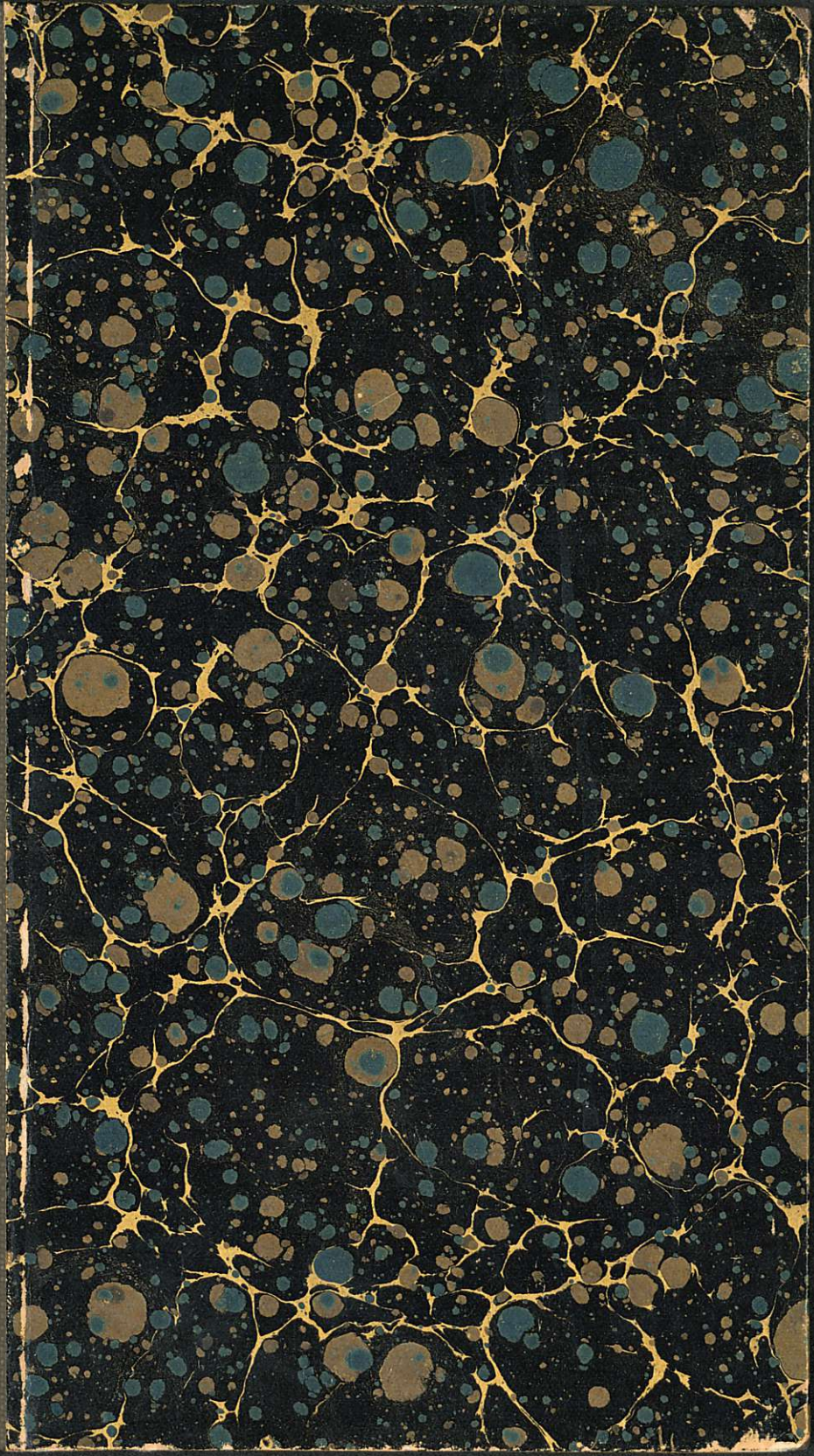


P. H. I. O. N. S. K. I. P. E. D. O. L. O. G. I. A.









P. BLONSKI  
PEDOLOGIA

» KIRJA «





Printed in U. S. S. R.

P. BLONSKI

# P E D O L O G I A

Suomentanut U. Tuurala

(Блонский: Педология)

Kustannusosuuskunta KIRJA  
Leningrad 1928





## Suomentajalta.

Blonskin teos „Педагогика для массовой школы“ esitetään tässä suomenkielisessä asussa. Käännös pyrki olemaan mahdollisimman sanantarkka. Niissä kohdin kuitenkin, missä kotikielenä kosketellaan venäjän kieltä, poikkeaa käännös jonkun verran alkutekstistä, ilman että kääntäjä olisi tässä yhteydessä syvemmin uskaltanut käsitellä suomen kieltä koskevia kysymyksiä. Kirjасыn loppuun liitetty „Sanakirjallista ainehistoa kirjaimiston opettamista varten“ on luonnollisista syistä kääntäjän muodosteleva.

Käännöksen ovat tarkastaneet toverit Heino Rautio ja Väinö Takala.

Petroskoi 27. elok. 1927.

Suomentaja.



## I. Miksi lapset kirjoittavat ja lukevat huonosti.

**1. Huono käsiala.** »Kirjoittaa huonosti» merkitsee joko 1) huonoa käsialaa, tai 2) huonoa oikeinkirjoitusta, tai 3) huonoa kirjoituksen sommittelua.

Alamme huonosta käsialasta. Se riippuu ennen kaikkea kädestä. Lapsella<sup>1</sup> kehittyy iso lihaksisto ennemmin kuin pieni. Siitä johtuu, että lapsi helpommin hallitsee isoja liikkeitä kuin pieniä. Siksi lapsi kirjoittaa isoa käsialaa. Hyvin pieni lapsi, esim. 5-vuotias, tekee esim. T-kirjaimen sangen suuren, puoli desim., jopa suuremmankin. Mitäs pitää tehdä? Vanha koulu, joka ei lainkaan ottanut lukuun lasta lapsena, vaan tahtoi väkivalloin kiskoa hänet aikuisen tasolle, menetteli näin: se antoi lapselle kaksiviivaisen vihkon, jossa oli kapeat viivojen välit, ja vaati lasta kirjoittamaan niin, etteivät kirjaimet menneet viivojen yli. Mikä oli seurauksena? Lapsen oli vaikeaa kätensä isoin lihaksin kirjoittaa pieniä kirjaimia. Se oli hänelle työlästä työtä. S.o., näin kirjoittaen hän pikemmin väsyä ja jaksaa kirjoittaa paljon lyhyemmän ajan. Hänen huomionsa kiintyy yritykseen ja ponnistukseen ja hän tekee paljon enemmän oikeinkirjoitusvirheitä ja paljon vähemmän kiinnittää huomiota sisältöön ja tavuihin. Hän kirjoittaa paljon hitaammin, kirjoittaessa käsi usein kohoutuu paperista, ja hän saa koko iäkseen hitaan käsialan, jossa kirjaimet ovat erossa toisistaan. Ja vihdoin, raskas työ on huonoa työtä. — Lapsen käsiala huononee. Eräs opettajatar valitti minulle, miten muuan oppilas yht'äkkiä alkoi kirjoittaa huonoa käsialaa ja tehdä virheitä. Tarkastin vihkoa: huonontuminen oli tapahtunut siirryttäessä kapeavälisiin vihkoihin.

Miten sitten on meneteltävä? Jos antaa lasten ruveta kirjoittamaan »koko kädellä» suunnattomia kirjaimia luokkataululle, tai hiekkiaan kepillä, kuten eräissä ulkomaiden kouluissa, niin eihän sekään ole tarkoituksenmukaista: sehän vain vahvistaa isoa lihaksistoa, mutta ei kehitä pientä. Ei pidä tehdä lapselle väkivaltaa, mutta ei myöskään pidä viljellä hänen takapajuisuuttaan. Opettajan tulee harkita näin: on luotava lihakselliset edellytykset käden pikku liikkeille. On, toisin

---

<sup>1</sup> Lapsella tässä kirjassa tarkoitetaan yleensä ensimmäisen asteen koulun oppilasta.

sanoen, tarpeen siirtymisharjoitukset isoista liikkeistä (heitto, lyönti y.m.) kirjoittaessa tarvittaviin pieniin. Sellaisia siirtymisharjoituksia ovat muovailu ja piirustaminen. Muovaillessaan ja piirustaessaan lapsi kehittää pieniä liikkeitä, joista kirjoitukseen siirtyminen ei enää ole niin jyrkkä. Siksi niin suositellaankin muovausta ja piirustamista ennen kirjoittamista. Käsi, joka on tottunut pensseliin, hallitsee paremmin kynää. Pieni lapsi helpommin piirustaa kirjaimia kuin kirjoittaa niitä.

Vasta sitten, kun käden lihasto on sellainen, että lapsen on helppo kirjoittaa senttimetrin suuruisia kirjaimia (tavallisesti noin 6—7-vuotiaana), voidaan kirjoittamisen opetus alkaa. Yksi senttimetri on viivojen väli yksiviivaisessa vihkossa. Siksipä onkin pedologisinta antaa lapsille yksiviivaiset vihkot, kuitenkin huomauttaen, että kirjainten tulee mahtua viivojen väliin.

Lihakiston kehityssä käsiala vähitellen pienenee, ja siten lapsi vähitellen ja kevyesti omaksuu tavallisen kokoisen käsialan.

Luokallanne on ehkä lapsia, jotka ovat joko ikäänsä nähden pieniä, jäljelle jääneitä tai sitten vasenkätisiä, jotka alussa kirjoittavat oikealta vasemmalle eli n.s. peilikirjoitusta. Tämä johtuu siitä, että pienillä lapsilla on vallalla sellaiset lihakset, jotka liikuttavat oikeata kättä vasemmalle: aivan pieni lapsi (kahden ja puolen vuoden vanha) piirtää variksenvarpaitaan oikealta vasemmalle. Erikoisen huolissaan ei siitä tarvitse olla: lapsen kehityssä se nopeasti katoaa. Mutta jos se jatkuu, niin silloin on alettava harjoittaa niitä kyynärvarren lihaksia, jotka liikuttavat oikeata kättä oikealle. Auttaa paljon, jos lapsi joka päivä muutaman minuutin ajan harjoittaa liikuttamaan kättään (ensin kynättä, sitten kynä kädessä) vihkolla vasemmalta oikealle.

Lapsen on helpompi vääntää avainta lukossa vasemmalta oikealle kuin oikealta vasemmalle: hänellä on, kuten fysiologit sanovat, supinaatio paremmin kehittynyt kuin pronaatio, s.o. lapsella ne lihakset, jotka vääntävät oikeata kättä ulos oikealle ja vasenta ulos vasemmalle, kehittyvät aikaisemmin. Siksipä lapsella, hänen seisoessaan, on kämmen sisäänpäin, kun taas meillä pikemminkin taaksepäin. Mikä päätelmä tästä tehdään kirjoittamiseen nähden? Kun lapsi kirjoittaa, niin käden selkäpuoli on kääntynyt ulospäin oikealle, ja käsi nojaa sakarisormen seutuun, ja kynä on viistossa vasemmalle. Mutta me vaadimme, että hänen kirjaimensa olisivat kaltevia oikealle tai ainakin, että hän kirjoittaisi pystysuoraa käsialaa. Se on hänelle vaikeaa. Hänen supinaattorinsa taivuttaa hänen kynäänsä vasemmalle. Miten menetellä? Vaatiako, koko ajan kiusatako itseään ja lasta? Paljon parempi on menetellä näin: kirjoitus viistoutuu vasempaan, annettakoon hänelle kynä, joka on viisto oikeaan. On annettava lapsen kädelle sopiva kynä. Meidän terävä kynämme on tarkoitettu aikuiselle, jonka kädenselkä kirjoitettaessa on ylös lakeen päin. Lapselle on annettava hänelle sopiva kynä, n.k. Tofeder. Entä jos ei ole saatavissa sellaista kynää? Silloin on, ikävä kyllä, turvaututtava keinotekoiseen pronaat-

torin kehittämiseen, esim. siten, että totutetaan punomaan köyttä oikealta vasemmalle, tai kiertämään avainta lukossa.

Lapsen sormien päät ovat huonosti kehittyneet. Sitäpaitsi on hänen peukalonsa huonosti kehittynyt, etenkin sen vasta-asento toisia sormia vastaan, kuten myös ne peukalon lihakset, jotka estävät kirjoituksen värähtelemisen. Siksi lapsi pitääkin kynää omalla tavallaan eikä lainkaan niinkuin aikuinen. Hänen sormiensa liikkeet ovat vähemmän notkeat, ja kirjoitus tulee kulmikasta. Ja lopuksi on kirjoitus tempoilevaa, epätasaisempaa. Mitä on tehtävä? On selvää, että ennen kaikkea on kehitettävä sormien päitä. Ne kehittyvät hyvin, kun lapsi muovailee yksityiskohtia, esim. nenää, korvia y.m. Muovailu on siis tällöinkin suureksi avuksi kulmikasta käsialaa vastaan. Sen sijaan ei pidä panna lasta kirjoittamaan monimutkaisen pyöreitä kirjaimia kaikenlaisine koukeroineen. Suotta eivät lapset mielellään kirjoita kulmikkaita painokirjaimia. Lasten tulee antaa kirjoittaa yksinkertaisia kirjaimia, joissa ei ole liikoa pyöristelyjä eikä koukeroita. Jos lapsi peukalonsa kehittymättömyyden vuoksi huonosti pitelee kynää, niin neulominen, korien punominen y.m.s. erinomaisesti kehittää kättä kynää varten. Alituinen penääminen: »pidä kynää oikein» — auttaa varsin vähän. Ompeluharjoitukset auttavat paljokaikkea enemmän. Helpommissa tapauksissa auttaa, jos lapsi, pitäen sormiaan vastaavissa asennoissa (ensin kynättä, sitten kynä kädessä) tekee niillä taivutus- ja oikaisu- liikkeitä ilmaan. Ja sitten täytyy tietysti olla lapsen käteen sopiva kynänvarsi: painava — käsi väsyä pian; kevyt — lapsi puristaa sitä liian paksu — kirjoitus tulee liian ohutta; ohut — liian paksua.

Usein sanotaan: koulussamme on lapsilla huono käsiala, mutta jos pyydetään tarkoin määrittelemään, missä suhteessa se on huono, niin ei voida. Mutta kun ei ole tarkkaa selvyyttä asiasta, niin silloin ei myöskään pystytä johdonmukaisesti taistelemaan epäkohtia vastaan. Lasten käsialan analysoimista varten suosittelen seuraavaa taulukkoa:

I. Kirjainten suuruus... 7 (korkein merkki): 1) liian pieni tai suuri; 2) suuruudeltaan epätasainen; 3) alkukirjaimet suhteettoman suuret; 4) samoin kirjaimet, jotka menevät rivien alle ja 5) rivien yli; 6) kirjainten suhteeton suuruus sanan alussa tai 7) sanan lopussa — kustakin puutteellisuudesta pannaan yksi merkki; arvioidessa verrataan sopivaan aikuisen käsialaan.

II. Kaltevuus... 5. 1) liian kalteva tai pysty; 2) vasemmalle kalteva; 3) kaltevuudeltaan vaihteleva; 4) rivien päät ja 5) sivujen päät viistot ylös tai alas — kustakin puutteellisuudesta tässä, kuten seuraavassakin yksi merkki.

III. Painanta... 3. 1) liian paksua tai ohutta; 2) väärin tehtyä; 3) epätasaista, mutkikasta j.n.e.

IV. Rivien noudattaminen... 8. 1) menee rajan yli pienten kirjainten alaosa tai 2) huippu; suurten kirjainten 3) alaosa tai

4) huippu: menee rajan yli y- ja t-tyyppisten kirjainten 5—6) alaosa tai 7—8) huippu.

V. Rivien välit... 9. 1) liian ahtaat tai laajat; 2) erilaiset; 3) koukeroiset — kustakin puutteellisuudesta kolme merkkiä.

VI. Sanojen välit... 12 1) ahdas tai laaja; 2) epätasainen; 3) sanojen yhteenkirjoittaminen — kustakin neljä merkkiä.

VII. Kirjainten välit... 18. 1) ahdas tai laaja; 2) erilainen; 3) katkos — kustakin kuusi merkkiä.

VIII. Puhtaus... 12. 1) raaputukset, hinkkaukset ja poispyyhkimiset; 2) muste- ja likatäplät; 3) yleinen puhtaus; — kustakin neljä merkkiä.

IX. Kirjainten muoto... 20. 1) kirjainten yleinen muodottomuus; 2) ä:n, ö:n ja i:n pilkkujen, t:n viivojen, sekä pilkkujen ja pisteiden epäselvyys; 3) osa kirjaimesta poissa; 4) korjaukset kirjainten muotoon; 5) yhteyden puute kirjainten välillä; — kustakin neljä merkkiä.

X. Sivun suunnittelu... 6. 1) väärä reunustaan nähden, esim. rivi ei ole täyteen kirjoitettu; 2) keskustaan nähden, esim. otsikko ei ole keskellä; — kustakin kolme merkkiä.

Tutkittaessa on meneteltävä seuraavalla tavalla: 1) paperi-arkki viivoitetaan ylhäältä alas kymmenen otsikon mukaan ja kukin sarake alaotsikkojen mukaan; 2) vasemmalle sija oppilaiden sukunimiä varten; 3) lasten vihkojen viimeisten sivujen mukaan pannaan vastaavan sukunimen ja alaotsikon kohdalle plus tai minus ja viimeisen (yhdenentoista) kohdalle yleismerkki (eri merkintöjen summa); 4) lasketaan ryhmien keskiarvo ja verrataan siihen eri oppilaiden yleisarvoja; 5) merkitään puutteellisuudet, jotka ryhmässä ovat yleisimmät ja aletaan taistelu niitä vastaan. Jos opettaja suorittaa tällaisen tutkimuksen kerran 1—2 kuukaudessa, niin hän kykenee paljoa tietoisemmin työskentelemään, kaikki on hänelle tällöin selvää.

Syyt epämuotoisiin kirjaimiin: kirjoittajan käsi liian lähellä ruumista, peukalo jäykkä, kynän kärki kaukana sormista, vihko väärässä asennossa. Liian suurten välien syyt: kynä painuu liiaksi oikealle ja aiheuttaa liian suuria liikkeitä sivulle päin. Jos lapsi kirjoittaa viivoita ja rivit tulevat käyriä, niin on hänelle annettava kapeampi vihko (pahimmassa tapauksessa kaita paperiliuska). Lapsilla, jotka piirtävät, neulovat, punovat tai muovaavat hyvin, on tavallisesti myös hyvä käsiala.

Hyvän käsialan saaminen riippuu ennen kaikkea opetusmetodista (vastaavien lihasten kehittäminen, helpot kirjainmallit, virheellisyyksien tutkiminen) ja osittain käden perinnäisistä tottumuksista. Mieltäkiinnostavaa on, etteivät koulut, joiden oppilailla on hyvä käsiala, tuhlaa siihen enempää aikaa kuin nekään koulut, joiden oppilaat kirjoittavat huonoa käsialaa. Elämässä on tarpeen käsialan selvyys, nopeus ja suppeus; yleensä pidetään käsialan laatua tärkeänä, mutta ei oleellisena seikkana. Nelivuotisen koulun keskisaavutus on saada lapset

kirjoittamaan käsialaa, jonka merkintä on 80 nopeuden ollessa 70 kirjainta minutissa. Käsitöiden ja piirustuksen jälkeen on kirjoitus helppoin aine lapsille.

**2. Huono oikeinkirjoitus.** Olette jo havainneet, minkälaista on luonteeltaan pedologinen analyysi. Olette huomanneet, että pedologi ennen kaikkea ottaa selvän tosiasiallisesta tilanteesta, hän pyrkii tilastollisia metodeja käyttäen saamaan mahdollisimman tarkoin selville sekä itse tilanteen että sen syyt. Niinpä ei pedologi oikeinkirjoitukseenkaan nähden heti kerta kaikkiaan kiirehdi selittämään, miten hänen nähdäkseen olisi oikeinkirjoitusta lapsille opetettava. Hän tahtoo ennen kaikkea tutkia, minkälaista on lasten oikeinkirjoitus, ja miksi se on sellaista, kuin se on.

Oikeinkirjoitusvirheet voidaan jakaa kolmeen ryhmään: erehdyksestä eli huomaamatta (»vahingossa») tulleet virheet, tietämättömyydestä aiheutuneet virheet ja totunnaiset virheet. On selvää, että lapsilla on eniten tietämättömyydestä johtuvia virheitä. Näillä on kaksi ominaisuutta. Ensinnäkin ne ovat hyvin epämääräisiä: lapsi kirjoittaa sanan joskus niin, joskus näin. Toiseksi ne ovat useimmiten foneettisluonteisia: lapsi kirjoittaa niinkuin ääntääkin — hän muuttaa määrätyn äänteen välittömästi sitä vastaavaksi kirjaimeksi. Mutta täyttä yhdenmukaisuutta äänteiden ja niitä vastaavien kirjainten välillä itse asiassa ei ole, ja missä eroavaisuudet alkavat, siinä alkavat vaikeudet.

Ja näitä eroavaisuuksia on verrattain paljon. Niinpä kirjoitetaan »onpa täällä väkeä» (luetaan: »ompa...»), »paimenpoika» (luetaan: »paimempoika»), »kenkä» (luetaan: »keḡkä»), »kaupungissa» (l.: kaupḡḡissa) j.n.e. Mutta vielä suuremmiksi käyvät eroavaisuudet sen kautta, että lapset puhuvat omaa murrettaan, joka usein mitä oleellissimmin poikkeaa kirjakielestä sekä ääntämistavaltaan että muodoltaan (»keühä», »viyhti», »hobie», »metsä», »itkieh» y.m.). Lapset kirjoittavat väärin. Miten on asia autettava? Yleinen pedologinen johtopäätös on selvä: jos tahdot ymmärtää oppilaasi oikeinkirjoitusvirheitä, niin tutki ja selvitä itsellesi ja hänelle: hänen lausumistapansa eroavaisuudet kirjakieleen nähden.

Pedologiselta kannalta katsoen on kiinnostavaa tehdä havaintoja yleisesti levinneeseen tapaan, nimittäin jäljentämiseen nähden, jota käyttäen oikeinkirjoitusta opetetaan. Miten menettelee pedologi? Hän menee luokkaan, jossa paraikaa jäljennetään, ja tarkastelee työtä. Hänellehän on tärkeää ennen kaikkea se, mikä on oleellista. Ja selville käy, että etevimmätkin oppilaat niissä kouluissa, joissa on käytännössä kopiaiminen, kirjoittavat, oikeinkirjoituksen kannalta katsoen, huonosti. Enempää ei ole tarvis: jos tulos on huono, on metodikin huono. Sanotaan että kopiaimalla saadaan aikaan motoris-optinen sanamuisto. Mutta nytpä ovatkin motoriset<sup>1</sup> virheet ja etenkin opti-

<sup>1</sup> motorinen, ruumiin lihasten hermottamista välittävä, hermottamista koskeva.

set \*), väärästä näköhavainnosta johtuvat virheet, harvinaisia lasten kirjoituksissa. Näkövirheet ovat harvinaisia, ja motoriset virheet ovat ominaisia juuri parhaille kirjoittajille (kirjaimen poisjääminen, kirjaimen vaihto: kuolu: koulu, y.m.), jotka kirjoittavat etupäässä kätensä motoristen tottumusten mukaan. Siksipä jäljentäminen on, vaikkapa myönnetäänkin, että se antaa motoris-optisia sanamuistoja, varsin vähän hyötyä tuottava. Ja sen pahempi: kun totutetaan lasta kirjoittamaan koneellisesti, niin estetään hänet vertaamasta omaa lausuntaansa yleisesti käytännössä olevaan oikeinkirjoitustapaan. Sikäli se siis ehkäisee lapsen oikeinkirjoituksen kehitystä.

Käsitöiden ja piirustuksen jälkeen on kirjoittaminen (koneellisena työnä) kaikkein helpoin kouluaine. Lapsi oppii kirjoittamaan pikemmin kuin lukemaan. Kirjoittaminen on 1.16 kertaa helpompaa kuin mekaaninen lukeminen: esim. jos lapsi lukee 9-vuotiaan lailla, niin hän kirjoittaa, kuten 10 v. 4 kk. vanha lapsi. Mutta oikeinkirjoitus sitävastoin on lapselle hyvin vaikeaa: sama lukutaidoltaan 9-vuotias lapsi tekee oikeinkirjoitusvirheitä miltei 8-vuotiaan tavalla. Määrätyn ryhmän oppilas, joka lukutaidoltaan on keskinkertainen, on oikeinkirjoitukseltaan — jos pidetään silmällä ohjelmia — edellisen (jopa sitäkin edellisen) vuoden tasolla, mutta käsialaltaan vastaa vanhempien ryhmien vaatimuksia.

**3. Lapsen kirjallinen kielenkäyttö.** Ihminen voi olla erinomainen romaanikirjoittaja, vaikk'ei osaa kirjoittaa näytelmiä. Me hallitsemme vain niitä kirjallisen esityksen lajeja, jotka ovat meille ominaisia. Mitkä kirjalliset tuotteet ovat ominaisia lapsille? Ennen kaikkea lyhyet: lapsi, koska hän kirjoittaa hitaasti, aloittaa yhden rivin pituisella tuotteella ja saavuttaa maksimina koulunsa lopussa painosivun pituisen tuotteen. Mutta tällainen tunnusmerkki ei luonnollisestikaan riitä. Tarkastelkaammepa kirjoitusta, jonka aiheena on esim. »koulu», — aihe, jonka kaikki lapset yhtä hyvin tuntevat. Silloin havaitsemme, että jota nuorempi lapsi, sitä useammin hän käyttää »minä»-sanaa. Ulkomaisessa pedologisessa kirjallisuudessa on n.s. lasten kirjoitelma-standartteja, s.o. suunnattoman ainehaston perusteella on valittu kirjoitelmia, jotka ovat tyypillisiä kullekin ikäkaudelle. Olen lukenut »minä-», »minun-», »me-», »meidän»-sanat niistä, ja tulos on seuraava:

Opiskeluvuosi	1	2	3	4	8
Prosentti kaikista sanoista	21	13	13	10	3

Jota nuorempi lapsi, sitä subjektiivisempää on hänen kirjoitustapansa.

Jos ei ota huomioon sitä, miten lapset kirjoittavat koulussa, vaan miten he koulun ohella kirjoittavat elämässä, niin pistää silmään vielä kaksi ominaisuutta. Tämän ikäkauden lapsi kirjoittaa vähän, harvoin. Ja kun hän jotakin kirjoittaa, niin on se — muistiinpanoja. Jos näitä

\*) optinen l. optillinen, näköä ja valoa koskeva.



muistiinpanoja tutkii teonsanan muotojen kannalta, niin saa tehdä kiinnostavan havainnon: jota nuorempi lapsi, sitä enemmän hänen tuotteissaan on käskytapaa, sitä vähemmän kertomamuotoa.

Ajatelkaa, mikä se kirjallinen tuote on, joka etupäässä esittää toivomuksia, pyyntöjä, käskyjä, ja vain osittain kertomusta menneisyydestä. Se on kirje. Juuri kirje on suurimmalle osalle ihmisiä kirjallisen tuotteen luonnollisin muoto. Vasta myöhemmin, tuossa toisen asteen alkutienoilla he edistyvät kronologisiin kirjoitelmiin (päiväkirjan-, seinälehdentapaisiin). Alussa kirjallinen kieli sitävastoin on hyvin vähän yhtenäistä edes muistiinpanokieleksi — pelkkiä esineiden nimiä.

Ottakaamme huomioon vielä joitakuita lapsen kirjallisen kielenkäytön erikoisuuksia. Jokainen tietää, että jota nuorempi lapsi on, sitä lyhyempiä ovat hänen virkkeensä, sitä vähemmän niissä on sanoja. Mutta jokaisella sanalla on oma sisältönsä; jota enemmän virkkeessä on sanoja, sitä enemmän siinä on sisältöä. S.o. jota vanhempi lapsi on, sitä sisällökkäämpää hänen kirjallinen kielenkäyttönsä on.

Edelleen: jota vanhempaa tämä kielenkäyttö on, sitä rikkaampaa se on lisä- ja seikkamääräyksistä ja sitä määrätympeää ja yksityiskohtaisempaa se siis myöskin on. Ja sitä yhdistetympeää se on, — mikä käy selville, kun tarkastelemme, miten lapsi käyttää yhdistelmiä. Alussa on lapsen kirjoitus kokonaan vailla yhdistelmiä, mutta pian alkaa siinä ilmetä yhdistävä »ja». Yhdistetty lause esiintyy koulun keskivaiheilla, jolloin valtasija kuuluu aikaa määrääville sivulauseille (»kun»), joihin koulun lopulla liittyy harvinainen »syystä että».

Miltei aina, kun kirjoitamme, me ajatuksissamme lausumme sen, minkä kirjoitamme. Kirjoitus on kirjallista puhetta, ajatuksen kirjallista ilmaisemista. Sisällökästä, yksityiskohtaista, määrättyä ja yhdistynyttä voi kirjoitus olla vain sikäli, kuin on sisällökästä, yksityiskohtaista, määrättyä ja yhdistynyttä ajattelu. Hyvin voi kirjoittaa vain ihmisen, jolla on paljon ajatuksia, jolla on erittelykykyä ja joka kykenee yhdistetysti ajattelemaan. Ellei näitä ominaisuuksia ole, ei voida hyvin kirjoittaa. Jos te siis annatte lapsen kirjoitettavaksi aiheen, jota hän on vähän, pintapuolisesti, hajallisesti ajatellut, niin tietäkää: lapsi kirjoittaa huonosti. Mutta jos lapsella kysymyksenalaisesta asiasta on paljon ajatuksia, jos hän on sen hyvin eritellyt, jos hänelle on selvitetty siinä esiintyvien ilmiöiden keskinäiset suhteet, niin asia on kokonaan toisin, — hän kirjoittaa hyvin.

Edellä sanottu voidaan lausua lyhyesti: hyvin voi kirjoittaa ainoastaan älykäs, miettelias ihminen, joka tietää, mitä hän kirjoittaa. S.o. lapsen voimme kasvattaa hyväksi kynäilijäksi vain sikäli, kuin kehitämme hänen älyänsä, ja lapselta voimme saada hyvän »ainekirjoituksen» vain silloin, kun hän kirjoittaa siitä, mitä hän on selvästi ajatellut ja minkä hän tietää. Tämän kautta tulee samalla ratkaistuksi tuo — erinäisissä tapauksissa — kipeä kysymys: minkä suhteen tulee olla lasten kirjallisten töiden ja elävän elämän välillä. Lasten kirjallinen

luomistyö, joka on erossa todellisesta elämästä, ei voi olla muuta kuin mitä ala-arvoisinta tuherlelemistä.

Mutta pedologia ei anna ainoastaan näitä yleisiä määritelmiä. Se antaa opettajalle keinon yksityiskohtaisemminkin analysoida oppilaan huonon tuotteen syitä. Edessäni on miltei kokonaan lyhyistä virkkeistä muodostunut kyhäelmä. S.o. lapsella on tästä asiasta vähän ajatuksia, vähän sanottavaa. S.o. oppilaan analyysi ei ole syvää: saattaa olla, että hänellä on jotakin sanottavaa, — mutta vain pinnallisesti. Syventämällä hänen luontaista analysiään te edistätte hänen kirjallista luomistyötään. Ja vihdoinkin: me emme hänen tekeleessään kertaakaan tapaa »syystä että»: ilmiöiden syyperäisyys on hänelle täysin tuntematon. Huomaatte: pedologia ei anna ainoastaan yleisiä ohjeita, vaan se tekee mahdolliseksi tarkoin (tilastollisesti) arvioida kunkin kirjallisen työn luonnetta, sen puutteellisuuksia ja niiden syitä, ja samalla se osoittaa, miten voimaperäisesti puutteellisuuksia vastaan on käytävä taistelemaan ja mitkä määrät on saavutettava. Voidaanpa tulokset standartisoidakin. Niinpä olen eräästä koulusta saanut seuraavat standardit:

Opiskeluvuosi (vuoden lopussa) . . . . .	1	2	3	4
Sisällyksellisyys (virkkeissä olevien sanojen keskimäärä) . . . . .	5	7.5	10.5	13

Tämän tuloksen, joka koskee ainoastaan yhtä koulua, esitän vain kuvatakseni sitä, mitä pedagogisia problemeja voidaan standartisoida.

Ollakseen hyvä kynäilijä täytyy siis ennen kaikkea olla älykäs, kirjoittajalla pitää olla paljon syviä, yhteytyneitä ajatuksia. Sanotte: voihan ihminen olla älykäs olematta siltä hyvä kynänkäyttäjällä. Aivan oikein: ehto on välttämätön, mutta riittämätön. Mitä vielä on tarvis? Ennen kaikkea: kiihoke kirjoitteluun, s.o. aivokuoressa olevan kirjoituspuhe-keskuksen ärsytys.

Miten tämä ärsytys saadaan aikaan, sitä emme vielä toistaiseksi tarkoin tiedä, mutta todennäköisesti käy asia seuraavalla tavalla: suullisen puheen keskus kiihoittuu, mutta kiihoke ei purkaudu puhe-eliimiin, vaan suuntautuu lähellä olevaan kirjoituspuhe-keskukseen. Haluamme kirjoittaa silloin, kun meillä ei syystä tai toisesta ole tilaisuutta puhuen ilmaista ajatuksiamme. Useimmiten on niin laita silloin, kun henkilö, jonka kanssa tahtoisimme puhua, on kaukana, poissa. Jotta ihminen alkaisi kirjoitella, on siis lisäksi tarpeen ensinnäkin riittävän voimakas (mutta ei tietenkään yletön) aivoärsyke, ja toiseksi, ettei ole tilaisuutta ilmaista itseään suullisesti, välittömästi, — toisin sanoen, että riittävän laaja (ei kovin ahtaisten rajojen sulkema) seurustelupiiri on olemassa. Ollakseen kirjailija täytyy ihmisellä olla ensinnäkin se, jota ennen mystillisesti nimitettiin innostukseksi, ja toiseksi tulee hänen olla riittävässä määrin sosiaalinen, s.o. hänellä tulee olla voimakas halu olla yhteydessä kaukana olevien kanssa.

