, ruudu ning kera ja kuubi;
- orienteeruda ruumis, paberil ja õuealal;
- mõõta kokkulepitud mõõtühikuga; tunneb levinumaid raha- ja mõõtühikuid.

Riiklikus õppekavas on selgelt välja toodud, millised teadmised ja oskused peab laps olema kooliminekuks omandanud, kuid õpetajad ja lapsevanemad ootavad lastelt kõrgemaid tulemusi (Allas, 2011; Kukk, 2010) ja see kajastub ka erinevates kooliks ettevalmistavates raamatutes ja koolide nõudmistes. Näiteks nõutakse lapse käest 10 piires liitmist ja lahutamist (Tallinna Arte Gümnaasium, 2009) ning isegi 12 piires üleminekuga liitmist ja lahutamist (Ots, 2009). Raamatus „Kuidas last kooliks ette valmistada“ (Ots, 2009) nõutakse kooliminevalt lapselt termineid (nt trapets), mis tulevad käsitlemisele alles kolmandas kooliaastmes (Vabariigi Valitsus, 2011).

See, et Eesti 7-aastastelt lastelt nõutakse rohkem, kui riiklik õppekava ette kirjutab, võib tuleneda teiste riikide kõrgematest ootustest 7-aastaste laste akadeemilistele teadmistele. Näiteks Suurbritannias peavad 7-aastased lapsed tundma arve 100-ni, arvutama 20 piires ja suutma ka lihtsamaid korrutamise- ja jagamistehteid sooritada (Department Of Education, 2011). Suurbritannias õpivad 5-7 aastased seda, mida Eesti lapsed õpivad vanuses 7-10 (Department Of Education, 2011; Vabariigi Valitsus, 2011).

Eelteadmised ja kooliedukuse prognoosimine

Mitmed uurijad (Burchinal et al., 2002; Duncan et al., 2007; Lerkkanen, Rasku-Puttonen, Aunola & Nurmi, 2005) on leidnud, et algteadmised ja hilisemad teadmised on omavahel seotud. See tähendab, et lapsed, kelle teadmised on kõrgemad kooli tulles, on ka edaspidi paremate teadmiste ja oskustega. Lerkkanen jt (2005) töid oma uurimuses välja, et laste teadmiste tasemed on üsna stabiilsed esimesel kolmel kooliaastal.

On aga ka uurimusi (Afanasjev & Palu, 2005; Palu, 2010; Palu & Svatskaja, 2011; Phillips et al., 2002), millele toetudes saab väita, et kuigi algteadmised ja hilisemad saavutused on omavahel seotud, ei saa õpilase kooliedukust siiski kindlalt ennustada algteadmiste järgi. Juba esimesel kooliaastal muudab enamus lastest oma nn staatusrühma

(Afanasjev & Palu, 2005; Palu & Svatskaja, 2011). Üpris palju on neid nõrkade algteadmistega õpilasi, kes aastaga jõuavad tugevamasse rühma ning ka neid tugevate algteadmistega õpilasi, kes liiguvad nõrgemasse rühma (Palu, 2010). Palu ja Svatskaja (2011) uurimuses toimus kõige enam liikumist tugevama grupi õpilaste seas ning kõige stabiilsem oli nõrkade teadmistega õpilaste grupp. Vastupidisele tulemusele jõudsid oma uurimuses Palu, Afanasjev ja Vojevodova (2007), nende töös oli stabiilseim tugevam õpilastegrupp. Talts (2008) tõi oma uurimuse välja, et õpetajate hinnangute järgi toimus tugevama grupi laste edukuses langus ja nõrgema grupi laste seas edukuse tõus.

Lisaks algteadmistele on veel teisigi viise, mille põhjal on üritatud prognoosida lapse edenemist koolis. Erinevates uurimustes (Burchinal et al., 2002; Duncan et al., 2007; Lau et al., 2011) on leitud seos lapse kooliedukuse ja perekonna tunnusjoonte järgi. Näiteks lastel, kelle matemaatika tulemused olid paremad, olid tavaliselt kõrgema haridusega emad ja nende laste vanemate kasvatusstiil oli positiivsem (Burchinal et al., 2002). Perekonna mõju koolis hakkamasaamisele leidis oma töös ka Tiko (2008): lastel, kelle pere ei suuda luua õppimiseks vajalikke tingimusi, on koolivalmidus puudulik ja seetõttu tekivad raskused ka edaspidi. Mitmed uurimused (Blair, 2002; Raver & Knitzer, 2002; Romano, Babchishin, Pagani, Kohen, 2010; Talts, 2008) on leidnud olulise seose sotsiaalsel ja emotsionaalsel arengul ning akadeemilisel edukusel. Talts oma uurimuses (2008) leidis, et õpetajad tähtsustavad õppekava täitmist ja see tõttu jääb sotsiaalsete oskuste õpetamine tahaplaanile.

Grissmer, Aiyer, Murrah, Grimm & Steele (2010) tõdevad, et üksik tunnus ei ole nii hea tuleviku edukuse ennustaja kui mitu tunnust koos. Oma uurimuses leidsid nad, et kõige paremini ennustavad edasist edukust tähelepanu, peenmotoorika ja üldteadmised koos. Dockett ja Perry (2009) väidavad, et lisaks konkreetse lapse kooliks valmisolekule, tuleks vaadelda ka seda, kas kool on selle lapse vastuvõtmiseks valmis ja ka seda, kas last ümbritsevad lähedased inimesed on lapse kooliminekuks valmis.

Uurimisküsimused

Bakalaureusetöö eesmärgiks on välja selgitada, millised on esimesse klassi minevate laste matemaatikaalased teadised, milline on matemaatikateadmiste areng poole aasta jooksul ning millised tegurid on nendega seotud.

