

**ELEMENTAARMATEMAATILISTE MÕISTETE KUJUNEMISE
ISEÄRASUSTEST KOOLIEELIKUTE RÜHMAS**

V. Haljaste,

V. Neare

Sissejuhatus ja töö eesmärk

Kooli astumine on pöördeline moment iga lapse elus. See on üleminek uuele elukorrale ja tegevustingimustele, uutele positsioonidele ühiskonnas, uutele suhetele täiskasvanute ja eakaaslastega.

Õpilaseks saamise iseärasused esitavad suuri nõudmisi lapse isiksuse eri külgedele, tema psüühilistele omadustele, teadmistele ja oskustele. Lapse koolieelse arengu tulemuseks peaks olema vastavate isiksuse arengu külgede eelduste kujunemine, mis võimaldavad tal kõigepealt kohaneda kooli tingimustega ja nendes uutes tingimustes alustada teadmiste süstemaatilist omandamist pisut teisel tasandil kui enne kooli.

Elementaarsete matemaatiliste kujutluste arendamine lasteaedades soodustab laste taju, mälu, mõtlemise ja kõne arengut, kasvatab tähelepanu, õpetab last vaatlema, kuulama, alustatud lõpetama ning äratav huvi ümbritsevas tegevlikkuses esinevate esemete ja nähtuste tunnuste, samuti seoste vastu. Lapsed saavad ka vajalikke teadmisi, mis kokku loovad soodsamad tingimused edasijõudmiseks koolis.

Paljude uurijate töödest võime tõdeda, et lapsed suudavad omandada elementaarsetid matemaatilisi mõisteid varakult. Kerkib aga küsimus, kas laste matemaatika-alased võimed arenevad edasi iseenesest või on selleks vaja süstemaatiseeritud õpetamist. L. Võgotski (1956) järgi viib õpetamine arengut edasi, on arengu allikaks.

Nimetatud silmas pidades on muudetud sisult ka elementaarsete matemaatiliste mõistete kujundamise ainet koolieelses lasteasutustes. Esemete vormi ja suuruse tunnuste, aja- ja ruumimõistete ning hulga mõiste täpsustamine ja õpetamine on üles ehitatud nii, et see soodustaks enam keerukamate mõtlemisoperatsioonide (analüüs, süntees, üldistuse alged) arengut. Seoses nõudmiste kasvuga ja õpetamise süvendatusega ilmnevad aga järjest suuremad erinevused las-

te psüühiliste protsesside arengus ning nende individuaalsed iseärasused üldises arengutasemes. Paistab silma, et rühmades leidub lapsi, kes pealiskaudsel vaatlemisel on omandanud kooliks vajalikud matemaatika-alased teadmised, kuid lähemal uurimisel selgub, et need ei vasta psüühiliste protsesside arengutasemele, seega on teadmised mehaanilised.

Nii püstitasime käesoleva uurimistöö eesmärgid järgmiselt:

- kontrollida lasteaia vanema rühma laste elementaarse teadmisega matemaatiliste kujutluste ja oskuste vastavust programminõuetele;

- võrrelda matemaatika-alaste teadmiste taset kooliküpsuse katsete tulemustega.

Meie hüpotees oli üsna loomulik - lastel, kellel on programmikohaste matemaatika-alaste teadmiste tase madal, on ka kooliküpsuse tase madal.

Meetodist ja uurimise objektist

Uurimiseks vajaliku faktilise materjali kogumiseks koostasime katsete kompleksi, mille abil selgitasime välja omandatud elementaar- ja matemaatilised programmitadmised. Katsed pidid andma andmeid kõikide programmis esitatud osade kohta. Igal katsel oli oma kindel eesmärk ja enamik katseid sisaldas veel ülesandeid, mis võimaldasid teadmiste omandatuse ja laste matemaatika-alaste võimete kohta objektiivsemaid andmeid saada. Katsed viidi läbi individuaalselt. Iga õigesti ja iseseisvalt sooritatud operatsioonist eest sai laps 2 punkti, abiga lahendatud ülesande eest 1 punkti ja vale või vastamata jäänud ülesande eest 0 punkti.

K a t s e 1 koosnes neljast küsimusest:

- Mitu kätt on kahel poisil?
- Mitu sõrme on kahe lapse paremal käel kokku?
- Mitu looma ja lindu on aia taga? (Materjaliks oli pilt, millel oli näha aia alt paistvate loomade-lindude jalad.)

- Mitu jalga on kurel, kui ta seisab soos ühel jalal?

Katse eesmärk: Selgitada välja standardsete hulcade tajumise ja nendega opereerimise oskusi.

K a t s e 2 koosnes samuti 4 ülesandest:

- A. Anna mulle 5 pulka, endale võta 1 rohkem.
- B. Võta endale 7 pulka, minule anna 3 vähem.
- C. Pane paberi ülemisele servale 4 ringi, aga alumisele 2 võrra rohkem.
- D. Pane paberi keskele 8 kolmnurka, lauale 5 võrra vähem.