Kaikki tämä voidaan täydelleen sovelluttaa myöskin lapseen. Lapsi saa kiihoikkeen kirjoitteluun vain määrättyiden yhteiskunnallisten edellytysten vallitessa, nimittäin silloin, kun hän joutuu yhteyteen muidenkin kanssa, jotka välittömästi voivat kuulla häntä. Riittävän laaja yhteys toisten kanssa, — kas se tekee lapsesta kynäilijän. Niinpä esim. jos koulu on yhteydessä toisten koulujen kanssa, tai jos lapset joutuvat yhteyteen eri yhteiskunnallisten järjestöjen kanssa, niin ehdottomasti se saa aikaan kirjoittelusta, vaikkapa vain kirjeiden, ilmoitusten y.m.s. muodossa. Jos siis lapsilla ei ole kiihoketta kirjoitteluun, niin se saadaan aikaan siten, että heidän yhteiskunnallista kehitystiasiaan kohotetaan. Kukaan ei jaksakaan kirjoittaa, ellei hänellä ole lukijoita.

Käsketyistä aiheista kirjoittaminen on samaa kuin itsensä tuominen kirjoittajana. Jos aivot työskentelevät veltosti, ei myöskään kirjoitus tule kunnollista. Vain lupaava aihe, vain voimaperäisesti työskentelevä ajatus ilmaisekseen hyvin paperille. Siksi lapsetkin kaikkein parhaiten saavat aikaan sellaisia kirjoitelmia, joissa heidän on tilaisuus ilmaista voimakkaimpia halujaan tai syvimmin kiinnostavia ajatuksiaan, varsinkin jos heidän aivonsa tällöin ovat virkeät ja kevyesti kiihoittuneet (innostuneet ja ilman väsymystä). Kaiken edellä sanotun jälkeen on helppo vastata kysymykseen, miksi lapsi huonosti kirjoittaa. Lapsi kirjoittaa hyvin vain sen, minkä hän hyvin voi kirjoittaa. Hän kirjoittaa huonosti, jos hän tekee voimiensa yli käyvää työtä, sellaista työtä, jota hän ei voi täyttää.

Miten opettaja useimmin huonontaa lasten kirjallisten tuotteiden laatua?

1. Hän antaa teeman, jota lapsi on vähän tai pintapuolisesti ajatellut, tai jossa esiintyvien asiain keskenäistä yhteyttä hän ei ole analysoinut.

2. Vaatimalla lasta kirjoittamaan ilman, että tämä tietää, ketä varten, tai sitten lukijoille, joiden kanssa lapsi ei ole riittävässä yhteydessä.

3. Vaatimalla lasta kirjoittamaan hetkinä, jolloin hänen aivonsa veltosti toimivat esillä olevassa asiassa.

4. Vaatimalla kirjallisia tuotteita, jotka muotoon ja laajuuteen nähden eivät ole kysymyksessä olevan ikäkauden mukaisia.

Jos tahdotte sovelluttaa pedologiaa kirjoituspuheeseen, kirjalliseen kielenkäyttöön, niin tarkastelkaa jo olemassaolevia lasten töitä ja analysoikaa aluksi, minkä luontoisia niiden puutteellisuudet ovat (kirjoitus on tehty vastenmielisesti, sisällyksettömästi, pintapuolisesti, yhteydettömästi, vain alkeellisia näkökohtia). Kun olette tarkistaneet puutteellisuudet ja niiden syyt, m.m. omat pedologiset erehdyksenne, niin laittakaa itsellenne ohje, joka mahdollisimman täsmällisin virkkein vastaa seuraaviin kysymyksiin: 1) mitä teidän, opettajana, ei pidä tehdä tässä tapauksessa, ja 2) mitä lasten kirjoituspuheen edistyksen edelly-

tyksiä teidän on tällä kertaa saatava aikaan, niin lapsi ehdottomasti alkaa hyvin kirjoittaa. Päinvastaisessa tapauksessa eivät mitkään erikoiset kirjalliset harjoitukset saa aikaan muuta kuin kaikkein kehnointa tuherrusta.

**4. Miksi lapsi huonosti lukee?** Virkkeellä »lukee huonosti» on myöskin kaksi merkitystä: 1) huono lukemistapa ja 2) luetun huono ymmärtäminen.

Tiedätte jo, että mekaaninen lukeminen on vaikeampaa kuin mekaaninen kirjoittaminen, ja koska on selvää, että opetuksen tulee käydä helpommasta vaikeampaan, niin johtuu tästä päätelmä: luku- ja kirjoitustaidon opetuksen tulee alkaa kirjoituksen opetuksesta, koska se on lapselle helpompaa.

Kirjoituksen opetuksessa on menettelytapa hyvin yksinkertainen — lapsi kopioi, jäljentää. Tiedätte, että opettajan asiana on tällöin vain pitää huolta, ettei anna kirjaimia, jotka ovat lapsen kädelle vaikeita, s.o. kirjaimia, jotka ovat vaikeamuotoisia ja joissa on ylettömästi pyöristelyitä ja koukeroita. Tiedätte myös senkin, miten lapsen kättä kehitetään kirjoittajan kädeksi. Jos lapsi jäljentäessään lausuu jäljentämänsä sanan, niin silloin hän myös lukee. Lukemisen opetus on siis varsin yksinkertaista: lapsi lausuu sen, minkä kirjoittaa. Ja tämä lausuminenhan onkin kirjainmerkkien assosioimista äännteisiin. On selvää, että jota lyhyempi sana, sitä helpompi on saada aikaan yhteys kirjallisen merkin ja äänteen välillä. 7—8-vuotiaan lapsen lukuala ei käy yli viiden elementin, joina tässä tapauksessa ovat kirjaimet. Lapsille ei siis saa alussa antaa sanoja, joissa on enemmän kuin 4—5 kirjainta. Parasta tietysti on alkaa vieläkin lyhyemmistä sanoista. Vanha menetelmä oli tässä suhteessa hyvä, kun se alkoi yksitavuisista sanoista, s.o. kirjainten nimistä (em, en, tee) ja kaksikirjaimisista tavuista (ma, me, mi, mo j.n.e.).

Tämä metodi oli hyvä sikäli, että se alkoi luku- ja kirjoitustaidon opetuksen kaikkein lyhyimmistä sanoista. Mutta muuten se varsin kärkeästi erheytyi. Tarkastelkaammepa a l e k s i a-sairautta<sup>1</sup> potevaa henkilöä ja saamme tehdä kiinnostavan havainnon. Hän kykenee lukemaan sanat talo, metsä, maantie, katu, luemme y.m., mutta ei osaa lukea sanoja eli, tai, jos, hän, y.m.s. Samoin on laita älyllisessä suhteessa jäljellejääneiden lasten. Jota konkreettisempi sana on, sitä helpompi se on lukea. Ja päinvastoin, jota etäisempi, vaikeammin käsitettävä, sitä vaikeampi. Ajatuksettomat tavut, lyhyetkin, ovat vaikeita, ja niiden sijalle on asetettava konkreettisia sanoja, joita lapset ymmärtävät.

Mutta ei tässä kaikki. Lukiessaan lapsi ääntää. Muuten samanlaisten suhteiden vallitessa ovat helposti luettavia sellaiset sanat, jotka

<sup>1</sup> a l e k s i a (kielteinen kreikkal. a- ja lat. legere=lukea), sanasokeus — kadonnut kyky lukea ja tajuta kirjoitusta, ilmenee joskus aivosairauden seurauksena yhdessä a f a s i a n (puhekyvyttömyyden) kanssa.

ovat helppoja ääntää. Vaikeuksia tuottavat esim. kirjakielen pitkät ääntiöt (huoneeseen, saamme y.m.), samoin η-äänne (kerkää, sa ηηen y.m.). Valittava on siis sellaisia sanoja, jotka lapsi omalla murteellaan osaa kirjakielen mukaisesti ääntää.

Sujuvan luvun ensi saavutus on sellaisen lukualan valtaaminen, että lapsi kerrallaan, yhtenä toimintona lukee 1—2 sanaa, pituudeltaan 7—8 kirjainta, ajassa, jonka pituus ei ole 0.4 sekuntia suurempi. S.o. jos lapsi lukee ymmärtämäänsä tekstiä 1000 kirjainta, jossa ei ole yhtään yli 8 kirjaimen pituista sanaa, 400 sekunnissa eli noin 7 minuutissa, niin aapis-aste voidaan katsoa sivuutetuksi. Saman asian voimme konkreettisemmin sanoa näin: jos lapsi 7 minuutissa lukee 25 riviä helppoa tekstiä lasten ensimmäisestä lukukirjasta, joka on painettu asianmukaisesti kookkain kirjasimin, niin hänet voidaan katsoa aapis-asteen sivuuttaneeksi ja siirtyneen sujuvan luvun asteelle.

Aapisen sanojen tulee siis tyydyttää seuraavat vaatimukset: 1) ne eivät saa olla 8 kirjainta pitempiä, 2) niiden tulee olla ymmärrettäviä ja 3) helposti lausuttavia. Sellainen »aapisto-sanakirja» liitetään tämän teoksen loppuun. Jokainen opettaja voi sitä tarpeen mukaan lisätä ja täydentää. Aapiston sanoista lapsi vähitellen harjoitustensa avulla siirtyy vaikeampaan tekstiin. Huomautettakoon vielä erikoisesti, että tekstin yhteydessä on sana helpompi ymmärtää kuin tekstistä irrallaan, jonka vuoksi aapis-opetus on edullisinta tehdä lauseittain ja kertomusten avulla. Mutta tällöin joudumme kosketukseen uuden kysymyksen kanssa. Eikö lukemisen oppiminen tässä tapauksessa olekin sanojen ja tuhansien sanojen ulkooppimista?

Mekaaninen ulkooppiminen on samanaikaisesti saatujen vaikutelmien assosioimista (n.k. kosketus-assosiaatio). Lapsi kirjoittaa ja lausuu sanan »isä» — ja tämä onkin sellainen assosioiminen. Mutta kun lapsi kirjoittaa, niin hän kirjoittaa kirjaimittain, s.o. hän ehdottomasti joutuu analysoimaan sanan, ja opettaja voi, jos se on tarpeellista, edistää tätä analysoimista kysymyksillä: »lue mitä kirjoitit?», »mitä vielä on kirjoittamatta?» Siten lapsi jo alkaa havaita yhdennäköisyyteen perustuvia assosiaatioita. Käyttäen hyväkseen yhdennäköisyyden perustuvia assosiaatioita, s.o. lukien uutta entisen yhdennäköisyyden avulla lapsi varsin suurella määrällä jouduttaa oppimistaan. Siksi onkin aapisessa mitä tärkeintä se, että aines on siinä esitetty sanakirjallisen yhdennäköisyyden mukaisesti, joka edistää lapsen yhdennäköisyys-assosiaatioita.

Jos vertaa nuorten koululaisten lukutaitoa heidän älylliseen kehitykseensä, niin huomaa merkittävän yhtäläisyyden näiden kahden asian välillä. Niinpä esim. älylliseltä kehitykseltään 9-vuotias lapsi myös lukeekin 9-vuotiaan tavalla. Mekaanisen lukutaidon mukaan voidaan myös älyynkin nähden arvioida tämän ikäisiä lapsia ja päinvastoin. Tämä voidaan selittää siten, että aivokuoren kehitys tuolla iällä on todennäköisesti etupäässä luku- ja kirjoituskeskusten kehity-

tymistä. S.o. jos lapsi on älyllisesti (aivokuoren kehitykseen nähden) jäljelle jäänyt, ei hän myöskään osaa lukea. Lapsi voi yleensä tulla lukutaitoiseksi, jos hänen älyllinen kehityksensä (I) on normaali, vasta seitsemän ja puolen vuoden vanhana. Laskelmoiden, että lukutaidon oppimiseen menee puoli vuotta, voimme päätellä, että sopivin ikä aloittaa lukutaidon opiskelua on silloin kun  $I = 7$  vuotta. Tällöin tietenkin muistatte, että joku lapsi voi älylliseltä tasoltaan olla 7-vuotias jo 6 ikävuoden vanhana ja toinen vasta 8 tai 9 vanhana. Sairauksista ehkäisevät älyllistä kehitystä ne sairaudet (tarkemmin sanoen: patologiset tilat), jotka juurtavimmin vaikuttavat koko elimistöön, lapsen rakenteeseen kokonaisuudessaan (n.k. koko rakennetta käsittävät patologiset tilat). Sellaisia ovat tällä ikäkaudella risataudin (scrophulosis) ja varsinkin riisitaudin (rachitis) seuraukset. Jos siis lapsi ei edisty lukutaidossa, niin ottakaa ennen kaikkea selvä, minkälainen on hänen yleinen älyllinen tasonsa ja poteeko hän risa- tai riisitautia.

Jos asiat näissä suhteissa ovat oikein, niin silloin tarkastelkaa itseänne. Usein lapsi ei opi lukemaan siksi, että häntä opetetaan huonosti. Mitä merkitsee huono lukutaidon opettaminen? Se merkitsee jompaa kumpaa kahdesta: 1) joko ei oteta huomioon asteettaisuutta kevyemmästä (lyhyemmästä, ymmärrettävämmästä, helpommin lausuttavasta) vaikeampaan, 2) tai ei oteta huomioon siirtymistä yhdennäköisestä toiseen (aapis-ainehistoa ei esitetä sanakirjallisen yhtäläisyyden järjestyksessä, ei yleensä sanakirjallisten yhtäläisyys-assosiaatioiden perusteella). Toisinaan näiden lukutaidon opetuksen peruspuitteellisuuksien lisäksi tulevat vielä seuraavat sivuseikat: 1) opettaja, käsittäen väärin omatoimisuuden periaatetta, jauhaa »puita heiniä», s.o. itse ei mitään osoita lukemisen kuluessa, vaan vaatii kaiken lapsilta silloinkin, kun ne eivät mitään voi tietää; 2) väärä lukemisen ohjaus, esim. ää-ii äi, tee-ii, äiti.

Mutta jos opetustyö tehdään oikein, niin silloin tulee etsiä syy aistimista, lapsen analysointoreista. Ennen kaikkea, kuuleeko lapsi oikein opettajan ohjeet? Ja ymmärtääkö hän tällöin kuultua puhetta riittävästi? Toisin sanoen, tulee erikoistuntijan avulla tutkia lapsen kuulon tarkkuus. Nykyajan lasten kuuloelimet ovat, sivumennen sanoen, varsin usein (esim. tuhka- ja tulirokon huonon hoidon vuoksi) turmeltuneet, ja on selvää, että tällöin on välttämätöntä parantaminen ja siirtäminen lähemmäksi opettajaa, jonka puolestaan on opetettava selvän ja riittävän vahvojen äänien. Sitä paitsi on tutkittava, miten kehittyneet on lapsella kuullun puheen ymmärtämisen aivokeskus (A), ja jos se on kehittymätön, niin tulee harjoittaa lasta kuulemaan helppoja kertomuksia. Siitäpä johtuukin, että kokenut opettaja, joka työskentelee heikosti kehittyneen luokan kanssa, aina (varsinkin lukutaidon opetuksen alkuaikoina) yhdistää opetukseensa kertoilun.

Jos oppilaan kuulo on täydessä kunnossa, tulee tutkia hänen näköaistinsa. Erikoisen vaarallista ei tällöin ole likinäköisyys, kuten, en

tiedä mistä syystä, on totuttu luulemaan, vaan kaukonäköisyys, joka on varsin yleistä tällä ikäkaudella, varsinkin jäljellejääneissä lapsissa. Kaukonäköiset silmät eivät sovellu lähellä olevien esineiden tarkasteluun, siis eivät myöskään lukemiseen. Kaukonäköisyys on eräs kaikkein useimmin tavattavia syitä lasten lukuhaluttomuuteen: kun kaukonäköinen lukee, niin hän tuntee epämiellyttäviä (sairaaltoisia) silmälihasten supistumisia (kipua silmissä ja otsassa) jopa särkyä takarivossa (lukukeskuksessa). Sopivat silmälasit tai silmiä vastaava kirjain-laji auttavat usein paljon paremmin lapsen lukuhalun lisäämistä kuin monet kehotukset<sup>1)</sup>.

Ääneen luettaessa lapsi tekee ylimääräistä työtä (lausuu, kuuntelee). On selvää, että ääneenluku on vaikeampaa kuin hiljainen luku: suottapa ei ihmisten suuri enemmistö (95 prosenttia) lue hiljaa. Pedagogit, jotka kouluissaan harjoittavat ääneenlukua, usein tämän unohtavat, eivätkä huomaa, että he koko ajan vaativat lapselta mitä raskainta työtä. Varsinkin on tämä työ raskasta silloin, kun lapsi on takapajulla oleva tai jos hän ääntää huonosti. Pedologiselta kannalta katsoen on ääneenluku sallittavaa vain poikkeustapauksissa ja vain hyvälle oppilaille, ja luetun ymmärtäminen voidaan tutkia toisin keinoin, esim. kyselyjen kautta. Huomautettakoon lisäksi, että hiljainen luku lisäksi kehittää lukemisen nopeutta. Alkuluokilla lapset, varsinkin pojat, lukevat hyvin eri tavoin, mitä lukemisen hyvyteen tulee, ja koulun tasoittava vaikutus käy hyvin hitaasti. Samoin he ovat (joskin hiukan vähemmässä määrin) erilaisia myös oikeinkirjoittamisessa, mutta tämä erilaisuus katoaa paljoa nopeammin. Vähemmän erilaisia ovat lapset käsialaansa nähden. Tytöt ovat yleensä samanlaisempia kuin pojat.

Ajatustensa paperille paneminen on helpompaa kuin vieraiden ajatusten ymmärtäminen. Siksi pä tajuista luku on lapsille vaikeampaa kuin kirjoitelmien kokoonpano, mikä vuorostaan on helpompaa kuin koneellinen lukeminen. Tiedämme jo, että ollakseen kynäilijä täytyy ihmisellä olla sujuva käsiala, riittävä kiihoitus kirjoituskeskuksessa ja paljon syviä ja toisiinsa sitoutuneita ajatuksia. Lukemista varten (joka

---

<sup>1)</sup> Paitsi kaukonäköisyyttä, huonoa kuuloa ja änkytystä sekä yleistä takapajuisuutta voivat lapsen huonoon lukutaitoon vaikuttaa vielä seuraavat seikat (lueteltuina harvinaisemmista tavallisempiin): silmien väärä liike lukiessa, ahdas lukuala, heikko kyky analysoida näkemäänsä (tässä auttaa taulujen katseleminen), ymmärryksen ja huomiokyvyn puute, huolimattomuus lukiessa, harjaantumattomuus, haluttomuus, itserakkaus ja arkuus. Käyttäen tätä luetteloa ja sitä, mitä edellä on sanottu, koettakaa määritellä, miksi oppilaanne, kukin erikseen, on huono lukutaidossa. Kokemus osoittaa, että huonoa lukutaitoa suuressa määrin auttavat yksilöllisesti annetut tehtävät.

on passivisempi toiminto, toiminto, johon kiihokkeet tulevat ulkoa-päin) tarvitaan riittävä ja sujuva luetun ymmärtäminen <sup>4)</sup>

Saavutuksista käy selväksi, että lukukirjaa sopii käyttää kenties vain ensimmäisessä ryhmässä. Toisen ryhmän oppilasta se ei enää tyydytä. Tämän ryhmän keskitasoinen oppilas lukee sivun 8 minuutissa, ja vaikkapa laskelmoimme hänen lukevan vain puoli tuntia päivässä, niin se jo tekee neljä sivua päivää kohden, s.o. painoarkin neljässä päivässä. Tavallisen lukukirjan koko tällä asteella on 10 arkkia, s.o. sellainen, että (vaikkapa oletamme lapsen lukevan vain neljänä päivänä viikossa) keskitasoinen oppilas lukee sen kahdessa ja puolessa kuukaudessa. Vaikkapa laskemme lukuvuoden vain tasan 6 kuukaudeksi, niin silloinkin jo pitäisi lapsella olla 25 painoarkin kokoinen kirja. Pedologiselta kannalta katsoen vain 25—30 painoarkin kokoinen kirja, mikä sisältää keskimäärin neljän sivun mittaisia kertomuksia, on ainehistoltaan riittävä toisen ryhmän oppilasta varten. Muussa tapauksessa tarvitaan täydentäviä kokoelmia. Mitä tulee 3:nteen ja 4:nteen ryhmään, niin heille ei enää riitä paksukaan lukukirja. Ensimmäisen asteen koulun päättänyt lukee noin painoarkin tunnissa. Heille sopii luettaviksi lyhyemmät kirjateokset.

Kouluvuosi            Lukemissaavutus (yksi sivu = 2000 kirjainta).  
(lopussa)

- I . . . . . Lukee kerrallaan 6—8 kirjainta; lukee yhden sivun (ymnärtämäänsä tekstiä) 5—15 minuutissa.
- II . . . . . Lukee kerrallaan minkä sanan tahansa, mikäli siinä on tavalliset päätteet; yksi sivu 4—12 min.
- III . . . . . Lukee minkä ymmärrettävän kotikielen sanan tahansa; 1 s. 2½—7½ min.
- IV . . . . . Lukee kerrallaan lyhyitä vieraskielisiä sanoja; 1 s. 2—5 min.

Onko kirja lapselle sopiva, riippuu paitsi painoksen laadusta, kahdesta seikasta: kirjan koosta (s.o. lukukeskuksen työkykyisyydestä) ja kirjan ajatuksista. Mitä ajatuksia lapsi lukiessaan ymmärtää? Mitä kirjoja lapsi yleensä mielellään lukee? Yleispiirteisesti voi näihin kysymyksiin vastata seuraavalla tavalla: lukevalle lapselle ovat ymmärrettäviä ja kiinnostavia samat ajatukset kuin kuuntelevalle lapselle. Ymmärrän, ettei tällainen ylimalkainen vastaus tyydytä: haluatte tietää,

<sup>4)</sup> Tajuisan lukemisen kehitystä herpaisee useimmin: 1) alhainen älyllinen kehitystaso; 2) vaikea, yksitoikkoinen tai ikävyyttävä aines; 3) se, ettei koulussa oteta lukuun yksilöllisiä erikoisuuksia; 4) liiallinen ääneenluvun harjoitus; 5) mutiseminen lukiessa; 6) vaikeat puutteellisuudet mekaanisessa lukemisessa; 7) vakiintunut tottumus lukea mekaanisesti, sisältöä ajattelematta; 8) ettei ole mielenkiintoa sisältöön; 9) lapsen oman kielen ja kirjakielen eroavaisuus.



mitä lapsi yleensä ymmärtää ja mikä häntä kiinnostaa. Mutta tässä yhteydessä en tätä vastausta anna: vasta myöhemmin, kun olemme tutkineet, miten tällä iällä oleva lapsi ajattelee ja minkälainen temperamentti hänellä on, voimme saada vastauksen. Toistaiseksi rajoitumme vain tällaiseen johtopäätökseen: luetun ymmärtäminen riippuu lapsessa kuullun ymmärtämisestä. Siksipä lapsen kehityksen kuulijana tulee tapahtua ennemmin kuin hänen kehityksensä lukijana. Lapsen lukeminen nojautuu siihen, mitä hän ennemmin on kuullut. Jos siis oppilaillemme lukeminen on vaikeaa, niin kertoilkaa heille: se valmistaa pohjaa lukemiselle. Ja jota vähemmän kehittyneitä lapset ovat, sitä tärkeämpää on tuollainen pohjan muokkaus kertoilun avulla. Mutta toisaalta, kuten kuulokeskuksen kehittymättömyys aiheuttaa lukokeskuksen kehittymättömyyden, samoin kuulokeskuksen liikakehityskin herpaisee lukokeskuksen kehitystä — siksipä liika kertoileminen vuorostaan herpaisee lasten lukemista. Sellaiset kehittyneet lapset, joille paljon kerrotaan, eivät yleensä lue mielellään eivätkä niinkään helposti saa selkoa lukemastaan. On pantu toimeen kyselyitä (tosin ei Venäjällä), mitkä kielenkäyttöä koskevat tottumukset ovat tärkeimmät elämässä, ja niiden perusteella voidaan sanoa: elämä vaatii, että koulu kasvattaa ennen kaikkea lukijoita, ja vasta toisella sijalla on suullisen ja kirjallisen kielenkäytön taito. Mitä lukemiseen tulee, niin elämä vaatii, että osataan lukea sanomalehteä, kirjeitä, määräyksiä, sopimuskirjoja ja ohjeita. Lukutaito on välttämätön sikäli, että se on parhain keino saada selvä asioista ja oikein ohjautua elämässä. Kirjoitustaitoon nähden taas vaaditaan hyvää käsialaa ja hyvää oikeinkirjoitusta. Mitä tulee suulliseen kielenkäyttöön, niin siinä suhteessa vaaditaan, että osaa käyttää puheenvuoroja ja antaa työskentelyohjeita toisille.

## II. Miksi lapselle on vaikeaa aritmetiikka.

**1. Kymmenjärjestelmän valtaaminen.** Indo-eurooppalaisissa kielissä on olemassa suuri ero neljän ensimmäisen ja kuuden jälkimmäisen luvun nimitysten välillä. Vertaileva historiallinen kielentutkimus osoittaa, että luku »yksi» on historiallisesti yhdenmukainen osoittavan aseman »tämän» kanssa, »kaksi» merkitsee alun erin »hajalleen kahtia», »siivet», »kolme» = paljon, ja »neljä» merkitsi alkujaan »kolme-yksi» tai, kuten toiset tutkijat arvelevat, »kaksi-kaksi». Sellaisia olivat neljän ensimmäisen luvun nimitykset: niillä ei ole mitään yhteyttä sormillalaskemisen kanssa.

Kokonaan toisin on asian laita muiden lukujen nimitysten. Sama vertaileva historiallinen kielentutkimus osoittaa, että »viisi» vastaa sanaa »käsi». »Kuusi» on sukua sanalle »kaavin», »seitsemän» = »seuraava», »kahdeksan»-luvun etymologia ei vielä ole selvillä, mutta

»yhdeksän» (ven. djevjat) olisi sama vartalo kuin sanalla »djeva» ja merkitsisi alkujaan samaa kuin »nuori»<sup>1)</sup> ja lopuksi »kymmenen» merkitsi alkujaan samaa kuin »kaksi kättä»<sup>1)</sup>. Näihin lukuihin nähden ei siis ole epäilystäkään, etteivätkö ne olisi yhteydessä sormillalaskemisen kanssa.

Vielä on eräs laskuopin historiasta otettavissa oleva seikka merkille pantava ja tarpeellinen. Alhaisella sivistyskannalla olevien kansojen keskuudessa on usein tavattavissa 5-järjestelmä, joka kuitenkin, sikäli kuin suhteellisesti suuremmat luvut tulevat kysymykseen, pakosta muuttuu 10- tai 20-järjestelmäksi. Kuitenkaan ei 20-järjestelmää milloinkaan tavata täysin kehitetyssä muodossa: voidaan puhua vain sen alkeista. 10-järjestelmän edut ovat laskuopin kehittyessä käyneet yhä ilmeisemmiksi.

Näiden historiallisten vihjeiden jälkeen siirtykäämme lapseen. Koulun tullessaan lapsi tavallisesti jo hallitsee neljää ensimmäistä lukua, mutta ei kaikkia kymmentä: te varsin hyvin tiedätte, että ensimmäisen kymmenen opiskeluun täytyy käyttää koko ensimmäinen lukukausi, uuteen vuoteen saakka. Tiedätte niinikään, ettei vast'alkaja aina osaa sanoa, kuinka monta sormeä hänen kädessään on. On siis selvää: tulee alkaa viitosesta.

Mutta kun näin on, niin 5—10 laskeminen on kiinteässä yhteydessä sormillalaskemisen kanssa. Te tietenkin olette useamman kuin yhden kerran huomanneet, että lapset näihin lukuihin tullessaan kiihkeästi rientävät laskemaan sormillaan. Ei ole kauan siitä, kun monet opettajat sen jyrkästi kielsivät, ja saattaapa olla, että jotkut vielä nytkin niin tekevät. Miksi? Koko ihmiskuntahan on ensimmäistä kymmenlukua oppinut laskemaan sormia käyttäen. Tämähän on todellisin, historiallisesti katsoen koetuin tie. Ainoastaan erästä seikkaa tulee täällöin pitää silmällä. Jokainen paljoutta ilmaiseva luku (perusluku) on määrätyn, yhden tai toisen ryhmän, nimitys. Sikäli kuin lapsi ei tunne tätä lukua määrätyn ryhmän nimityksenä, sikäli hän ei tätä lukua tunne (tai tuntee sen riittämättömästi). Tulee siis kehittää häneen tottumus 1) kerrallaan näyttää sormillaan joku nimitetty luku ja 2) kerrallaan nimittää joku sormilla näytetty luku. Kerrallaan = sormiaan lukematta. Lapset tavallisesti laskevat ykkösittäin. Se on hyvin helppoa, mutta se on kovin alkeellista: ykkösittäin laskeminen pidättää lasta laskuopillisen kehityksen kaikkein alkeellisimmilla asteilla. Se on jälkikäikua kolmivuotiaan yksijärjestelmästä: »yksi ja vielä yksi, ja vielä yksi». Tulee totuttaa lapsi yhtenä ainoana sormitoimintona ilmaisemaan määrätyn ryhmän lukua.

---

<sup>1)</sup> Suomenkielessä »kahdeksan» — Ahlqvistin mukaan — olisi latinais-johteinen: 2 pois 10:stä (lat. decem, kreik. deka). »Yhdeksän» olisi saman selityspuolesta mukaan: 1 pois kymmenestä. »Kymmenen» olisi jonkinlainen dualimuoto sanasta »kämnen».

Sormillalaskeminen ei ole mitään muuta kuin peruslukujen assosioimista, yhdistämistä sormiin. Tämä assosioiminen käy sitä helpomasti, jota yksimuotoisemmin se tapahtuu. Siksipä metodikot ovat jo kauan täysin oikein vaatineet, että lapset sormillaan laskiessaan laskevat aina samassa järjestyksessä. Tämä on aivan välttämätöntä, koska lapset vain siten voivat lujasti assosioida luvun nimen kohotettujen sormien määrään. Sormien järjestyksen tulee siis laskettaessa olla aina saman. Mutta siitä johtuu kysymys: minkälaisen tulee tämän järjestyksen olla? Eräät kansat laskevat peukalosta pikkusormeen, ja tämä järjestys on varsin sopiva, varsinkin vähemmän kehittyneille lapsille. Mutta yleensä suosittelemme, edellä esitetyn 5—10-lukujen syntyä koskevan käsityksen perustalla, laskemista etusormesta pikkusormeen ja siitä peukaloon. Tämä järjestys täysin vastaa käden liikkeen lakeja (Büttner). Näin laskettaessa aloitetaan vasemmasta kädestä. Harjoituksen kautta saatetaan lapsille siis kolme tottumusta: 1) taivuttamaan sormet määrättyssä järjestyksessä, 2) yhtenä toimintona taivuttamaan määrätty määrä sormia, 3) heti lausumaan taivutettujen sormien luvun. Kuten kaikessa harjoituksessa on tässäkin mentävä seuraavaan lukuun vasta sitten, kun edellinen jo täysin lujasti ja kevyesti assosioituu sormiin.

Te tiedätte, että on olemassa peruslukuja ja järjestyslukuja. Edellä olemme koko ajan puhuneet perusluvuista. Perusluku vastaa kysymykseen »kuinka paljon» ja on määrätyn toistensa kaltaisista esineistä olevan ryhmän nimitys. Ylempänä oli puhe näiden nimitysten assosioimisesta kohotettuihin sormiin. Oppikirjoissa usein opetetaan lapsia muodostamaan tällaisia assosiatioita kirjan lehdelle määrätynlaisiin ryhmiin kuvattuihin pisteisiin, palloihin, kuutiioihin y.m. Moisella menetelyllä ei ole mitään pedologista oikeutusta, sikäli kuin kysymys on 4: jää suuremmista luvuista. Ensinnäkin, lapsen näköala on pieni, ahdas, ja lasten on miltei mahdoton kerrallaan nähdä ja tarkata useampaa kuin 4—5 elementtiä, kun ei ihmiskuntakaan, kuten roomalaisista numeroista näkee, ole mennyt pitemmälle kuin neljän sauvasen yhdistelmään (III); kuvaavaa on, että lapset suhtautuvat kielteisesti, kun erinäisissä aapisissa heille opetetaan laskentaa panemalla yhteen useampia sauvasia (IIII ja IIII). Se on siis epäpedologista. Ja sitten, toiseksi, kaikki nämä pisteet, palloset y.m. ja kaikki niiden asentelut ovat jotakin teennäistä, tilapäistä verrattuna sorminlaskuun, jossa järjestyksen määrää käden lihasto, ja jossa laskua ennen kaikkea helpottaa se, että tällöin lasta ei johda vain näkö, vaan ennen kaikkea lihasliikkeet, jotka syntyvät sormia taivutettaessa.

Joukko matemaatikkoja pitää lukumielteiden kehittelyn sopivana lähtökohtana järjestyslukuja. Järjestysluku merkitsee ennen kaikkea paikkaa. Luvut, numerot esiintyvät silloin erilaisten merkkien rivinä, merkkien, jotka ylimalkaisesti sanoen ovat mielivaltaiset. »Tässä rivissä on ensimmäinen merkki, numero yksi. Jokaisen muun numeron edellä käy toinen numero, joka on erilainen kuin sen edellä olevat, jokaisen numeron jäljessä seuraa taas toinen. Tämän merkkirivin symbo-

leiksi voimme ottaa esim. 1, 2, 3..., 9, 10, 11..., 99, 100, 101, ymmärtäen, että numeromerkit ovat vain kirjoitusmerkkejä, jotka seuraavat määrättyssä järjestyksessä toisiaan ja joita sitten pannaan määrättyyn systemaattiseen järjestykseen (mikä esim. soveltuu kymmenjärjestelmälliseen numeroimiseen), joka tekee mahdolliseksi merkitä uutta symbolia, mikä seuraa edellistä. Paljoutta ilmaisevan luvun saamiseksi jottakin esineryhmää varten on jokainen sen esine johdonmukaisesti ja määrättyssä järjestyksessä numeroitava... Viimeinen käytetty numero onkin esineryhmän paljoutta ilmaiseva perusluku.»