1. Milline on kooliuisikute matemaatikateadmiste tase ja mil määral on omandatud koolieelse lasteasutuse riikliku õppekava matemaatika valdkonna oskused?
2. Milline on poole aasta jooksul õpilaste matemaatikateadmiste areng?
3. Kas matemaatika eelteadmistel on seos edenemisega esimeses klassis?

4. Mil määral on seotud a)lasteaias käidud aeg, b)eelkoolis käimine ja c)vanemate haridustase laste eelteadmiste ja edasise edenemisega koolis?

Metoodika

Valim

Valim moodustati mugavusvalimi põhimõttel. Uurimuses osales 5 kooli 11 esimest klassi. Teste ja ankeete saadeti välja 216, lõpliku valimi moodustasid 186 esimese klassi õpilast. Koolid asuvad üle Eesti: Tartumaal, Harjumaal, Pärnumaal ja Saaremaal. Valimis oli nii linna- kui ka maakoole (3 linna- ja 2 maakooli).

Mõõtevahendid

Mõõtevahenditeks olid testid lastele ja ankeet lapsevanematele. Testi koostamisel on lähtutud koolieelse lasteasutuse riiklikust õppekavast (Vabariigi Valitsus, 2008) ja 1. klassi ainekavast (*Matemaatika. Valdkonnaraamat põhikooliõpetajale*, 2010). Eeskujuks on võetud *International Project on Mathematical Attainment (IPMA)* esimesed testid ja Anu Palu koostatud test 1. klassile projektis „Areng üleminekul lasteaiast kooli ja esimeses kolmes klassis – vastastikune interaktsioon lapsevanemate, õpetajate ja laste vahel (2008-2011)“.

Esimese testi (Lisa 1) eesmärgiks oli välja selgitada äsja kooli tulnud laste matemaatikateadmiste tase enne seda kui nad koolitarkust omandama hakkavad. Esimene test koosnes viiest ülesandest, mis jagunesid 17 alaülesandeks. Ülesanded hindasid arvumõiste kujunemist, ruumis orienteerumisoskust, arvutamisoskust, arvude järjestamisoskust ja tekstülesande lahendamisoskust. 9 alaülesannet olid vastavuses koolieelse lasteasutuse õppekavaga, ülejäänud 8 alaülesannet olid raskemad.

Teise testi (Lisa 2) eesmärgiks oli välja selgitada õpilaste matemaatikateadmiste areng. Teine test koosnes kümnest ülesandest: esimese testi ülesanded (kordusülesanded), millele lisandusid veel viis ülesannet. Lisandunud ülesanneteks olid kaks tekstülesannet (üks neist hõlmas üleminekuga lahutamist), kahemõõtmeliste kujundite ära tundmine ja loendamine, võrduste koostamine ja joonlauuga mõõtmine. Teise testi 10 ülesannet jagunesid 30 alaülesandeks. Kõik ülesanded olid vastavad 1. klassi matemaatika ainekavale (*Matemaatika. Valdkonnaraamat põhikooliõpetajale*, 2010).

Ankeetide (Lisa 3) eesmärk oli koguda õpilaste taustandmeid ja saada lapsevanematelt nõusolek uurimuses osalemiseks. Infot küsiti lapse lasteaias ja eelkoolis käimise kohta ning lapsevanemate hariduse kohta. Ankeedi lõpus oli koht, kus iga lapsevanem andis nõusoleku, et tema laps võib osaleda uuringus, nõusolekut kinnitati ka allkirjaga.

Protseduur

Esimese klassi õpilasi testiti kaks korda poole aasta jooksul. Esimene testimine toimus septembri esimesel nädalal. Selleks, et testi tulemusi ei mõjutaks lugemisoskus, oli õpetajatel lubatud tööjuhendid ette lugeda. Teine testimine toimus jaanuaris. Ka selle testimise käigus oli õpetajatel lubatud õpilasi tööjuhendi lugemisel abistada. Mõlemad testid viisid õpetajad ise läbi.

Augusti lõpus ja septembri alguses (enne laste testimist) täitsid lapsevanemad ankeedid, ankeedi lõpus andis iga lapsevanem kirjaliku nõusoleku, et tema laps võib uurimuses osaleda. Laste teste, mille juures ei olnud lapsevanema nõusolekuga ankeeti, ei sisestatud andmefailidesse.

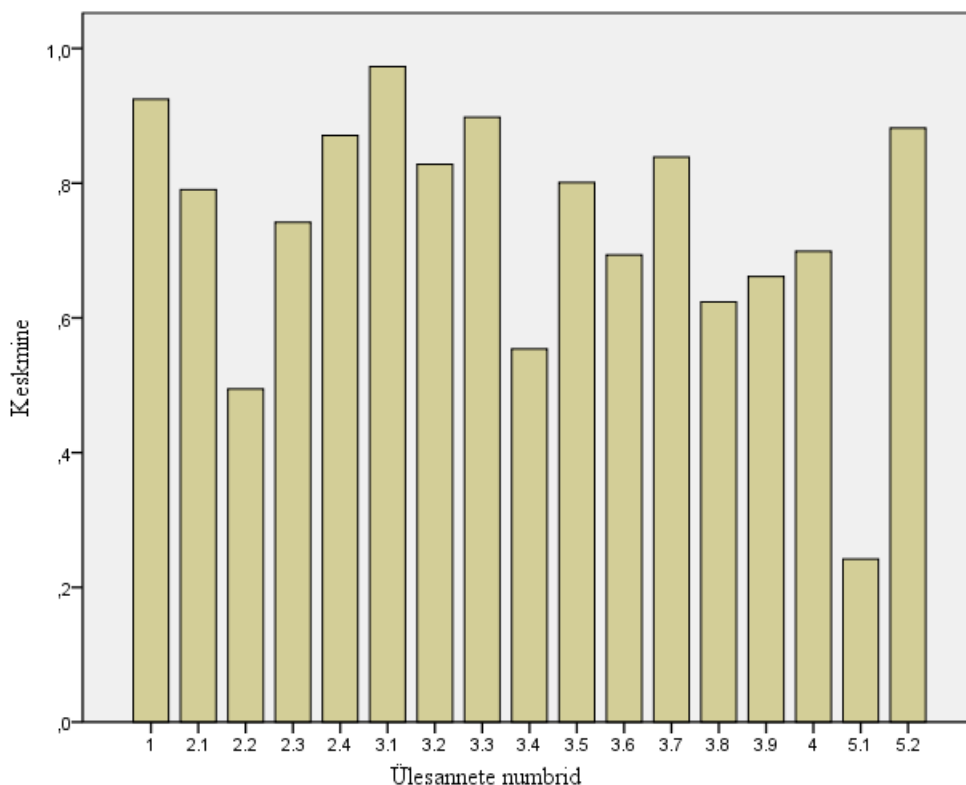
Andmed sisestati MS Exceli tabelitöötlusprogrammi, peale andmete sisestamist kodeeriti andmed ümber õigeks ja valeks (0 või 1). Andmeid analüüsiti andmetöötlusprogrammis SPSS Statistics 20.