Katse eesmärk: Selgitada välja hulkade võrdlemisel saadud teadmiste kasutamise oskusi ja mõistete "võrra vähem", "võrra rohkem" aktualiseeritust laste oskustes.

K a t s e 3 sisaldas kaht ülesannet:

- A. Ütle arve 3-st 10-ni.
- B. Ütle arve 8-st 4-ni.

Katse eesmärk: Selgitada välja naturaalarvude rea omandatud teadlikkus või mehaanilisus.

K a t s e 4:

- Nimeta need numbrid (3, 6, 4, 7, 5, 1, 8, 2, 9, 10).

Katse eesmärk: Kontrollida numbrite tundmist.

K a t s e 5 sisaldas kolm ülesannet. See katse ei ole küll päris programmikohane, kuid aitab välja selgitada loogiliste seoste avastamise võimet naturaalarvude rea abil. Katseülesanded on koostatud A. Vengeri, E. Leongardi ja G. Võgodskaja eeskujul (1973).

- Loe need arvud ja nimeta vähemalt kaks järgmist:

- A. 3, 4, 5, ..., ...
- B. 2, 4, 6, ..., ...
- C. 9, 7, 5, ..., ...

K a t s e 6 sisaldas järgmisi variante:

- A. Võta pulgad ja ehita kolmnurk. Miks sa nii tegid?
- B. Võta pulgad ja ehita nelinurk. Miks sa nii tegid?

Katse eesmärk: Selgitada välja geomeetriliste kujundite tunnuste kasutamise oskus praktilises tegevuses.

K a t s e 7 koosnes samuti kahest ülesandest:

- A. Nimeta nädalapäevad.
- B. Ütle nüüd kuude nimetusi järjest.

Katse eesmärk: Selgitada välja nädalapäevade ja kuude nimetamise oskus õiges järjekorras.

K a t s e 8 sisaldas kolme ülesannet:

- Kuula ülesannet ja lahenda!

- A. Anne viis oravale 4 pähklit ja 3 käbi. Mitu pähklit ja käbi sai orav?
- B. Mardil oli 9 kopikat. Ta ostis ühe pliitsi, mis maksis 3 kopikat. Mitu kopikat on Mardil alles?
- C. Maiule meeldivad väga hobused. Vanaema juures maal käib ta tihti hobuseid vaatamas. Koplis on 7 hobust. Maiu siltab 1 hobust. Mitu hobust on koplis?

Katse eesmärk: Selgitada välja programmkohaste lihtülesannete lahendamise oskus, millest selguvad veel ka iseärasused mõtlemise paindlikkuses (Krutetski 1962).

K a t s e 9 sisaldas ühe ülesande:

- Võta kaardid. Leia kaart, kus on täppe kõige vähem.

Aseta teised kaardid siia järele õiges järjekorras.



K a t s e 10 sisaldas samuti ühe ülesande:

- Leia puuduv kaart (vt. lk. 56).

Katsete 9 ja 10 eesmärk on välja selgitada hulkade võrdlemise ja järjestamise oskusi (Weigl 1972).

Nende katseülesannete juurde olid meil ette nähtud ka abiküsimuste variandid (mida me siinkohal ära ei too), et selgitada, missuguste mõistete puhul vajavad lapsed veel abi ja kuidas nad seda kasutavad. Abi anti põhiliselt kolmel tasandil: verbaalne tasand - ülesande kordamine mõningase aktsendiga; verbaal-suunav tasand - abiküsimuse (abiküsimuste - kuni 2 küsimust) esitamine ja näitlik-praktiline tasand (Neare 1979).

Kooliküpsuse selgitamiseks kasutasime kooliküpsuse katseid (Juhendid... 1977). Need viidi läbi täpselt juhendi kohaselt.

Käesoleva uurimistöö objektiks oli 50 last ühe Tallinna lastepäevakodu koolieelikute rühmadest. Tütarlapsi oli 25 ja poeglapsi samuti 25. Tütarlapsed olid suhteliselt nooremad - 6 kuni 6,5 aastased, poeglapsed aga 6 a. 11 k. - 7,5 aastased. Nii või teisiti oleksid kõik uuritud lapsed vanuse poolest pidanud olema saavutanud kooliküpsuse. Nende hulgas oli enamik niisuguseid, kes viibisid lasteasutuses

juba 3. eluaastast, seega ka süstemaatiline õppimine koolieelses eas peaks olema igati soodustanud vajaliku kooliküp-
suse saavutamist.

Katsete tulemused ja analüüs

Alljärgnevalt vaatleme kõigepealt elementaararvemaatilis-
liste programmiteadmiste omandatuse kontrollimise tulemusi.
Esitatud ülesannete kompleksile vastamisel oli igal lapsel
võimalik saada maksimaalselt 46 punkti. Algandmeid analüüsisi-
me eraldi tütarlaste ja poeglaste kaupa ning seejärel ka
kogu grupis.