Olen tehnyt tällaisen pitkän otteen, syystä että voidaan, kuten näette, ajatella, että perusluku on johdettu järjestysluvusta. Mutta kun niin on, niin silloin on myöskin lapsille ensin opetettava järjestysluvut. Emme tietenkään puhu järjestysluvuista tavallisessa kieliopillisessa mielessä — ensimmäinen, toinen, kolmas j.n.e., laskusana-laatusanoina. Laatusanallinen muoto on pelkkä muoto ja lapset tietenkin hyvin vähän käyttävät laskusana-laatusanoja. Mutta kysymys ei olekaan kieliopista, vaan matematiikasta. Jokainen luku, riippumatta sen kieliopillisesta muodosta, on järjestysluku, jos sitä käytetään esineen numerona. S.o. kun luen esineitä: yksi, kaksi, kolme, neljä j.n.e., niin nämä ovat järjestyslukuja, koska ne tässä ajatuksen puolesta selvästi vastaavat sanoja: ensimmäinen, toinen, kolmas, neljäs esine. Toisaalta taas paljoutta ilmaiseva luku, perusluku, on luku, jota käytetään koko ryhmän nimenä.

Järjestysluvut, sanan matemaattisessa merkityksessä, ovat siis kaiken todennäköisyyden mukaan ensimmäiset luvut, joiden kanssa lapsi tulee kosketukseen. Joka tapauksessa hän käsittelee niitä melkoista helpommin. Tästä seuraa, että lapselle helpoin ja mukavin laskutoimitus on luetteleminen. Lapsi oppii aikuisilta n.k. luonnollisen lukusarjan (1, 2, 3, 4...). Tällöin on vaikeutena vain se, että opittuaan lukujen 1—10 nimitykset, mikä tapahtuu jo hyvin varhain, lapsi oppii ymmärtämään periaatteen, jonka mukaan seuraavien lukujen nimitykset muodostetaan — yksitoista, kaksitoista... kaksikymmentä, kaksikymmentäyksi, kaksikymmentä kaksi, kolmekymmentä j.n.e. Sanalla sanoen, koko asia on siinä, että lapsi oppii seuraavan luvun nimityksen. Tavallisesti lapsi pian ja suuremmatta vaivatta tottuu tähän ja osaa lukea sataan, tuhanteen j.n.e. Siten usein käy elämässä: lapsi oppii luvut tarkassa järjestyksessä kulkevana sanajonona. Aluksi hän tietenkin erehtyy, tekee hyppäyksiä j.n.e. Mutta loppujen lopuksi hän kaiken nopeasti omaksuu. Ja omaksuttuaan tämän sanasarjan hän sovelluttaa sitä esi-neitten laskemiseen, ja jos häntä riittävästi harjoitetaan, oppii hän suorittamaan esineiden laskemista nopeasti ja virheettömästi.

Pedologiaan perehtymätön opettaja lankeaa tässä kysymyksessä useihin väärinkäsityksiin. Hän ei ennen kaikkea kykene huomaamaan, että lapsi käyttää peruslukujen nimityksiä merkitsemään järjestyslukuja (esim. kirjan sivut, talojen numerot y.m.). Tavallisesti näin käy 3:ä tai 4:ää suurempiin lukuihin nähden. Tällöin tietenkään ei merkitse

paljoa se, että lapsi antaa vain kieliopillisesti väärän vastauksen: »kirjan sivu kaksikymmentä kuusi», »talo kymmenen», »pykälä yksitoista». Paljoa vaikeammat ovat ne matemaattiset häiriöt, jotka tästä aiheutuvat. Onhan näet asia niin, että vaikka tällaisissa tapauksissa kardinaali- ja ordinaalilukuja voidaankin käyttää samalla tavalla, niin niiden merkitys on kuitenkin kokonaan erilainen. Niinpä esim. yhtäsuuren ja erisuuren käsitteet voidaan järjestyslukuihin nähden sovelluttaa varsin yksinkertaisesti: yhtäsuuret luvut — on yhtä kuin sama luonnollisen järjestyksen luku; suurempi luku on joku seuraavista, pienempi on joku edellisistä. Kuten näette, ei suureiden vertailu tuota tällöin mitään vaikeuksia, joita ilman ei paljoutta ilmaisevien lukujen ohitse voida päästä. Yhteenlasku järjestyslukuja käytettäessä muodostuu yhden luvun luettelemiseksi toisen jälkeen, eikä kertolasku ole yhtäsuurten lukujen yhteenlaskua, vaan luettelemista parittain, viisittäin j.n.e. Sanalla sanoen, moni asia on tällöin yksinkertaistunutta lapselle.

On jo mainittu, että lapsi mieluisimmin käsittelee järjestyslukuja, koska ne ovat hänelle helpompia. Lapsen elämässä on luetteleminen etualalla: suunnilleen neljännes hänen laskuopillisesta toiminnastaan koulun ulkopuolella on luettelemista, ja jos otetaan huomioon lukujen lukeminen, niin saadaan kolmannes. Ja jos tähän lisätään (kaikkien perus- ja järjestyslukujen) yhteenlasku, niin saamme kaksi kolmanesta hänen laskuopillisesta toiminnastaan. Jos opettaja niin muodoin jättää huomioon ottamatta lapsen toiminnot järjestyslukujen alalla, niin hän etäänny lapsesta vähintään 25 prosentilla. Mutta sitäpaitsi tämä merkitsisi, ettei käydä helpommasta vaikeampaan: yhtäsuuren ja erisuuren näin käsittäminen, yhteen- ja kertolaskun näin aloittaminen on helpointa lapselle. Tulos olisi, että opettaja eittämättä joutuisi ehkäisemään lapsen laskuopillista kehitystä. Tolstoi, Philips ja joukko muita auktoriteetteja moittivat täysin oikeutetusti käytännössä olevaa laskuopin metodiikkaa siitä, että se suotta liian kauan pidättää lasta hyvin pienien lukujen piirissä, samalla kun lapsi suuremmatta vaikeudetta voi luettelemisessa (elämähän sitä vaatii häneltä) mennä paljon pitemmälle — sataan, tuhanteen ja pitemmällekin. Ja pidättäessään lasta suotta siinä, mistä hän jo kykenisi menemään eteenpäin, opettaja samalla kertaa, eikä vähemmän suotta, tuhlaa aikaa sellaisiin, tämänikäiselle lapselle ylen vaikeisiin asioihin kuin kaikkien laskutoimitusten (yhteenlaskun lisäksi) suorittamiseen peruslukuilla. Lasten tuskat vähennys-, jako- ja kertolaskussa yhtäsuurten lukujen yhteenlaskuna tuntee jokainen opettaja — se on pelkkää pedologista erheilyä.

Mutta suurin pedologinen erehdys tehdään, kun luvut lapselle johdetaan mittauksesta, suhteina (kokonaisiin lukuihin nähden kysymyksessä olevien suureiden suhteina mittayksikköön): piakkoin tulemme tietämään, että tämänikäinen lapsi kykenee ajattelullaan hyvin luonosti hallitsemaan suhteita, ja niinpä mittaaminen häntä toistaiseksi varsin vähän kiinnostaa. Siten menetteleminen on samaa kuin jos al-

kaisi laskuopin murtoluvuista. Onneksi ei tämä ajatustapa ole meillä yleistä. Sen sijasta on meillä hyvin yleistä, että opetetaan »monografisesti» yhden luvun numerosuhteet vähältäpä ettei kaikkiin muihin, esim.  $6=2\times 3$ ,  $3\times 2$ ,  $5+1$ ,  $4+2$ ,  $3+3$ ,  $8-2$  j.n.c. Thorndyke nimittää sitä aivan oikein epäjumalanpalvelukseksi — lapsille hyvin ikäväksi, lisäksi omasta puolestani. Pedologisinta siis on, että, jos lapsi alkaa luettelemisesta ja järjestysluvuista, mennään asteettain »kuinka paljon»-kysymykseen nopeasti saataviin vastauksiin ja peruslukujen käsitteelyyn. Jos lapselle onkin vaikeaa se, että heti aloitetaan perusluvuista, niin ei toisaalta saa pidättää häntä liian kauan myöskään järjestyslukujen laskennossa. Jälkimmäisistä on aloitettava, mutta on siirryttävä niin pian kuin mahdollista ryhmänimityksinä esiintyviin lukuihin, sitä nopeammin, jota kehittyneempi lapsi on, ja sitä vitkemmin, jota takapajuisempi hän on. Kun kymmenjärjestelmässä kaikkien seuraavien laskutoimitusten pohjana ovat yksimerkkiset luvut, niin näiden lukujen vankka omaksuminen on koko laskuopin perus. Siksiäpä niissä ei saa kiirehtiä; päinvastoin tulee ne läpikäydä mahdollisimman hitaasti ja perusteellisesti, ja milloin lapset vast'edes erehtyvät, on aina katsottava, eikö syynä ole harjaantumattomuus yksimerkkisiin lukuihin nähden, eikö erehdys koske juuri niitä.

Kun ensimmäinen kymmen on laskuopissa perustavin, niin toinen kymmen on kaikkein vaikein. Miksi? Asia on siten, että lapsi ei vielä tällä iällä ole täysin kypsä kymmenjärjestelmää varten. Vaikeuden perussyynä on meidän kymmenjärjestelmämme ja lapsen viisijärjestelmän välinen ristiriita. Että niin on, siitä tulee vakuutetuksi ottamalla käytäntöön viisijärjestelmään perustuvat roomalaiset numerot (jolloin neljä merkitään IIII ja yhdeksän VIII). Jos tällöin edellytetään, että lapsi osaa kahta viitosta ilmaista sanalla kymmenen ja kolmea sanalla viisitoista, s.o. jos hän viisittäin osaa lukea kahteenkymmeneen, niin koko vaikeus katoaa kuin taikaiskusta. Tehtävän  $7+8$ , kun se esitetään muodossa VII ja VIII lapsi nopeasti lukee kymmenen ja viisi, s.o. viisitoista (kun luku on isompi kuin 10, niin vastaus kirjoitetaan arabialaisilla numeroilla). Jos kerrankin on nähnyt, miten lapset kiusaantuvat toista kymmentä käsiteltäessä ja miten helposti he laskevat yhteen saadessaan käyttäen roomalaisia numeroita, niin ollaan varmaan yhtä mieltä kanssani, että kysymys on lukujärjestelmien välisestä ristiriidasta.

Kun pedologiset havainnot sanovat meille, että koulun ulkopuolella suoriutuvassa lasten »elämän aritmetiikassa» kertolasku esiintyy vain 2 prosentilla ja jakolasku vain 1 prosentilla, niin on selvää, ettei lapsia saa panna suorittamaan kaikkia laskutoimituksia sillä tavalla kuin yleisesti tehdään. Kerto- ja jakolaskun opettaminen tämänikäiselle lapselle on sellaisen opettamista, jota hän lapsenelämässään ylen harvoin kohtaa. Se on kaukaista hänen luonnolliselle toimintaelämälleen, tavatonta ja siitä syystä vaikeaa.

On jo aikaisemmin sanottu, että kertolasku, yhtäsuurten lukujen yhteenlaskuna on vaikeaa aloittelijalle, joka helpommin perehtyy nii-

hin luetellen. Voidaan luetella hitaasti — ykkösittäin, ja voidaan, kun totutaan, luetella nopeammin, viisittäin. Voidaan, toisin sanoen, lukka sormet ja lukea kädet, — viisijärjestelmä onkin sellaista nopeampaa luettelemista. Viisijärjestelmän asteella oleva lapsi on taipuisa sellaiseen viisittäin luettelemiseen, jonka lisäksi hänen, kuten muinoin ihmiskunnankin, on helpointa lukea viisittäin 20:neen, s.o. 5<sup>2</sup>:seen viimeistä viisikköä lukuunottamatta. Tässä tapahtuu pysähdys, jonka nyt ymmärrämme: 5<sup>2</sup> on viisijärjestelmässä uusi jakso. Mutta juuri tämän esteen aikana tavallisesti tapahtuu lapsen lopullinen siirtyminen viisijärjestelmästä kymmenjärjestelmään, s.o. lapsi oppii laskemaan kymmenittäin. Lasku kymmenittäin sataan, s.o. kymmenjärjestelmän omaksuminen, onkin oleellisesti kymmenellä kertomista. Lopuksi, lapsen ei ole vaikeaa tottua laskemaan parittain, ensin peruslukujen piirissä, kymmeneen, sitten muidenkin kymmenien piirissä. Siten lapsi saa valatuksi parillisten lukujen sarjan. Mutta viisittäin, kymmenittäin ja parittain laskemisen ja muilla lukuryhmillä laskemisen välillä on suuri eroitus olemassa, mitä vaikeuteen tulee. Jokainen tietää, miten vaikeaa lapsen on laskea neljittäin, kahdeksittäin, näillä niin sanoaksemme kaksijärjestelmän sadoilla ja tuhansilla. Mutta vielä vaikeampaa hänen on lukea kolmittain ja varsinkin yhdeksittäin, s.o. vallita ihmiskunnalle vierasta kolmijärjestelmää. Seitsemillä laskeminen taasen, kuten jokainen opettaja tietää, on lapselle ylettömän vaikeata. Sentähden on täysin mahdotonta läväistä kaikkia näitä laskemisia samanaikaisesti: laskemisen, joka viitosilla käy 20:neen, kymmenillä 100:aan ja parittain 10:neen (myöhemmin 100:aan) tulee olla pitkän ajanjakson eroittamana siitä laskemisesta, mikä tapahtuu muilla lukuryhmillä, ja joka tietenkään ei suoriudu ensimmäisenä kouluvuotena.

Sanoimme jo, että jakolaskua tämänikäisten lasten elämässä tuskin on ollenkaan. On vain sen itu paloittelemisen ja osien — puolikkaiden, neljänneksien — laskemisen muodossa. Mutta osat eivät lapsille ole murtolukuja, s.o. suhteita, vaan ne ovat kokonaisuudesta riippumattomia palasia. Kun lapsi jakaa jotakin joidenkin toveriensa kanssa, niin ei hänen huomionsa alussa suuntaudu kokonaisen ja sen jakajien lukumäärän suhteeseen (kysyttäessä hän toisinaan ei edes tiedä esim. monenko kesken hän jaon toimitti eikä etenkään, miten paljon jaettavaa oli), — koko hänen huomionsa suuntautuu osien yhtäsuuruuteen. Tämä on oikeastaan vain tasaamistoimintaa, johon kerta kaikkiaan ei yhdy edes puolikkaitten ja muitten osien lukeminen. Puolikas on lapselle yhtä vähän suhdeluku, kuin sille hänen esi-isälleen, joka kahtia jaettava nimitti sanalla kaksi ja pari (pari=yhtäsuuri). Myöhemminkin lapsi vielä kauan sekoittaa »jakamisen» osien luettelemiseen ja yhteenlaskuun.

Mutta vieläpä vähennyslaskukin on ensiryhmäläiselle vaikeaa. Mikä siinä on vaikeaa hänelle? Vähennyslasku on laskutoimitus, joka on vastakkainen yhteenlaskulle, ja siitä syystä se on, niin sanoaksemme, kaksinkertaista työnsä puolesta. Jos  $a + b = c$ , niin lähtiessämme  $c$ :stä

me joudumme kahteen, toisilleen täysin vastakkaiseen kysymykseen. Ensimmäinen kysymys on: mihin lukuun tulee panna lisää  $b$ , jotta saataisiin  $c$ ? Toinen kysymys: mikä luku on lisättävä  $a$ :han, jotta saataisiin  $c$ ? Selvää on, että  $x+b=c$  ja  $a+x=c$  ovat eri tehtäviä. »Jos  $A$ :n ikä on  $B$ :n ikää  $t$  vuotta suurempi, niin kaksi kysymystä: 1) kuinka vanha on  $B$  ja 2) kuinka paljon  $A$  on  $B$ :tä vanhempi — ovat ajatukseltaan selvästi erilaisia. Nimittäkäämme tehtävää, jonka tyyppi on  $a+x=c$ , yhteenlaskuksi, ja tehtävää  $x+b=c$  vähennyslaskuksi sanan varsinaisessa merkityksessä. Yhteenlasku vastaa kysymykseen »mitä on lisättävä?» ja vähennyslasku — »mihin on lisättävä?» Yhteenlasku vastaa kysymykseen »paljonko puuttuu?» Vähennyslasku taas vastaa kysymykseen: »paljonko jäi?»

Nämä kysymykset eivät ole samanveroisia vaikeuteen nähden. Käytännössä on tuloksen saavuttamista varten aina tärkeämpää täyttää se, mikä puuttuu kuin laskelmoida sitä, mikä jää jäljelle. Elämässä puutekysymys työntyy esiin kiinteämpänä, vaativampana ja terävämpänä kuin mielenkiinto jäännöksiin. Vähennyslaskua ilmenee jokapäiväisessä elämässä hyvin harvoin. Niinpä esim. kauppiaskin antaessaan takaisin rahaa miltei aina laskee yhteen eikä vähennä. Verrattomasti paljoa tavallisempana on yhteenlasku lapselle helpompaa. Sama lapsi, jolle tuottaa vaikeuksia ratkaista »paljonko jäi?», vastaa varsin helposti kysymykseen »paljonko puuttuu?» Siksi tulee aina alkaa yhteenlaskusta ja siirtyä vähennyslaskuun paljon myöhemmin, minun mielestäni vasta toisena lukuvuotena. Vähennyslasku on vaikeaa lapselle, koska sitä vähän käytetään elämässä. Aikuisetkin paljon paremmin tietävät, paljonko heiltä puuttuu määrättyä tarkoitusta varten, kuin mitä heille jäi ostoksen jälkeen.

Me aikuiset sekoitamme toisiinsa yhteen- ja vähennyslaskun yhteenlaskun kommutatiivisuuden vaikutuksesta, joka sallii meidän vaihtaa yhteenlaskettavien järjestystä: molemmat kysymykset ratkaistaan yhdellä ja samalla laskutoimituksella. Meille se on samaa, koska  $a+x$  ja  $x+a$  loppujen lopuksi on samaa. Tästä syystä me usein lapsellekin sekoitamme nämä kysymykset. Me emme aina ymmärrä, miksi tehtävä: »Jussi on 5-vuotias ja Mikko 7-vuotias; montako vuotta vanhempi Mikko on kuin Jussi?» on lapselle paljon helpompi kuin tehtävä: »Mikko on 7-vuotias, ja hän on 2 vuotta vanhempi Jussia; kuinka vanha on Jussi?», syystä että molemmat nämä esimerkit lausutaan samalla laskutoimituksella ( $7-2$ ), mutta niin se on vain meille, jotka tunnemme yhteenlaskun kommutatiivisuuden. Mutta jotta lapsi tietäisi tämän, täytyisi hänen olla jo pitkälle päässyt yhteenlaskussa. Hänen täytyisi jo kyetä laskemaan eteen- ja taaksepäin ja yhteen ja vielä lisäksi tietää, että  $a+(b+c)=(a+b)+c$ , s.o. osata kombinoida kolme lukua. Sitä ennen lapsi ei voi käsittää, miksi yhteen- ja vähennyslasku ovat sama asia.

Nykyaikainen pedagogiikka aivan oikein vaatii, että lapselle annetut laskuesimerkit olisivat elämästä otettuja. Mutta vain pedologia voi



osoittaa, mitkä esimerkit laskuoppia aloittelevan lapsen mielestä ovat elämästä otettuja. Koetatakaamme määrätyn ajan kuluessa luetteloida kaikki ne lasten toiminnot, jotka vaativat aritmetiikkaa. Osoittautuu, että tämänikäinen lapsi tulee laskuopin kanssa tekemisiin ehkä vain kolmessa tapauksessa (harvinaisia toiminnoita lukuunottamatta). Ne ovat ostoksilla (paljon harvemmin myymässä-) käynti, laskeminen leikin aikana ja lukujen lukeminen (kirjasta, kadulla y.m.). »Elämää koskeva esimerkikirja» ensimmäistä ryhmää varten on siis sellainen, jossa on pelkästään tuollaisia esimerkkejä, suunnilleen seuraavin suhtein: 40 pros. ensimmäistä lajia, 20 pros. leikkejä koskevia ja 30 pros. lukujen lukemista sekä 10 pros. muita (puolet näistä »muista» ovat mittauksia). Tästä seuraa, että rahat ovat sormien jälkeen laskuopin opetuksen tärkein perusväline.

»Mikään tapa numerolaskun opetuksessa ei ole niin käytännöllinen kuin käypään rahaan tutustuttaminen, eikä ole sen hyödyllisempää harjoitusta kuin rahojen vaihto. Paitsi sitä, että se on kiinteässä yhteydessä jokapäiväisen elämän kanssa, se mitä suurimmassa määrässä kiinnostaa lasta» (Montessori). Kopeekan, kahden, kolmen, viiden, kymmenen, viidentoista, kahdenkymmenen, viidenkymmenen kopeekan lantit ja vihdoin rupla ja tservontsi ja niiden rikkominen ja vaihtaminen suuremmiksi rahoiksi, se on kaikkein parasta laskuopillista koulutusta. Se ynnä leikeissä tapahtuva luetteleminen kiinteästi kehittävät lasten laskutaitoa, — kuten ihmiskuntakin on laskuopin perusteet opinut vaihdon kautta. <sup>1)</sup>

Tässä on kesken kaiken ylimalkaisesti ratkaistava kysymys, mikä sija tulee mittauksella olla ensimmäisenä kouluvuotena. Se on hyvin vaatimaton, kaikestaan 5 pros. Siksi ei voi olla puhettakaan siitä, että ensiryhmäläisen laskuopillinen kehittäminen perustettaisiin mittauksiin: tämän iän lapsi paljon luettelee, mutta vähän mittaa. Täysin luonnovastaista on siitä syystä yrittää, niinkuin joskus on koitettu, rakentaa aritmetiikan opetusta mittausopin pohjalla. Se on kokonaan kelpaamattomiin keinoihin perustuva yritys.

Niin kauan, kun lapsi on ensimmäisen kymmenen piirissä, ovat hänen sopivimpina numeromerkeinään sormet. Nämä merkit hän muuttaa kirjoitusmerkeiksi roomalaisilla numeroilla, jolloin V on käsi ja X

<sup>1)</sup> Willson, tutkittuaan laskutehtävät, jotka kahden viikon ajalla sattuivat 4068:lle aikuiselle, mitkä kuuluivat 155:teen eri ammattiin, havaitsi: 85 pros. oli ostoa ja myyntiä, ja loput raha-asioita koskevia tehtäviä koskettelivat palkkaa, prosentteja ja korkoa. Harvalukuiset muut laskutehtävät koskivat pääasiassa työtunteja, tilavuuden mittauksia ja rakennussuunnitelmia. Sellaista on rahatalouden ajalla elävän ihmisen aritmetiikka. Vastaavan tapaisen tulee olla vanhemmilla ryhmillä olevien lastenkin laskuopillisen tehtävistön, jos sen mieli olla elämää koskevan. — Tuosta muuten huomaamme, että käytännössä laskento miltei kokonaan yhtyy talouselämään.

kaksi kättä. Roomalaiset numerot eivät kuitenkaan ole tärkeät vain siksi, että ne perustuvat viisijärjestelmään. Ne ovat tärkeät myös tästä johtuvan seurauksenkin vuoksi: ne alinomaan totuttavat lasta erittelymään luvun viitosiksi ja ykkösiksi. Tällaisen erittelyn arvo vastaisuuteen nähden on ilmeinen jokaiselle opettajalle. Sikäli, kuin lapsi siirtyy kymmenjärjestelmään, hän alkaa käyttää arabialaisia numeroita, jotka on paras opettaa hänelle vähin erin (alusssa pelkinä kirjoitetuina vastauksina, esim. V ja III on 8). Courtis on tehnyt sen havainnon, että tavallisesti kolme neljänestä virheistä paperilla suorituissa yhteenlaskuissa (suhde lienee sama muissakin laskutoimituksissa) johtuu numeromerkkien väärästä jäljentämisestä. Se merkitsee, että kirjallisissa laskutoimituksissa lapset useimmin erehtyvät siksi, että numerot on heille opetettu huonosti. Vaikka totta kyllä itse numerot tähän eniten syyllisiä ovat: 1, 7, 9, 4 ja 3, 8, 5 ovat toistensa näköisiä ja sekaantuvat helposti toisiinsa. On välttämätöntä, että vastaavat typpograafiset merkit ovat hyvin selvät. Kirjoittaessa tulee 3:sen aukeamat olla laajat, ettei se sekaannu 8:kkoon; 3:sen yläosan tulee olla pyöreän, että sen voi helpommin erottaa 5:sesta; 9:kön alaosan tulee olla täysin tai miltei täysin suoran; 1, 4, 7 ja 9 tulee selvästi erota toisistaan. Eroitus niiden välille saadaan aikaan useilla eri keinoilla, mutta parasta ehkä lie, että ykkösenä on suora viiva I, että nelonen on avoin ja sen kulmat selvät, 7:llä laaja koukku ja sen kulmat selvät ja 9:köllä on yläosana tarkasti sulkeutunut käyrä (Thorndyke). Numeroiden oikeinkirjoittaminen on paljon vaikeampaa kuin kirjainten, ja sitä paitsi kiinnitetään tähän koulussa hyvin vähän huomiota, numerot käydään lävitse »muun muassa». Aritmeettiseen kaunokirjoitukseen, jos niin saa sanoa, kiinnitetään äärimmäisimmän vähän huomiota, samalla kun numeroiden oikea opettaminen kuitenkin vapauttaisi lapset lähes 75 prosentilla heidän vastaisista laskuoppillisista virheistään, — virheistä, joita, sivumennen sanoen, tuskin otetaan huomioonkaan usein, koska ne ovat »satunnaisia», »hajamielisyydestä johtuvia», »vahingossa» tulleita j.n.e., ikäänkuin hajamielisyydestä tai muka vahingossa tulleet virheet eivät virheitä olisikaan. Ne ovat virheitä, vieläpä usein toistuvia ja varsin vakavia.

**2. Laskemisen ja mittauksen aritmetiikka.** »Kokonaiset luvut ovat välttämättömät ja riittävät erillisten esineiden laskemista varten; murtoluvut vastaavat miten tarkoin hyvänsä kaikkiin kysymyksiin, jotka koskevat jatkuvien suureiden mittausta». Tämä merkitsee, että esineiden laskeminen pitää lasta yksinomaan kokonaisten lukujen piirissä, ja vasta suureiden mittaaminen johtaa hänet murtolukuihin.

Kun lapsi on oppinut kymmenjärjestelmän, ei kokonaisten lukujen yhteenlasku ylimalkaan tuota hänelle erikoisia vaikeuksia. Pedologiselta kannalta katsoen ei ole olemassa riittäviä perusteita siihen, että erotetaan yhteenlasku 20—100, 100—1000 ja ylempillä tuhansilla. Lapselle ei erikoisesti tämä seikka vaikeuksia tuota. Vaikeuksia tuottaa ennen kaikkea päässälasku, helmitaululla tai paperilla laskeminen.

Tältä kannalta katsoen on helmitaululla laskeminen suositeltavinta, ja siksi sen tulee olla vallitsevana toisen kouluvuoden aikana. Mutta sikäli kuin ei helmitaulua aina ole saatavissa, korvataan se paperilla suoritettavilla yhteenlaskuilla, joita ei pidä pelätä, kuten jotkut opettajat tekevät. Vain sataan asti käyvien lukujen puitteissa ilmenee jokapäiväisessä elämässä siksi suuri määrä laskuja, ettei niihin joka kerta voi paperia käyttää. Siksipä suullista yhteenlaskua on viljeltävä, mutta vain sadan puitteissa. Juuri tämä on lapsille kaikkein vaikeinta. Miksi? Perusvaikeutena on se, että koulu usein, ties mistä syystä, opettaa lasta yhteenlaskettaessa lukemaan yhteenlaskettavat oikealta vasemmalle, s. o. alkamaan ykkösistä. Laskeakseen yhteen  $23+35$  pannaan lapsi usein menettelemään:  $3+5=8$ ,  $20+30=50$ ,  $8+50=58$ , mikä on hyvin vaikeaa. Paljon luonnollisempaa on 1) laskea luvut yhteen siinä järjestyksessä, kuin ne luetaankin, s. o. vasemmalta oikealle, ja 2) nimenomaan liittämällä ensimmäinen luku toiseen:  $23+30=53$ ,  $53+5=58$ . Näiden kahden laskutoimituksen suorittaminen on tietysti helpompaa kuin kolmen, etenkin kun luvut tällöin luetaan samassa järjestyksessä kuin ne kirjoitetaankin. Mitä tulee laskutehtäviin, jotka ovat tyyppiä  $36+27$ , niin kaikkein helpoin (yksinkertaisin) päässä laskutapa on — juuri tuo sama  $36+20=56$ ,  $56+7=63$ . Ellei lapsi omaksu tätä menetelmää — yhden luvun liittämistä toiseen — ja samalla aloita kymmenistä, niin hän sekaantuu, unohtaa kolmanteen toimitukseen mennessään ensimmäisen tuloksen, unohtaa kymmenien numeron j. n. e.

Elämässä hyvin harvoin tullaan tekemisiin »astronomisten» lukujen kanssa. Yhtä harvoin tullaan elämässä tekemisiin useamman kuin neljän yhteenlaskettavan kanssa. Laskut »astronomisilla» (nelinnumeroista suuremmilla) luvuilla ja viidellä tai useammalla yhteenlaskettavalla ovat elämässä harvinaisia ja siitä syystä vaikeita. Siksipä »jokapäiväiselämän esimerkkikirjassa» tehtävien luvun tulee nopeasti vähetä sikäli kuin suurenevät yhteenlaskettavien numeroluku ja lukumäärä. Aikuinen joutuu nelinnumeroista lukua suurempia laskuja laskemaan 100:sta tapauksesta vain 2.5 kertaa, s. o. tuskin koskaan. Täytyy olla hyvin suuri pedantti tai visukinttu pitääkseen tärkeänä ykkösruplien ehdotonta tarkkuutta silloin, kun toimii kymmenillä tuhansilla ruplilla.

Numeroiden ollessa päällekkäin on yhteenlasku paljon helpompaa,

	21
kuin jos ne ovat jäljekkäin. Yhteenlasku, jonka tyyppi on	$+33$
	43
	35
	+ 1
on helpompi kuin tyyppi	2
	13
	<hr style="width: 20%; margin: 0 auto;"/>

Jotta opettajan olisi helpompi saada selvää yhteen- ja vähennyslaskun eri vaikeusasteista, esitän tässä Woodin »diagnostiset

testit, kokonaisten lukujen yhteen- ja vähennyslaskua varten. Ne ovat seuraavat:

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
2	2	17	53	72	60	3+1=	2+5+1=
3	4	2	45	26	37		
<hr/>		3	<hr/>	<hr/>	<hr/>		
(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
20	21	32	43	23	24+42=	100	9
10	33	59	1	25		33	24
2	35	17	2	16		45	12
30	<hr/>	<hr/>	13	<hr/>		201	15
25			<hr/>			46	19
<hr/>						<hr/>	<hr/>
(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)		
199	2563	0.75	12.50	8.00	547		
194	1387	1.25	16.75	5.75	197		
295	4954	0.49	15.75	2.33	685		
156	2065	<hr/>	<hr/>	4.16	687		
				0.94	456		
				6.32	393		
				<hr/>	525		
					240		
					152		
					<hr/>		

Testit kokonaisten lukujen vähennyslaskua varten:

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
	6	2	9	4	11	13	59	78	7-1=
5	0	1	3	4	7	8	12	37	
<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>	
(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	
76	27	16	50	21	270	393	1000	567482	
60	3	9	25	9	190	178	537	106493	
<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>	

Kokeet seuraavat toisiaan helpommasta vaikeampaan, ja opettajan on ennen kaikkea tutkittava, miksi kukin seuraava tehtävä on lapselle edellistä vaikeampi. Tämä on ehdottomasti tutkittava. Se luo paljon valoa kokonaisten lukujen yhteen- ja vähennyslaskujen psykologiaan ja mahdollisintaa sellaisen yhteen- ja vähennyslaskun opetussuunnitelman laatimisen joka on kasvavaan vaikeuteen nähden oikea. Sovelluttamalla näitä testejä lapsiin opettaja voi vertailla heidän edistymistään ja arvioida heidän virheitään (mistä nimenomaan virheet johtuvat?), ja saa siis tietoonsa, mihin hänen on kiinnitettävä huomiota ja miten meneteltävä. Luettuuan, kuinka monta tehtävää kukin oppilas 20 mi-

nuutissa suorittaa yhteenlaskussa, vähennyslaskussa j.n.e. opettaja määrittelee koko luokan suorittamien tehtävien keskimäärän. Olkoon se N:o 16. Järjestyksessä seuraa siis silloin N:o 17, s.o. kolminumeroisten lukujen yhteenlasku. Sitten opettaja tarkastaa, mitkä edelläkävneistä tehtävistä sai ratkaistuksi pienempi määrä kuin kolme neljänestä luokkaa: ne on toistettava. Lopuksi niille oppilaille, jotka ratkaisivat vähemmän kuin kaksi viidennestä keskimäärästä, on annettava yksilöllisiä tehtäviä. Täysi Woodin testi on kirjoissani »Pedologia» ja »Pedologian alkeet».

Thorndyke kiinnittää huomiota erääseen hyvin vakavaan lasten virheiden syyhyn, — väärään harjoitusten jakaantumiseen eri laskutoiminnoitten kesken. Esimerkkinä mainittakoon laskukirja, joka 226:ssa tapauksessa laskettaa lapsilla 2+2, ja kaikestaan vain 61:ssä tapauksessa 8+. On selvää, että moinen esimerkkikirja teettää liiaksi työtä siinä, mikä on helppoa ja liian vähän siinä, mikä kerta kaikkiaan on vaikeaa. Eräiden lukujen yhteen- ja vähennyslasku tuottaa lapsille vaikeuksia sangen usein vain siksi, että heitä on niiden suhteen liian vähän harjoitettu.