Tulemused

Kooliuisikute matemaatikateadmiste tase ja selle vastavus õppekavale

Esimeseks uurimisküsimuseks oli: milline on kooliuisikute matemaatikateadmiste tase ja mil määral on nad omandanud koolieelse lasteasutuse riikliku õppekava matemaatika valdkonna oskused.

Selleks leiti esimese testi keskmine sooritus: $M = 0,73$, ($SD = 0,19$). Koolieelse lasteasutuse õppekavale vastavate ülesannete keskmine tulemus oli $0,82$ ($SD = 0,18$). Joonisel 1 on näha esimese testi kõigi ülesannete lahendamise keskmised tulemused.



Joonis 1. Testi 1 ülesannete lahendamise keskmised tulemused.

Kõige paremini (97% liselt) lahendati ülesanne 3.1, kus tuli liita $1 + 3$. Üle 90% õigeid vastuseid anti ka ülesandele, kus tuli täiendada antud neljajelemendilist hulka seitsmeni (ül 1). Vaadeldes kõikide ülesannete keskmisi tulemusi, selgus, et ootuspäraselt lahendati halvemini ülesandeid, mis ei kuulu lasteaia programmi. Koolieelse lasteasutuse õppekavale vastavatest ülesannetest oli kõige madalama tulemuselga ruumis orienteerumise ülesanne (ül 2), mille keskmiseks tulemuseks oli 72%. Kõige halvemini (49% liselt) oli lahendatud alaülesanne 2.2, kus oli vaja kirjutada arv neli paremalt teise kujundi alla.

Matemaatikateadmiste areng

Teiseks uurimisküsimuseks oli: milline on poole aasta jooksul õpilaste matemaatikateadmiste areng.

Selleks uuriti esmalt teise testi esimest viit ülesannet, mis olid ühtlasi ka 1. testi ülesanded (edaspidi: kordusülesanded), et näha, millised muutused on nende ülesannete lahendamisel toimunud. Kordusülesannete lahendamise keskmine tulemus oli $M = 0,88$ ($SD = 0,11$). Võrreldes algtesti ja kordustesti keskmisi selgus, et need on statistiliselt oluliselt erinevad (T-test, $p < 0,001$). Kõigi kordusülesannete keskmised olid kõrgemad, kui septembris tehtud testi ülesannetel (Tabel 1).

Tabel 1. Ülesannete lahendamise keskmised tulemused kahel mõõtmisel

Nr	Ülesanne	Test 1		Test 1 kordus		Keskmiste muutus
		M	SD	M	SD	
3.1	Arvuta 1 + 3	0,97	0,16	0,99	0,07	+0,02
1	Täienda hulka seitsmeni	0,92	0,27	0,96	0,20	+0,04
3.3	Arvuta 10 + 10	0,90	0,30	0,98	0,15	+0,08*
5.2	Tekstülesande vastus	0,88	0,32	0,97	0,16	+0,09*
2.4	Joonista iga ringi sisse silmad ja suu	0,87	0,34	0,88	0,32	+0,01
3.7	Arvuta 4 – 2	0,84	0,37	0,97	0,18	+0,13*
3.2	Arvuta 5 – 2	0,83	0,38	0,96	0,19	+0,13*
3.5	Arvuta 11 + 1	0,80	0,40	0,94	0,25	+0,14*
2.1	Joonista väikse kolmnurga kohale päike	0,79	0,41	0,83	0,38	+0,04
2.3	Kirjuta täht M vasakult esimese kujundi alla	0,74	0,44	0,82	0,39	+0,08
4	Järjesta arvud	0,70	0,46	0,82	0,39	+0,12*
3.6	Arvuta 9 – 3	0,69	0,46	0,94	0,24	+0,25*
3.9	Arvuta 12 – 3	0,66	0,48	0,86	0,35	+0,20*
3.8	Arvuta 8 + 4	0,62	0,49	0,85	0,35	+0,23*
3.4	Arvuta 17 – 5	0,55	0,50	0,75	0,43	+0,20*
2.2	Kirjuta arv neli paremalt teise kujundi alla	0,49	0,50	0,66	0,48	+0,17*
5.1	Tekstülesande tehte määramine	0,24	0,43	0,78	0,47	+0,54*

Märkus. * Statistiliselt oluline (Paired Samples Test, $p > 0,05$)

Selgus, et kõikide ülesannete lahendamine paranes. Lasteaia programmi kuuluvatest ülesannetest paranesid kõige rohkem ülesande 2.2 (orienteerumine ruumis) ja lahutamisülesannete 3.2 ja 3.7 keskmised tulemused. Kuigi ülesande 2.2 lahendamine paranes, jäi see ikkagi kõige halvemini lahendatud ülesandeks. Tabelis 2 on selle ülesande sagedamini esinenud vastused nii esimeses kui teises testis.