Tabelist 1 näeme kõigepealt, et valdavate mõistete
osas on uuritud poeglaste tulemused pisut paremad kui tü-
tarlastel (katsed 1, 2, 3, 4, 5, 8, 10). Võrdsed on poeg-
ja tütarlaste teadmised-oskused geomeetrilistest kujundi-
test (ring, kolmnurk, nelinurk). Paremateks osutusid tü-
tarlapsed aga nädalapäevade ja kuude nimetamisel, mis võib
tähendada, et osal tütarlastest on lihtsalt parem verbaal-
ne mälu. Üeldu käib tööpoolest ainult osa tütarlaste koh-
ta, sest kui vaadelda standardhälbeid, siis on see tütar-
lastel tunduvalt kõrgem (1,4) kui poeglastel (0,7). Tä-
hendab, tütarlaste vahel on grupisisesed erinevused suure-
mad kui poiste grupis. Poisid on siin üsna ühtlaselt nõr-
gad (õigeid vastuseid vaid 65%). Mõningane paremus on tü-
tarlastel ka hulgakaartide järjestamises. Asi võib olla
siin jälle selles, et tüdrukud saavad kiiremini aru suhte-
liselt pikkadest verbaalsetest korraldustest kui poisid,
sest ülesanne ise sisuliselt raske ei olnud. Oli ju inst-
ruksiooni kohaselt vaja kaartide hulgast leida kõigepealt
see, millel on kõige vähem täppe ja seejärel teised kaardid
õigesse järjekorda seada nii, et kogu aeg oleks järgmisel
kaardil ühe võrra rohkem täppe. Üeldut peaks kinnitama järg-
mine katse, kus ülesandest arusaamist kergendas näitlik si-
tuatsioon, kuid ülesanne ise oli sisult raskem, sest lastel
tuli võrrelda olemasolevaid hulgakaarte (iga kord 2) ühe
kolme kaardi seast valitud kaardiga. (Ülesanne: Aseta va-
hele punduv kaart!) Selle
ülesande lahendasid poisid 10% võrra paremini ja ka ühtla-
semalt paremini ($\delta = 0,4$) kui tüdrukud ($\delta = 0,6$).

Tabel 1

Katsete tulemused algpunktide alusel

nr.	Katse sisu	Punktide max	Tütarlapsed n=25				Poeglapsed n=25				t
			Õigete vastuste				Õigete vastuste				
			arv	%	x	σ	arv	%	x	σ	
1.	Operatsioonid standardsete hulkadega	200/200	172	86	6,9	1,2	174	87	7,0	2,0	0,2
2.	Hulkade võrdlemine	200/200	158	79	6,3	3,7	166	83	6,6	1,2	0,4
3.	Arvude nimetamine 3→10 ja 8→4	100/100	92	92	3,7	0,5	96	96	3,8	0,2	1,0
4.	Numbrite tundmine	50/50	48	96	1,9	0,2	50	100	2,0	0	0
5.	Rea jätkamine	150/150	82	55	3,3	0,8	93	62	3,7	2,2	0,2
6.	Kujundite ehitamine	100/100	96	96	3,8	0,1	96	96	3,8	0,1	0
7.	Nädalapäevade ja kuude nimetamine	100/100	74	74	3,0	1,4	65	65	2,6	0,7	0,3
8.	Tekstülesannete lahendamise	150/150	117	78	4,7	1,7	131	87	5,2	0,6	0,3
9.	Hulgakaartide järjestamine	50/50	47	94	1,9	0,2	46	92	1,8	0,2	1,8
10.	Õige hulgakaardi asetamine lünka	50/50	35	70	1,4	0,6	40	80	1,6	0,4	1,3
Üldine n = 50		1150/1150	921	80	36,8	32,9	957	83	38,3	20,1	0,2

Antud juhul analüüsisime katsete tulemusi võrdlevalt tütar- ja poeglaste vahel. Kuigi erinevused olid poeglaste kasuks, peab märkima, et poiste (või üksikute katsete osas tüdrukute) paremus teadmistes pole statistiliselt oluline (isegi mitte 95-protsendilise usaldatavuse korral).

Seega võime öelda, et omandatud programmikohaste teadmiste tasemega ja eriti nende kasutamise oskustega ei saa päriselt rahule jääda, sest keskmine tulemuste protsent pole mitte 90 - 100, vaid 81,6. Eriti ei saa rahule jääda hulkade võrdlemisega, ajamõistete kasutamisega, tekstülesannete lahendamise ja arvuhulga seoste loomisega (katsed 2, 7, 8, 5). Õigete vastuste protsent kogu grupil on siin vastavalt 81, 69,5, 82,6 ja 58.