Yhteenlasku ja sen vastakkaiset laskutoimitukset (lisääminen ja vähentäminen) ovat pedologiselta kannalta katsoen kokonaisen kuilun takana kerto- ja jakolaskusta: kun lapsi tuolloin toimii etupäässä samanlaatuisten erillisten esineitten laskemisessa, niin nyt hän siirtyy kokonaan uudelle alalle — erilaatuiset esineet, jatkuvat suureet, mitaukset.

Alkusoittona kertolaskulle on n.k. kertomataulu, s.o. yksinkertaisemmin sanoen, yhteenlasku kymmenillä, viisillä, kaksilla, neljällä, kahdeksilla, kolmilla, kuusilla, seitsemillä alkaen nollasta (vastaavien rivistöjen laatiminen ja niiden nopea käyttö). Mainitsin nämä rivistöt niiden kasvavan vaikeuden mukaan. Siirryttäessä kertolaskuun yhtäsuurien suureiden yhteenlaskuna katoaa tuo tavallinen »kertaa»-sanaan sisältyvä vaikeus (lapsi laskee esim. viisi, kuusi, viisitoista, kaksitoista, taivuttaen sormiaan, joiden määrä ilmaisee kertojan, kontrollikysymys: kuinka monta kertaa laskit yhteen) samoin kuin nekin vaikeudet, jotka johtuvat yhdellä ja nollalla kertomisen vaikeataajuudesta.

Kertolaskun tekniikka ei sen enempää tuota lapselle vaikeuksia, varsinkaan jos esimerkkikirjassa, kuten elämässäkin, kertojana etupäässä on yksinumeroinen luku. Mitä tulee moninumeroisten lukujen kertomiseen, niin sitä ei pidä liiaksi viljellä — jokapäiväisessä elämässä sitä esiintyy harvoin (mutkallisemmissa laskelmissa se vaihdetaan logaritmeihin, jotka lapsi oppii toisen asteen koulussa). Kauppa-asioisakaan, kuten Chartersin tutkimukset osoittavat, ei 1000:sta tapauksesta ole kuin 97:ssä kerrottava suurempi kuin 3-numeroinen eikä kertoja suurempi kuin 12.

Kertolaskusta puhuttaessa on erikoisesti painostettava, että kertolasku on elämässä eniten kysymykseen tuleva laskutoimitus, ja siksi tulee koulun kiinnittää siihen hyvin suurta huomiota. Katsottuna sii-

hen, miten usein jokapäiväisessä elämässä eri laskutoimitukset tulevat kysymykseen, niin kertolaskua seuraa yhteenlasku, sitten vähennyslasku ja lopuksi jakolasku — elämässä kaikkein harvimmin tavattava laskutoimitus.

Esitän tässä Woodin diagnostiset testit kokonaisten lukujen kertolaskua varten.

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
$3 \times 7 =$	$5 \times 1 =$	$2 \times 3 =$	$4 \times 8 =$	23	310	$7 \times 9 =$	50	224
				3	4		3	6
<hr/>								
(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)
623	1036	5096	8754	165	235	7898	145	24
7	8	6	8	40	23	9	206	234
<hr/>								

Opettaja voi käyttää niitä ei ainoastaan verratakseen eri oppilaiden saavutuksia ja analysoidakseen heidän virheitään, vaan myös ohjelmana laatiessaan sellaista kertolaskun opetussuunnitelmaa, mikä käy helpommasta vaikeampaan.

Kertolaskun vaikeus ei johdu sen tekniikasta, vaan itse sen oleuksesta. Matemaattinen kertolasku on paljouden, s.o. esineen suuruuden määrittämistä. Tältä kannalta katsoen »5 arshinaa» on kertolaskua, minkä helposti huomaa, kun ajattelee, että tässä tietenkin on kysymys yksiarshinaisesta mitasta:  $5 \times 1$  arsh. Jokainen laatuluku on siis kertolaskun tulos. Mutta mitat voivat olla erilaisia — tavallisia, kahden-, kolmenkertaisia j.n.e. Kertolasku on tällöin tuloksen ilmaisemista perusmitan yksiköillä, s.o. ositusta. Mutta kun ositamme 2 puutaa 5 nauvaa, niin menettelemme, ikäänkuin meillä olisi  $\frac{2}{1}$  ja  $\frac{5}{40}$ , s.o. osittaminen on tällöin muuttamista samannimiseksi (tässä tapauksessa 40:s osiksi). Niin muodoin ovat kertominen, laatuluku, ositus ja samannimiseksi s.o. samalla mitalla mitattavaksi muuttaminen yhden ja saman toimituksen eri muunnoksia.

Jos tämä on opettajalle selvää, niin siitä hän voi tehdä joukon johtopäätöksiä. Pedogogisesti oikein on yhdistää kertolaskuun suureiden mittaaminen eri mitoilla ja mittausten tulosten ilmaiseminen perusmitan yksiköillä. Laskuopin opetuksen koko salaisuus tältä osaltaan ei ole kertolaskun tekniikka, joka ylimalkaisesti sanoen ei ole vaikeaa, vaan se, että kertolasku yhdistetään mittaukseen. Kuten yhteenlaskun aikana vallitsi lukumäärän laskeminen, niin kertolaskun aikana tulee ensisijalla vallita painon mittauksen ja toisella sijalla geometrisen mittauksen (myöhemmin, paljon vaikeampaa, ajan mittaus). Oleellisesti ei kysymys ole kerrosta ja jaosta, vaan mittaamisesta. Lukumäärän laskemisen aste siirtyy mittausasteen tieltä, ja laskuopin opetus on tästä lähin siis mittauksen opettamista. Lapsen elämässä alkaa tästä alkaen mittauksella olla yhä suurempi osa.

Ennenkuin suoritamme mittaamisen psykologisen analyysin, teen kaksi yleishuomautusta. Ensinnäkin, elämä ei vaadi kolmea numeroa suurempaa tarkkuutta, ja siksi ei lapsen tarvitse laskuissaan tulla tekemisiin muiden lukujen kanssa, kuin sellaisten, joissa paitsi nollaa, on vain kolme numeroa (sen sijasta siis, että annetaan lasku  $272454 \times 475372$  on äärimmäisessä tapauksessa annettava  $272000 \times 475000$  ja vielä yksinkertaisemmin  $270000 \times 470000$ ); siten joukko vaikeuksia kaatoa lapsen tieltä. Toiseksi, elämässä ei tavallisesti esiinny monimutkaisempia laatulukuja kuin kaksilaatuisia, muitten karkoittaminen tehtävistä helpottaa lapsen työtä.

Mittaustehtäviä voi olla kolmea eri lajia. Helpoin: määrättyä mittaa käyttäen on ilmaistava esineen suuruus (yksiköksi otetun) perusmitan yksiköillä. Tämä juuri onkin kertolaskua, joka sikäli kuin tarvis vaatii, yhdistyy ositteluun. Toinen tehtävä on kiinteässä yhteydessä ensimmäisen kanssa: kuinka monta kertaa määrätty mitta sisältyy määrättyyn suureeseen, toisin sanoen, kuinka monta kertaa pitää toistaa määrätty mitta, että saataisiin määrätty suure? Tämä tehtävä (mittaaminen sanan varsinaisessa merkityksessä) on selvästi vaikeampi kuin edellinen. Edellisessä me kertolaskun avulla määräämme mittauksen tuloksen. Jälkimmäisessä taas kuljemme päinvastaista tietä — mittauksen tuloksesta itse mittauksen määrittelyyn toimintona. Mutta molemmat nämä tehtävät ovat helpompia kuin kolmas: mikä mitta sisältyy määrätyn monta kertaa määrättyyn suureeseen. Täysin selvää on, että mitta kädessä on määrätyn esineen koon selville saaminen helpompaa kuin tälle suureelle vastaavan mitan löytäminen. Jos rajoitamme jaettavan korkeintaan kolmenumeroiseen lukuun (paitsi nollia) ja useimmiten vain kaksinumeroiseen ja jakajana käytämme, kuten elämässäkin on laita, vain yksi- tai kaksinumeroista lukua, niin ei jakolaskunkaan tekniikka ole lapselle varsin kohtalokasta. Mutta tällöin on tarpeen eräs ehto: kertomataulun jälkeen on käytävä lävitse jakotaulu, ei tietenkään raskaana koneellisena ulkooppimisena, vaan tehtävien ratkaisuna, joiden tyyppinä on (ensin)  $5 \times X = 25$  ja (sittemmin)  $X \times 5 = 25$ , s.o. (ensin) kuinka monta kertaa 5 on laskettava yhteen, että saataisiin 25, ja (paljoa myöhemmin) mikä luku on laskettava yhteen viisi kertaa, että saataisiin 25? Tällaisen valmistelun jälkeen ei jakotekniikka, vaikka se onkin vaikein tähänastisista toimituksista, kuitenkaan ole kovin vaikea.

Esitän tässä Woodin jakolaskutestit, jotka voivat olla opettajalle samalla kertaa 1) ohjelmana johdonmukaista opetusta varten ja 2) keinona tutkia lasten virheitä ja mitata heidän edistystään:

- |                                   |                        |                         |                |
|-----------------------------------|------------------------|-------------------------|----------------|
| (1) 3 6:teen=                     | (2) 9 27:ään=          | (3) 4 28:aan=           | (4) 1 5:teen=  |
| (5) 9 36:teen=                    | (6) 3 9:ään=           | (7) 4:2=                | (8) 9 0:llaan= |
| (9) 1 1:teen=                     | (10) $6 \times ? = 30$ | (11) 2 6:teen=          | (12) 2:2=      |
| (13) 4 24 naulaan 8 solotnikkaan= | (14) 8 5856:teen=      | (15) $\frac{1}{4}:128=$ |                |
| (16) 63 2108:aan=                 | (17) 50:7=             | (18) 13 65065:teen=     | (19) 248:7=    |

(20) 2,1 25,2:aan=                      (21) 25 9750:een=                      (22) 2 .3,50:aan=  
 (23) 23 469:ään=                      (24) 75 2250300:aan=                      (25) 2400 504000:aan=  
 (26) 12 2,76:aan=                      (27)  $\frac{7}{8}$  624=                      (28) 0,003 0,0936:aan=                      (29)  $3\frac{1}{2}$ :9=  
 (30)  $\frac{3}{4}$ :5=                      (31)  $\frac{5}{4}$ : $\frac{3}{5}$ =                      (32)  $9\frac{5}{8}$ : $3\frac{3}{4}$ =                      (33) 52 3756:teen=  
 (34) 62,50:1 $\frac{1}{4}$ =                      (35) 531 37722:teen=                      ((36) 9 69 naulaan 9 solot-  
 nikkaan=

Olen esittänyt tässä kaikki testit, murtolukujakin koskevat, jotta huomaisitte, että lapselle on esim. 37722:531 miltei kaikkein vaikein tehtävä, vaikeampi kuin mitkään murtolukujen jaot.

Opettajan kannattaa huolellisesti miettiä näitä testejä, jotka on järjestetty kasvavan vaikeutensa mukaan. Ne aivan sananmukaisesti kääntävät nurin jakolaskun opetuksen tavallisen systeemin. Käy selväksi, että on täysin epäpedologista suoriutua jakolaskun opetuksesta niin, kuin se tavallisesti tehdään, s.o. että ensin opetetaan kokonaisten lukujen jakolasku kokonaan ja sitten vasta murtolukujen jako. Ei, vaan heti kun on päästy kaksinumeroiseen jakajaan, nämä molemmat jakolaskut sekaantuvat toisiinsa, ja yleensä jaon opiskelu hyvin nopeasti johtaa murtolukujen opiskeluun, paljoa ennen, kuin kokonaisten lukujen jakolaskun opiskelu on saatu loppuun suoritetuksi.

Mutta palatkaamme vielä kertolaskuun. Siitä saa alkunsa lapsen mittaamisinfo. Juuri esineiden suuruuksien määrittämisestä koskevat tehtävät ovatkin kertolaskun alkutehtäviä. On pedologiselta kannalta katsoen hyvin erheellistä antaa lapselle kertolaskua varten mitä tahansa tehtäviä: niiden tulee ennen kaikkea ja enimmäksin olla jonkun esineen suuruuksien määrittämisestä — sen viiva-, pinta-, tilavuus- ja lopuksi painomittauksia. Geometriset mittaukset ovat oikeita kertolaskutehtäviä ja niitähän elämässäkin tarvitaan. Sellaisia ovat myös fysikaaliset massan ja ajan mittaukset, s.o. tehtävät, jotka koskevat painoa ja nopeutta, ovat melkein kokonaan kertolaskutehtäviä. Sellaisia ovat myös isompien laatulukujen muuttaminen pienemmiksi. Nämä ovat luonnollisimpia ja käytännöllisimpiä kertolaskutehtäviä. Jonkun esineen viiva-, pinta- ja tilavuussuureiden, sen painon ja nopeuden määrittäminen valmistaa mainion hyvin lapsen ymmärrystä vastaamaan kysymykseen, montako kertaa määrätty mitta sisältyy määrättyyn suureeseen, ja samalla sellainen työskentely kiinnostaa lapsia. Heille tuottaa kertolaskussa vaikeuksia: 1) kykenemättömyys nopeasti muodostamaan kertolaskusarjoja ja ohjautumaan niissä, 2) moninumeroiset kertojat, 3) käytännöllisestä elämästä etäällä olevat esimerkit, s.o. esimerkit, jotka eivät koske määrätyn esineen suureiden määrittämisestä.

Mittaus, sanan varsinaisessa merkityksessä, s.o. määrittäminen miten monta kertaa annettu mitta sisältyy johonkin suureeseen, tuottaa lapselle vaikeuksia, jos kyseessä on iso suure ja etenkin, jos mitta on liian iso; sitäpaitsi on selvää, että hän helpoimmin työskentelee mitalla, jonka hän hyvin tuntee. On pedologisesti oikein, että lapsen mittaukset keskitetään jatkuviin suureisiin (viivoihin, pintoihin, tilavuuk-



siin, painoon, aikaan, nopeuteen) ja että hän saa toimittaa ne riittävän isolla (ei liian pienellä) jokapäiväisessä elämässä käytetyllä mitalla. Sellaisissa tapauksissa, jolloin vaaditaan vissiin määrään käyvää tarkkuutta, lapsi tällöin ilman muuta johtuu murtolukuihin. Metrijärjestelmällä ja rahoilla toimiminen johtaa hyvin helposti nimellisten kymmenmurtolukujen perusosien tuntemiseen, joiden yhteen- ja vähennyslasku ei tuota vaikeuksia ja joiden kerto- ja jakolaskunkin lapset erikoisemmitta vaikeuksista omaksuvat, jos heille on selvää, että kertoessaan 5,25 rpl. he oikeastaan ovat tekemisissä kopeekkain kanssa. Kymmen- ja metrijärjestelmän tunteminen vie lapsen miltei huomaamatta kymmenmurtolukuihin.

Tavallisten murtolukujen opettaminen sitävästoin vaatii erikoista pedagogista valaistusta. Ennen kaikkea on huomattava, että elämässä niitä käytetään hyvin vähän. Willsonin tutkimusten mukaan tekevät  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{2}{3}$ ,  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{3}{4}$ ,  $\frac{1}{5}$  ja  $\frac{1}{8}$  94 prosenttia kaikista tavallisesti käytetyistä murtoluvuista. Koulumatematiikka on nähtävästi liiallisesti paisuttanut tavallisten murtolukujen opetusta: ei ole aihetta harjoittaa lasta sellaisen murtolukujen laskemiseen, joiden kanssa hän ehkei koskaan tule tekemiseen käytännöllisessä elämässä. Koulumatematiikka kiusaa lasta täydelleen suotta sellaisilla nimittäjillä, joita elämässä ei käytetä. Edelleen on huomattava, että vino viiva erikoisesti häiritsee lasta murtolukuja käsiteltäessä: murtoluku  $\frac{2}{5}$  saa lapsen tekemään paljon vähemmän virheitä kuin murtoluku  $\frac{2}{5}$ ; on helppo arvata miksi. Thorn-dike, »Aritmetiikan psykologian» kirjoittaja, erittelee jopa 17 eri kohtaa murtolukukäsitteen kehityksessä: 1) ensi sijalla on mielle  $\frac{1}{2}$  omenaa.  $\frac{1}{2}$  piirakkaa j.n.e., kunnes lapsi osaa nimittää puolet mistä kokonaisesta tahansa, päärynästä, lyijykynästä y.m. Samoin  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{5}$ ,  $\frac{1}{6}$  ja  $\frac{1}{8}$ . Lapsi oppii tietämään, että esim. 1 piirakka on yhtä suuri kuin 2 puolikasta, 3 kolmasosaa, 4 neljäsosaa, 5 viidesosaa ja 8 kahdeksasosaa; 2) loitommaksi ulettuu mielle  $\frac{1}{2}$  metriä,  $\frac{1}{2}$  lasia j.n.e., joissa osat eivät ilmennä samasta kokonaisesta lähtöisin olevaa syntyään niin selvästi kuin edellisessä tapauksessa ( $\frac{1}{2}$  omenaa); samoin  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{5}$  j.n.e.; 3)  $\frac{1}{5}$  karamellikasasta, jossa on 8,  $\frac{1}{2}$  tusinaa munia j.n.e., kunnes  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{5}$ ,  $\frac{1}{6}$  ja  $\frac{1}{8}$  tulevat tunnetuiksi esineryhmän määrätynsuuruuksina osina; 4)  $\frac{1}{2}$  kuudesta,  $\frac{1}{3}$  kuudesta,  $\frac{1}{4}$  kahdeksasta j.n.e. (ei puhuta minkään määrätyn esineryhmän osista, s.o. toimitaan »paljaililla luvuilla»); 5)  $\frac{1}{5}$  10, 15, 20 j.n.e., s.o. jakolaskutaulun harjoituksia; 6) mielle murtoluvusta  $\frac{3}{4}$ ,  $\frac{2}{5}$ ,  $\frac{3}{5}$ ,  $\frac{4}{5}$  j.n.e. määrättyllä tavalla jaetun kokonaisen määrättyinä osana; 7) määrättyjen suureiden ja 8) ryhmien osina; 9) yhteys näiden murtolukujen ja sen merkityksen välillä, mikä niillä on silloin, kun ei ole mainittuna, mikä ryhmä, mikä suure on kysymyksessä ( $\frac{4}{5}$  15:stä); 10) käsitys, että noin kirjoitetuilla ja jakamista ja kertomista vaativilla luvuilla ilmaistaan suhde ( $\frac{7}{8}$  1736:sta); 11) murtoluku ei muutu, vaikka sen molemmat luvut kerrotaan tai jaetaan samalla luvulla; 12—13) yksinkertaisia yhteen- ja vähennys-

laskuharjoituksia murtoluvuilla, joilla on sama nimittäjä (2, 3, 4, 5, 6, 8, 10); 14) sekaluvut; 15) epämurtoluvut; 16) sanat »kokonainen luku», »murtoluku», »sekaluku»; sanat »osoittaja» ja »nimittäjä». Olen esittänyt tämän kohdan Thorndikeä ei vain psykologisen analyysin näytteeksi, vaan näytteeksi siitä, miten matematiikkaa on konkreettisesti opetettava vastakohtana vanhalle abstraktis-dogmaattiselle tavalle. Aivan samoin on Thorndike oikeassa, kun hän suosittelee yhteisen nimittäjän löytämiseksi ei opettajan ohjeita, vaan käytännöllisiä valmisteluharjoituksia, puolen ja kolmasosan muuttamista kuudesosiksi, kolmasosan neljäsosan muuttamista kahdestoistaosiksi, neljäsosan ja kahdeksasosan muuttamista kahdeksasosiksi j.n.e. Murtolukujen kerto- ja jakolaskussa hän huomauttaa olevan tärkeää mitä selvimmin ja vakuuttavimmin osoittaa, että kun murtoluvulla kerrotaan joku luku, niin tulo on pienempi luku ( $2 \times 4 = \dots$ ,  $1 \times 4 = \dots$ ,  $\frac{1}{2} \times 4 = \dots$ ) ja jaettaessa päinvastoin. Niinkään on hän oikeassa havaitessaan, että murtolukuja laskettaessa pienimmän yhteisen jaettavan ja suurimman yhteisen tekijän etsiminen käytännöllisesti katsoen on tarpeetonta. Kaikkein pedologisinta on, että johdutaan murtolukuihin tarkemman mittaustavan oppimisen muodossa, jolloin päämittayksikön ohella käytetään mitta-yksikkönä sen murto-osaa, esim. metrin ohella sen kymmenes- ja sadasosa, desi- ja senttimetrejä. Lisäksi on pedologisinta alkaa viivamittauksista, koska tällöin lapsen, kuten ihmiskunnankin kerran aikoinaan, on helpointa jakaa perusmittansa. Niin muodoin murtoluku esiintyy alussa pelkkänä yhdistettynä laatulukuna, esim. 1 m. 3 dm., joka ehdollisesti voidaan kirjoittaa 1,3 m. Yhdennimisiksi tekeminen omaksutaan tällöin helposti, koska on välttämätöntä muuttaa erilaatuiset luvut samanlaatuisiksi, pienimmän laadun mukaisiksi; koko salaisuus on siinä, että osataan ilmaista esim.  $\frac{5}{12}$  ja  $\frac{1}{8}$  samalla mitalla mitattuina, ja että tämä mitta on sopiva, s.o. ei liian järeä. Lapsi, joka on joutunut paljon mittaamaan ja joka on hyvin omaksunut suure-käsitteen kertolaskua läpikäytessä, huomaa erikoisetta vaikeudetta, että lausekkeessa  $\frac{5}{12}$  luku 12 osoittaa, millä perusmitan osalla tässä tapauksessa on mitattu, ja luku 5 merkitsee sen esineen suuruutta, joka on mitattu tällä osamitalla.

Fyysillisen kasvatuksen ja käsitöiden jälkeen on laskuoppi tavallisesti mielenkiintoisimpia aineita lapsille, mutta murtoluvut ovat lapsille hyvin vaikeat: kun niitä aletaan opettaa, niin luokan edistyskykyisyys nopeasti laskee. Yhtenä syynä tähän on se, että murtoluvut ovat suhteita (suureen suhde mittaan), ja suhteiden ajattelu on lapselle ennen  $10\frac{1}{2}$  ikävuotta vaikeaa, ja siis vasta  $10\frac{1}{2}$  vuoden iästä lähtien voidaan koulussa alkaa murtolukujen opetus. Toisena syynä on murtolukujen opetuksen väärä metodiikka, jota hyvin yleisesti noudatetaan. Tarkemmin sanoen — opetuksen alkaa virheellisyyksiä kerääntyä jo aikaisemmin, kokonaisten lukujen kertolaskussa, joka opetetaan pelkkänä teknillisenä toimintona, millä ei ole mitään juuria todellisuudessa, s.o. sitä ei opeteta esineiden suuruuden määräämiseä. Siten

vaikeutetaan kertolaskusta mittaukseen siirtymistä. Seuraava erehdys tehdään, kun sekoitetaan mittaus ositukseen, s.o. tehtävä  $ax=c$  tehtävään  $xa=c$ ; verraten helppo mittaus sekoitetaan paljon vaikeampaan ositukseen, samalla kun molemmat nämä tehtävät esitetään lapselle samoina. Niin huonosti valmistuneena ja sen pahempi sekapäisenä lapsi lähestyy murtolukuja. Tässä usein tehdään taas uusi erehdys. Lapselle annetaan yhtäältä laatulukuja, joilla ei ole mitään yhteyttä suuruuden määrittämisen, s.o. mittauksen ja kertolaskun kanssa, ja toisaalta — murtolukuja. Lapsi oppii monilaatuisia laatulukuja aavistamattakaan, että hän jo oleellisesti opiskelee murtolukuja. Käynnissä on toisin sanoen lapsen mystifioiminen. Ja tämän mystifioimisen jälkeen lapsen kimppuun ryntäävät murtoluvut olematta vähääkään kosketuksessa entisen opiskelun kanssa. Onko siis ihme, jos hän asian näin ollen kompastelee joka askeleella. Murtolukujen muuttaminen yhden nimiseksi on hänelle, vaikka hän jo hyvin tuntee, miten välttämätöntä samanlaatuisiksi tekeminen on, uutta, ja hän oppii sen jonakin erikoisuutena, jolla ei ole mitään tekemistä hänen edellisen laskuopillisen kokemuksensa kanssa. Lisäksi tuotetaan lapselle vaikeuksia esittämällä hänelle elämässä harvoin tavattavia nimittäjiä, s.o. perusmitan tavattomia jako-osia. Mutta huippunsa saavat vaikeudet, kun lapsi joutuu murtolukujen kerto- ja jakolaskuun.

Tavalliset, käytännössä olevissa laskuopin oppikirjoissa tavattavat tätä asiaa koskevat kirjoitelmat ovat, kuten jo usein on huomautettu, epätieteellisyyden ja epäselvyyden esikuvia. Jos lapsi mekaanisesti oppiikin näiden laskutoimitusten tekniikan, niin siitä huolimatta hän on avuton tehtävien edessä. Jos murtolukujen oppiminen on erossa mittauksesta, niin kukapa, ei ainoastaan lapsi, vaan aikuinenkaan hoksaa, että 1,2 metrin jakaminen 0,2:llä on yksinkertaisesti samaa kuin 12 dm:n mittaaminen kahden desimetrin pituisella mitalla, s.o. tiedon saaminen siitä, kuinka monta kertaa kahden desimetrin pituinen mitta sisältyy 12 desimetrin pituiseen suureeseen? Kukapa yleisesti hyväksytyyn murtolukukurssin käynyt niinikään hoksaisi, että  $1,2 \text{ m} \times 0,2$  ilmaisee kahta kymmenettä osaa kahdentoista dm. pituisesta viivottimesta eli 24 cm.? Murtolukujen aloittaminen paljaiden tavallisten murtolukujen opettamisesta, varsinkin jos niillä on mitkä nimittäjät tahansa, on samaa kuin vyöryttää lapsen tielle suunnattomia vaikeuksia. Tavallisten murtolukujen opetuksen tulee ei ainoastaan käydä kymmenmurtolukujen jälkeen, vaan sen tulee myös olla mitä konkreettisinta ja etenkin välttää, ainakin alkuaikoina ja senkin jälkeen vielä kauan »mitä tahansa» nimittäjiä, joita elämässä tuskin tavataan, jotka ovat epäkäytännöllisiä ja vaikeita — elämässä ei mitata perusmitan 128:nnellä osalla.

Lapsen laskuopillinen kehitys kulkee siis kolmen asteen lävitse.

Ensimmäinen aste on kymmenjärjestelmän valtaaminen. Lukujen nimitysten ja luonnollisen lukusarjan omaksuminen, järjestyslukujen käyttäminen ja luetteleminen, ykkösittäin lasku, peruslukujen lasku

ensimmäisen kymmenen rajoissa sormia käyttäen, lasku ykkösittäin ja viitosittain 20:neen, roomalaiset numerot X:neen ja yhteenlasku niiden avulla 20:nen rajoissa, lasku kymmenillä ja ykkösillä ja kymmenjärjestelmän luvut, arabialaisten numeroiden lukeminen ja kirjoittaminen — sellainen on järkipärisesti järjestetty asteellisuus lapsen aritmeettisessä kehityksessä hänen ollessaan tällä asteella. 1) Järjestyslukujen sekoittaminen peruslukuihin, 2) pitkittynyt pysähtyminen edellisiin ja siitä lapselle johtunut ja kehittynyt tapa, ettei hän vastaa kerrallaan, vaan ykkösiä luettellen, 3) ennenaikainen siirtyminen peruslukuihin ja siitä johtuva vaikeus yhtäsuuren ja erisuuren määräämiseen nähdessä ja myös vaikeudet kertolaskuun siirtymisessä, 4) huono yksinumeroisten lukujen yhteenlaskun omaksuminen, 5) ennenaikainen siirtyminen kymmenjärjestelmään, 6) lisäämisen ja vähentämisen sekoittaminen, 7) liian aikainen vähennyslaskun ja sitäkin pahempi 8) kerto- ja jakolaskun opettaminen, ja lopuksi 9) riittämätön numeroiden selvän kirjoittamisen opettaminen — nämä ne pääasiassa tuottavat vaikeuksia lapselle hänen laskuopillisen kehityksensä tällä asteella.

Toinen aste on laskemisen aste (kokonaisten lukujen yhteen- ja vähennyslasku). Suullinen, helmitaululla ja paperilla toimitettu yhteen-, lisäys- ja vähennyslasku, siirtymättä ja siirtyen seuraavaan kymmeneen (sataan, tuhanteen j.n.e) — tämä on toisen, yleensä helpon, kehitysvaiheen sisältö. Lasta tavallisimmin kohtaavat vaikeudet ovat 1) mutkikkaat suullisen yhteenlaskun menetelmät (ei siten, että yhteenlaskettavaan lisätään toinen alkaen vasemmalta oikealle), 2) suullinen yhteenlasku sataa isommilla luvuilla, 3) riittämätön harjoitus viittä suuremmilla yksinumeroisilla luvuilla, 4) yhteenlasku, jossa on enemmän kuin neljä yhteenlaskettavaa, 5) yhteen- ja vähennyslasku luvuilla, joissa paitsi nollia on enemmän kuin 4 numeroa, 6) yhteen- ja vähennyslasku, jossa luvut ovat rivissä eikä päällekkäin, 7) »kirjava»

	43
yhteenlasku, tyyppiltään	1
	2
	13

Kolmas lapsen laskuopillisen kehityksen aste on mittauksen aste. Se jakaantuu seuraaviin momentteihin: lasku ykkösittäin, kymmenittäin, viisittäin, kaksittain j.n.e. ja vastaavien rivien muodostaminen, mitan käsite, joka perustuu mittayksikköön ja mittaakaavaan, mittojen käyttö, esineiden suuruuden määrääminen annetulla mitalla ja mittauksen tuloksen ilmaiseminen perusmitan yksiköillä. Yhdistetyt laatuluvut ja niiden muuttaminen samanlaatuisiksi, kertolaskun tekniikka, metrijärjestelmän mitoilla toimitettujen mittausten ilmaiseminen kymmenmurtoluvuilla, mittausta sen tekniikka, pyrkimys yhä tarkempaan mittaukseen, jaon ja murtoluvun käsite, muuttaminen samanlaatuisiksi ja samannimisiksi, laskutoimitukset kymmen- ja tavallisilla murtoluvuilla.

Ettei hämmennyttäisi näiden eri kohtien kirjavuudesta, on tarkoin muistettava perusviitat: kertolaskun kautta esineen suuruuden määrittämiseen, mittaaminen, riittävän tarkka mittaaminen ja yhdistetyt nimelliset luvut, kymmenmurtoluvut ja tavalliset murtoluvut. Kokonaisten lukujen yhteen- ja vähennyslasku yhtäältä ja murtoluvuilla toimiminen toisaalta merkitsevät pedologisesti katsoen yksinkertaisen ja tarkan mittaamisen asteita.

Ei pidä sekoittaa aritmeettisten laskutoimitusten tekniikkaa tehtävien ratkaisun taitoon. Jos lapsi huonosti ratkaisee laskutehtäviä, niin on useimmin syynä 1) heikko yleinen älyllinen kehitys, 2) heikko kyky lukea itseksensä, 3) se, ettei ymmärrä esimerkkikirjojemme erikoistermejä ja virkkeitä ja 4) riittämätön kokemus ja ymmärtämys kysymyksen asenteissa. Paljon harvemmin esiintyviä syitä ovat 1) ettei tunne mittoja, 2) huono laskuteknikka, 3) ettei tiedä, mihin laskutoimituksiin tehtävässä mainitut seikat yhtyvät, 4) tehtävän hämmentävä, abstraktinen teksti (kehittymätön kieli) ja tehtävien analysoimisen sanallinen (ei graafillinen) metodi, 5) puuttuva mielenkiinto. Kehittynyt, hyvin itseksensä lukeva, esimerkkikirjan termit tunteva ja kysymysten asenteeseen tottunut lapsi ratkaisee miltei aina tehtävät hyvin. <sup>1)</sup>

### III. Miten lapsi ajattelee?

**1. Lapsen ajattelun yleisluonne.** Voidaksemme paremmin selvittää itsellemme, miten lapsi ajattelee, tulee meidän johdattaa mieleemme aivojen rakenne. Aivoissa erotetaan useampia eri osia: isot aivot, pienet aivot ja keskiaivot eli aivorunko, joka on väli- ja keskiaivojen ynnä pidentyneen ytimen yhteisnimi. Lyhykäisyyden vuoksi puhumme tässä vain isoista aivoista ja aivojen takaosista. Isojen aivojen puolikkaat voidaan niinikään jakaa kahteen osastoon, etummaiseen ja takimmaiseen osastoon. Aivojen fysiologiasta tiedämme, että pienet ja keskiaivot ohjaavat etupäässä emotionaalista elämää, isojen aivojen takaosaston kuoressa ovat näkökeskukset, ja etuosassa liikekeskukset, jota paitsi puheen (suullisen ja kirjallisen) keskukset ovat otsapaimujen seudulla. Muistakaamme edelleen, että aivojen kehitys kaiken todennäköisyyden mukaan käy takaosista etuosiin päin.

<sup>1)</sup> Katson välttämättömäksi huomautuksen puitteissa varoittaa tuosta, ikävä kyllä, ylettömän leveäksi käyneestä kaikenlaisten testien laadinnasta maantieteen, luonnontieteen y.m. alalla. Pedologisten testien laadinta on varsin raskasta ja työlästä työtä ja vaatii suunnattomia valmistavia joukkotutkimuksia lapsiin nähden ja monimutkaista matemaattista käsittelyä (testin tarkoitus on selvittää kunkin ikäkauden tyyppillinen standarti). »Kirjalliset kokeet» ja monet muut eri aineita koskevat »testit» ovat tavallisesti joukko mielivaltaisesti asetettuja kysymyksiä kirjallista tutkintoa varten. Niitä ei voida nimittää testeiksi tämän sanan tieteellisessä merkityksessä.

Kun näin on, niin kaikkein alkeellisimman mieltämisen peruspiirteenä on sen tunneperäisyys, sen logiikka on miellyttävän ja vastenmielisen logiikkaa: mikä on miellyttävää, se omaksutaan, mikä vastenmielistä, sitä torjutaan. Tällainen emotionalisuus on ominaista pikku lapsille, mutta jo maitohammasiällä se taukoaa olemasta etualalla. Sitäkin pienempi on sen osa koululaisessa. Siitä huolimatta sen vaikutus yhä vielä on sangen suuri, ja sitä suurempi, jota nuorempi ja jäljellejääneempi koululainen on.