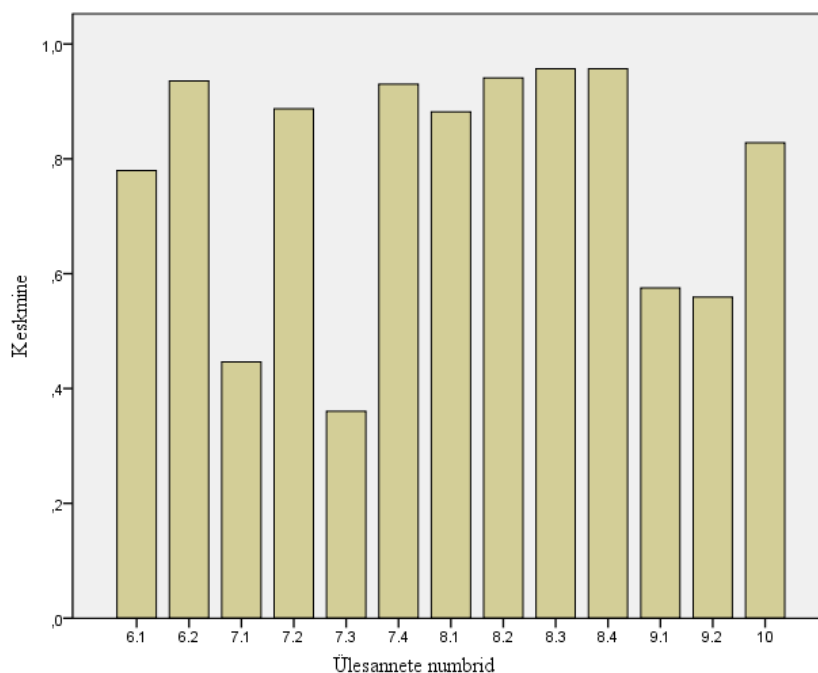
Tabel 2. Ülesande 2.2 vastuste esinemissagedus

Vastus	Testis 1	Testis 2
	Sagedus	Sagedus
Arv 4 paremalt teise kujundi all (õige)	49,5%	66,1%
Lahendamata	17,2%	7,0%
Arv 4 paremalt neljanda kujundi all	13,4%	7,5%
Arv 4 paremalt kolmanda kujundi all	8,6%	3,8%
Arv 4 vasakult teise kujundi all	5,4%	5,4%

Lahenduste analüüsisist selgus, et sagedamini esines kolme tüüpi vigu. Kõige sagedamini (13,4%) valiti teise kujundi asemel neljas. Küllaltki suur osa õpilastest jättis selle ülesande aga üldse lahendamata (17,2%). Teisel mõõtmisel vähenes mittelahendajate arv ja kahe vea esinemissagedus, kuid kolmanda vea (parema poole asemel valitud vasak pool) esinemissagedus jäi samaks.

Uute ülesannete lahendamine Testis 2

Teise testi uute ülesannete keskmine sooritus oli 0,77, (SD = 0,16). Joonisel 2 on nende ülesannete lahendamise keskmised tulemused.



Joonis 2. Testi 2 uute ülesannete lahendamise keskmised tulemused.

Uutest ülesannetest lahendati kõige paremini (96% liselt) ülesandeid, kus tuli võrrelda arve, kasutades märke < ja >: ülesannete 8.3 ja 8.4 keskmine oli 96% ja ülesandel 8.2 94%.

Raskeks osutus tekstülesanne, mis hõlmas üleminekuga lahutamist (*Kolm õde korjasid 16 lille. Seitse lille on kollased ja ülejäänud on punased. Mitu punast lille on õdedel?*). Tehte oskas õigesti määrata (ül 9.1) 58% õpilastest, õige vastuse andis (ül 9.2) 56% õpilastest. Selle ülesande tehte jättis kirjutamata 25% õpilastest ja täiesti lahendamata 6,5% õpilastest. Sagedamini esinenud valeks tehteks oli liitmine $16 + 7$ (6,5% õpilastest). Sagedasti esinenud valedeks vastusteks olid 8, 10, 16, 23 (vastavalt 4,8% ja 4,3% õpilastest).

Kõige madalama tulemusega ülesandeks osutus kujundite äratundmine. Õigeid vastuseid oli riskülikute loendamisel (ül 7.1) 45% ja ruutude loendamisel (ül 7.3) 36%.

Eelteadmiste seos hilisema tulemusega

Kolmandaks uurimisküsimuseks oli: kas matemaatika eelteadmistel on seos edenemisega esimeses klassis.

Sellele küsimusele vastuse saamiseks uuriti seost esimese ja teise testi keskmiste vahel. Selgus, et nende tulemuste vahel on statistiliselt oluline mõõdukas seos ($r = 0,43$; $p < 0,001$). Õpilased, kelle 1. testi tulemused olid paremad, said paremaid tulemusi ka 2. testis ning õpilased, kelle 1. testi tulemused olid madalad, said ka 2. testis madalamaid tulemusi.