Järgnevalt on huvitav edasi anda analüüsi tulemused grupisisesele nende ülesannete osas, kus ilmesid suuremad raskused. Nagu juba märgitud, olid nendeks ülesanded katsetest 2, 7, 8 ja 5. Uuritud lastest andis maksimumi õigeid vastuseid (46 punkti) ainult üks poiss. Lapsi, kes kogusid 40 - 44 punkti, oli kogu grupis 18, s.o. 36 % (neist 9 poissi, 9 tüdrukut). Nende laste hulgas ei ole niisuguseid, kes poleks lahendanud ühtki ülesannet, s. t. nad suutsid kasutada abi ja enamasti piisas instruksiooni kordamisest või ühe abiküsimuse esitamisest. Need on hea matemaatika-alase mõtlemise arengu potentsiaaliga lapsed, sest katses 5, kus B-variantis tuli suurendada iga järgnevat arvu 2 võrra, kasutasid nad abi ja enamik oskas seda edukalt kasutada C-variantis (kahe võrra kahaneva rea jätkamine). See tõestabki ülal märgitud arvamust nende kohta. Tekstülesannete lahendamisel vajasisid ülesande kordamist nimetatud 18 lapsest need, kes kogusid 40 või 41 punkti (11 last). Needsamad lapsed vajasisid abi ka hulkade võrdlemisel ja kuude nimetuste ütle-
misel.

Järgmisena võib vaadelda lapsi, kes saavutasid 32 - 39 punkti. Neid oli enamik, s. o. 27 last (14 poissi ja 13 tüdrukut) - 54 %. Selle alagrupi lapsed lahendasid 100-protsendilise õigsusega põhiliselt lihtsamad ülesanded. See tähendab, et nad valdavad vabalt operatsioone standardsete hulkadega (nad teavad, mitu kätt on näiteks kahel lapsel jne.) tavalises situatsioonis. Abi vajasisid nad loomade ja lindude arvu määramisel aia alt paistvate jalgade järgi, kuigi teadsid, et kanadel on kaks ja koertel neli jalga.

Tütarlastel oli raskusi ka kure jalgade arvu määramisega, kui viimane seisab ühel jalal (9 tüdrukut väitis kõigepealt, et kurel on siis üks jalg). Peaaegu 100-protsendiliselt suudavad nad kasutada hulkade võrdlemisel saadud oskusi ühe võrra suurendamise situatsioonis. Kriti palju abi vajasisid nad (kohati kuni näitlik-praktilise tasandini) hulgaelementide arvu vähendamisel 3 - 5 võrra. Seega võime öelda, et mõiste "vähem" on lastel omandatud halvemini kui mõiste "rohkem". Arvude nimetamisega antud arvust antud arvuni (katse 3) täitsid need lapsed kergelt ülesande kasvavas järjekorras. Abi vajasisid nad kahanevas järjekorras arvude nimetamisel. Oli ka juhuseid, kus tütarlapsed (2) ei suutnudki nimetada arve 8-st 4-ni. Ka selle grupi lapsed täitsid kõige paremini numbrite tundmise ülesande (katse 4), mis näitab, et laste teadmistes on numbri tundmine tõusnud tähtsamale kohale kui hulkadega opereerimine ja hulga-arvu seos. Koolimatemaatika seisukohalt on viimane tegelikult tunduvalt tähtsam.

Hulga-arvu seose puudulikust omandamisest räägivad eriti selget keelt katse 5 ja katse 2 tulemused, kus lapsel tuli olemasolevaid teadmisi arvudest, numbritest ja hulkadest praktiliselt kasutada. Esimesel juhul tuli number seostada arvuga, arv hulgaga ja jätkata siis rida, teisel juhul vastandada arvsõna hulgaga. Just need ülesanded, mis näitavad, et lapsed omandavad küll väga kergesti numbreid, kuid need oskused jäävad passiivsele tasandile ja nad ei oska ise uusi teadmisi eelmistega seostada. Katses 5 täideti kergesti ainult A-variandi ülesanne, kus tuli jätkata tavalist arvude rida esitatuna numbritega (3, 4, 5, ...). Väga suur hulk lapsi (17 27-st) ei suutnud ka abistamisel täita C-variandi ülesannet (9, 7, 5, ...) ja abi vajati B-variandi korral (2, 4, 6, ...). B-variandi korral antud abi kuni esemetega arvudele vastavate hulkade võrdlemiseni ei aidanud siin oluliselt kaasa C-variandi õigele lahendusele (20-st lapsest, kes lahendasid B-variandi abiga, suutsid ainult 3 lahendada ka C-variandi).

Katses 6 oli ühes ülesandes tegemist kolmurga ja teises nelinurga konstrueerimisega. Nägime, et ka need lapsed, kes kogusid kokku 32 - 39 punkti, suudavad vabalt valida vajaliku arvu pulki, et konstrueerida kujund, kuid neil on raskusi oma tegevuse põhjendamisel. See näitab, et

omandatud teadmised kujundite tunnustest on jäänud passiivsele tasandile. Katse 7 ülesanded nõudsid lastelt nädalapäevade ja kuude nimetamist. Andmetest näeme, et suuremaid raskusi on selles grupis just poistel kuude nimetuste ütle-misega. See tähendab kahtlemata, et kuude järjekord jääb lastele halvemini meelde, sest neid on rühmas suhteliselt vähem harjutatud võrreldes nädalapäevadega ja neid on ka raskem seostada konkreetsete tegevustega või näitvahendite-ga.