Tämä emotionalisuus näkyy siinä, että hänen mieltämistyötään yhä edelleenkin on osittain määräämässä se, mikä on mieleistä eli, kuten pedagogit sanovat, kiinnostavaa. Tähän lapsen älyn ominaisuuteen voidaan suhtautua kahdella eri tavalla. Voidaan jättää kokonaan huomioon ottamatta lapsen älyn tunneperäisyys ja asettaa sen esikuvaksi aikuisen järjen vakavuus, s.o. opetusta voidaan johtaa täysin vakavassa hengessä, suuntautumalla yksinomaan lapsen ymmärrykseen. Selvää on, että tällainen opetus, ollen vastakkainen lapsen aivojen ominaisuudelle, uuvuttaa aivokuoren vielä vaillinaisesti kehittyneitä etuosia. Se pakoittaa aivot tuskaisiin ponnistuksiin ja käy epämiellyttäväksi lapselle. Täysin vakava opetus johtaa päinvastaisiin tuloksiin, kuin mihin se pyrkii: se vain lisää lapsen emotionalisuutta, se vain lisää alempien aivokeskuksien toimintaa uuvuttaessaan ylemmät: liian vakavasta opetuksesta väsynyt lapsi käy kiihtyneen tunteelliseksi — herkkäitkuiseksi, nauraa-kikattavaksi, vallattomaksi.

Voidaan myös menetellä toisin — opetuksessa voidaan nojautua lapsen emotionalisuuteen, s.o. alempiin aivokeskuksiin. Nojautua voidaan tällöin joko lapselle mieleisiin tunteisiin (tekemällä opetus hänelle mieleiseksi) tai vastenmielisiin (käyttämällä rangaistuksia, uhkaa y.m.). Mutta tuskinpa tämäkään on onnistunut tapa kehittää lapsen älyä. Alempien aivokeskuksien kehittämisen lientäminen ehkäisee sekkin lapsen älyllistä kehitystä: lapsi käy kykenemättömäksi vakavaan ajatteluun, hän ei kykene vakavasti suhtautumaan opetukseen.

Miten siis on meneteltävä? Voidaan tietysti esittää yleinen lauselmä: lapsen älyllinen kehitys kuvasteleikse ennen kaikkea hänen ajattelunsa kasvavassa vakavuudessa (s.o. siinä, mikäli isojen aivojen valta aivojen takaosiin nähden kasvaa), ja siitä syystä tulee opetuksen, ylimalkaisesti sanoen, käydä yhä vakavamaksi: jota vanhempi lapsi, sitä vakavampaa opetus.

Tämä lauselmä on liian ylimalkainen kelvataksaan käytännölliseksi toimintaohjeeksi. Mutta se voidaan käytännöllistyttää, jos otamme huomioon erään tavallisesti huomioon ottamatta jätetyn tosiasian. Edesämme on 8-vuotias lapsi, älyltään vuosiansa veroinen. Hänen puheensakin niin ollen ilmentää kaikkia senikäisen lapsen puheen ominaisuuksia: kolmivuotiaan puheessa niin tavallisina esiintyviä yhteydettömiä sanoja, nimityksiä ja käskyttävän (imperatiivin) käyttöjä tapaa enää harvoin, sen sijasta jo sangen usein kertoman (imperfektin) käyttöä. Mutta tehkäämpä lapsen puhetoiminta monimutkaisemmaksi, anta-

kaammepa hänelle vaikea tehtävä, pankaammepa hänet nimittäin puhumaan paperin avulla, s.o. laatimaan kirjoitelma. Mitä näemme? Hänen kirjoitettu kielensä muuttuu kieliopillisesti katsoen nuoremmaksi kuin suullinen: yhteydettömiä sanoja, nimityksiä esiintyy, käskytavan käyttö suuresti lisääntyy. Samaa on nähtävissä kaikessa muussakin. Kun lapsi tekee raskasta henkistä työtä, niin alkavat hänessä ilmetä kaikki hänen varsinaista ikäänsä nuoremman ikäkauden ominaisuudet. Näytämme 7-vuotiaalle kuvaa, jossa on hänen ikäiselleen sopiva sisältö, ja pyydämme häntä kertomaan, mitä näkee. Hän kertoo 7-vuotiaan tavalla, s.o. kertoo, mitä kukin tekee kuvassa. Mutta näyttäkääpä hänelle kuva, joka on hänen ikäiselleen vaikea, ja hän alkaa puhua 3-vuotiaan tavalla, s.o. hän vain yhteydettömästi luettelee kuvassa olevia esineitä.

Ja nytpä voimmekin saada ylimalkaisen lauselmamme käytännöllisemmäksi. Opetuksen tulee asteettain käydä vaikeammaksi. Tämä on opettajan yleinen ohje, mikä johtuu siitä, että lapsikin käy vuosi vuodelta vakaantuneemmaksi. Mutta jos olemme tekemisissä hyvin takapajuisten lasten kanssa, jotka älyltään vielä ovat kouluikää nuoremmat, niin vakavuutta täytyy helpottaa sitä enemmän, jota nuorempia lapset ovat älyltään. Mutta myös tavallisiinkin oppilaisiin nähden on vakava sävy tarpeen vaatiessa vaihdettava tunneperäiseen, iloiseen, kun lapset ovat vaikean kohdan edessä: iloisuus antaa voimaa paremmin suoriutua vaikeasta tehtävästä. Jota suurempia ne älylliset vaikeudet ovat, joihin lapsi joutuu, sitä enemmän on opetukseen pantava tunneperäisyyttä.

Kun puhe on tavallisista koululaisista, niin emotionalinen kiihoke on tarpeen vain työn vaikeissa kohdissa, kaikkein useimmin alkukohdissa, jolloin se on omiaan antamaan elähdyttävän alkuvauhdin. Mutta yleensä tunnekiihoke keskellä älytyötä häiritsee aivojen toimintaa, ehkäisee sitä. Tunnekihoituksen vallassa oleva luokka, liian tunneperäiset lapset, tuskin pystyvät olemaan työkykyisiä. Opettajan tehtävä ei ole kiihoittaa lapsien tunnetta (paitsi edellämainituissa tapauksissa) eikä myöskään vaatia heiltä sitä vakavuutta, mitä heillä vielä ei ole, vaan hänen tulee kehittää heissä tätä vakavuutta. Miten?

Vakavuus merkitsee sitä, että aivojen takaosien toiminta vaimentuu isojen aivojen vaikutuksesta. Kun aivan pieni lapsi on aivojensa takaosien vallan alainen, ja hänelle kuvaavaa ovat tunneperäiset reaktiot, niin lähinnä kouluikää oleva lapsuus on se kehitysstaste, jolloin isojen aivojen takaosat vallitsevat. Tällä iällä on lapsen ajattelu kuvallista, kuvilla tapahtuvaa. Hän toimiskelee näkyväisen ulkonaisen maailman kanssa, ja se jo jossakin määrin vaimentaa hänen tunteellisuuttaan. Lapsi ei enää itke ja naura niin paljon kuin ennen, sen sijasta hän jo tekee havaintoja. Jos tahdot saada hänet taukoamaan itkusta, niin kääntäkää hänen huomionsa ulkonaiseen maailmaan.

Kun kouluiän alapuolella olevalla lapsella kuvallinen ajattelu on etualalla, niin koululaisella se siirtyy jo toiselle sijalle. Mutta se on kuitenkin yhä vielä toisella sijalla, ja lapsen kuvallisajattelua saa

yhtä vähän jättää huomioon ottamatta kuin hänen tunneherkkyytään. Tavallisesti tässäkin tehdään jompikumpi niistä kahdesta tyypillisestä opetusvirheestä, jotka kaikkialla tapaamme. Toiset opettajat jättävät tykkänään huomioon ottamatta lapsen kuvallisajattelun. Mutta sellainen suhtautuminen lapseen, ikäänkuin hän olisi aikuinen, on väärä. Abstraktis-sanallinen opetus on vaikeaa lapselle ja hedelmätöntä: sama lapsi, joka havainnollisen, esineellisen opetuksen aikana ajattelee oman ikänsä mukaisesti, alkaa abstraktis-käsitteellisen opetuksen aikana ajatella nuoremman lapsen lailla, s.o. käy tuhmemmaksi, antaa enemmän vääriä vastauksia. Käsitteellinen opetus tekee lapsen useita vuosia tuhmemmaksi, kuin mitä hän todellisesti on.

Jota nuorempi tai jäljellejääneempi lapsi on, sitä kuvallisempaa on hänen ajattelunsa, ja sitä suurempi sija hänen opetuksessaan tulee olla paikallisuudella ja kuvien esittämisellä. Kun erikoisesti jäljellejääneiden lasten opetuksessa tarvitaan tunnekiihoketta, niin jokainen vähänkin jäljellejäänyt lapsi tarvitsee opetuksessaan kuvallisuutta, tarkemmin sanoen: jokainen koululainen, joka älyltään on alle kouluiän, s.o. joka älyllisesti on alle  $7\frac{1}{2}$  vuoden, tarvitsee sitä. Opetuksen esineellisyys ja kuvallisuus, se olkoon opetuksen pääperustana niillä luokilla, joissa oppilaat ovat älyllisesti alle  $7\frac{1}{2}$  vuoden. Meidän olosuhteissamme sellaisia ovat nelivuotisen koulun ensi ryhmät.

Mutta yleensäkin tulee esineellisyyden ja kuvallisuuden siirtyä opetuksessa toiselta sijalta ensimmäiselle aina, kun luokka on vähänkin vaikeamman tehtävän kanssa kosketuksessa. Kun tunnekiihoketta tarvitaan vain poikkeuksellisen vaikeissa kohdissa, niin esineellisyys ja kuvallisuus osoittautuvat välttämättömiksi kaikissa niissä tapauksissa, jolloin lapsen on hiukankin vaikeaa asiaa ymmärtää. Jos lapsi vähimmässäkin määrin osoittaa, ettei ymmärrä, jos hänen ajatuskykynsä hiukankin kehnontuu, niin on välttämättä turvauduttava havainnollisuuteen.

Te tiedätte jo toisen tyypillisen pedogogisen virheen — se on edellisen vastakohta. Useat opettajat unohtavat, että kuvallinen ajattelu on koululaisella kuitenkin vain toisella sijalla ja he alkavat koulussa kehittää yksinomaan vain lapsen kuvallista ajattelua. Te tiedätte, mitä tällöin tapahtuu: alempi keskus alkaa kehittyessään ehkäistä ylemmän keskuksen kehitystä. Tuloksena on lapsi, jonka puhe on huonosti kehittyntä, joka huonosti ymmärtää toisen puhetta ja jonka arvostelukyky on heikko. Sanalla sanoen, tuloksena on lapsi, joka heikosti ajattelee, huonosti puhuu ja huonosti ymmärtää. Toisaalta näkökeskuksien liika-kehityksestä johtuu se, mitä sanotaan *illusionismiksi* lapsessa. Jokainen alle 5—6-vuotinen lapsi sekoittaa näkemällä saatujen kuvien vaikutuksesta todellisuuden mielikuvitukseen, ja jos jatkamme lapsen kuva-ajattelun kehittämistä, niin tämä varjopuoli kehittyy yhä edelleen. Kuvilla-ajattelu ei ole ominaista oppineelle, vaan runoilijalle. Opetuksessa käytetty esineellisyys ja kuvallisuus ei tee, kuten yleisesti luullaan, lapsesta realistia: se päinvastoin kehittää hänen mielikuvitustaan,



siinä kaikki. Jos mielikuvitusta ei vaimenneta, niin lapsen kuvitteellisuus kehittyy ylettömästi. Ei pidä luulla, että kun lapsi näkee esineen, hän myöskin sitä todellisesti ajattelee. Lapsi näkee pilviä ja luo kuvitelman elävistä pilviolentoista, hän näkee vuoria ja luo kuvitelman ihmisistä, jotka ovat tehneet nuo vuoret. Lasten todellisuutta käsittelevät kertomukset ovat hyvin vähän todellisuuspitoisia, useimmiten ne ovat pelkintä mielikuvitusta.

Ymmärtääksemme koululaisen ajattelutapaa on meidän vertailtava toisiinsa kuusivuotiaan ja kaksitoistavuotiaan kertomusta näkemästään kuvasta. Kuusivuotias antaa kuvauksen kuvatuiden toiminnasta: yksi ihminen istuu, toinen katselee ulos akkunasta j.n.e. Kaksitoistavuotias antaa selityksen: tämä on vanki, hän haluaa vapautta, toinen on toveri j.n.e. Kuusivuotiaalle maailma on toimivien esineiden kokonaisuus, sarja nähtyjen olennoitten ja esineiden toimintoja. Kaksitoistavuotiaalle maailma on eri suhteiden ja yhdyssiteiden kokonaisuus. 12-vuotiaan ajattelu on suhtautuvaa ajattelua. Se on täysi vastakohta 3-vuotiaan ajattelulle, joka antaa luettelevan kertomuksen: ihminen, sänky, akkuna, j.n.e. ja jonka kertomus siis näin katsoen on siteetöntä. Fysiologisesti katsoen voidaan yhteydettömistä kuvasarjoista suhtauttavaan ajatteluun käyvä kehitys selittää isoissa aivoissa tapahtuvaksi assosiaatio-siteiden kehkeytymiseksi.

Tehkäämme lapsiin nähden vielä toinenkin koe. Kysykäämme kuusi- ja kymmenvuotiaalta, mitä on hevonen. Kuusivuotiaan määritelmä: »jolla ajetaan». Se on pelkkä toimintaa koskeva määritelmä: mitä kysymyksessä oleva olio tekee tai mitä me teemme sillä. Kymmenvuotiaan määritelmä: »hevonen on eläin». Tämä on jo loogillinen, s.o. laajemman käsitteen kautta käyvä määritelmä. Koululaisen suhtauttava ajattelu on yleistyttävää ajattelua ja se on tulos aivokuoressa tapahtuvien refleksi-yhdistelmän suuremmasta kehityksestä.

Tähän saakka olen esimerkeiksi ottanut kuvia, konkreettisiä esineitä. Nyt halunnutte tietää, miten lapsi on käynyt kehityksessään eteenpäin tullessaan 14-vuotiaaksi. Tämän selville saaminen ei ole vaikeaa: pyytäkää häntä määrittelemään joitakin abstraktisia käsitteitä. Jos hän pystyy määrittelemään sellaiset käsitteet kuin »hyvyys», »oikeudenmukaisuus» y.m., niin hänen älyllinen kehityksensä ei ole alapuolella 14-vuotiaan.

Mitkä johtopäätökset tästä voidaan tehdä? Ensimmäisen asteen iällä on lapsen kasvu voimakasta aivojen kasvua, kaikesta päättäen vielä voimakkaampaa kuin lastentarhaiällä, se on erinomaisen älynkehityksen aikaa. Tälle kehitykselle on luonteenomaista suhtauttavan, yleistyttävän ajattelun kehitys, s.o. assosioivien yhdyssiteiden kehkeytminen aivoissa. Jos ensimmäisen asteen koulun iäksi otetaan  $7\frac{1}{2}$ — $13\frac{1}{2}$  ikävuodet, s.o. ikä pysyvien hampaiden tulosta sukupuolikypsyyteen, eli n.k. poika- ja tyttöikä, niin voidaan tämä ikä jakaa kahteen jaksoon. Ensimmäinen jakso, varhaisempi poika ja tyttöikä käsittää  $7\frac{1}{2}$ — $10\frac{1}{2}$  ikävuodet ja sille on ominaista havainnollis-sanallisesti suhtauttavan,

eleistyttävän ajattelun kehitys; myöhempi jakso  $10\frac{1}{2}$ :sta  $13\frac{1}{2}$ :een ikävuoteen taasen on käsitteellis-sanallisesti suhtauttavan, yleistyttävän ajattelun kehitysaikaa.  $10\frac{1}{2}$  vuoden vanhana lapsi jo hyvin käsittelee näkyväisiä konkreettisia suhteita,  $13\frac{1}{2}$  vuoden vanhana hän jo kykenee käsittelemään helpompia abstraktisia suhteita. Siksi, kun  $7\frac{1}{2}$ -vuotias lapsi laskee sormillaan, niin  $10\frac{1}{2}$ -vuotias jo aloittelee murtolukuja, ja  $13\frac{1}{2}$ -vuotias lapsi aloittaa algebraa, algebrallisia yhtälöitä.

Kun opettajan tehtävänä on auttaa lapsen älyllistä kehitystä, niin voidaan sanoa, että hänen tulee  $7\frac{1}{2}$ — $10\frac{1}{2}$ -vuotiaassa lapsessa kehittää suhtauttavan ja yleistyttävän ajattelun kehitystä konkreettisella alalla ja  $10\frac{1}{2}$ — $13\frac{1}{2}$ -vuotiaassa käsitteellis-abstraktisella.  $7\frac{1}{2}$ — $10\frac{1}{2}$  ikävuosien aikana tulee siis etualalla olla konkreettisten yhdisteiden ja näkyväisten ilmiöiden välisten suhteiden muokkaus. Tämä onkin alkeisopetuksen perustehtävä. Tällöin tietenkin ymmärrätte, miksi kahden ensimmäisen vuoden ohjelma yhtäältä perustuu havainnolliseen, välittömästi silmillä tajuttavaan ainekseen ja miksi se toisaalta kompleksoi tämän aineksen, esittää nähtävissä olevat asiat yhteydessä toistensa kanssa. Minkälainen kahden ensimmäisen vuoden ohjelma on huono, s.o. epäpedagoginen? Ensinnäkin liian alkeellinen ohjelma, joka sopii kouluiän alapuolella oleville ja aivan pienille lapsille. Minkälainen on kouluiän alapuolella oleville lapsille sopiva ohjelma? Se on kuvasarja, siinä kaikki. Mitä sitten voitaisiin pitää pikku lasten ohjelmana? Vain sitä, mikä miellyttää lasta. Nyt huomaatte aivan selvästi erotuksen: kouluohjelma on kompleksoivaa, ja vain sikäli kuin ilmiöiden välinen yhteys ei ole havainnon piirissä (aikaan ja paikkaan nähden kaukaiset ilmiöt) se esittää pelkkiä kuvia (esim. historialliset ja maailman laajaa elämää esittävät kuvat) ja vain niissä poikkeuksellisissa tapauksissa, jolloin opittava ilmiö on lapselle hyvin vaikea, se turvautuu tunnehoitukseen ja esittää lapselle vain sitä, mikä lapselle on syystä tai toisesta mieluista. Mutta yleensä se ei vetoudu lapsen mielialoihin, vaan on vakavaa opetusta, eikä sen aineistoa muodosta pelkät kuvasarjat, vaan on se yhteyttävää kompleksoivaa opetusta.

Mutta huono, epäpedagoginen on  $7\frac{1}{2}$ — $10\frac{1}{2}$ -vuotiaalle myös sellainenkin ohjelma, joka vastaa myöhempää ikäkautta. Sellainen on ohjelma, jonka sisältö ei pohjautu lapsen näkökokemukseen perustuvaan aineistoon, s.o. yksinomaan kirjallinen ja sanallinen ohjelma. Kirjallinen, sanallinen ohjelma saa sijansa vähitellen vasta  $10\frac{1}{2}$ :sta ikävuodesta alkaen, ja vasta nuoruusikään päässyt opiskelija työskentelee etupäässä kirjan avulla.  $7\frac{1}{2}$ — $10\frac{1}{2}$ :n ikäiselle lapselle tulee peruskirjana olla näkyväinen maailma, ja  $10\frac{1}{2}$ — $13\frac{1}{2}$ -vuotiaalla alkaa kirja vähitellen pitää ylivaltaa, kunnes se sukupuolikiypsyuden saavuttua on opiskelijan älyllisen kehityksen välttämätön väline. Yhtä epäpedagogista on  $7\frac{1}{2}$ — $10\frac{1}{2}$ -vuotiaan lapsen kanssa ruveta analysoimaan sellaisia näkyväistenkään ilmiöiden välisiä suhteita, jotka ovat vähemmän ilmeisiä; sellainen syvempi erittely, erittely, joka ei käsittele kaik-

kein lähimpiä aikaa ja paikkaa koskevia suhteita, vaan koskettelee nähtävissä olevien ilmiöiden syysuhteita, saavutetaan vasta 10½—13½ vuoden iällä.

Niinpä siis 7½—10½ ikäkausi työskentelee pääasiallisesti näkyväisen maailman paarteilla eritellen sen yhdisteitä ja suhteita antautumatta näkyväistenkään ilmiöiden syvemmän syysuhteisuuden analysoimiseen. 10½—13½ vuoden ikä alkaa sitävastoin yhä enemmän ja enemmän työskennellä kirjan ääressä, eikä alkukoulun kolmannen ja neljännen ikävuoden ohjelmana suotta olekaan seutumme ja maailma; sillä tällä iällä tulee nimenomaan etualalle asettaa nähtyjien ilmiöiden mahdollisimman laaja syysuhteisuuden opiskelu; kaukaisten, varsinkin abstraktisten ilmiöiden syysuhteisuuden tutkiminen, toisin sanoen loogillinen ajattelu sanan varsinaisessa merkityksessä on vasta sukupuoli-kypsyys, s.o. toisen asteen koulun saavutus. Pedologisesti vähätietoinen opettaja arvioi oppilaan järkeä tavallisesti itsensä mukaan, ja siksi lapsen älyn yliarvioiminen, varsinkin vaikeissa tehtävissä, on pedologisesti huonosti valmistuneiden opettajain keskuudessa yleinen virhe. Jos sitävastoin etsii pedologiaa virheitä suurista pedagogeista (Tolstoi, Pestalozzi, Fröbel), niin ne ovat pikemminkin lapsen älyn liian alhaiseksi arvioimisesta johtuvia. Lasta vähän tunteva opettaja arvioi hänen voimansa liian suuriksi; jos taas kokenut opettaja erehtyy, niin käy se päinvastaiseen suuntaan.

Miten huonosti lapsi kykenee käsittelemään suhteita, osoittaa seuraavat kaksi tosiasiaa, jotka sveitsiläinen pedologi Piaché on osoittanut. Jo 5-vuotinen lapsi osaa useinkin näyttää oikean ja vasemman käntensä: hän tietää niiden n i m e t, mutta tämä ei vielä merkitse vastaavien paikallissuhteiden tietämistä. Vasta 7½-vuotiaana lapsi osaa osoittaa häntä vastapäätä olevan ihmisen oikean ja vasemman käden. S.o. vasta tällöin hän alkaa tajuta oikean ja vasemman paikallisina suhteina. Mutta jos lapsen eteen pannaan kolme esinettä riviin, niin vasta noin 10½ vuoden vanhana hän kykenee sanomaan, oikeaanko vai vasempaan kukin niistä on toisiinsa nähden. »Lyhyesti sanoen, kehitys todennäköisesti on seuraava: oma näkökohta, toisten näkökohta ja lopuksi näkökohta esineiden kannalta» (Piaché).

Toinen, yhteiskunnallisten suhteiden alalta otettu esimerkki. Ennen 10½ vuotta eivät lapset ilmoittaessaan, kuinka monta veljeä ja sisarta heidän perheessään on, osaa samalla kertaa sanoa, kuinka monta veljeä ja sisarta kullakin veljellä ja sisarella on. Vastaus on tavallisesti seuraava. Lapsi on aivan oikein sanonut, että hänen perheessään on kaksi veljestä. »Entä montako veljeä sinulla on? Yksi, Paavo. — Entä onko Paavolla veljeä? — Ei. — Mutta oletthan sinä hänen veljensä? — Olen. — Onko Paavolla siis veli? — Ei.» Lapsi ajattelee omien suhteitensa kannalta ja siksi hänen on vaikeaa asettua veljensä kannalle.

Lapsen suhtauttava, yhteyttävä ajattelu käy kehittyessään läpi kolmen asteen, niin konkreettisen ajattelun (7½—10½ v.) kuin sittemmin (samat asteet) puhtaasti sanallisen ajattelunkin alalla (10½—13½).

Alkuaste, joka on ominaista myöhemmälle ennen kouluikää olevalle kaudelle (5—7½ v.) yhdistää lapsen kaikkeen siihen, mitä hän samanaikaisesti havaitsee. Kuusivuotiaalta kysytään, miksei aurinko putoa. Hän vastaa: »Siksi, että se paistaa. Se pysyy». — Miksi? — »Siksi, että se on keltainen». Viisivuotiaalta: Miten kuu pysyy? — Siksi, että se on hyvin korkealla, siksi, ettei se ole aurinko». Meidän kannaltamme nämä ovat typeriä selityksiä, mutta lapselle on ennen kouluikää olevan ajan lopulla selittäminen samaa kuin yhtäaikaa havaitun yhdistäminen. Samanaikaisten ärsykkeiden yhdistäminen on kaikkein alkeellisin yhdistelmä. Kirjallisen, näkymättömän aineksen alalla me havaitsemme samaa 10½—13½-vuotiaassa lapsessa. Edessämme on kolmannen ryhmän oppilas, jonka liian varomattomasti olemme vieneet fyysillisten ja historiallisten syiden puhtaasti kirjallisiin selittelyihin. Tuloksena on älyllinen sekasotku, hän antaa joukon typeriä, kirjallisuontoisia vastauksia. Mutta tässä sekasotkussa, näissä typeryyksissä on eräänlaista ajatuksen, jos niin saa sanoa, yhteydetöntä yhteyttä: hänen selityksensä on sitä, mitä hän samanaikaisesti on kuullut ja lukenut: »kaikki sekaisin» on samaa kuin »kaikki samanaikaisesti kuullun ja luetun järjestyksessä». Siksi paljon lukeminen, mikäli se ei nojaudu havainnolliseen kokemukseen, tuottaa tällä iällä enemmän ehkäpä vahinkoa kuin hyötyä älyn kehitykselle.

Toinen aste on ominainen pienelle koululaiselle, ensiryhmäläiselle. On jo olemassa määrätty johdonmukaisuus ajattelussa, mutta tämä johdonmukaisuus on aikaan perustuva: selittäminen merkitsee tällä iällä edellä tapahtuneen kertomista. Lapselta kysytään, minkätähden ilmapallo kohosi ilmaan. Vastaukseksi hän kuvaa, miten se kohosi, mitä sille tehtiin ensin, sitten j.n.e. »Kun» ja »sitten» ovat usein tavattavia sanoja tällä iällä. Aivan samoin, jos lapselta pyydätte selitystä hänen arvostelmiinsa, niiden syitä, hän vain kertaa niiden kulun, kertoo, miten hän on ajatellut.

Havainnollinen paikallinen yhteys, s.o. pelkkä kuvaus on siis yhteyttävän ajattelun alkeis-aste: sillä asteella on lapsi kouluun tullessaan. Toinen aste on havainnollisen ajallis-yhteyden aste. Se ilmenee jo kertomuksessa, »kun», »sitten», mikä on niin ominaista nuorimpain ryhmien lapsille. Milloin sitten lapsi siirtyy »kun»- ja »sitten»-asteelta »syystä että»- ja »miksi»-asteelle? Tämä on opettajan hyvin tärkeää tietää, sillä muuten hän tekee hyvin pahoja pedologisia virheitä selittelyissään ja erittelyissään. Lapsen varhaisin »miksi?», »minkä tähden?» ei ole teoreettinen, vaan volunttiivinen (tahdollinen). Se on vastalause vierasta tahtoa vastaan: »Ei saa puhata!» — »Miksei?» Samoin tuntee jo kouluian alapuolella oleva lapsi varhaisemman »syystä että» ja »siksi», — se on tällöin tahdollinen, psykologinen, ehkäpä teleologinen (tarkoituseräinen) »syystä että»: syystä että äiti ei tahdo, syystä että käy pahoin. Tämä on se »syystä että», jonka lapsi ymmärtää, samalla kun loogillinen »syystä että», joka viittaa johtopäätöksen edellytykseen, perusteeseen, on lapsille vielä täysin tuntematon. Loogilliset

selitellyt ovat 7½—10% vuoden ikäisille lapsille täysin käsittämättömät, ja 10½—13% vuoden ikäisillekin ne ovat käsitettäviä vain sellaisilla aloilla, jotka ovat heille täysin tuttuja. Tästä voi opettaja käytännöllistä työtänsä varten vetää sen johtopäätöksen, että kaikki loogilliset arvostelmat ovat täysin hyödyttömiä ensiasteen koulun iässä oleville oppilaille: loogillinen perustelu, loogillinen »siis» käy kokonaan lasten korvien ohitse. Ja kuitenkin, miten paljon sanoja ja aikaa käyttävät opettajat tähän!

Paikallis- ja ajallisyhteyksien aikaansaaminen nähtyjen ilmiöiden välille onkin ehkä kaikki, mihin 7½—10½-vuotias lapsi kykenee. Fyysillisten ilmiöiden välisen syyperäisyyden yhteyden analysoiminen (lautta ei uppoa, syystä että...) on saavutettavissa vasta 10½—13% vuoden iällä. Sitä ennen, sikäli kuin kysymyksessä ei ole ennenmainittu psykologinen, tahdollinen syy, lapsi huonosti ymmärtää syyperäisiä yhteyksiä ja hänelle on ominaista tuo tunnettu erehdys: »sitte on samaa kuin siksi»; aivan samoin on tällä iällä olevan lapsen »yleistäminkin» loogilliselta kannalta katsoen hyvin vähäarvoista, pelkän luettelemisen avulla tapahtuvaa johdelmoimista: tämä on tällaista, tuo on tällaista ja tuo on tällaista — siis kaikki tämänkaltainen on tällaista. Tämä on alkeellisinta »j.n.e.»-tyyppiin käyvää yleistytämistä. Pedologisesti vähätietoinen opettaja, samalla kun hän yliarvioi lapsen älyn, taipuu usein ensimmäisen asteen nuorimmillakin osastoilla syyperäisiin selityksiin ja yleistyksiin. Tällä tavoin hän vahingoittaa lapsen älyllistä kehitystä, ehkäisee sitä. Tavalliset opettajien tekemät »yleistytämiset» ovatkin useimmiten »j.n.e.»-yleistytämismuotoa, s.o. lapsen harjoittamista yleisesti tunnettuun loogilliseen erehdykseen. Opettajan syy-suhteis-selitykset lapsi tavallisesti omaksuu uskomalla, ja lasten omat syitä koskevat selitellyt, esim. sellaisiin helposti tajuttaviin ilmiöihin kuin lumen sulamiseen, ovat samallaisia yleisesti tunnetuita loogillisia erehdyksiä: »koska tämä tapahtui tuon jälkeen, niin tuo on syynä tähän». Opastaa lapsia tällaiseen on samaa kuin opastaa heitä loogillisiin erehdyksiin.

Vasta 10% vuoden iästä alkaa syyperäis-yhteyksien asettaminen fyysillisten ilmiöiden välille vapautua alkeellisista loogillisista erehdyksistä. Mutta vähimmässätkään määrässä ei tunne lapsen ajattelua se, joka luulee, että lapsi luo syysiteitä samalla tavalla kuin aikuinen tieteellinen tutkija. Aikuinen (joka vähänkin on tottunut ajattelemaan) lähtee tunnetusta ilmiöstä ja tutkii, minkä syyn tulos tuo ilmiö on. Hän menee taaksepäin, tunnetusta ilmiöstä sen syyhyn. Aikuisen ei ole vaikeaa niin menetellä, nykyisyydestä siirtyä menneisyyteen: hänellä on paljon menneisyyden kokemusta, eikä hänen puheensa syyttä ole täynnä mennyttä aikaa. Mutta lapsella sitävästoin on menneisyydestä periytyvää kokemusta vähän: hänen olemuksensa kääntyy paljoa vähemmän menneisyyteen kuin meidän; hänen puheessaan on paljon vähemmän mennyttä aikaa ja enemmän tulevaa aikaa kuin meidän. Siksipä ei, ei ainakaan syyperäisen ajattelun kehityksen ensi aikana

(puhe on fyysillisestä syyperäisyydestä) lapsi ei mene nykyisestä tuloksesta sen menneisyydessä olevaan syyhyn. Lasten syyperäisyys-arvostelmissa teonsana tavallisesti tähtää tulevaan aikaan ja päälauseessa heillä tavallisesti on puhe jostakin teosta: »älä juokse, tulee kuuma», »jäähdytä, ettet suutasi polta» — sellaiset ovat lapsille ominaisia syyperäis-arvostelmia. Ne eivät ole paraikaa tapahtuvan selitystä, kuten teoreettisella tutkijalla; ne ovat ennustuksia siitä, mitä seuraa jostakin teosta, ne ovat perusteltuja käytännöllisiä varautumisia. Lapsi ei tavallisesti siirry tuloksesta menneisyydessä olevaan syyhyn, vaan teosta sen vastaiseen tulokseen, ja juuri siten häneltä menneiden ilmiöiden yhteydestä katoaa kokonaan niiden syyt. Hän näkee mitä jokin ilmiö aiheuttaa, mutta hän ei tee johtopäätöksiä näyrätystä ilmiöstä syyhyn. Sillä tavalla lapsi ensimmäisen asteen koulun iällä alkaa käsitellä syysuhteita. Ennen sukupuolikypsyyden aikaa lasta enemmän kiinnostaa seuraukset kuin syyt.

Todisteeksi, miten heikosti lapselta käy yleistyttäminen ja johtopäätösten teko, asettakaamme hänelle Piachén mukaan seuraava syllogismi: »Jos elukalla on pitkät korvat, niin se on muuli tai aasi. Jos eläimellä on pitkä häntä, niin se on muuli tai hevonen. Sanopa, mikä on sellainen eläin, jolla on pitkät korvat ja pitkä häntä?» Kymmenvuotiaskin vielä päättelee näin: »Kun tällä eläimellä on pitkät korvat, niin se on joko muuli tai aasi. Kun sillä on pitkä häntä, niin se on muuli tai hevonen. Jos sillä on sekä pitkä häntä että pitkät korvat, niin se siis on joko muuli, aasi tai hevonen». Edellytysten rinnastamista, vertailua lapsella ei vielä ole; hänellä ei deduktio enemmän kuin yleistyttäminen vielä ole kehittynyt. Vasta 10½—13½-ikäisenä alkavat nämä loogilliset ominaisuudet hänessä kehittyä ja silloinkin vasta havainnollis-konkreettisiin asioihin nähden.