Lisaks uuriti, kuidas toimub õpilaste liikumine nn staatusrühmade vahel. Selleks jagati lapsed mõlema testi keskmiste tulemuste järgi kolme staatusrühma: madalate, keskmiste ja kõrgete tulemustega õpilased. Staatusrühmadesse jagamine näitas, et suur osa õpilasi (45,2%) jäi samasse staatusrühma (Tabel 3). Kõige stabiilsemad olid nõrgas ja tugevas staatusrühmas olnud õpilased: 17,7% õpilastest olid stabiilselt madalate tulemustega; 16,7% õpilastest olid stabiilselt kõrgete tulemustega. Samas 54,8% õpilastest vahetasid oma staatusrühma: 30,2% liikusid tugevamasse rühma ja 24,6% liikusid nõrgemasse rühma.

Tabel 3. *Õpilaste paiknemine staatusrühmades*

Test 1	Test 2	Sagedus	Protsent
Madal	Madal	33	17,7
Kõrge	Kõrge	31	16,7
Keskmine	Kõrge	26	14,0
Kõrge	Keskmine	22	11,8
Keskmine	Keskmine	20	10,8
Madal	Keskmine	18	9,7
Keskmine	Madal	16	8,6
Madal	Kõrge	12	6,5
Kõrge	Madal	8	4,3

Matemaatikateadmistega seotud tegurid

Neljandaks uurimisküsimuseks oli: mil määral on seotud a) enne kooli lasteaias käimine, b) eelkoolis käimine ja c) vanemate haridustase laste eelteadmistega ja edasise edenemisega koolis?

Selleks, et võrrelda lasteaias käinud ja lasteaias mitte käinud lapsi, ei saanud piisavalt esinduslikku valimit: lasteaias mitte käinud lapsi oli valimis vaid 1,6%. Kogutud andmete põhjal oli võimalik uurida seost lasteaias käidud aja ja testi tulemuste vahel. Õpilased jaotati vastavalt lasteaias oldud ajale kolme gruppi: 1) 0-2 a, 2) 3-4 a, 3) 5-6 a. Võrreldes nende gruppide keskmisi tulemusi ANOVA testiga, selgus, et need ei ole statistiliselt oluliselt erinevad. Samuti ei leitud seost eelkoolis käimise ja testi tulemuste vahel: mõlema grupi keskmised tulemused statistiliselt oluliselt ei erinenud.

Grupeerides lapsi vastavalt ema ja isa haridustasemele selgus, et ka siin ei olnud gruppide matemaatikateadmisestide keskmistes tulemustes statistiliselt olulist erinevust.

Arutelu

Töö eesmärgiks oli välja selgitada kooliuisikute matemaatikateadmiste tase ja matemaatikateadmiste areng poole aasta jooksul. Välja selgitada eelteadmiste ja edenemise vahelist seost, leida eelteadmistega seotud tegurid.

Esimesena uuriti, millised on kooliuisikute matemaatikateadmised ja kas need vastavad koolieelse lasteasutuse riiklikule õppekavale. Uurimusest selgus, et kooliuisikute matemaatikateadmiste tase on hea ja vastab riiklikule õppekavale. Võib öelda, et lasteaias õpetajad on teinud head tööd akadeemiliste teadmiste õpetamisel. Koolieelse lasteasutuse riiklikule õppekavale vastavad ülesanded olid lahendatud teiste ülesannetega võrreldes paremini. Kõige paremini said lapsed hakkama ülesannetega, mis olid seotud arvude tundmisega. Sarnasele tulemusele on jõudnud Palu ja Svjatskaja (2011). Sellest saab järeldada, et õpetajad pööravad suurt tähelepanu abstraktse arvumõiste õpetamisele ja arvutamisoskuse harjutamisele. Pisut üllatuslikult valmistasid lastele raskusi ruumis orienteerumise ülesanded, mis olid samuti õppekavale vastavad ülesanded. Kõige raskem ruumiorienteerumise ülesanne sisaldas nn eksitavaid numbreid, mis võisid lapsi segadusse ajada. Võib oletada, et lapsed ei süvenenud piisavalt ülesande teksti ja seetõttu valisid ülesandest valeid arvud. Esimese testimise raskeimaks osutus tekstülesanne. Selle ülesande tulemus oli madal, kuna lapsed ei pannud kirja tehet. Selline tulemus oli ootustele vastav, kuna tekstülesannete lahendamine ei ole koolieelse lasteasutuse õppekavas.

Teiseks uuriti esimese klassi õpilaste matemaatikateadmiste arengut poole õppeaasta jooksul. Kõik kordusülesanded olid lahendatud esimesest testimisest paremini. Kõige paremini lahendatud ülesanded jäid samaks. Muutus toimus raskemate ülesannete osas. Tekstülesanne, mis oli esimese testimise ajal kõige madalama tulemusega, oli teise testimise ajal lahendatud palju paremini. Võib järeldada, et poole õppeaastaga on lastele õpetatud, kuidas vormistada. Endiselt valmistasid raskusi ruumis orienteerumise ülesanded. Ruumis orienteerumine võib raskusi valmistada veel ka täiskasvanu eas (eelkõige parema ja vasaku eristamine).

Teise testi uutest ülesannetest kõige lihtsamaks osutus arvude võrdlemine. Laste jaoks osutus keeruliseks kujundite loendamise ülesanne. Eksimusi oli palju siis, kui ühesugused kujundid ei asetsenud pildil lähestikku või kui väiksemad kujundid moodustasid ühe suurema kujundi. Keeruline oli ka tekstülesanne, mis hõlmas üleminekuga lahutamist. Selle ülesande keerukuse põhjuseid võib välja tuua kaks: esiteks on lahutamise (eriti üleminekuga ühest

kümnest teise) võrreldes liitmise ja laste jaoks raske; teiseks sisaldas ka see ülesanne nn eksitavaid numbreid, mis võisid ajada lapsed segadusse. Üldiselt tegid lapsed kõige enam vigu selliste ülesannete lahendamisel, kus oli vaja ülesandesse süveneda: märgata esmapilgul märkamatu või selekteerida ülesandest lahendamiseks vajalikku informatsiooni. Palu ja Svjatskaja (2011) tõid oma töös välja, et madalad tulemused analüüsi nõudvates ülesannetes on seotud nõrga tähelepanu- ja planeerimisvõimega. Kindlasti oleks kasulik, kui õpetajad annaksid lastele rohkelt võimalust selliste ülesannetega kokku puutuda, see arendaks lisaks matemaatikaoskustele ka üldist mõtlemis- ja analüüsisioskust.