Katse 8 ülesanded sisaldasid tekstülesannete lahenda-mist, mis andis ülevaate sellest, kui võrd on lapsed omanda-nud aritmeetiliste tehete (liitmine ja lahutamine) sisu. Samuti saime ülevaate loogilise mõtlemise kohta selles mõt-tes, kuidas on neil abstraherunud ülesannete tavaline struktuur. Andmetest nägime, et paremini on uuritud lastel omandatud liitmistehet (A-variant), kus nimetatud 27 lapsest vajas abi 3 tütarlast ja 1 ei suutnud ka abiga lahendada. Halvemini on omandatud lahutamine (B-variant), kus nimeta-tud 27-st vajasid abi 8 poissi ja 7 tüdrukut ning 2 tütar-last ei lahendanud ka abiga. Selle katse C-variandi ülesan-ne oli nn. nipiga, kus oli vaja hoolikalt jälgida üles-ande teksti, sest arvud ei mänginud mingit rolli. Tulemus-tes nägime, et enamik laste vanema rühma lastest on kül-laltki stereotüüpselt kinni tekstülesande tüüpilises struk-tuuris. Nad ei pööra erilist tähelepanu kirjeldatud situat-sioonile, tajuvad ülesandest primaarselt arve ega suuda neid seostada küsimusega ja kirjeldatud situatsiooniga. Nii tuli mehaaniliselt antud väärad vastused katkestada ja kor-rata ilmekalt ülesannet kuni 2 korda, enne kui saadi õige lahendus. Sellist abi võeti siiski hästi vastu, eriti tü-tarlaste poolt, mis tõestab veel kord nende paremat ver-baalsust.

Katseülesanded 9 ja 10 olid rakendusliku iseloomuga, kus lastel tuli praktiliselt kasutada juba suhteliselt am-mu omandatud hulkade võrdlemise oskust ja nende seost arvu-ga. Nägime, et just selles grupis oli palju lapsi, kes va-jasid hulkade võrdlemisel abi nii väiksema kui suurema hul-ga poole, aga ka neid, kes ei suutnud seda üldse lahenda-da.

Uuritud grupis oli veel üks väike alagrupp lapsi, kes said kõikide ülesannete eest 19 - 28 punkti. Kõige vähem -

19 punkti - sai üks tütarlaps, järgmiselt - 21 punkti - üks poeglaps ja 24 ning 28 punkti kuulusid tütarlastele. Nende laste kohta peab ütlema, et nad tundsid ainult numbreid. Kõik ülejäanud teadmised olid ebakindlad ja kasutada ei suutnud nad oma teadmisi sugugi.

Nii nägime katseülesannete analüüsist, et koolieelikute rühmades on tõepoolest väga erineva tasemega lapsi juba üksnes matemaatika-alaste eelteadmiste poolest. Et kõige tugevamate grupis oli meil antud juhul ainult 1 laps, tugevate grupis 18, keskmiste grupis 27 ja kõige nõrgemate grupis 4, arvutasime andmete statistilise olulisuse t-testi abil tugevate ja keskmiste gruppi sattunud laste tulemuste vahel ($t = 5$), keskmiste ja nõrkade tulemuste vahel ($t = 2,4$) ja tugevate ning nõrkade tulemuste vahel ($t = 3,1$). Nimetatud erinevused osutuvad statistiliselt olulisteks, mis veel kord tõendab, et praeguse töö tulemusel ei saavuta kõik koolieelikud ühtlast matemaatika-alaste eelteadmiste taset.

Silmas pidades meie uurimistöö teist eesmärki, kogusime matemaatika-alastes katsetes osalenud ühe grupi (25 last) laste kohta andmeid ka nende vaimsest arengust kooliküpsuse katsete abil. Täpsema ülevaate katsete tulemustest subtestide kaupa annab tabel 2.

Esimene subtest tervikuna selgitas välja uuritud laste taju kiiruse ja täpsuse. Enamasti jõuavad lapsed 2 minuti jooksul läbi kriipsutada 50 ringi (Juhend ..., 1977). Tabelist 2 näeme, et uuritud grupi lastel on taju kiiruse keskmine 20,8 mahatõmmet. See on üsnagi tagasihoidlik tulemus. Näeme veel, et rühmas on nii aeglaselt kui kiireid lapsi. Ettenähtud aja jooksul suutsid kaks poeglast teha vaid 6 - 7 mahatõmmet, samal ajal kui üks tütarlaps tegi 40 märki. Märgitud maksimumist pool ja natuke enam mahatõmmet on teinud veel 4 tütarlast ja 2 poeglast (24 %). Nii näeme, et enamik uuritud grupi tütar- ja poeglastest tajuvad märke vägagi aeglaselt (töötavad aeglaselt), sest alla 29 ja üle 9 kriipsutuse tegi 64 % lastest. Niisugust töötamise aeglust võisime näha ka osa matemaatika-alaste ülesannete täitmisel (näit. võtmine, andmine, asetamine ja kujundite ehitamine).