Lapsen ajattelu on vielä liian heikosti yhteytyntä, jotta ristiriitaisuudet tuntuisivat, ja siksi lapsi vielä hyvin huonosti tajuaa yleensä mitään älyllisiä ristiriitaisuuksia 7½—10½ ikäisenä, eikä hän käsitteellis-loogillisia ristiriitaisuuksia tajua vielä 10½—13½-vuotiaanakaan. Kahdeksanvuotias vakuuttaa, että vene ei uppoa, kun se on niin kevyt, ja että laiva ei uppoa, kun se on niin suuri ja raskas (valtaisa). Kaksitoistavuotias lukee kirjaa lainkaan huomaamatta siinä mahdollisesti olevia ristiriitaisuuksia.

Niinikään ei 7½—10½-ikäinen lapsi, meille jo tunnetuista syistä, mielellään todistele yleensä mitään väitteitään, abstraktisia väitteitään hän ei todistele vielä 10½—13½-vuotiaanakaan. Kysymys »mistä syystä niin arvelet?» saa kahdeksanvuotiaan tavallisesti ymmälle. Hän vain väittää tai epää, mutta ei todista, ei keskustele. Vieraita todisteluita hän tavallisesti ei kuule, syystä että hän hyvin herkästi kadottaa ajatusten johtolangan. 10½—13½-vuotiaana lapsi jo todistelee, mutta ei loogillisesti, ei »siis»-sanaa käyttäen, vaan nojautumalla fyysilliseen syyperäisyyteen ja siihenkin lapsen tavalla, s.o. viittaamalla

tulevaisuuteen: »koeta, silloin saat nähdä». Tästä »silloin»-sanasta vähitellen muodostuu »siis».

Kun yleensä isojen aivojen takaosien ylivalta on ominaista alle kouluikä olevalle lapselle ja hänen kuva-ajattelulleen, ja isojen aivojen etuosien ylivalta ominaista sukupuolikiypsälle ihmiselle ja hänen harkitsevalle ajattelulleen, niin koululaiselle on ominaista siirtyminen kuvaajattelusta harkitsevaan. Tämä siirtymiskausi vuorostaan jakautuu kolmeen jaksoon: 1) siirtyminen pelkästä tosiasioita toteavasta alle kouluikä olevan lapsen kuva-ajattelusta suhtauttavaan, yhdistelevään, kuvilla toimivaan sana-ajatteluun, (7½—10½ v.) — toisin sanoen, konkreettisten yhdisteiden muodostuminen näkyvässä maailmassa; 2) suhtauttavasta, yhteyttävästä kuvallisajattelusta samantyyppiseen abstraktissanalliseen ajatteluun (10½—13½ v.) toisin sanoen syyperäisen ajattelun kehittyminen ja konkreettista sisältöä olevien kirjojen käyttäminen; 3) loogillisen ajattelun kehittyminen (13½—16). Yleissivistävän koulun läpikäyneen aikuisen ajattelu on yleensä 16-vuotiaan ajattelun tasolla, ellei oteta huomioon erikoisuuntiin käyvää specialisoitumista. Syynä siihen todennäköisesti on se, että aivojen yleinen kehitys taukoaa 16 ikävuoden tienoilla; tämä myöskin selittää sen, että yleissivistävän opiskelun ajan katsotaan ulottuvan 17-nteen ikävuoteen. Ne älylliset testit, jotka käyvät 16-vuotiaalle, kelpaavat myöskin aikuiselle: yleisen älyllisen kehityksen kannalta katsoen on 16-vuotias »älyllisesti kypsä». Älyllinen ja sukupuolikiypsyydet ovat samanaikaisia.

**2. Miten lapsen älyllistä kehitystä mitataan.** Tämä kysymys on ennen kaikkia kiinnostanut psykopatologeja, joiden on täytynyt löytää kriteerio, minkä mukaan eroittavat älyllisesti takapajuiset lapset normaalisisistä. Kuuluu ranskalainen psykologi Binet (yhdessä työtoverinsa Simonin kanssa) on muodostanut asteikon lasten älyllisten kykyjen mittaamista varten. Tämän asteikon hän muodosti suunnattoman tosiasia-ainehiston pohjalla, määräten kokeiluun perustuen sellaiset kysymykset, joihin kullakin ikävuodella oleva lapsi voi antaa oikean vastauksen. Jos johonkin kysymykseen vastaavat oikein kaikki samantyyppiset lapset — paitsi eivät älyllisesti takapajuiset — yleensä siis noin kolme neljännessä lapsista, ja vain hyvin kehittyneet vuotta nuoremmat lapset (yleensä noin neljännes lapsista) niin, vastaus on luonteenomaisesti sille ikäkaudelle.

Binet'n asteikko on ollut monenkertaisen kokeilun alaisena mitä laajimpaan lapsiainehistoon nähden. Viimeisimpiä ja mitä huolellisimpia tarkistuksia on suorittanut englantilainen psykologi Berth. Tämä onkin nykyisin parhain ja tarkimmin korjattu laitos Binet'n asteikkoa. Binet-Berthin testit — joiksi niitä ehkä on sopivin nimittää — ovat venäjäksi painettuna teoksessani »Pedologia».

Usein sanotaan: Binet muodosti kysymyksensä ranskalaisia lapsia silmällä pitäen, Berth tarkisti ne englantilaisiin, mutta soveltuvatko nämä testit meikäläisiin lapsiin? Mitä merkitsee »soveltuva»? Itse ky-

symyksen asettaminen jo osoittaa, ettei kysyjä lainkaan tiedä, mitä mittaaminen merkitsee. Lukekaapa lävitse lasten kirjoitusvihkoihin painetut mittojen, kuten metrin, kilon, litran y.m. määritelmät. Silloin huomaatte, että jokainen mitta on sovinnainen. Mitään ehdottomia mittayksiköitä ei ole. Ryhtyessämme mittaamaan me sovimme mittayksiköstä. Mutta kun mitään muuta kuin sovinnaisia mittayksiköitä ei ole, niin koko kysymyksen ydin onkin, minkä mittayksikön kussakin tapauksessa otamme käytäntöön. Kullakin maalla tietysti voi olla oma mittasysteeminsä mutta mitä hyötyä siitä olisi? Parhain mittasysteemi tietysti on se, mikä on kansainvälinen. Niinpä voimmekin sopia ottamaan käytäntöön Lontoossa v. 1921 julkaistun Berthin asteikon. Voitte tietysti, jos haluatte, ottaa käytäntöön jonkin muun asteikon, mutta tämä on muokkaukseensa nähden sopivin. Ottamalla sen kansainväliseksi kriteerioksi voimme nyt tämän asteikon yksiköillä ilmaista kaikkien maiden, aikojen ja luokkien lasten älyllisen kehityksen. Yhteisen mittasysteemin avulla voidaan saada aikaan kansainvälisesti vertailtavissa olevia tuloksia. Kuvitelkaa mielessänne, minkälainen sotku syntyisi, jos joku, jonka lapset ovat laihoja, päättäisi korjata asian punnitsemalla heidät ei kiloilla, vaan omilla mitoillaan, panemalla esim.  $\frac{1}{2}$  kiloa vastaamaan kokonaista. Se olisi hassuttelua.

Niinpä siis tulemme mittaamaan lasten, keiden tahansa, älyllistä kehitystä Binet-Berthin mukaan. Mutta näillä testeillä on eräs vika: ne ovat liian monilukuiset. Niinpä 5—12-vuotisia lapsia varten on kokonaista 45 koetta. Jokainen lapsen tutkiminen vie niin ollen paljon aikaa, eikä tavallinen koulu voi noita kokeita suorittaa. Toisin olisi laita, jos kutakin vuotta varten olisi vain 2 testiä. Silloin samoja 5—12-ikäisiä lapsia varten olisi 45 kokeen sijasta vain 16. Saataisiin toimeen suuri ajan säästö. Yhdysvalloissa on jo olemassa sellainen lyhyt testisysteemi, mutta ikävä kyllä se ei perustu Berthiin.

Kun ajattelin asiaa, niin kiintyi huomioni siihen, että Berth on järjestänyt kunkin vuoden testit vaikeuden mukaiseen järjestykseen. Niinpä ensimmäinen kutakin ikävuotta koskeva testi kuvaa lasta vuoden alussa, keskimäinen keskellä j.n.e. Berthin systeemi siis jo sellaisenaan mahdollisintaa kaksitestisen järjestelmän: tulee vain ottaa kustakin iästä keskimäinen ja äärimmäinen testi. Toteuttisesti ratkeaa kysymys siis varsin yksinkertaisesti. Oli vain tarkistettava asia kokeilulla. Sitä tarkoitusta varten mittasin työtovereitteni kanssa 30 alkukoulun ryhmää (noin 1000 lasta) Berthin täydellisen systeemin mukaan ja vertailin tuloksia kaksitestisen systeemin tuloksiin. Ja kuten odottaa sopikin, olivat tulokset samat. Julkaisemme tässä siis vain lyhyen kaksitestisen systeemin.

#### 4-vuotias.

1. I k ä. Kysytään: kuinka vanha olet? Jos lapsi vastaa väärin, kysytään: »Montako vuotta olet täyttänyt?» Koe pidetään onnistuneena, jos lapsi osaa sanoa ikänsä sikäli kuin vanhemmat sen ovat hänelle ilmoittaneet.



## 5-v.

2. Kahden painon vertailu. 4 pientä, samankokoista laatikkoa (noin 1,5, 2,5, 3,5 cm.) painoltaan 3, 12, 6 ja 15 gr. »Näetkö nämä laatikot? (osoitetaan kahta, 3:n ja 12:n gr painoista, jotka ovat 5—6 cm. erossa toisista) Kumpi on raskaampi?» Jos lapsi vain osoittaa, niin lisätään (liikehtimättä): »Ota ne käsiisi ja punnitse». Samoin 6:n ja 15:n gr:n sekä 3:n ja 15 gr:n laatikoilla. Jos on syytä epäillä että ensimmäinen onnistuminen on satunnainen, niin siirrytään toiseen ja sitten jälleen ensimmäiseen. Koe on onnistunut, jos kaikki kolme vertailua (ensimmäistä arvaamalla tehtyä lukuunottamatta) ovat oikeat.

## 5½-v.

3. Neljän yleisesti käytännössä olevan rahan tunteminen. Pöydällä ovat viiden ja kahdenkymmenen kopeekan lantit, sekä rupla ja tservontsi (Jos on syytä olettaa, etteivät lapset tunne tservontsia, pannaan sen sijalle joku tunnetumpi). »Mikä tämä on?» (Osoitetaan vuoroon kutakin, käteensä ei saa ottaa enemmän kokeilija kuin lapsikaan). Jos vastaus kuuluu »se on rahaa», niin kysytään: »Niin, mutta mikä raha tämä on?» Koe on onnistunut, ellei yhtään väärää vastausta tule.

## 6-v.

4. Oikean ja vasemman tietäminen. 1) »Näytä minulle oikea kätesi, 2) näytä minulle vasen korvasi». Jos lapsi sanoo väärin, mutta itsellään (ilman tutkijan sanaa tai liikettä) korjaa vastauksensa, niin se hyväksytään. Koe on onnistunut, jos molemmat vastaukset ovat oikeat.

## 6½-v.

5. Laskettava yhteen kolme kahden kopeekan ja kolme yhden kopeekan rahaa. Rahat ovat sekaisin. »Laskepas nämä rahat ja sano, paljonko siinä on kaikestaan». Ei sallita ainoatakaan erehdyistä eikä ainoatakaan ohjeen toistamista. Koe ei saa kestää yli 10 sek.

## 7-v.

6. Eroitus kahden konkreettisen esineen välillä. »Sinähän tiedät, mikä on perhonen, eikö niin?... Ja tiedät myös kärpäsen?... Ne eivät ole samaa, eihän?... Mutta mikä eroitus on perhosen ja kärpäsen välillä?» Samat kysymykset lautaan ja akkunaruutuun, paperiin ja pahviin nähden. Jos lapsi ei tunne jotakin näistä esineistä, on niiden sijalle pantava: 1) maito ja vesi, 2) puu ja rauta, 3) lehmä ja lammas tai kivi ja muna. Koe on onnistunut, jos kaksi

vastausta on oikeita, s.o. ilmaisevat todellisen eroituksen. Jos lapsi koko ajan toistaa yhtä ja samaa, esim. »tuo on isompi» — on kysyttävä: »Mikä eroitus vielä on niiden välillä?»

### 7½-v.

7. Taaksepäin lasku 20:stä. »Osaathan laskea 1, 2, 3, j.n.e. Entä mitä luulet, osaisitko laskea päinvastaisessa järjestyksessä? Aloita 20:stä ja mene 1:teen». Ellei lapsi ymmärrä, niin: »Laske näin 20, 19, 18». Sallitaan vain yksi erehdys (poisjättö tai uudistaminen).

### 8-v.

8. Kuuden luvun toistaminen. »Minä sanon sinulle muutamia lukuja, ja sinun tulee ne toistaa, — no, kuuntele ja toista minun jälkeeni luvut: 2—5—0—3—6—4». (Jos lapsi erehtyy, niin 8—5—3—9—1—6; jos hän vieläkin erehtyy, niin 4—7—1—5—8—2.)

Luvut lausutaan kaksi sekunttia kohden. Lausuminen tapahtuu ryhmittä ja erikoisetta ääntämistavatta. Lapselle ei sanota, jos hän erehtyy. Koe on onnistunut, jos lapsi on oikein toistanut yhdenkin rivin.

### 8½-v.

9. Yhdeksän yleisesti käytännössä olevan rahan tunteminen. Koe on samanlainen kuin kolmas koe. Asetetaan pöydälle (sekaisin) 1:n, 3:n, 5:n, 10:n, 15:n, 20:n, 50:n kopeekan lantit sekä rupla ja tservontsi. Kaikkien niiden nimet tulee osata mainita korkeintaan 40:ssä sek. Jos sattuu sekaantumisesta syntynyt erehdys, uudistetaan koko koe viiden minuutin kuluttua.

### 9-v.

10. Konkreettisten termien määrittely lajikäsitteen tai kuvauksen avulla. »Mikä on... 1) hevonen?... 2) tuoli?... 3) koulu?... 4) pöytä?... 5) kahveli?...» Koe pidetään onnistuneena, jos lapsi ei anna käytännöllis-toiminnollista (hevonen on se, jolla ajetaan, tuoli on se, jolla istutaan j.n.e.), vaan lajikäsitteisen (eläin, huonekalu j.n.e.) tai sitten esineen oleellisimpien tunnusmerkkien kuvaamiseen perustuvan määritelmän (sillä on neljä jalkaa). Koe pidetään onnistuneena, jos lapsi 5:stä määritelmästä antaa 3 oikeaa.

### 9½-v.

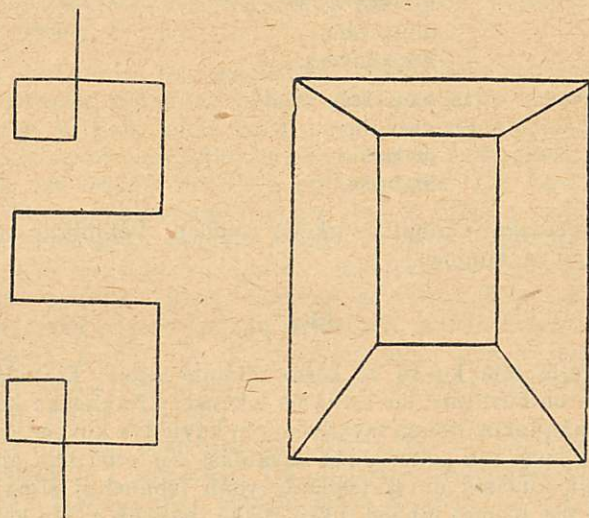
11. Viiden painon asettaminen järjestykseen. Otetaan edellä (5-v.) mainitut laatikot. »Näettekö nämä laatikot? Ne ovat toistensa näköiset, mutta painoltaan ne ovat erilaiset. Yhdet ovat painavimmat kuin toiset. Haluaisin, että etsisitte kaikkein raskaimman ja asettaisitte sen tähän. Sitten etsikää hiukan kevyempi, sen

jälkeen vielä kevyempi ja lopuksi kaikkein kevyin ja asettakaa ne vierekkäin». Ellei lapsi ymmärrä, voidaan näitä lauseita toistaa ja eri tavoin vaihdella. Koe udistetaan kolme kertaa ja katsotaan onnistuneen, jos kaksi kertaa kävi oikein koko toimituksen viemättä aikaa yli kolmen minutin.

### 10-v.

12 Muistipiirustusta. »Kas tässä on pahvilla kaksi helppoa piirustusta. Katsokaapa niitä hyvin tarkoin niin kauan, kuin pidän niitä edessäanne, ja koettakaa sitten ulkomuistista piirustaa ne toiselle paperille. Annan teidän katsella niitä vain muutaman sekunnin. Katsokaa tarkoin! Valmiit! Nyt!» Piirroksiset pidetään esillä 10 sek. »Koettakaa nyt piirustaa ne tähän».

Koe onnistuu, jos kuvista yksi piirretään täydelleen ja toinen puoltain. (Kts. alempana olevia piirroksia).



### 10½-v.

13. Kuusikymmentä sanaa kolmessa minuutissa. »Sanokaapa minulle niin monta sanaa kuin suinkin ennätätte kolmessa minuutissa. Jotkut lapset voivat sanoa yli 200:n. Puhukaa, kunnes keskeytän. Laatikko, puu, kartta — mitä sanoja vain tahdotte. Valmiit! Nyt alkakaa!» Kokonaisia virkkeitä ei hyväksytä. Koe onnistuu, jos saadaan vähintään 60 sanaa.

### 11-v.

14. Virkkeen muodostaminen, johon sisältyy kolme määrättyä sanaa. »Kirjoittakaapa virke, johon sisältyy kolme sanaa — kaupunki, joki, rahat». Annan paperia ja toistan: »Kaupunki, joki, rahat. Kirjoittakaa virke, jossa ovat nämä kolme sanaa». Koe on onnistunut, jos syntyy esim. virke: kaupungissa joen rannalla kadotin rahat.

### 11½-v.

15. Virkkeiden rekonstruointi. »Järjestäkää nämä sanat niin, että muodostuu virke:

1. puolustaa  
koira isäntäänsä hyvä  
uljaasti.
2. pyytänyt  
aineeni opettajaa  
minä olen  
korjaamaan.
3. menimme tänä  
varhain  
metsään  
aamuna.

Aikaa annetaan minuutti virkettä kohden. Vähintään kaksi virkettä on saatava kuntoon.

### 12-v.

16. »Katsela tätä kuvaa ja kerro minulle siitä». Ei pidä sanoa: »mitä siihen on kuvattu», tai »mitä he tekevät?». Näytetään kolme neljän ryhmän lukukirjoissa tavallisimmin käytettyä kuvaa. Koe on onnistunut, jos lapsi saa kaksi niistä kuvatuksi, s.o. ettei hän ainoastaan luettele, mitä kuvassa on ja tehdään, vaan luonnehtii siinä esitetyn tilanteen ja sen luomat tunteet (ukko rukka, hänellä ei ole kotia j.n.e.) — sanalla sanoen, jos hän kykenee selittämään kuvan eikä vain luettelemaan siinä olevat esineet ja kertomaan, mitä siinä tehdään.

### 12½-v.

17. Suggestion torjuminen. Annetaan vihko, johon kuu-  
delle sivulle on piirretty 6 viivaparia. Kolmella ensimmäisellä sivulla oikeanpuolinen viiva on hiukan pitempi vasemmanpuolista, muilla sivuilla viivat ovat yhtä pitkät.

_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

Kolme ensimmäistä viivaparia: »Kumpi näistä kahdesta viivasta on pitempi?» Jälkimmäisistä kolmesta samalla äänensävyllä: »entä näistä?» Koe onnistuu, jos kolmesta yhtäpitkästä viivaparista kaksi arvioidaan oikein.

Lapsen tutkiminen on suoritettava mahdollisimman luonnollisen tilanteen vallitessa, tilanteen, mikä ei millään tavalla hämmästytä tai peloita häntä. Ei pidä tehdä lasta tietoisaksi hänen erehdyksistään, tulee päinvastoin äänensävyllä rohkaista häntä. Tutkiminen aloitetaan lapsen ikää 1½ vuotta varhaisemmillä testeillä. Jos lapsi on esim. 9-vuotias, niin kokeilu aletaan 8 vuoden iästä ja sitten mennään taaksepäin nuorempaan ikään, kunnes saadaan kolme onnistunutta testiä peräkkäin. Silloin tauotaan menemästä taaksepäin ja mennään eteenpäin 8:sta vuodesta, kunnes saadaan peräkkäin kolme epäonnistunutta testiä, jonka jälkeen kokeilu lopetetaan. Mitään muutoksia kokeilujärjestyksessä, kuten esim. kysymyksen muovailua, ei sallita, sillä selväähän on, että kysymyksen toisinnot ovat omiaan joko lisäämään tai vähentämään testin vaikeutta.

Kansainvälisessä pedologisessa kirjallisuudessa merkitään älyllisen ikä kirjaimella I (intellekti). I:n lukuarvon laskeminen on helppoa. On tarvis vain laskea yhteen onnistuneiden kokeiden lukumäärä (kolme peräkkäin onnistunuttakin siihen lukien) jonka jälkeen saatu luku jaetaan kahdella ja lisätään siihen 4. Saatu summa osoittaa vuoden tarkkuudella lapsen älyllisen iän. Kokeillette esim. 9-vuotiaalla ja saatte esim. seuraavat tulokset:

Testien numero	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Onnistumiset	+	+	+	-	+	+	-	+	-	-	+	-	-	-

Kaikkestaan 7 plus-merkkiä. 7 jaetaan kahdella, osamäärään lisätään 4, saadaan  $3\frac{1}{2} + 4 = 7\frac{1}{2}$ . Siis I =  $7\frac{1}{2}$  vuotta (puolen vuoden tarkkuudella, s.o. emme voi erehtyä enempää kuin  $\frac{1}{2}$  vuotta).

Osatessamme laskea lapsen äyllisen iän me samalla voimme laskea myös hänen takapajuisuutensa ja edeltyneisyytensä.. On vain tarvis tietää, mikä on keskimääräis-poikkeaminen, standartti-deklinaatio (SD). Se on nimenä suurella, jonka rajojen sisällä tapahtuva poikkeaminen pidetään merkityksettömänä. Kyseessä olevassa tapauksessa  $SD = +0,12A$  ( $A =$ passi-ikä täysissä vuosissa). 9-vuotiaalla on siis  $SD = 0,12 \times 8 = 0,96$ , s.o. noin yksi vuosi. Toisin sanoen, jos 9-vuotias on äyllisessä kehityksessään jäljentynyt tai edeltynyt korkeintaan yhden vuoden, niin se on normaalista. Jos jäljellejääneisyys vaihtelee 1—2SD, s.o. jos yhdeksänvuotias on jäänyt jäljelle 0,96—1,92 vuotta (1—2 vuotta), niin tämä on jo sellaista, joskin pientä takapajuisuutta, jota ei voida jättää huomioon ottamatta. Jos taas takapajuisuus vaihtelee 2—3SD (1,92—2,88 vuoden, yksinkertaisemmin sanoen 2—3 vuoden) välillä, niin on tämä jo suurta takapajuisuutta. Ja lopuksi, jos se vaihtelee 3—4SD (2,88—3,84 v.) välillä, niin on se hyvin suurta jäljelle-jääneisyyttä. Lapsi taasen, joka on muista jäljellä enemmän kuin 4 SD luetaan jo patologisesti takapajuisiin. Niinpä siis 9-vuotias, joka on jäljellä esim. 4 vuotta, s.o. joka on kehitykseltään 5-vuotias, luetaan vajaälyiseksi. Samaa arviota voidaan sovelluttaa myös sellaiseen 9-vuotiaaseen, joka on muista edellä, niin että, jos hän on edempänä 13-vuotiasta, häntä voidaan sanoa neroksi.

Te voitte siis jo määritellä pienen, suuren, hyvin suuren ja patologisen takapajuisuuden, pienen, suuren ja hyvin suuren edeltyneisyyden ja äyllisen nerouden. Ei pidä unohtaa, että kaikki määrittelymme ovat mittauksia, s.o. lasten vertailua keskinkertaiseen lontoolaiseen lapseen vuodelta 1920, — joka on otettu mittayksiköksi. Mutta jos tahdotte ottaa mittayksiköksi venäläisen lapsen samalta ajalta, niin ei kukaan voi teitä kieltää niin tekemästä, yhtä vähän, kuin kukaan voi teitä kieltää kotitarpeiksenne mittaamasta arshinalla eikä metrillä. Minulla olevan (tosin vähäisen) aineiston perusteella on keskinkertainen moskoyalainen ensimmäisen asteen koulun oppilas vuodelta 1924 yhtä vuotta ja maalaislapsi  $1\frac{1}{2}$  vuotta jäljempänä. Mutta miksi siltä tuottaisimme hämmennystä mittayksikön käyttöön? Sanoessamme »takapajuinen» me aina myös edellytämme »takapajuinen — johonkin verrattuna», ja mittayksikön muutteluinen mittauksen aikana vain »otkee asioita tuottamatta siltä mitään oleellista muutosta.

Opettajaa usein kiinnostaa kysymys, kuuluuko tuo tai tämä lapsi äyllisen kehityksensä puolesta siihen ryhmään, jossa hän on. Miten sen saa tietää? Ennen kaikkea tulee määrätä koko luokan äyllisen kehityksen keskitaso (M). Olettakaamme, että luokan kaikki oppilaat mitattuamme saimme seuraavat tulokset:

Äyllinen ikä	5	$5\frac{1}{2}$	6	$6\frac{1}{2}$	7	$7\frac{1}{2}$	8	$8\frac{1}{2}$
Lasten lukumäärä	1	3	5	7	15	8	4	2

Tämän jälkeen laittakaa kolme numerosareketta (niin sanoo tilastotiede, miksi — sen selvittelyyn ei tässä ole tilaisuutta). Ensimmäiseen

sarakkeeseen merkitään kuhunkin ryhmään kuuluvien lasten lukumäärä. Toinen sarake muodostetaan siten, että jokainen sen luku on yhtä suuri kuin sen yläpuolella oleva luku plus viereinen luku vasemmassa sarakkeessa, kolmas taas muodostetaan samalla tavalla toisesta kuin toinen ensimmäisestä. Havainnollisuuden vuoksi kirjoitan ne tähän:

1	1	1
3	4	5
5	9	14
7	16	30
15	31	61
8	39	100
4	43	143
2	45	188
-----	-----	-----
N=45	S <sup>I</sup> =188	S <sup>2</sup> =542

Sitten jaetaan S<sup>I</sup> N:llä. Saadaan  $\frac{188}{45} = 4,18$ . Tämä luku osoittaa sen ryhmän numeroa, jossa keskiarvo on. Siis keskiarvo on 4:n ja 5:n välillä, s.o. 6½—7 vuosien vaiheilla. Mutta me haluamme tietää keskiarvon täsmällisesti. Ryhmäjakomme on puolivuositainen. Ryhmien intervalli, kuten sitä sanotaan, on =½. Siksi keskiarvon saantia varten 4,18 on kerrottava ½:lla. Mitä merkitsee saatu luku 2,09? Se osoittaa niiden vuosien luvun, joka on lisättävä alkulukuun. Alkuryhmämme on 5 v., s.o siihen kuuluvat 4¾—5¼-vuotiaat lapset. On siis lisättävä 2,09 alkulukuun 4,75. Saatu luku 6,84 osoittaa, tarkemmin, luokan älyllisen iän keskiarvon (kuusi vuotta kymmenen kuukautta).

Nyt on löydettävä SD. Se saadaan seuraavien 8 laskutoimituksen avulla: 1) on löydettävä S<sup>II</sup> (=542), 2) kerrottava S<sup>II</sup> 2:lla (=1084), (3) saatu 2 S<sup>II</sup> jaettava N:llä (1084:45=24,09), 4) saadusta luvusta  $\frac{2 S^{II}}{N}$  on vähennettävä  $\frac{S^I}{N}$  (24,09 - 4,18 = 19,91), 5) luvusta  $\frac{2 S}{N} - \frac{S^I}{N}$  vähennettävä  $\left(\frac{S^I}{N}\right)^2$  (19,91 - 17,47 = 2,44), 6) lukuun  $\frac{2 S^{II}}{N} - \frac{S^I}{N} - \left(\frac{S^I}{N}\right)^2$  lisättävä 0,17 (2,44 + 0,17 = 2,61), 7) saatu luku kerrottava intervallin neliöllä (2,61 · ¼ = 0,65), 8) saadusta luvusta otettava neliöjuuri ( $\sqrt{\frac{65}{100}} = 0,8$ ). Siis SD = ± 0,8 vuotta, s. o. noin 10 kuukautta.

Nyt tiedämme, mitkä lapset kuuluvat ryhmäämme älyllisen ikänsä puolesta. Siihen kuuluvat kaikki ne lapset, joiden älyllinen ikä on M ± 1 SD s. o. 6,84 ± 0,8 eli 6,04 ja 7,64 vuoden välillä olevat lapset, — lapset, jotka ovat vanhemmat kuin 6 v. ja nuoremmat kuin 7 v. 8 kk

Sellainen ryhmä tulee älylliseltä kehitykseltään todella olemaan tasainen. Lisäksi tiedämme, missä määrin mikin lapsi ei kuulu tähän ryhmään, kuka on vähän (10 — 20 kk.) keski-ikä, (6 v. 10 kk.) alapuolella, kuka paljon, kuka hyvin paljon jäljellä, ja se, joka on kehitykseltään alapuolella 3 v. 8 kk. s. o. takapajuisempi kuin 4 SD, on lähetettävä erikoiskouluun.

Olemme nyt siis oppineet muodostamaan älylliseltä iältään tasaisia ryhmiä. Mutta jos opettajalla sellainen ryhmä on, niin sekin voi vielä erinäisissä suhteissa olla epätasainen. Kuvitelkaa, että teillä on luokka, jonka kaikkien oppilaiden  $I = 9$  v. Siis näennäisesti tasainen ryhmä. Mutta nythän voikin älykäs 7-vuotias olla älylliseltä iältään 9 vuoden vanha, ja taas takapajuinen 12-vuotias niinkään olla älyltään vain 9-vuotias. On siis otettava huomioon myös älyllisen kehityksen nopeuskin. Jos otamme älyllisen iän prosenttisuhteen passi-ikä,  $\left(\frac{100I}{A}\right)$ , niin meillä on suure, joka kuvaa älyllisen kehityksen nopeutta.

Kansainvälisessä pedologisessa kirjallisuudessa tätä suureta merkitään kirjaimille IQ. Kehitys on täysin normaalista, jos  $IQ = 100$  ja  $SD = 12$ .

Siksipä täytyykin älylliseltä iältään tasaiset luokat vielä jakaa IQ:n mukaan, älyllisen kasvun nopeuden mukaan. Käyttämällä «neljän SE:n metodia» me saamme «normaaliryhmän» ja vielä joukon muita ryhmiä: älylliseltä kasvultaan hitaan, hyvin hitaan, sangen hitaan ja patologisesti hitaan ryhmän, tai nopean, hyvin nopean, sangen ja tavattoman nopean ryhmän. Jokainen ymmärtää, miten hyvä on opettaa ryhmää, jossa kaikki ovat älylliseltä kasvultaan samalla tasolla ja yhtä nopeita. Sellaiset lapset työskentelevät todellakin «yhtenä miehenä»: yhdellä tavalla he ymmärtävät tai eivät ymmärrä, yhdellä tavalla pääsevät eteenpäin tai eivät pääse j. n. e. Opettajalle käy kontrolloiminen helpoksi, koko opetustyö koneellistuu. Sellainen «pedologinen koulu» on todellakin tehdasmainen koulu siinä merkityksessä, että se muokkaa kerrallaan koko samanlaatuisen aineksen.

Sellaisesta pedologisesti tasaisesta ryhmästä on vielä enemmän hyötyä lapsille. Siinä ei ole «eteviä» eikä «heikkoja»: kaikki lapset ovat toistensa veroiset. Kaikki kielteiset yksilöpiirteet ovat hävinneet tästä «samanarvoisten yhteiskunnasta» ja samalla lapsen yksilöllisyys saa tilaisuuden voimakkaasti kehittyä.

Jos ajatuksissamme siirrymme sellaiseen kouluun ja käymme lävitse kaikki sen pedologisesti järjestetyt ryhmät, niin havaitsemme heti kunkin ryhmän erikoisuuden. Tässä on ryhmä, jonka IQ on suuri, s. o. älyllinen kasvu nopea — eloisia lapsia, suhtautuvat kaikkeen tarkokkaasti. Tässä taas on ryhmä, jonka IQ on pieni — lapset ovat hitaita, välinpitämättömiä. Menemme ryhmään, jossa IQ on keskitasoa korkeampi — täällä ei ole ainoatakaan häiritsijää, mutta sen sijaan paljon sellaisia, jotka voimakkaasti tukevat kollektiivista järjestystä. Pistäydymme luokkaan, jossa IQ on alhainen — näky on päinvastainen



Tässä näette selvästi älyn ja temperamentin (mielensävyyn) välisen yhteyden: olemme valikoineet ryhmät älyn perusteella ja saaneet samalla ryhmät, jotka jakautuvat temperamentin mukaan <sup>1</sup>.

Menkäämme vielä kerran ryhmien läpi, joilla on erilainen IQ. Me huomaamme heti paikalla vielä useita muitakin tätä vastaavia piirteitä. Jota alhaisempi IQ, sitä huonommin ravittu on ryhmä, sitä enemmän siinä huonokuuloista, risautaisia, kaukonäköisiä. Intellektin ja lapsen ravinnon, rakenteen ja aistinten välinen yhteys pistää heti silmään. Olemme tulleet intellektin täysin aineellisiin perustoihin. Siksi meitä ei ihmetytä se, että missä ryhmässä IQ on alhainen, sen ryhmän aineelliset olosuhteet ovat niukat, — he ovat etupäässä köyhien lapsia.