Töö autori arvates oli uurimuse tähtsaim uurimisküsimus, kas matemaatika eelteadmised on seos edenemisega esimeses klassis. Nii nagu varasemates uurimustes (Afanasjev & Palu, 2005; Palu, 2010; Palu & Svjatskaja, 2011; Phillips et al., 2002) ilmnes ka selles uurimuses, et kuigi seos algteadmiste ja edasiste tulemuste vahel on olemas, ei saa kindlaid järeldusi algteadmiste põhjal teha. Selles uurimuses jäi 45% esimese klassi õpilastest samasse staatusrühma (samale tasemele), üle jäänud 55% aga vahetasid juba esimese poole õppeaastaga oma staatusrühma. Antud tulemuse põhjal saab anda vastuse ka küsimusele, kas lapsed, kes suudavad hästi sooritada akadeemilised kooli sisseastumiskatsed, on tublimad tulevikus? Ka selliseid järeldusi ei ole täpselt võimalik teha. Kooli sisseastumiskatsete tulemuste järgi edasise edukuse ennustamine paneb oma korda kahtluse alla ka sisseastumiskatsetega kaasnev stress, mis võib testi tulemust moonutada. Seega ei ole selliste testimiste põhjal õpilaste välja selekteerimine töö autori arvates otstarbekas.

Lisaks uuriti tegureid, mis võiksid olla seotud matemaatikateadmiste edenemisega. Uuriti, kuidas on seotud matemaatikateadmised lasteaias käimise, eelkoolis käimise ja vanemate haridusega. Seost matemaatikateadmiste ja lasteaias käimise ning matemaatikateadmiste ja eelkoolis käimise vahel ei leitud. Erinevalt Burchinal et al. uurimusest (2002) ei leitud selles uurimuses seost ka lapse kooliedukuse ja vanemate hariduse vahel.

Kokkuvõte

Uurimuses selgus, et 7-aastaste laste akadeemiline kooliks ettevalmistus matemaatikas on hea. Uurimistulemused näitasid ainealaste eelteadmiste testimine ei ole hea vahend kooliedukuse hindamiseks. Poole õppeaasta jooksul vahetas oma nn staatusrühma üle 50% õpilastest. Tulevikus võiks uurida õpilasi pikema ajaliselt, et näha ka edasise arengu trajektoore. Viidates Lerkaneni ja tema kaasuurijate uurimusele (2005) võib oletada, et suuremad muutused toimuvad alles peale kolmandat klassi. Lähemalt võiks uurida akadeemilise edukuse ja sotsiaalsete oskuste vahelist seost, kuna paljud uurijad (Blair, 2002; Dockett & Perry, 2009; Raver & Knitzer, 2002; Romano, Babchishin, Pagani, Kohen, 2010;

Talts, 2008) on leidnud, et just sotsiaalsed oskused on kooliedukuse tagajaks. Oluline oleks edaspidi teha uurimusi, mis aitaks mõista, et koolivalmidus ei koosne vaid akadeemilistest teadmistest.

Piirangud

Nagu näitasid uurimustulemused, ei ole akadeemiline teadmiste testimine väga hea lapse teadmiste hindamiseks. Selleks, et saada paremat ülevaadet lapse akadeemilistest teadmistest oleks otstarbekas testida erinevaid matemaatika valdkondi eraldi testidega. Et täpsemalt uurida seda, kuidas lapsed ülesandeid lahendavad, võiks testimist läbi viia individuaalse intervjuu vormis. Näiteks võiks lähemalt uurida ruumis orienteerumisoskust, mis selles uurimuses osutusid laste jaoks keerukaks.

Tänu sõnad

Täna uuringus osalenud õpetajaid, kes aitasid teste läbi viia. Veel tänan Elle Reisenbuki ja Laivi Haldmad, keelelise abi eest.

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.

Allkiri.....

Kuupäev.....