Taju kiirust peab muidugi vaatlema tihedas seoses taju täpsusega. Selle subtesti täitmise eest võis saada maksimumaalselt 100 punkti. Esitatud tabelist näeme, et niisuguse

Tabel 2

Koolikõpsuse katsete tulemused üksikute katsete kaupa

Su- ga	Jrk. nr.	Subtesti number ja sisu					Kokku	
		I	II	III	IV	V		
		kiir- sus	Taju täp- sus	Omanda- mise kiirus	Kujut- lus- võime ja taip	Pilti- de jär- jesta- mine	Kombi- neeri- mis- oskus	
Mütarlapsed	1.	14	87	10	4	21	6	142
	2.	11	63	8	0	10	9	101
	3.	21	21	9	2	13	6	72
	4.	13	62	10	2	19	1	107
	5.	13	82	15	7	13	11	147
	6.	12	100	6	6	8	1	133
	7.	15	45	14	3	22	9	108
	8.	25	64	9	3	14	6	121
	9.	33	100	14	7	16	15	185
	10.	21	91	4	1	17	3	137
	11.	34	100	8	9	20	12	183
	12.	31	100	1	2	20	8	162
	13.	20	55	5	2	3	1	86
	14.	22	100	6	3	20	3	153
	15.	40	90	0	1	20	6	157
Poeplapsed	16.	6	40	5	3	17	12	83
	17.	20	90	6	5	6	6	133
	18.	33	89	3	5	20	10	160
	19.	7	10	4	2	11	6	40
	20.	21	62	7	4	21	1	116
	21.	9	100	10	4	15	4	142
	22.	19	95	12	8	6	11	151
	23.	17	36	5	7	16	3	84
	24.	35	100	8	12	26	10	191
	25.	23	96	5	7	18	7	156
Kokku:		520	1879	184	108	392	167	3250
	\bar{x}	20,8	75,2	7,4	4,3	15,7	6,7	130
	s	9,1	26,9	3,8	2,9	5,6	4,0	37,1
	$v \%$	43,8	35,8	51,4	67,4	35,7	59,7	28,5

se tulemuse on saavutanud 2 poeg- ja 5 tütarlast, mis on 28 % uuritud grupist. Väga hea tulemus on veel 8 lapsel (82 - 95 punkti) - 32 %, võrdselt neljal tüdrukul ja neljal poisil. Poole punktidest ja natuke üle selle on saanud veel 5 last (20 %). Seega on uuritud grupis lastel taju täpsus tunduvalt parem.

Vaadeldes aga erakordselt aeglaselt töötanud laste taju täpsust, näeme, et ka see on neil väga madal. Üeldu käib just kõige aeglasemalt töötanud poiste kohta. On aga ka lapsi, kes on aeglasemad, aga väga täpsed (9 - 12 mahatõmmet, täpsus 100). Ülejäänud 100-punktilise täpsusega töötanud laste taju kiirus on pisut üle keskmise, nii et siin on seos taju täpsuse ja kiiruse vahel seaduspärane.

Teine subtest andis andmeid omandamise kiiruse kohta. Maksimaalselt võis iga laps saada 20 punkti. Tabelist näeme, et kogu uuritud rühma aritmeetiline keskmine on alla poole head tulemust. Poole ja üle poole punktidest sai ainult 7 last (28 %). Erakordselt madalad tulemused (0 - 5 punkti) olid 9 lapsel (36 %). Ka ülejäänute tulemsai ei saa rahuldavaks pidada. Seega näeme, et mälu arengu poolest on selle rühma laste tase väga madal. See võib olla ka üheks põhjuseks elementaararvematemaatiliste mõistete aeglasele omandamisele ja nõrgale kinnistatusele. Nõnab ju hulkahe võrdlemine hajutatult, hulga-arvu seos, aja- ja ruumimõistete omandamine lisaks heale mehaanilisele mälule enam vahendatud omandamise võimet, oskust õppida (Krutetaki 1968; Leušina 1974 jt.).

Kujutlusvõimet ja taipu, mis on samuti väga olulised aspektid matemaatika-alases mõtlemises. (Krutetaki 1962), mõttis kolmas subtest. Tabelist 2 näeme, et ka selle katse tulemused pole kiita (aritmeetiline keskmine 12 võimalikust 4,3. Ka standardhälve on väike, s. t. uuritud grupp on üldiselt nõrgal tasemel kujutlusvõime ja taibu poolest). Ainult üks poiss, kes matemaatika-alaste katsete eest sai maksimumi punkte, saavutas sellise tulemuse ka siin.