Tietäessämme lapsen IQ:n on meillä tilaisuus tarkistaa hänessä määrätyn ajan kuluessa tapahtuvaa älyllistä kehitystä. Sitä tarkoitusta varten otetaan alku- ja loppukohdan IQ:n eroitus ja jaetaan se tälle ajalle. Olettakaamme, että jonkun lapsen IQ oli ennen 88 ja nyt 96; toisen lapsen IQ oli ennen 104, mutta nyt 100. Olettakaamme edelleen että ajan ero on ollut tasan 4 kk. Silloin  $\frac{96-88}{4} = 2$  ja  $\frac{100-104}{4} = -1$  ilmaisee meille edellisen lapsen suotuista ja jälkimmäisen epäsuotuista kehitystä. Tätä suuretta  $\frac{IQ_2 - IQ_1}{t}$  voidaan pitää lapsen älyllisen kehityksen nopeuden koefisienttina <sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Varsin kiinnostavaa on se seikka, että jos lapset, joilla on alhainen IQ, eroitetaan eri ryhmäksi, ja heidän kanssaan työskennellään hitaassa tahdissa, niin niiden IQ nopeasti ja voimakkaasti kasvaa. Yhtä kiinnostava on lapsi, jonka I ja IQ ovat hyvin korkeat. Hänen IQ:nsa on hyvin tunteellinen kaikille epäsuotuisille vaikutuksille ja suhteille, hyvin kestävä, ja sillä on taipumus pienimmänkin huonon ehdon sattuessa muuttumaan keskinkertaiseksi. Tältä kannalta katsoen, lahjakkaat koululapset eivät ole kestäviä, sitkeitä, — he ovat herkkiä kuin mimosa. Hyvin pahasti vaikuttaa heihin ei ainoastaan hoidotomuus, se, että heidät unohtetaan, vaan myös hyväkin, «luja» opettaja joka ei anna heidän kulkea «omia» teitään.

<sup>2</sup> Eräessä koulussa, jossa oli useita rinnakkaisluokkia, lisäsi erään opettajan luokka puolessa vuodessa keskimääräistä IQ:tansa 1,5:lla, toisen opettajan 1:llä, kolmannen 6:lla, neljännen opettajan luokalla se laski 2:lla ja viidennen 15:llä. Kaksi ensimmäistä olivat tavallisia, hyötyä tuottavia opettajia, kolmas oli sangen hyvä opettaja, neljäs hoiti työtään veltosti ja viides löi laimin työnsä kokonaan.

Eräessä luokassa 7 lasta kohotti voimakkaasti IQ:tansa, mutta muilla se pieneni. Opettaja oli sinä vuonna suunnannut työnsä vain yhteen osaan luokkaa. Huomaatte, että havainnot IQ:n suhteen tekevät mahdolliseksi objektiivisen kontrollin ja itsekontrollin siitä, missä määrin koulu on edistänyt lasten älyllistä kehitystä.

**3. Miten lapsi omaksuu ajatuksia?** Opetuksen menestys suuressa määrin riippuu siitä, miten lapsi omaksuu ne tiedot, jotka hän saa opettajalta tai kirjasta. Sikäli kuin puhe on ensiluokkalaisesta, 8-vuotiaasta, voidaan yleensä sanoa, että sikäli kuin kyseessä on hänelle täysin ymmärrettävien tietojen suhteellisesti vankka omaksuminen, niin se koskee kaikestaan vain 15% koko annetusta tietomäärästä. Opettajan tulee siis olla valmis siihen, että ellei hän turvaudu monen monituisen kertaukseen ja ulkoa oppimiseen, vaan rajoittuu vain yhden kerran tehtyyn, vaikkapa tarkkaavaiseenkin kuulemiseen ja läpilukemiseen, niin 85% annetusta ainehistosta katoaa lapsen muistista (12-vuotias omaksuu 30% ja kadottaa 70%). En ole tavannut opettajaa, joka ilman pedologista valmistusta olisi oikein osannut mieltää tämän seikan: ajatuksia koskeva lapsen omaksumiskyky, n. k. loogillinen muisti arvioidaan tavallisesti liian suureksi.

Kun lapsi omaksuu kaikestaan vain 15—30%, niin se merkitsee, että annettu aineisto hänessä ikäänkuin jollakin tavoin muokkautuu. Miten? Ennen kaikkea lapsi tekee ikäänkuin aineksen valikoinnin: pääajatuksot omaksutaan, yksityiskohdat unohtetaan. Omaksuessaan lapsi saa muistiinsa ennen kaikkea perusajatuksot ja vasta niistä hän lähtee yksityiskohtiin. Mutta tällöin tulee muistaa: puhe on ajatuksista, jotka ovat pääajatuksia lapselle. Ne eivät ole loogillisesti katsoen pääajatuksia; ne ovat emotionaalisesti kiihoittavia ajatuksia (semminkin kun on puhe vähemmän kehittyneistä lapsista), tai sitten kuvallisia, näkö-havainnollisesti selviä ajatuksia. Parhaiten ja etupäässä lapsi omaksuu sitä, mikä on emotionaalista ja kuvallisen selvää; kaikki muu on lapselle helposti unohtuvia sivuseikkoja.

Rinnan tällaisen «valikoinnin» kanssa käy erikoisluontoinen aineksen «omaksuminen». Omaksuja yhtäältä kaavallistuttaa vieraat ajatuksot, tekee ne yksilöttömiksi, poistaa niistä kaikki yksilölliset piirteet: kaikkein itsenäisimmät ajatuksot, virkkeet katoavat muistista, niiden sijalle kaikkein tavallisimpia, hänen mielestään niiden kaltaisia ajatuksia, virkeitä. Tällöin tietysti tapahtuu joukko rumennuksia: 1) ajatuksot vaihtuvat toisiin, mutta sellaisiin, jotka ovat lapselle tutumpia ja kaavamaisia, 2) tällaisen kaavallistuttamis-pyrkimyksen tuloksena on, että nimet ja luvut unohtuvat tai muuttuvat toisiksi, 3) samalla kun alkuperäisen tekstin yksityiskohdat unohtuvat työnnetään sijalle toisia yksityiskohtia (lapsi «paneo omiaan»), 4) joukko ajatuksia omaksutaan suurennellussa, hyvin jyrkässä, liennetyssä muodossa.

Ylimalkaan, muuten samanlaisten ehtojen vallitessa, painuvat parhaiten mieleen alku ja loppu. Täysin käsittämätöntä tekstiä omaksutaan noin 10 kertaa huonommin kuin täysin käsitettävää. Omaksumistaessa näyttölee hyvin suurta osaa se, miten suuri mielenkiinto lapsella on omaksumiseen. Tytöt omaksuvat jonkun verran paremmin kuin heidän ikäisensä pojat. Mutta yleensä on ajatusmuisti tällä iällä hy-

vin erilainen, niin että se yksillä on yhdenlainen, toisilla taas kokonaan toisenlainen. Kuten yleensä sellaiset toiminnot, jotka suuressä määrin vaihtelevat, s. o. ovat erilaiset eri lapsilla, on ajatusmuistikin herkkä kasvatukselle — sitä voidaan harjoituksen avulla kehittää eteenpäin. Suuri merkitys omaksumisessa on, kuten sanottu, tarkkaavaisuuden voimalla, mutta myöskin uljaalla itseluottamuksella, joka pohjautuu riittävään ravintoon ja liikarasituksen välttämiseen.

#### IV. Miten lapsi käyttäytyy.

**1. Lapsen kasvu.** Lapsuus on kasvun aikaa. Se merkitsee, että iän mukana lapsen massa, hänessä oleva ainemäärä, hänen painonsa lisääntyy. Tässä kirjassa pidetään silmällä yksinomaan myöhäisempää ennen puberteetti-ikää olevaa lapsuusikää eli poika- ja tyttöikää (keskimäärin 7½—13 ikävuoteen). On käynyt selville, että paino tällä iällä kasvaa hyvin säännöllisesti kaavan  $P = 50P_1(t + 10)$  mukaan, jossa  $P_1$  on lapsen paino kiloissa ensimmäisen kuukauden lopussa syntymisen jälkeen ja  $t$  on ikä kuukausissa. Lapsen  $P_1$  ei ole vaikeaa laskea, on vain punnittava yksissä ja samoissa olosuhteissa elävä lapsi eri ajanjaksojen kuluttua. Olettakaamme, että jonkun lapsen ikä on 7 v. 2 kk. (86 kk.), ja hänen painonsa 24 kg. Silloin saamme  $24000 = 50 P_1 \cdot 96$  josta  $P_1 = 5$  kg. Välttääksemme satunnaisia erehdyksiä teemme useampia eri mittauksia. Olettakaamme, että ne varmentavat saadun tuloksen. Silloin saamme yksilöllisen kaavan tälle lapselle:  $P - 250(t + 10)$  grammaa. Jos lapsen paino jonakin ajankohtana jossakin määrin poikkeaa tästä kaavasta, niin etsimme syitä lapsen muuttuneista elinehdoista: ravinnon muutos, liikehtimistilaisuuksien muutokset y. m.).

Ennen sotaa oli pääkaupunkilaislapsilla keskimäärin  $P_1 = 4.4$  kg. pojilla ja 4.2 kg. tytöillä. Tämän johdolla ja rinnastamalla sitä eri tutkijain mitä monilukuisimpien tosiasiallisten tutkimusten kanssa saamme seuraavat standarttipainot:

Ikä vuosissa.	7,5	8	8,5	9	9,5	10	10,5	11	11,5	12	12,5	13	13,5
Pojat . . .	21,9	23,2	24,5	25,8	27,2	28,5	29,8	31,1	32,4	33,7	35,1	36,4	37,7
Tytöt . . .	20,9	22,1	23,4	24,7	25,9	27,2	28,4	29,7	30,2	32,2	33,4	35,9	(38,4)

Painon, kuten älyllisenkin kehityksen suhteen  $SD = 0, 12A$  s. o. jos 9-vuotiaan paino on yhtä vuotta tai enemmän jäljellä normaalia 9-vuotiaan painoa, niin se on jo huomattava takapajuisuus.

Painon ja pituuden välillä on olemassa kiinteä suhde:  $\sqrt[3]{P} = 0,24 H$  (tarkemmin  $\sqrt[3]{P} = 0,235 H$ ). Jos tämä suhde ei ole kohdallaan, on se epäedullista lapsen kehitykselle. Lapsen pituus voidaan laskea myös toisenkin kaavan mukaan:  $H = 0,5 \sqrt[3]{t + 10}$ . Venäjällä on pojalla keskimäärin  $H = 25,5 \sqrt[3]{t + 10}$  ja tytöillä  $H = 25 \sqrt[3]{t + 10}$ . Näiden kaavojen mukaan saadaan seuraava taulukko:

I k ä	7,5	8	8,5	9	9,5	10
Pojat . . . . .	118,4	120,7	122,9	125,1	127,2	129,2
Tytöt . . . . .	116,1	118,3	120,5	122,6	124,7	126,6

I k ä	10,5	11	11,5	12	12,5	13	13,5
Pojat . . . . .	131,1	133,0	134,9	136,7	138,4	140,1	141,8
Tytöt . . . . .	128,6	130,4	132,3	134,0	136,7	(139,0)	(142,2)

SD:llä, mikäli se koskee H:ta, on melkoinen suuruus: Baldwin on laskenut, että se amerikkalaisilla pojilla on likimain 6 cm. ja tytöillä 4½ cm.

Suuri merkitys on niin kutsutulla ravinto - kertoimella eli energettisellä kertoimella, jolla merkitään painon suhdetta pituuteen  $\left(EK \frac{P}{n}\right)$ , mikä tavallisesti lasketaan kolminumeroisena:

I k ä	7½	8	9	10	11	12	13	14
Pojat . . . . .	186	192	206	220	234	246	252	(278)
Tytöt . . . . .	181	187	201	215	228	240	(258)	(280)

Sulkujen sisällä olevat numerot tässä, kuten edelläkin, kuuluvat jo murrosikään, joka tytöillä tavallisesti alkaa vuotta aikaisemmin kuin pojilla. Murrosikä kaiken todennäköisyyden mukaan alkaa silloin, kun  $EK = 255$ , ja päättyy, kun  $EK = 335$ .

Jos kerromme EK:n 6:lla, niin saamme, kalorioissa laskettuina ravinnon perus-standartit, s. o. saamme tietää, kuinka paljon kalorioita tarvitaan elintoiminnallista («vegetatiivista») elämää varten, johon eivät sisälly lapsen ulkonaiset liikkeet. Kertomalla EK:n 10:llä saamme tietää, miten paljon kalorioita tarvitaan ei ainoastaan pelkään elintoiminnalliseen elämään (ruumiin lämmittämiseen 37°:seen C, kasvuun j. n. e.), vaan myös lapsen keskimääräiseen liikehtimiseen, s. o. yleensä määrätynikäisen keskimääräisesti liikehtivän lapsen elämään. Jos jaamme EK:n suhteessa 1,2:0,33:0,44. niin saamme hiilihydraattien, rasvojen ja munanvalkuaisien määrät grammoissa. Edellä lueteltujen EK:n arvojen mukaan saamme poikiin nähden seuraavan taulukon:

I k ä	7	8	9	10	11	12	13
Perus-kaloriastandardti . . . . .	1104	1152	1236	1320	1404	1476	1512
Yleis-kaloriastandardti . . . . .	1840	1920	2060	2200	2340	2460	2500
Hiilihydraatteja (gr.) . . . . .	221	230	247	264	281	295	312
Rasvoja . . . . .	61	64	69	73	75	82	87
Munanvalkuaisainesta (gr)	81	84	91	97	104	108	114

Lapsen paino määrää hänen morfologiset ominaisuutensa, etenkin vartalon (torson) pituuden (T) ja rintakehän laajuuden (Rkl). On nimittäin  $T = 2,27 \sqrt[3]{P}$  ja  $Rkl = 0,93 T$ . Sovellutettuina venäläisiin lapsiin (yksityiskohtiin nähden katso teostani «Pedologia» ss. 214—216) saamme

I k ä	8	9	10	11	12	13
Torso, pojilla . . . . .	65	67	69	71	73	74
» tyttöillä . . . . .	64	66	68	70	72	(75)
Rkl, pojilla . . . . .	60	62	64,5	66	68	70
» tyttöillä . . . . .	59	61	63,5	65	67	70

«Selkäranka» (kilomäärä, mikä voidaan nostaa lattialta jalkojen luota, tarkemmin kilomäärä, joka voidaan kiskoa lattialle asetetusta voimamittarista) on pojilla  $1,5 A \sqrt{A}$  ja tytöillä  $0,9 A \sqrt{A}$ . Molempien käsien lihasvoima on kiloissa pojilla  $\frac{A^2}{4}$  ja tytöillä  $\frac{A^2}{6}$ .

Vartalon (torson) suhde pituuteen  $\frac{T}{H}$  on luonteenomaista kunkin lapsen morfologiselle perusominaisuudelle, hänen lyhytpitkäjalkaisuudelleen, ja sitä voidaan siitä syystä sanoa morfologiseksi kertoimeksi (MK). Vähemmän tärkeä ei myöskään ole  $\frac{RKL}{H}$ . Eräät tutkijat väittävät, että tätä suhdetta kuvaava viiva (käyrä), on yhdensuuntainen elämän (kuolevaisuuden) käyrän kanssa, jonka vuoksi tätä suhdetta tavallisesti sanotaankin elin-kertoimeksi (ElK). MK:n ja ElK:n vaihtelut tällä iällä ovat pienet. Niinpä esim. poikien MK vaihtelee tällä iällä 54—53 välillä. ElK 50—49 välillä. Mitä tulee tyttöihin, niin 8—12 iällä heillä MK vaihtelee keskimäärin 54,5—53,5 välillä.

Kaikesta edellä sanotusta käy selville, että lapsen kasvu on täysin lakiperäinen ilmiö, ja meillä on jo joukko likimääräisiä kaavoja, jotka sitä valaisevat. Kuitenkin olemme vielä kaukana siitä, että täysin tätä ilmiötä ymmärtäisimme, ja kaavamme eivät vielä ole tarkkoja eivätkä yleispäteviäkään (universaalisia). Mutta kovin kaukana emme, kaikkesta päättäen, sentään enää siitä ole. Yleisimmässä muodossa voidaan mikä kasvamis ilmiö tahansa esittää kaavalla  $x = v h^{x}$ . Tämä merkitsee: kasvu on ajan, iän funktio. Aika ( $t^x$ ) määrää, kuten matemaatikot sanovat, kunkin kasvuilmiökäyrän. Tämän käyrän suunta taasen tulee määrittäytyä kahdella koefiikientilla, jotka ilmaisevat perinnöllisyyttä (h) ja elinehtoja, s.o. ravintoa ja työtä (v). Ehkäpä ei enää ole kaukana aika, jolloin yleisten lauselmain sijasta, jotka puhuvat perinnöllisyyden ja elinehtojen vaikutuksesta, voimme kussakin eri tapauksessa panna esiin numeron joka ilmaisee, tuon vaikutuksen määrää.

**2. Lapsen rakenne, energia ja käyttäytyminen.** Ensimmäisen asteen koulun oppilas on välimuoto varhaisemman lapsuuden ja murrosajan välillä. Lapsi on lyhytjalkainen, murrosiällä olija on pitkäkoipinen, — koululaisemme kehkeytyy lyhytjalkaisesta pitkäjalkaiseksi. Jota nuorempi koululainen on, jota enemmän hänellä on maitohampaita, sitä lyhytjalkaisempi hän on.

Meillä on siis koulussamme kaksi, joskaan ei jyrkästi toisistaan eroavaa rakennetyyppiä. Ensimmäiseen kuuluvat ne, joilla vielä on melkoinen määrä maitohampaita ja ovat lyhytjalkaisia. Ne ovat nuorempien ryhmien oppilaita ( $7\frac{1}{2}$  —  $10\frac{1}{2}$  v). He ovat eräänlaisia koulun alapuolella olevia koululaisia ja heidän luonteensävynsä (temperamenttinsä) näyttää vielä vahvasti koulun alapuolella olevaa lapsi-ikää. Heidän elämänsä on naurua ja itkua: juuri nauraan ja itkien he suhtautuvat ympäristön vaikutelmiin. Naurun ja itkun vaihtelu on ominaista heille, mutta ei enää varsin nopea vaihtelu, vaan pikemminkin nauravan-eloisien ja itkuis-painostuneiden mieliala- »vyöhykkeiden» vaihtelua. Lapsi on iloinen, eloisa. Ja yht' äkkiä, jonakin kauniina päivänä, hän meille tuntemattomista syistä on laantuneena, painostuneena. Tarkkaamme edelleen, ja muutaman päivän kuluttua hän jälleen on eloisa.

Tuollaisten lasten ohella — ja he ovat enemmistönä — on myös joitakin »aina iloisia» ja aina suruisia», joskin näistäkin edelliset kyllä ovat herkäät ikuun, eikä jälkimäisiltäkään puutu iloisuuden ja reippauden pilkkeitä. Jota nuorempi lapsi, jota lyhytjalkaisempi, sitä voimakkaampana hänessä emotionaalisuus ilmaiseksee. Useimmiten ovat, etenkin terveet lapset, kiihkeästi liikehtiviä, kun taas lymfaattisissa lapsissa usein on tavattavissa kuvaamaamme alakuloisuutta.

Tuollainen emotionalinen (»katathyminen») temperamentti, jolle on ominaista itkun ja naurun vaihtelu ja välittömyys, reaktioiden hillittömyys, on ikäänkuin jälkikaikua ennen kouluikää vallinneesta temperamentista. Siksipä se vuosien mittaan vähenee, ja ensimmäisen asteen vanhemmissa ryhmissä (10½—13½ v) tavallisesti jo kokonaan joutuu taka-alalle. »Se menee pian ohitse» — sellaisen ennustuksen todennäköisesti saa lapsen lymfaattisesta rakenteesta ja sen yhteydessä olevasta kiertävän hermon ärtyväsyydestä (n.k. »vagotonia»). Vuosien mittaan lymfaattinen rakenne, jonka äärimmäisenä patologisena ilmennyksenä on risatauti (zolutuha), muuttuu atheniseksi rakenteeksi, joka on murrosiälle ominainen, ja kiertävän hermon ylivalvan sijalle tulee sille vastakkaisen sympaattisen hermon ylivalta (n.k. »sympatigotonia»).

Opettaja on siis tällöin tekemisissä ohimenevän luonteensävyn kanssa. Mutta siitä huolimatta on, varsinkin nuoremmissa ryhmissä, toisinaan tavattavissa tämän luonteensävyn jyrkistymisiä. Siitä johduvat vaikeasti kasvatettavissa olevat lapset. Sellainen »jyrkistyneesti» emotionaalinen (katathyminen), luonteensävy ilmenee lapsessa voimakkaasti kiihtyneenä liikehtimisellä, hillittömyytenä, ärtyisyytenä ja kiivaana kiukkuisuutena, vallattomuutena ja julkeutena, ja toisaalta aiheettomana arkuutena ja itkuisuutena. Täytyy avoimesti sanoa, että tieteen ollessa nykyisellä kannalla me emme kykene asianmukaisella tavalla hoitamaan tätä luonteensävyä. Tiedämme vain, että moisen ärtyisyyden pahimmissa tapauksissa lapsi on eristettävä, mikäli mahdollista, kaikista kiihokkeista, ja hänet on asetettava mahdollisimman rauhallisiin olosuhteisiin. Jokainen opettaja tietää, miten hyvää sellaiselle kiihtyneelle lapselle tekee, jos hän jonkun aikaa seisoo tai istuu rauhassa. Toisaalta ei ole suositeltavaa, että lasta tällöin häiritään millään, ei edes keskustelullakaan. Tuollaiseen kiihtyneeseen lapseen on suhtauduttava kuten sairaaseen ja paras keino häneen nähden on täysi rauha. Opettajan on suhtauduttava häneen sairaanhoitajana.

Noin 10½ vuoden iällä alkaa toinen temperamentti kehkeytyä. Kun ylempänä kuvattu luonteensävy on ajan mittaan ohimenevää, niin tämä päinvastoin on versoutuvaa, eikä opettajan siis ole aihetta rauhoittautua lauseella »menee ohitse», — tämä nimittäin vain »kasvaa ajan mittaan», sikäli kuin on puhe ensimmäisen asteen koulusta. Mikä luonteensävy se on? Aivojen, etenkin isojen aivojen kehittyessä kehittyä lapsessa pidättyväisyys, vakavuus. Samaan aikaan kasvaa lapsessa suurempi herkkyyys ulkoisiin vaikutteihin, suurempi vastaan-

ottavaisuus ja vaikutelmallisuus (jota ei pidä sekoittaa emotionaalisuuteen). Lapsi ei enää ole altis nauramaan ja itkemään: »mitä naurettavaa siinä on», ja »ei kannata itkeä» ovat siinä iässä olevan lapsen lauselmia. Hän suhtautuu yleensä kielteisesti nauruun ja itkuun ja on suuri vakavuuden ihailija. Sen sijasta hän on yhä suuremmissa määrin vaikuteherkkä, jopa liiallisuuteen saakka, hän on kuin mimosa: pikku seikatkin vaikuttavat häneen. Seurauksena tästä alttiudesta ulkoisiin ärsykkeisiin on usein kiihoittuneisuus, joka on tarkoin eroitettava nuorempi-ikäisten lasten vihaisesta äksyydestä. Lapsi käy kiihoittuneeksi, »hermostuneeksi». Kun ensimmäisessä ryhmässä on meluavia, kiihkeitä, helposti kiukustuvia lapsia, niin neljännessä ryhmässä teillä todennäköisesti tulee olemaan lapsia, jotka yleensä ovat sangen vakavia, mutta jollakin tavoin närkkäitä ja samalla kertaan helposti kiihtyviä, toisinaan ikäänkuin vihamielisiä. Tällainen kiihoittuvaisuus aiheuttaa emotionaalisuuden umpeutumisen: nauru ja itku ovat ensiryhmäläisen luonteensävyn äärimmäisyydet, vaikuteherkkyys ja umpeus taas neljäsi ryhmäläisten, varsinkin vanhimpien. Tämä umpeus käy odolla tavalla yhteen vaikuteherkkyiden kanssa: erinäisinä hetkinä ja erinäisissä olosuhteissa lapsi on »kuin pölkkö». Sisäinen elämä kehittyy tällä iällä jo nopeasti, ja kun lapsi on hillitty, sulkeutunut, niin tuo sisäinen elämä kaihtuu opettajan katseelta. Siksi se usein ylettömän vaikutelmallisuuden painostuksesta näyttäkse lapsen käytöksessä »yllätyksinä» ja odottamattomina »purkauksina». Ensimmäisen asteen koulussa eivät kaikki nämä ominaisuudet kylläkään vielä täysin ilmene, — äsken kuvattu luonteensävy alkaa piirtyä esiin vasta 10½—13½ vuoden iällä. Jota pitkäjäkaisempi, jota asthenisempi lapsi on, sitä voimakkaammin tämä luonteensävy esiintyy. Kaukunkilaislapsissa se ilmenee voimakkaammin kuin maalaislapsissa.

Kaikesta edelläsanotusta käy selville että lapsen luonteensävy on kiinteässä yhteydessä hänen ruumiinrakenteensa kanssa: kun ruumiinrakenne iän mukana muuttuu, niin muuttuu myös temperamentti: jos rakenteen muuttuminen joistakin syistä ehkäistyy, niin ehkäistyy myös luonteen sävyn muuttuminen <sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Joskus on koulussa hermostuneita, tasapainoa vailla olevia lapsia, jotka opiskelevat hyvin epätasaisesti: milloin hyvin, milloin taas tyyten huolimattomasti. Havainnot heidän IQ:nsa suhteen osoittavat jyrkkää vaihtelua: vastaava käyrä on vaihteleva kuin keuhkotautisten t<sup>o</sup> — käyrä. Joka kerta, kun IQ laskee, alkaa lapsi »laiskistua», ja sen noustessa hän jälleen viriää. On kerrassaan sopimatonta »painostaa» sellaista lasta »laiskuuden» aikana. Hän on sairas lapsi. IQ:n vaihtelun vaikutuksesta lapsi tavallisesti lähtee elämään alentunein älyin: »loistavasta», mutta »laiskasta» lapsesta »ei tullut mitään». Lapsi on yksinkertaisesti vain sairastellut ja se on jättänyt jälkensä aivojen kehitykseen.



Ymmärtääksemme lapsen käyttäytymistä tulee meidän ottaa huomioon, paitsi hänen ruumiinrakennettaan, myös hänen energiansa. Täysikasvuinen ihminen, joka ei tee ammattityötä, kuluttaa niin sanoaksemme arkipäiväiselämäänsä noin 2,800—3,000 kaloria, joista 2,400 menee pelkästään elintoihinnoihin (hengitykseen, ruoansulatukseen y.m.) s.o. ruumiin lämpömäärän pitämiseen 37-asteisena ja kuluneiden elimistön osien uudistamiseen. S.o. meidän jokapäiväisen elämämme kalorikantavuus on 400—600 kaloria. Tarkastelkaammepa nyt 7- ja 12-vuotiasta. Edellinen, kuten muistatte, kuluttaa kaikestaan 1,840 kaloria, joista »perus»-menoja 1,100, jälkimmäinen kuluttaa kaikestaan 2,460 kaloria, joista 1,480 on »perus»-menoja. Edelliseltä siis jää, kun perusmenot vähennetään, 740 kaloria, ja jälkimmäiseltä noin 1,000. Tosin kyllä tästä jäännöksestä kuluu noin 600 kaloria yhdessä aikuisten kanssa vietettyyn jokapäiväiselämään. Toisin sanoen, tämänikäinen lapsi kykenee jo ottamaan osaa aikuisten toimintoihin, sikäli kuin kysymyksessä ei ole heidän ammattityönsä. Näette, että lapsessa olevasta vapaan energian paljoudesta riippuu, missä määrin hän kykenee ottamaan osaa ympäröivään elämään. Mutta tämän osanoton lisäksi jää vielä jäljelle eräs määrä, 7-vuotiaalla noin 50 kaloria ja 12-vuotiaalla noin 400. Mitä se merkitsee? Se merkitsee, että koululainen on hyvin toimelias olento häntä ympäröivissä jokapäiväisissä olosuhteissa.

Kuvitelkaamme mielessämme tätä lasta, sikäli ettei häntä vielä ole vedetty yhteiskunnalliseen tuotantoon tai kouluun, ja että hän on olosuhteissa, jotka eivät ehkäise hänen vapaata liikehtimistään. Selvää on tällöin, että edessämme on tavattoman liikehtivä olento. Aamusta iltaan hän kuljeskelee, juoksee, kapuaa ja, jos on tilaisuutta, myöskin ui. Jota ahtaampaan tilaan hänet suljetaan, sitä nopeammiksi käyvät hänen liikkeensä, aivankuin häkkiin suljetun eläimen — maaseudun vapaasti kuljeskelevaa lasta vastaa kaupunkilaislapsi, joka alituisen juoksee pihamaalla. Hän on jonkinlainen Odysseus, omalautuisensa seikkailija — eikäpä hän suotta niin paljon pidä seikkailu- ja matkakertomuksista.

Hän liikehtii voimaperäisesti ja voimaperäisesti hän myös kaikkea sormielee. Tämä ikä ei ole ainoastaan lapsen ylenpalttisen lihasenergian, vaan myös hänen teknillisen voimansa kehittymisen, hänen käsiensä ja jalkojensa pidentymisen aikaa. Hän pyrkii vallitsemaan kulkuvälineitä — venettä, hevosta, ajoneuvoja, raitiovaunua y.m. Hän pyrkii sormielemaan kaikkia laitteita, jotka hänen kohdalleen sattuvat. Koululainen on lapsi, jolle parhaiten sopivat retkeilyt, liikeleikit ja käsityöt. Kaikkea sellaista hän eniten rakastaa.

Jo kouluiän alapuolella oleva lapsi on ryhmäolento, syystä että hänen toimintansa on jo siksi monimuotoista, että sikäli on useampien lapsien yhteistoiminta mahdollista. Koululainen on selvästi ryhmäolento, eikä tällöin olekaan niin paljon puhetta yksityisestä lapsesta kuin

lapsiryhmästä. Kouluryhmä eroaa kouluiän alapuolella olevasta ryhmästä sikäli, että jälkimmäinen pikemminkin on vain yksinkertainen lasten yhtymä, kun taas edellinen on monimutkainen kooperaatio. Kouluiän alapuolella olevista lapsista »mitä yksi tekee sitä tekevät kaikki». Katsokaapa koululaisten liikeleikkejä: jokaisen toiminta on määrättyä, jokaisella on oma paikkansa tässä erikoistuneiden yksilöiden kollektiivissa. Koululaisten liikeleikit perustuvat työnjakoon. Seurauksena on sääntöjen määräämät leikit. Lapsen menettely alistuu leikin lakiin, ja leikin sääntöjä rikkova lapsi erotetaan kollektiivista. Eikä tämä ole ominaista vain leikeille: lapsen käytöstä yleensäkin määrää sen ryhmän tavat, säännöt ja katsantokannat, johon hän kuuluu.

Yleensä on sellainen ryhmä hyvin demokraattinen. Sen pohjana on kollektiivinen sopimus ja tasa-arvoisuus. Lasten kokous, kun he hankkiutuvat johonkin, on todellinen kansankokous. Toisaalta, »kaikki tasan». Ryhmän sisäiset ristiriidat ovat harvinaisia. Sellaisten syinä ovat useimmiten yhteentörmäykset tämän sanan kirjaimellisessa merkityksessä, liikkeiden väärä harkinta liian ahtaassa tilassa. Paljon tiheämmin sattuu ryhmäinvälisiä ristiriitoja (piha pihaa, katu katua, kylä kylää vastaan) ja ristiriitoja aikuisten kanssa. Kuitenkaan ei lapsiryhmän demokraattisuudelle ole johtajan toimi vierasta. Kullakin ryhmällä on tavallisesti oma johtaja-järjestäjänsä, jona tavallisesti on sukkelin ja yritteliäin lapsi. Mutta tämä johtaja on vain etummaisina vertaisten joukossa. Joskus kuitenkin, sivumennen sanoen (varsinkin tiheämissä yhteisasutuksissa, kuten lastenkodeissa) saattaa aikuisin ja voimakkein lapsista tulla ryhmän tyranniksi ja alkaa riistää sitä.

Opettajan on hyvin tärkeää tuntea tätä ryhmäpsykologiaa voidakseen järjestellä sitä. Johtajan vaihdos usein muuttaa ryhmän ilmettä. Vaihdoksen voi tehdä siirtämällä johtajan toiseen, voimakkaampaan ryhmään, jossa hän joutuu varjoon, tai siirtämällä tähän ryhmään joku sukkelampi ja (haluttuun suuntaan) yritteliämpi lapsi. Lisäksi voi opettaja auttamalla ryhmää suurempaan yksimielisyyteen kukistaa ryhmätyrannin. Loppujen lopuksi, juuri pedologia osoittaa opettajalle, miten syvät, reaaliset juuret lasten ryhmäpsykologiassa on lasten itsehallinnolla ja pioneeriliikkeellä.

Niin paradoksaaliselta kuin tuntuneekin, on lapsi meitä suhteellisesti väkevämpi. Meillä on kyllä 3,500 kaloriaa, mutta suuri yhteiskunnallinen työ vaatii meiltä kaikki nämä kalorit, eivätkä ne usein riitäkään. Lapsella on kaikestaan 2,400 kaloriaa, mutta niistä on 200—300 liikaa. Lapsi on täynnä liikaenergiaa, ja tältä pohjalta versoo hänen äksyytensä. Koululaisen kiivaus ja riidanhaluisuus ovat yleisesti tunnetut. Tältä pohjalta versoo myöskin lapsen sankaruus. Hän tahtoo näyttää sitä kaikessa; ja suuri sankarius eikä kilpailuhalu kuvastuu lapsille niin ominaisissa lauseissa: »kuka on väkevämpi», »kuka nopeampi», kuka eniten kestää» y.m.