Kasutatud kirjandus

- Afanasjev, J. & Palu, A. (2005). Esimese klassi õpilaste teadmised ja edenemine matemaatikas. L.Lepmann & T.Lepmann (Toim), *Koolimatemaatika* 32, (79-88). Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus
- Allas, R. (2011). Lasteaia- ja klassiõpetajate ootused 1. klassi minevate laste lugemisvalmidusele Tallinna linna näitel. Publitseerimata bakalaureusetöö. Tartu Ülikool.
- Blair, C. (2002). School Readiness: Integrating Cognition and Emotion in a Neurobiological Conceptualization of Children's Functioning at School Entry. *The American Psychologist*, 57, 2, 111–127.
- Burchinal, R., Peisner-Feinberg, E., Pianta, R., & Howes, C. (2002). Development of Academic Skills from Preschool through Second Grade: Family and Classroom Predictors of Developmental Trajectories. *Journal of School Psychology*, 40, 5, 415-436.
- Department Of Education. (2011). *Primary curriculum. Mathematics*. Külastatud aadressil <http://www.education.gov.uk/schools/teachingandlearning/curriculum/primary/b00199044/mathematics>
- Dockett, S. & Perry, B. (2009). Readiness for school: A relational construct. *Australasian Journal of Early Childhood*, 34, 1, 20-26.
- Dunan, G., Dowsett, C., Claessens, A., Magnuson, K., Huston, A., Klebanov, P., Pagani, L., Feinstein, L., Engel, M., Brooks-Gunn, J., Sexton, H., Duckworth, K. & Japel, C. (2007). School readiness and later achievement. *Developmental Psychology*, 43, 6, 1428–1446.
- Grissmer, D., Aiyer, S., Murrah, W., Grimm, K. & Steele, J. (2010) Fine Motor Skills and Early Comprehension of the World: Two New School Readiness Indicators. *Developmental Psychology*, 46, 5, 1008–1017
- Haridus- ja teadusministeerium. (s.a). *Koolivalmidus*. Külastatud aadressil <http://www.hm.ee/index.php?044653>
- Kukk, A. (2010). *Õppekava eesmärkide saavutamise üleminekul lasteasutusest kooli ning I kooliastmes õpetajate hinnanguil*. Tallinn: Tallinna Ülikool.
- Lau, E. Y. H., Li, H., & Rao, N. (2011). Parental involvement and children's readiness for school in China. *Educational Research*. 53, 1, 95–113.
- Lerkkanen, M.-K., Rasku-Puttonen, H., Aunola, K., & Nurmi, J.-E. (2005). Mathematical performance predicts progress in reading comprehension among 7-year olds. *European Journal of Psychology of Education*, 20, 2, 121-137.
- Matemaatika. Valdkonnaraamat põhikooliõpetajale* (2010). I kooliaste õppeprotsessi kirjeldus. Külastatud aadressil

- http://www.oppekava.ee/images/f/f2/Matemaatika_6ppeprotsessi_kirjeldus_I_kooliaste.pdf
- Ots, L. (2009). *Kuidas last kooliks ette valmistada. 200 head harjutust koolieelikule*. Tallinn: Menu Kirjastus.
- Palu, A., Afanasjev, J., & Vojevodova, K. (2007). Kolmanda klassi õpilaste matemaatikateadmistest rahvusvahelise uuringu IPMA testide põhjal. *Koolimatemaatika* 34 (lk 35-42). Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus.
- Palu, A. (2010). *Algklassiõpilaste matemaatikaalased teadmised, nende areng ja sellega seonduvad tegurid*. Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus.
- Palu, A., & Svjatskaja, R. (2011). Esimese ja teise klassi õpilaste matemaatikateadmised, nende seos tähelepanu ja planeerimisoskusega. E. Abel, K. Kokk (Toim), *Koolimatemaatika* 38 (lk 80-84). Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus.
- Phillips, L., Norris, S., Osmond, W., & Maynard, A. (2002). Relative Reading Achievement: A Longitudinal Study of 187 Children from First Through Sixth Grades. *Journal of Educational Psychology*, 94, 1, 3-13.
- Raver, C., & Knitzer, J. (2002). What research tells policymakers about..
- Riigikogu (1999). *Koolieelse lasteasutuse seadus*. Külastatud aadressil <https://www.riigiteataja.ee/akt/1048191?leiaKehtiv>
- Romano, E., Babchishin, L., Pagani, L., & Kohen, D. (2010). School Readiness and Later Achievement: Replication and Extension Using a Nationwide Canadian Survey. *Developmental Psychology*, 46, 5, 995–1007.
- Tallinna Arte Gümnaasium. (2009). *Õpilaste kooli vastuvõtmise kord*. Külastatud aadressil <http://www.arte.edu.ee/et/node/2468>
- Talts, L. (2008). Transition process from kindergarden to school: an Empirical Analysis. Härkönen & E. Savolainen (Eds.), *International Views of Early Childhood Education*. Savonlinna: University of Joensuu.
- Tiko, A. (2008). Underachievement in the First Grade Challenge for Cooperation Between Estonian Social and Educational System. Härkönen & E. Savolainen (Eds.), *International Views on Early Childhood Education*. Savonlinna: University of Joensuu.
- Vabariigi Valitsus. (2008). *Koolieelse lasteasutuse riiklik õppekava* (Määrus nr 87). Külastatud aadressil <https://www.riigiteataja.ee/akt/12970917?leiaKehtiv>
- Vabariigi Valitsus. (2011). *Põhikooli riiklik õppekava. Lisa 3. Matemaatika* (Määrus nr 1). Külastatud aadressil: https://www.riigiteataja.ee/akt/lisa/1200/9201/1009/VV1_lisa3.pdf#

NIMI: _____

TEST 1

1. JOONISTA KASTI VEEL RINGE,
NII ET KOKKU OLEKS 7.



2. VAATA KUJUNDEID JA TÄIDA ÜLESANDED.



- o JOONISTA VÄIKSEMA KOLMNURGA KOHALE PÄIKE.
- o KIRJUTA ARV NELI PAREMALT TEISE KUJUNDI ALLA.
- o KIRJUTA TÄHT M VASAKULT ESIMESE KUJUNDI ALLA.
- o JOONISTA IGA RINGI SISSE SILMAD JA SUU.

3. ARVUTA.

$1 + 3 = \underline{\quad}$

$17 - 5 = \underline{\quad}$

$4 - 2 = \underline{\quad}$

$5 - 2 = \underline{\quad}$

$11 + 1 = \underline{\quad}$

$8 + 4 = \underline{\quad}$

$10 + 10 = \underline{\quad}$

$9 - 3 = \underline{\quad}$

$12 - 3 = \underline{\quad}$

4. JÄRJESTA ARVUD, ALUSTA KÕIGE VÄIKSEMAST.

2 100 12 10 5 1 28

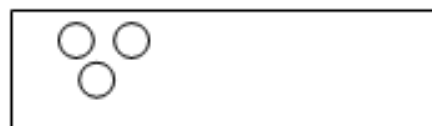
5. ANUL ON 2 ÕUNA. JÜRIL ON 1 ÕUN. MITU ÕUNA ON
LASTEL KOKKU?