Neljas katse mõttis loogilise mõtlemise taset seeriapiltide järjestamise abil (maksimum 26 punkti iga lapse kohta). Selle subtesti tulemused on suhteliselt paremad, sest saavutatud aritmeetiline keskmine on 15,7 punkti. Võib arvata, et selle katse tulemused on paremad ka väga tiheda analoogia tõttu paljude töövõtete lasteaja elementaararv-

temaatika tundides (jadade koostamine, hulgakaartide järjestamine, päevaosi iseloomustavate piltide järjestamine jne.). Maksimaalse punktide arvu piltide järjestamise eest sai samuti ainult varem mainitud poeglaps (4 %). Keskmise ja üle keskmise tulemuse saavutasid 18 last (72 %) ning alla poole punktidest 6 last (24 %). Nii näeme, et mingi kindla näitlikult antud loogilise ülesandega tulevad üldrühma lapsed valdavalt hästi toime.

Viies subtest mõttis kombineerimisoskust. Siin oli tegemist osa järgi terviku tajumisega ja terviku moodustamisega aktiivsel tasandil. Osa ja kogumi vaheliste seoste määramisega on elementaararvmatemaatikas palju tegemist (osahulga ja hulga seosed). Uuritava rühma tulemused on üldiselt rahuldavad, kuid väga suured on grupisisised erinevused ($\delta = 4,0$), s. t., et on lapsi, kes täidavad ülesande väga hästi (maksimum 15 punkti - 1 tütarlaps) ja neid, kelle kombineerimisoskus on väga halb (saavutatud vaid 1 - 3 punkti - 7 last), alla keskmise (4 - 6 punkti) said samuti 7 last ja keskmiselt ning üle selle 10 last.

Kooliküpsuskatsete tulemuste järgi üldse on uuritav rühm rahuldaval tasemel. Kõige paremal kooliküpsuse tasemel on üks poiss, kes saavutas siin üldse 191 punkti 223-st võimalikust (arvutamises saavutas ta maksimaalse 46 punkti). Tütarlastest saavutas parim 185 punkti (arvutamises samal tütarlapsel 40 punkti). Nii võib kõrvuti vaadelda kõiki kahes katseseerias osalenud lapsi.

Parema ülevaate saamiseks võrdlevalt matemaatika-alase ja kooliküpsuse tasemetest on otstarbekas kanda saadud punktid üle IQ ühikutesse. Seega võib alljärgnevalt vaadelda tabelit 3.

Tabelist 3 näeme, et matemaatika-alaste võimete poolest on uuritud grupp tunduvalt ühtlasem - lapsed jaotuvad siin ainult kahte kategooriasse - keskpärasesse ja madalasse (viimasest ainult 1 poeglaps). Kui tulemusi hoolikamalt vaadelda, näeme, et on veel 2 tütarlast, kelle IQ tase on väga lähedane madalale tasemele ja 2 poeglast, kes on küll keskpärasel tasemel, kuid see on lähedasem kõrge kategooria tulemustele. Nimetatud lastel, kellel IQ arvutamise eest on madal või sellele lähedal, on kooliküpsuse katsete eest saadud IQ madalas või erakordselt madalas kategoorias. Seega kinnitavad antud juhul kooliküpsuskatsed meie tule-

Tabel 3

Katsete tulemused võrdlevalt algpunktides ja
IQ ühikutes

Sugu	Jrk. nr.	Arvutamise katsete tulemu- sed			Kooliküpsuse katsete tule- mused		
		Alg- punktid	IQ	Kategooria	Alg- punktid	IQ	Kategooria
Tütarlapsed	1.	36	96	Keskpärase	142	105	Keskpärase ^{***}
	2.	19	93	"- [*]	101	88	Madal
	3.	28	96	"-	72	77	Väga madal
	4.	35	99	"-	107	91	Keskpärase ^{**}
	5.	42	102	"-	147	107	"- ^{***}
	6.	32	98	"-	133	101	"-
	7.	41	102	"-	108	91	"- [*]
	8.	40	101	"-	121	96	"-
	9.	40	101	"-	185	122	Väga kõrge
	10.	38	100	"-	137	103	Keskpärase
	11.	43	102	"-	183	121	Väga kõrge
	12.	42	102	"-	162	113	Kõrge
	13.	24	95	"- [*]	86	82	Madal
	14.	43	102	"-	153	109	Keskpärase ^{***}
	15.	39	101	"-	157	111	Kõrge
Poeglapsed	16.	40	102	Keskpärase	83	81	Madal
	17.	33	97	"-	133	101	Keskpärase
	18.	40	102	"-	160	112	Kõrge
	19.	21	89	Madal	40	64	Erak. madal
	20.	41	103	Keskpärase	116	94	Keskpärase ^{**}
	21.	39	101	"-	142	105	"- ^{***}
	22.	44	105	"- ^{***}	151	108	"- ^{***}
	23.	40	102	"-	84	82	Madal
	24.	46	106	"- ^{***}	191	124	Väga kõrge
	25.	41	103	"-	156	110	Kõrge

* Lähemal madalale tasemele kui keskpärase taseme keskmisele.

*** Lähemal kõrgele tasemele.

musi elementaararvemaatiliste teadmiste taseme valdkonnas ja need kolm last ei peaks alustama oma õpinguid üldhariduskoolis (12 %).

Kooliküpsuskatsete tulemuste ülekanamisel IQ ühikutesse näeme paremini, et uuritud gruppi kuuluvad tõe-poolest võrdlemisi erinevate vaimsete võimete arenguga lapsed. Siin jaotuvad lapsed kuude kategooriasse. Puudub ainult erakordselt kõrge tase. Kuid ka siin on nii, et väga kõrgesse kategooriasse kuulub 3 last (1 poeg- ja 2 tütarlast. Arvutamises on need tütarlapsed heal keskpärasel ja poeglaps kõrgemale lähemal keskpärasel tasemel), erakordselt madalal tasemel on 1 poeglaps (ka arvutamises madal tase), väga madalasse kategooriasse kuulub siin 1 tütarlaps (arvutamises keskpärane); madalal tasemel on 4 last (2 tütar- ja 2 poeglast, kes arvutamises on lähedased madalale tasemele või, keskpärasel tasemel). Keskpärasel tasemel vaimse arengu poolest on antud juhul rühmast 12 last (arvutamises ka kõik keskpärasel tasemel) ja kõrgesse kategooriasse kuulub 4 last (arvutamises keskpärased).

K o k k u v ö t e

Uurimistulemuste analüüsist võime kokku võtta järgmist:

- uuritud gruppide lapsed (50) on omandanud elementaararvemaatiliste mõistete programmimaterjali rahuldavalt (keskpärasel tasemel);

- 100-protsendiliselt on omandatud vaid numbrite tundmine;

- paremini on omandatud hulkade tajumine, mõiste "on rohkem kui" hulkade võrdlemisel aktiivsel tasandil ja geomeetriliste kujundite ehitamine;

- halvemad on laste teadmised loogilise rea jätkamise, nädalapäevade ja kuude nimetuste tundmise ning tekstülesannete lahendamise valdkonnas;

- raskusi valmistab mõiste "on vähem kui" kasutamine aktiivsel tasandil;

- viienda ülesande B- ja C-variandid näitasid ka loogilise mõtlemise taset ning õpetatavust, mis on tulemuste põhjal enamikul lastest elementaararvemaatiliste mõistete kujundamise kaudu arendatavad;

- katsete tulemuste põhjal eraldus võrdlevalt uuritud

25-st lapsest 3 (12 %), kes pole saavutanud koolis õppimiseks vajalikku koolikäpsuse taset;

- koolikäpsuskatsete kõrval saab ka matemaatika-alaste ülesannete abil kindlaks määrata laste vaimse arengu taset koolieelikute rühmas. Seos antud katseseriatega vahel on tugev ($r = 0,64$).

Kirjandus

- Juhendid koolikäpsuse katsete läbiviijatele (5 katset kooliastujate vaimse arengutaseme määramiseks 6 aspektist). Koost. P. Kees.-Tln.: TPedI, 1977.
- Weigl, I. Vergleichen, Ordnen, Zuordnen.- Volkseigener Verlag, Berlin, 1972.
- Venger, Leongard, Vögotškaja - Венгер А.А., Леонгард Э.П., Выгодская Г.Л. Отбор детей в специальные дошкольные учреждения. - М.: Просвещение, 1973.
- Vögotški - Выготский Л.С. Избранные психологические исследования. Том I. - М.: АПН РСФСР, 1956.
- Krutetski - Крутецкий В.А. Анализ индивидуальной структуры математических способностей у школьников. - В сб.: Способности и интересы /Под ред. Н.Д. Левитова и В.А. Крутецкого. - М.: АПН РСФСР, 1962.
- Krutetski - Крутецкий В.А. Психология математических способностей школьников. - М.: Просвещение, 1968.
- Leušina - Леушина А.М. Формирование элементарных математических представлений у детей дошкольного возраста. - М.: Просвещение, 1974.
- Neare - Неаре В.Ю. Особенности представлений о множестве у детей с задержкой психического развития, умственно отсталых и нормально развивающихся. - В сб.: Воспитание учащихся специальных школ в процессе овладения основными науками. 2 часть. - М.: АПН СССР, 1979.

ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ФОРМИРОВАНИЯ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ У ДЕТЕЙ ПОДГОТОВИТЕЛЬНОЙ ГРУППЫ

В. Хальясте, В. Неаре

Резюме

Цель данного исследования было:

- определение соответствия элементарных математических представлений и знаний требованиям программы подготовительных групп детского сада;

- выявление уровня школьной зрелости детей исследуемой группы и сравнение их с уровнем элементарных понятий.

В качестве метода исследования мы использовали комплекс опытов на выявление усвоенности программного материала математических понятий в подготовительных группах (Неаре, 1979) и тесты школьной зрелости (Кеас, 1977). Всего участвовало в первом случае 50 детей, а во втором - 25 детей.

По данным анализа результатов экспериментов мы могли сделать следующие выводы:

- дети исследуемых групп (50) усвоили программный материал по элементарной математике удовлетворительно;

- лишь узнавание цифр усвоено в данной группе на 100 %;

- лучше усвоено восприятие множеств, понятие "больше" в условиях сравнения множеств, построение ряда множеств и конструирование геометрических фигур.