VASTUS: _____

Nimi: _____

TEST 2

1. Joonista kasti veel ringe, nii et kokku oleks 7.



2. Vaata kujundeid ja täida ülesanded.



- Joonista väiksema kolmnurga kohale päike.
- Kirjuta arv neli paremalt teise kujundi alla.
- Kirjuta täht M vasakult esimese kujundi alla.
- Joonista iga ringi sisse silmad ja suu.

3. Arvuta.

$1 + 3 = \underline{\quad}$	$17 - 5 = \underline{\quad}$	$4 - 2 = \underline{\quad}$
$5 - 2 = \underline{\quad}$	$11 + 1 = \underline{\quad}$	$8 + 4 = \underline{\quad}$
$10 + 10 = \underline{\quad}$	$9 - 3 = \underline{\quad}$	$12 - 3 = \underline{\quad}$

4. Järjesta arvud, alusta kõige väiksemast.

2 100 12 10 5 1 28

5. Anul on 2 õuna. Jüril on 1 õun. Mitu õuna on lastel kokku?

Vastus: _____

6. Maril oli 10 eurot. Ta ostis suure paki komme, mis maksis 3 eurot. Kui palju raha jäi tal alles?

Vastus: _____

7. Loenda ja kirjuta!

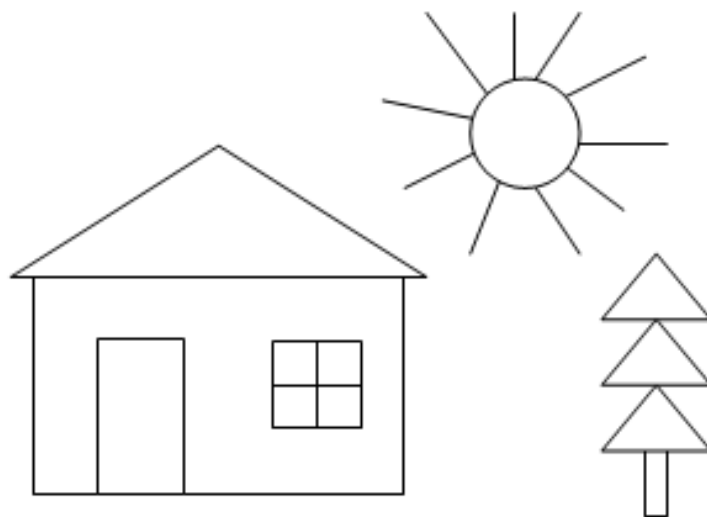
Pildil on

_____ ristkülikut,

_____ kolmnurka,

_____ ruutu,

_____ ringi.



8. Kirjuta sobiv arv.

13 = _____

66 < _____

10 < _____

7 > _____

9. Kolm õde korjasid 16 lille. Seitse lille on kollased ja ülejäänud on punased. Mitu punast lille on õdedel?

Vastus: _____

10. Mõõda lõigu pikkus sentimeetrites.



Vastus: _____

Lugupeetud lapsevanem!

Käesolev küsimustik on seotud uuringuga, mille eesmärgiks on uurida lapse matemaatika eelteadmiste ja koolis edenemise vahelisi seoseid.

Palun Teie nõusolekut lapse osalemiseks uuringus ning vastata allpool olevatele küsimustele.

Kõiki kogutud andmed kasutatakse ainult uurimuslikul eesmärgil. Uurimustulemusi esitatakse anonüümselt ning ei seostata konkreetsete laste ega koolidega.

Maarja Mandri

TÜ Sotsiaal- ja Haridusteaduskond

e-mail: maarjamandri@me.com

1. Lapse sugu (Tõmmake sobivale variandile ring ümber): poiss/tüdruk
2. Lapse sünnikuupäev:
3. Kas teie laps on käinud lasteaias? (Tõmmake sobivale variandile ring ümber)
Jah / Ei
4. Mitu aastat käis teie laps lasteaias?
..... aastat
5. Kas teie laps käis eelkoolis? (Märkige sobiv variant ristiga)
 Ei
 Jah, käis ühes eelkoolis
 Jah, käis mitmes eelkoolis
6. Milline on lapse vanemate haridustase (Märkige sobiv variant ristiga):

Ema:	Isa:
<input type="checkbox"/> Põhiharidus	<input type="checkbox"/> Põhiharidus
<input type="checkbox"/> Keskkharidus	<input type="checkbox"/> Keskkharidus
<input type="checkbox"/> Keskeri	<input type="checkbox"/> Keskeri
<input type="checkbox"/> Kõrgharidus: bakalaureusekraad	<input type="checkbox"/> Kõrgharidus: bakalaureusekraad
<input type="checkbox"/> Kõrgharidus: magistriskraad	<input type="checkbox"/> Kõrgharidus: magistriskraad
<input type="checkbox"/> Kõrgharidus: doktorikraad	<input type="checkbox"/> Kõrgharidus: doktorikraad
<input type="checkbox"/> Muu	<input type="checkbox"/> Muu

Annan nõusoleku, et minu laps võib osaleda uuringus.
(*lapse nimi*)

Kinnitan nõusolekut allkirjaga

Aitäh!

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, MAARJA MANDRI
(*autori nimi*)
(sünnikuupäev: 14.02.1990)

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose

KOOLIÜSIKUTE MATEMAATIKATEADMISED JA NEDE SEOS
EDENEMISEGA 1. KLASSIS,
(*lõputöö pealkiri*)

mille juhendaja on ANU PALU,
(*juhendaja nimi*)

- 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, 21.05.2013 (*kuupäev*)