Lapsen ajattelun kehitys on kiinteässä yhteydessä hänen yhteiskunnallisuutensa kanssa. Lasten ryhmäelämä kehittää heissä harkit-

semis-, arvostelu- ja todistelukykyä. Perusteleva ja todisteleva loogillinen järkeily, joka kehittyy nuoruusikään mentäessä, kehittyy ennen kaikkea juuri tasa-arvoisen ryhmätoiminnan vaikutuksesta. Lapsen laajeneva seurustelupiiri, joka iän varttuessa vetää häntä yhä laajempiin yhteiskunnallisiin suhteisiin, jotka käyvät kauas yli välittömästi nähtävissä olevan maailman rajojen, muovailee hänessä (havainnollis-sanallisen ajattelun ulkopuolelle käyvää) abstraktista ajattelukykyä.

Yhteiskunta suuntaa lapsen liikaenergian joko työpajaan tai kouluun, ja näiden yhdistelmänä esiintyy koulutyöpaja eli työkoulu. Koulu, joka eristyy lapsen laajenevasta työ- ja yhteiskunnallisesta aktiivisuudesta, ei voi kehittää hänen ajatteluaan, tehdä hänestä älykäästä. Samoin myös koulu, joka ei ota lukuun lasten ryhmäpsykologiaa, heidän liikkuvaisuuttaan, heidän haluaan käsitöihin ja itsehallintoon, on erossa lapsen kehityksestä.

### **Mihin tulee, lapsen tutututtaessa, kiinnittää erikoista huomiota?**

Pedologia on liian nuori tiede, jotta vielä nykyisin voisimme puhua edes jotenkaan perusteellisesta lasten tuntemisen mahdollisuudesta. Mutta opettaja, joka ei hallitse edes näitäkään nykyisen pedologian saavutuksia, ei voi sanoa vähimmäisikään määrässä tuntevansa lasta. Me yleensä vielä hyvin vähän tunnemme lapsia. Tästä syystä pedologinen työemme tuottaa niin vähän tuloksia. Varsinkin on yksityisen lapsen käsittely vaikeaa. Lasten joukotutkimuksessa heidän erikoiset ominaisuutensa esiintyvät selvästi, heidän kehityksensä tekijät ovat tällöin selvempiä. Kun sitävastoin siirrymme yksityiseen lapseen, niin silloin on sijaa kaikenlaisille satunnaisuuksille, kaikki on tällöin vähemmän selvää. Mutta tärkeintä meille kyllä onkin joukkopedologian tunteminen; yksilölliseen analysoimiseen meidän on pakko ryhtyä vain sikäli, kuin joku lapsi erikoisemmin poikkeaa yleisestä tasosta. Siksipä pedologi yksityistä lasta analysoidessaan ennen kaikkea kysyy, mitä opettaja on erikoisesti huomannut sanotusta lapsesta, mitä hän esim. valittaa. Pedologiassa ovat kaikki tarkoituksettoman leveät tutkimukset yhtä hyödyttömiä kuin kaikkialla muuallakin. Hyödyllisin tutkimustapa on se, mikä on tarkoituksenmukaisin selittämään tuota tai tätä lapsen käytöksessä esiintyvää ilmiötä. Tämä ei kuitenkaan tee tarpeettomaksi valmistelevaa, ylimalkaista tutustumista lapseen, jonka käytöksestä meidän tulee päästä selville.

Kaikkein ensiksi tulee meidän kiinnittää huomio lapsen fysiologiseen ja älylliseen kasvuun. Punnittuamme lapsen (vaatteitta, ennen ateriaa) ja mitattuamme hänet, vertaamme hänen P:tään ja EK:taan, fysiologisia perussuureita, vastaaviin standartisuureisiin. Samoin määräämme lapsen I:n ja IQ:n. Täten tulee lapsen kehitysaste ylimalkaisesti ja jossakin määrin selvitettyksi.

Edelleen tutkimme lapsen hampaat ja ruumiinrakenteen siinä mielessä, että saamme tietää, paljonko hänellä vielä on maitohampaita ja missä määrin hän vielä on lyhytjalkainen (korkea MK). Täten

saamme tietää, miten nuori lapsi tosiasiallisesti on ja viitoittemme tien lapsen luonteensävyn tulkitsemista varten: missä määrin hän on »katathyminen» tai »vakava», kuten siitä on ollut edellisessä kappaleessa puhe. Hampaat, rakenne ja luonteensävy — ne siis tällöin otamme huomioon.

Etenkin koulussa tulee ottaa huomioon lapsen erikoinen käyttäytyminen ja hänen ajattelunsa erikoiset ominaisuudet. Yhteiskunnallisen käyttäytymisen kuvaamista varten ehdotan seuraavan kaavan: 1) ystävällinen, pinnallisesti ystävällinen, valikoidun ystävällinen, epäystävällinen; 2) näppärä, taitava (missä erikoisesti), kykenemätön (missä erikoisesti: leikit, käsityö, taide, urheilu y.m.); 3) kestävä, kestävä; 4) kuuliainen, itsenäinen, itsepäinen; 5) helposti, vaivoin kollektiiviin sopeutuva; 6) aloitekykyinen, — kyyvön; 7) viihtyisä, viihtymätön; 8) etevöityvä, varjostuva; 9) painostunut, kiihkoisa, rauhallinen, väkivaltainen; 10) ujo, pelokas, rohkea; 11) käyttäytyy tavallisesti, teennäisesti; 12) osaaottava, kylmä; 13) poliittiset sympatiat ja katsantokannat; 14) poliittinen aktiivisuus; 15) mistä valitetaan ja missä suhteessa kiitetään? Kun lapsi on erilainen eri kollektiiveissa, niin sosiaalinen käyttäytyminen määrittellään nimenomaan eri kollektiivien puitteissa luokassa, lasten joukossa, lasten järjestöissä, perheessä y.m.). Kaikkein tärkeintä on se, minkälainen lapsi on juuri missäkin kollektiivissa. Mitä ajatteluun tulee, niin tässä on tutkittava etenkin seuraavaa: 1) lapsen teknillinen taitavuus leikeissä, työssä ja kirjoitustaidossa; 2) hänen näköpiirinsä laajuus, hänen »sosiaalisen horisonttinsa» laajuus, jos niin saa sanoa (onko se ahtaasti koulu-, perhe, ryhmä-, luokkanäköpiiri); 3) hänen suhtauttavan ajattelunsa kehitystaso; 4) edistyminen aritmetiikassa, etenkin, miten suoriutuu kymmenjärjestelmässä, kertolaskussa, mittaustissa ja murtoluvuissa; 5) kouluohjelman omaksuminen (ei subjektiivisesti, »hyvin», »huonosti», vaan objektiivisesti osoittamalla täysin omaksutut osat).

Tulokseksi saamme »lapsen nykyisen tilan». Hyvä olisi osata muodostaa siitä yleiskuva, s.o. yhdistää lapsen ajattelu yhteen hänen I:nsä ja IQ:nsa kanssa, ja hänen käyttäytymisensä hänen rakenteensa ja EK:nsa kanssa. Tämän jälkeen pitäisi yrittää yhdistää lapsen ajattelu ja IQ hänen sosiaalisen käyttäytymisensä, teknillisen taitavuutensa ja EK:nsa kanssa siten, että kokonaiskuva syntyisi. Sanon tahallisesti epämääräisesti, että »pitäisi», syystä että kokemattomalle pedologille tämä on hyvin vaikeaa. Päästä taasen tähän keinolla millä tahansa ei maksaa vaivaa, sillä ei todellakaan kannata vaihtaa tietämättömyyttä päähänpistoihin.

Kun on saatu selville vaikkapa alkeellinenkin kuva »lapsen nykyisestä tilasta», on selvitetävä hänen dynamiikkansa. Tätä tarkoitusta varten on tärkeää saada tietää lapsen elämäkerta. Fyysillisessä suhteessa on tärkeää tietää, onko ollut riisitautia (jäljellejääneisyyden tekijä) ja risitautia. Yhteiskunnallisessa suhteessa on tärkeää, miten

lapsen elinehdot ja häntä ympäröivät olosuhteet ovat vaihdelleet. Lapsen elämäkertaa analysoidessa tulee kääntää huomio niihin ajan-kohtiin, jolloin (ja miksi) lapsi on suuremmassa määrin muuttanut. Tietäessämme lapsen kehityksen dynamiikan me voimme tehdä ennustuksen »menee pian ohi», »lisääntyy» j.n.e. tietenkin ehdolla, että olosuhteet pysyvät samoina.

Mutta pedagogi ei ole pelkkä katselija, hän ottaa vaikuttavasti osaa lapsen kehitykseen. Etenkin tulee ottaa huomioon: 1) lapsen ravinnon ja työn suhde; 2) ilman laatu; 3) liikehtimiselle varattu tila; 4) niiden ryhmien tavat ja mielenkiinnot, joissa lapsi kuluttaa aikaansa. Kun olemme tämän tutkineet, niin tulee siten saatujen tosiasioiden perusteella ratkaista seuraavat kysymykset: 1) mikä näistä mitenkään vaikuttaa lapsen kehitykseen; 2) minkä näistä voimme muuttaa ja miten? <sup>1)</sup>.

---

<sup>1)</sup> Tämä kirjanen on yleistajuinen esitys erinäisten tutkimusten tuloksista, jotka paljon yksityiskohtaisemmin on esitetty tekijän kahdessa vähemmän yleistajuisessa teoksessa »Pedagogikan perusteet» ja »Pedologia». Tässä kirjasessa ei lainkaan ole kosketeltu kahta peruskysymystä, nim. »koulutyön tulosten tarkistaminen» ja »lasten elinehtojen ja ympäristön tutkiminen». Tämä siksi, että tekijä par'aikaa valmistaa painoon erikoisteoksia näistä kysymyksistä. Rajoitun tässä vain seuraaviin huomautuksiin: niissä tapauksissa, jolloin ei ole mahdollista tutkia lapsen ympäristön kaikkia yksityiskohtia, on parasta tutkia vain se, mikä on kuvaavinta. Sellaisena esiintyy keskiküvernamenttien lasten taloudessa todennäköisesti se, miten monta kertaa käytetään lihaa viikossa, ja sivistyssuhteissa, miten monta kirjaa perheellä on, ja poliittisessa suhteessa, kuuluuko perhe ja lähimmät toverit puolueeseen vai ei.

## Sanakirjallista ainehistoa kirjaimiston opettamista varten

Esimerkin vuoksi on A- ja E-kirjaimilla alkaviin sanoihin liitetty seuraavat merkinnöt:

1) Sanat, joissa on 2—4 kirjainta, merkitään numerolla I, 5—6 kirjainta numerolla II, 7—8 kirjainta numerolla III;

2) sanat, joissa ei ole kahta keraketta vierekkäin, merkitään numerolla 1, sanat, joissa on vierekkäin kaksi keraketta numerolla 2, ja sanat, joissa on vierekkäin kolme keraketta, numerolla 3;

3) nimisana merkitään kirjaimella a, teonsana b, laatu-, luku- ja asemana kirjaimella c, muut sanat d.

Siis esim. III c merkitsee: 5—6-kirjaiminen laatu- (luku- tai asemana), jossa ei ole kahta keraketta vierekkäin.

Jos merkintä on sopiva, voi opettaja jatkaa sitä koko sanastoon.

<b>A.</b>	akkuna II 2a	ateria II 1a	ensin II 1d
aalto II 2a	alkaa II 2b	aukaisee III 2b	eroan II 1b
aamu I 1a	alku I 2a	aukea II 1c	este I 2a
aava I 1c	alla I 2d	auki I 1d	eukko II 2a
ah I 1d	ammuu II 2b	aura I 1a	
ahava II 1a	ampuu II 2b	aurinko III 2a	<b>H.</b>
ahkera II 2 c.	antaa II 2b	auttaa II 2b	haapa
aho I 1a	antaja II 2a	avara II 1c	haastan
ai I 1d	antura II 2a		haju
aika I 1a	apila II 1a	<b>E.</b>	haka
Aino I 1a	apina II 1a	edessä II 2d	hakkaa
airo I 1a	apu I 1a	edusta II 2a	hakee
aisa I 1a	arka I 2c	eheä I 1c	halkee
aita I 1a	arkki II 3a	eilen II 1d	halko
aitta II 2a	arvaa II 2b	eksyy II 2b	halla
ajaa I 1b	asento II 2a	eläin II 1a	halme
ajaja II 1a	asettaa III 2b	elää I 1b	haluaa
ajo I 1a	askel II 2a	en, et, ei... I 1b	hammas
ajuri II 1a	astuu II 2b	ennätän III 1b	harakka
	asuu I 1b		

harja	huomio	isku	kahmalo
harjaan	huone	iso	kahvi
harmaa	huono	istuu	kaide
harava	huonosti	istui	kaikki
harva	huopa	istuja	kaiku
hattu	huttu	isä	kaira
haukkuu	huutaa	isän-isä	kaivaa
hedelmä	huuto	isätön	kaivo
hei	huuli	isäntä	kaivos
heinä	huvi	itkee	kaksi
helisee	huvittaa	itku	kala
helppo	hyi	itse	kalastaja
herne	hymy	itu	kalastaa
herää	hyppää	itä	kalainen
hevonen	hyrrä	itää	kalaton
hidas	hyvin		kalja
hieroo	hyvä		kallio
hieta	hyvästi		kallis
hiihtää	hyöty		kalpea
hiipii	häkä	ja	kameeli
hiiri	hälinä	jalka	kana
hiki	hämärä	jalkine	kangas
hiljaa	hän	jano	kanki
hillo	hänen	janottaa	kansa
himmeä	häntä	jo	kansi
hintaa	härkä	joki	kantaa
hinnalla	hätä	jouhi	kantaa
hioo	hätää	joukko	kannel
hikoo	hätälle	juhannus	kantaja
hirnuu	höyhen	juhla	kapalo
hirsi	höylä	juna	kapaloi
hirvi	höyhen	juo	kapea
hitu	höyry	juoksee	kappale
hiukan		juuri	karhi
hius		juurikas	karhu
ho-hoo		juusto	karja
hoikka	ihminen	jyrinä	karkuun
hoitaja	iho	jyrisee	karpale
hoitaa	ikenet	jyvä	karva
hokee	ikkuna	jäinen	karvas
home	ikä	jää	kasa
homeinen	ikäinen	jäkälä	kaski
honka	ikävä	jälki	kasvaa
hongikko	ikäväi	jänis	kasvi
hopea	ilkeä	järvi	kataja
horsma	ilkeästi	jää	katkeaa
huhta	ilma	jäätyy	kato
huhtoo	ilmoitus	jörö	katto
huippu	ilo		katos
huivi	iloinen		katsoo
hukka	iloitsee		katselee
hukkuu	ilta	kaali	kattila
humisee	iltama	kaappi	katto
huokaus	ilves	kari	katu
huokea	imellä	kaarna	kaula
huolii	into	kaadan	kaulus
huomenna	irti	kaadun	kaunis
	iskee	kah	kauppa

**J.**

**I.**

**K.**

k aupunki  
kaura  
kauan  
kaudas  
kavio  
kehtaa  
kehoitus  
kehrää  
kehto  
keikkuu  
keino  
keinu  
keitto  
keittää  
keli  
kelkka  
kello  
ken  
kenkä  
kenttä  
kepeä  
keppi  
kerho  
keritsee  
kerkeää  
kerkeä  
kerkeästi  
kerma  
kerta  
kertoo  
kertoja  
kertomus  
kerä  
kesanto  
kesä  
kesäinen  
keuhkot  
kevyt  
kevät  
kiehuu  
kiekko  
kieli  
kieltää  
kiemura  
kiertää  
kiertävä  
kietoo  
kihara  
kiikku  
kiikkuu  
kiikkuja  
kiila  
kiitos  
kilo  
kimeä  
kimppu  
kinnas

kinos  
kipeä  
kipu  
kipinä  
kirja  
kirjain  
kirjava  
kirje  
kirnu  
kirves  
kissa  
kitkee  
kiuas  
kiulu  
kivetön  
kivi  
koditon  
koti  
koettaa  
koetus  
kohta  
kohti  
koira  
koivu  
kokko  
koko  
kokoon  
kokous  
kolmas  
kolmasti  
kolme  
kolmio  
komero  
kone  
kopeikka  
koputtaa  
korea  
koriste  
korjaa  
korkea  
korkeä  
korpi  
korppi  
korppu  
korsi  
korva  
koskee  
koski  
kosteä  
kota  
koti  
kotelo  
koukku  
koulu  
kouru  
kovaa  
kovasti

kovin  
kuha  
kuhilas  
kuiva  
kuivaa  
kuka  
kukka  
kukkare  
kukko  
kukkula  
kukkuu  
kulkee  
kulku  
kulma  
kulta  
kuluu  
kummi  
kumoo  
kumous  
kun  
kuohu  
kuohuu  
kuori  
kuorma  
kupari  
kuppi  
kurittaa  
kürki  
kurkku  
kutisee  
kutsuu  
kuu  
kuukausi  
kuulee  
kuuma  
kuura  
kuusi  
kuva  
kynää  
kykenee  
kylki  
kyllä  
kylmä  
kylpy  
kylvää  
kylvö  
kylä  
kymmenen  
kynsi  
kynttilä  
kyntää  
kyntö  
kynä  
kypsä  
kysymys  
kysyy  
kytö

kyy  
kyytii  
kyyhky  
kyynel  
kyyryssä  
kämmen  
käpy  
kämpälä  
kärki  
kärppä  
kärsii  
kärsä  
käsi  
käsittää  
käskee  
käsky  
kätkee  
kävelee  
käy  
käyrä  
käyttää  
käytös  
kääntää  
kääntyy  
käärii  
käärme  
kömpelö  
köyhä  
köyry  
köysi

L.

laaja  
laakso  
lahja  
lahna  
laho  
laiha  
laiska  
laki  
lakki  
lakkaa  
lankeaa  
lanka  
lapio  
lapsi  
lasti  
lasku  
lastu  
laulaa  
laulu  
lausuu  
lauta  
lautanen  
lautta



lauantai  
lava  
lavo  
lehmus  
lehmä  
lehti  
lehto  
lehvä  
leikkaa  
leikkii  
leikki  
leili  
leinikki  
leipoo  
leipä  
leiri  
leivo  
lempeä  
lentää  
lepikkö  
lepo  
leppyy  
leppä  
lesti  
letti  
leuka  
leuto  
levenee  
leveä  
levittää  
levoton  
levy  
lepää  
liehuu  
lieju  
liekki  
lieko  
liemi  
lienee  
liesi  
liha  
lihava  
lika  
liike  
lökkuu  
liimaa  
liitto  
liittää  
likellä  
lintu  
lobi  
lohkare  
loistaa  
loistava  
loiva  
loma  
lopettaa

loppu  
loppuu  
lovi  
luistaa  
luja  
lukee  
luku  
lumi  
luona  
luokka  
luokka  
luonto  
luoti  
luottaa  
lupa  
luu  
luulee  
lyhyt  
lyijy  
lyö  
lähde  
läheinen  
lähestyy  
lähettää  
lähtee  
lähtö  
läksy  
lämmän  
lämmittää  
lämpeää  
lämpö  
länsi  
läpi  
läsnä  
lätäkkö  
lääke  
lääkäri  
läävä  
löyly  
löytää  
löytyy  
löytö

M.

maa  
maalaa  
maali  
maatuu  
maine  
maito  
makea  
maksaa  
malli  
mansikka  
marja  
markkina  
matala

matka  
mato  
me  
mehevä  
mehu  
mela  
melu  
menee  
meri  
merkki  
mesi  
metalli  
metso  
metsä  
miekka  
mieli  
miero  
mies  
mieltii  
mihin  
mikä  
missä  
mistä  
mitta  
moittii  
monesti  
muistaa  
muisti  
muisto  
mukava  
multa  
mummo  
muna  
muoto  
murhe  
murina  
murisee  
murtaa  
muru  
musta  
mustaa  
muste  
mutka  
muu  
muuan  
muurari  
muuri  
muuttaa  
muutto  
muuttuu  
mykkä  
mylly  
myrsky  
myyrä  
myy  
myyjä  
myöten

mäki  
mäkinen  
männikkö  
mänty  
märehtii  
märkä  
mäti  
määrä  
määräys  
mökki

N.

naapuri  
nahka  
nahkuri  
nainen  
nakertaa  
nappi  
nauha  
naua  
naulaa  
nauraa  
nauru  
nauris  
navetta  
nelistää  
neljä  
neljäs  
nenä  
neste  
neula  
neuloo  
neuvo  
neuvoo  
nielee  
niemi  
nietos  
niin  
niistaa  
niitty  
niittää  
nilkka  
nimi  
niminen  
nipistää  
nippu  
niska  
niukka  
niukalti  
nojaa  
noki  
nokin  
nokka  
nokkii  
nopea  
nopeasti

nopeus  
nostaa  
noutaa  
noudattaa  
noukkii  
nousee  
nouseva  
nousu  
nuha  
nuhtelee  
nuhde  
nuija  
nukke  
nukkuu  
numero  
nuokkuu  
nuolee  
nuoli  
nuora  
nuori  
nuoriso  
nuo  
nuotio  
nuotta  
nuppu  
nurin  
nurmi  
nuttu  
nuuskii  
nyhtää  
nylkee  
nyrkki  
nyt  
näkee  
näin  
näkyä  
näköinen  
nälkä  
näppärä  
näri  
näytelmä  
näyttely  
näyttää  
nöyrä

**O.**

odottaa  
odotus  
oh  
ohi  
ohimo  
ohjaaja  
ohjaa  
ohoh  
ohra  
ohut  
oi

oih  
oikaisee  
oikea  
oikein  
oikeus  
oikoo  
oiva  
oja  
ojentaa  
oksa  
oksainen  
olen  
olento  
olkapää  
olki  
olo  
oma  
omena  
omistaa  
omistaja  
ompelee  
ompelija  
onki  
onkii  
onneton  
onni  
onnistuu  
opas  
opastaa  
opettaa  
opettaja  
opetus  
oppi  
opittu  
oppi  
oppilas  
oras  
orava  
orpo  
osa  
osaa  
osaava  
osoittaa  
ostaa  
ostaja  
ostos  
osuus  
otsa  
ottaa  
ottaja  
outo  
ovi

**P.**

paahtaa  
paahtava  
paahtuu

paalu  
paarma  
paasi  
paha  
pahasti  
paheksu  
pahenee  
pahka  
paita  
paikka  
paikkaa  
paimen  
painaa  
painava  
paino  
painuu  
paiskaa  
paistaa  
paiste  
paisuu  
paja  
paju  
pakastaa  
pakenee  
pakkanen  
pakko  
pako  
pakottaa  
paksu  
pala  
palaa  
palanen  
palava  
palelee  
paleltuu  
paljas  
palje  
paljon  
palkka  
palko  
palo  
palmikko  
palo  
palsta  
palvelee  
palvelus  
panee  
pannu  
paperi  
papu  
paraikka  
parantaa  
parantuu  
paras  
parempi  
pari  
parka

parkuu  
parkuja  
parsii  
parta  
parvi  
passi  
pata  
pato  
patsas  
pauhaa  
pehmenee  
pehmeä  
peili  
peippo  
peite  
peittää  
pelastaa  
peli  
pelko  
pelkää  
pelästyy  
pellava  
pelti  
pelto  
penger  
penkki  
pensas  
perhe  
pehonen  
permanto  
peruna  
perustus  
perällä  
perättäin  
pesee  
pesii  
pesä  
peto  
petos  
pettyy  
pettää  
petäjä  
peukalo  
peura  
pian  
pieksee  
pieli  
pieni  
piha  
pihka  
pihlaja  
pihti  
pii  
piikki  
piilo  
piimä  
piippu

piiri  
piki  
pikku  
pilaa  
pilkkä  
pilkku  
pilli  
pilvi  
pilvinen  
pimeys  
pimeä  
pino  
pinta  
pirtti  
pisara  
pisin  
piste  
pistää  
pitkin  
pitää  
pitkä  
pohja  
poika  
poikki  
poimii  
pois  
poistaa  
poistuu  
polku  
polttaa  
polttava  
polvi  
pommei  
ponsi  
pora  
porkkana  
poro  
porras  
porsas  
portti  
poski  
posliini  
posti  
potkii  
pouta  
povi  
pudistaa  
puhaltaa  
puhdas  
puhe  
puhki  
puhtaus  
puhun  
puhuja  
pui  
puiminen  
puisto

pukee  
pukki  
puku  
pula  
pullo  
pulpetti  
punainen  
punastaa  
punoo  
puola  
puoli  
puoti  
puristaa  
purje  
purkaa  
puro  
puree  
pusertaa  
pussi  
putki  
putoo  
puu  
puuha  
puuhaa  
puukko  
puute  
puuttuu  
pylväs  
pyrkii  
pyssy  
pysty  
pystyy  
pysyy  
pysähtyy  
pyydys  
pyykki  
pyyntö  
pyytää  
pyöreä  
pyörii  
pyörtyy  
pyörä  
päin  
päivä  
päivi  
päre  
pässi  
pätkä  
pää  
päällä  
päällys  
pääsee  
päästää  
päättyy  
päättää  
päättös  
pölkky

pöly  
pöytä

R.

raaka  
raapii  
raataa  
rae  
raha  
raikas  
raivo  
raitis  
raja  
rakas  
rakastaa  
rakennus  
rakentaa  
rako  
rampa  
rankka  
ranne  
ranta  
rapisee  
rappio  
raskas  
rasva  
rata  
ratsu  
rauha  
raukka  
rauta  
ravinto  
rehu  
reikä  
reki  
rengas  
repi  
retki  
reuna  
riehuu  
rientää  
rihma  
riita  
riitelee  
riihi  
riimu  
riepu  
riippuu  
rikki  
rikkoo  
rohkea  
roiskuu  
rokka  
rokko  
ruis  
ruisku

ruma  
runko  
runo  
runsas  
ruoho  
ruoka  
ruoko  
ruoste  
rupla  
ruskea  
rusko  
rutto  
ruumis  
ruusu  
ruuti  
ruutu  
ryhtyy  
ryntää  
rypee  
ryppy  
ryömii  
rântä  
räystä  
räätäli  
röhkii

S.

saa  
saaja  
saakka  
saapas  
saapuu  
saari  
sade  
saippua  
sairas  
sakea  
salaa  
salama  
salmi  
salpa  
sama  
samea  
sammakko  
sammal  
sammuu  
sana  
sanoo  
sarana  
sarvi  
sata  
sattuu  
sauna  
sauva  
savi  
savu

se  
sees  
seinä  
seisoo  
sekava  
selittää  
selkä  
selvä  
seos  
seppelä  
seppä  
serkku  
seteli  
seula  
seuloo  
seura  
seuraa  
siemen  
sieni  
sievä  
siika  
siipi  
siirtyy  
siivo  
sija  
sika  
sikeä  
sileä  
silli  
silloin  
silmä  
silta  
sininen  
sinne  
sipuli  
sirkka  
siro  
sisar  
sisään  
sitoo  
sitten  
sivu  
soi  
soittaa  
soitto  
sokea  
sokeri  
solisee  
solmii  
solmu  
soma  
sopii  
sopu  
sora  
sorea  
sormi  
sorsa

sortuu  
sota  
sotilas  
sotkee  
soutaa  
sovinto  
suitset  
sujuu  
sujuva  
sukeltaa  
sukka  
sukkula  
suksi  
suku  
sulaa  
sulattaa  
sulka  
sulkee  
suloinen  
sumu  
suo  
suoja  
suojaa  
suojelee  
suola  
suolaa  
suomi  
suomus  
suoni  
suora  
suorii  
suortuva  
suostuu  
suppea  
suree  
suru  
survoo  
susi  
suu  
suuri  
suurenee  
suutari  
suuttuu  
suvi  
sydän  
sykkii  
syksy  
syli  
sylkee  
sylki  
synkkä  
syntyy  
syrjä  
sysi  
sysää  
sytyy  
sytyttää

syvä  
syy  
syyttää  
syytön  
syö  
syöstävä  
säde  
sähkö  
säikkyy  
säiliö  
säilyy  
säkki  
sänky  
säppi  
särkee  
särkyy  
särki  
särmä  
särvin  
säteilee  
sävel  
sävyisä  
sää  
sääksi  
sääli  
säälii  
sääntö  
sääri  
säästää  
säästyy  
säästö

T.

taaja  
taakka  
tahko  
tahra  
tahto  
tahtoo  
taikina  
taimi  
taipale  
taipuu  
taistelee  
taitaa  
taittaa  
taittuu  
taivas  
takana  
takaisin  
takka  
täkki  
takoo  
tallaa  
talli  
talo  
taluttaa

talvi  
tamma  
tanhua  
tanko  
tanner  
tanssi  
tanssii  
tapa  
tapahtuu  
tapaus  
tappelee  
tappaa  
tappi  
tappio  
tappura  
tarha  
tarina  
tarjoo  
tarkka  
tarmo  
tarttuu  
taru  
tarve  
tarvitsee  
tasaa  
tasan  
tasku  
tatti  
taukoo  
taula  
taulu  
tauti  
tavara  
tavu  
te  
tee  
teeri  
tehdas  
teen  
tekijä  
teko  
telki  
telta  
teos  
terva  
terve  
terveys  
terä  
teräs  
terävä  
tiainen  
tie  
tienoo  
tieto  
tietää  
tiheä  
tiili

tjiru  
tiistai  
tiivis  
tikka  
tikku  
tila  
tilava  
timotei  
tina  
tinka  
tippuu  
tiukka  
tivis  
todistus  
toimi  
toinen  
toivo  
toivoo  
tomu  
tora  
torjuu  
torni  
torstai  
torvi  
tottuu  
toukka  
touko  
toveri  
tuhat  
tuhka  
tuhlaa  
tuhma  
tuho  
tuhoo  
tuikkii  
tuima  
tuisku  
tuiskuaa  
tuki  
tukka  
tukki  
tuli  
tulee  
tulva  
tumma  
tunkee  
runti  
tuntuu  
tuo  
tuohi  
tuoksuu  
tuoli  
tuomari  
tuore  
tuottaa  
tuottava  
tupa

tuppi  
tupruua  
tupsu  
turha  
turilas  
turkki  
turmio  
turska  
turva  
turvaa  
turve  
tuska  
tutkii  
tutkija  
tuttava  
tuttu  
tutustuu  
tuuhea  
tuuli  
tuulee  
tyhjenee  
tyhä  
tyhmä  
tykki  
tylsä  
tyly  
tynnyri  
typerä  
tyrkkaa  
tyttö  
tytär  
tyvi  
tyyni  
tyyntyy  
työ  
työntää  
tähkä  
tähtää  
tähti  
tämä  
tärkeä  
täti  
täysi  
täyttää  
täytyy  
töyhtö

U.

uhka  
uhraa  
ui  
ujo  
ukko  
uljas  
ulos  
ulottuu  
ummistuu

uni  
Uninen  
uppo  
ura  
urhea  
usea  
uskaltaa  
uuni  
uupuu  
uusi  
uutinen

V.

vaahtera  
vaaka  
vaalea  
vaara  
vaari  
vaate  
vaatii  
vaeltaa  
vaeltaja,  
vahinko  
vahva  
vaihtaa  
vaikea  
vaikka  
vailla  
vaimo  
vaino  
vaipuu  
vaisto  
vaiti  
vaiva  
vaivaa  
vaja  
vajaa  
vajoo  
vakka  
vako  
vala  
valaa  
valaisee  
vale  
valitsee  
valittaa  
valitus  
valjaat  
valkea  
valmis  
valo  
valoisa  
valta  
valuu  
valvoo  
vanma  
vanha

vanki  
vankila  
vankka  
vanne  
vannoo  
vapaa  
vapaus  
vara  
varakas  
varas  
varastaa  
varis  
varisee  
varjelee  
varjo  
varma  
varmasti  
varoo  
varpunen  
varsa  
varsi  
vartalo  
varten  
vartija  
vartioi  
varustaa  
varvas  
vasara  
vasen  
vasikka  
vaski  
vasta  
vastaa  
vastaan  
vasu  
vatsa  
vattu  
vauhti  
vaunu  
vedättää  
vehnä  
veikko  
veisto  
veitsi  
veli  
velka  
vemmeli  
vene  
venyy  
venyttää  
Venäjä  
verevä  
verho  
verhoo  
veri  
verka  
verkko

vero  
vertaa  
vesa  
vesakko  
vesi  
vetelä  
veto  
veturi  
vetää  
viaton  
vie  
viekas  
vielä  
vieno  
vienti  
vieras  
vierellä  
vierii  
vika  
vihanta  
vihannoi  
vihastuu  
viheltää  
viheriä  
vihko  
vihloo  
viidakko  
viides  
viihtyy  
vikate  
viikko  
viila  
viilaa  
viima  
viime  
viipale  
viipyy  
viiri  
viisas  
viisi  
viisto  
viittaa  
viiva  
vika

vikkelä  
vilahtaa  
vilja  
viljava  
viljelee  
vilkas  
villa  
villi  
vilu  
viluttaa  
vimma  
vinha  
vinkuu  
vino  
vipu  
virasto  
virittää  
virka  
virkeä  
virta  
virtaa  
viruttaa  
visa  
viskaa  
vispilä  
vitja  
vitsa  
viulu  
voi  
voitelee  
voima  
voittaa  
voitto  
vuode  
vuohi  
vuokko  
vuokraa  
vuoksi  
vuolee  
vuori  
vuoro  
vuosi  
vuotaa  
vyö

vyöryy  
väestö  
vähempi  
vähennys  
vähentää  
vähenee  
vähän  
väistyy  
väistää  
väite  
väittää  
väkevä  
väki  
väkisin  
väli  
väliaika  
väliin  
välittää  
väljä  
välkkyy  
välttää  
välttää  
väre  
väri  
värjää  
värjäys  
värähtää  
väsynyt  
väsyä  
vääntää  
vääntyy  
väärin  
vääriä

#### Y.

yhdeksän  
yhdistyy  
yhteinen  
yhtyy  
yhtä  
yhä  
yksin  
yksi  
ylinein

ylen  
ylenee  
yli  
yllyttää  
ylpeä  
ylös  
ymmärtää  
ymmärrys  
ympäri  
ynseä  
yrittää  
yskii  
yskä  
ystävä  
yö

#### A.

äes  
äestäjä  
äestää  
äija  
äiti  
äkkiä  
äkäinen  
äly  
älykäs  
älä  
älköön  
äreä  
ärjyy  
äsken  
äyräs  
ääneti  
ääni  
äänne  
ääntiö  
ääretön  
ääri

#### Ö.

öinen  
öljy  
öljyinen  
öljyä.



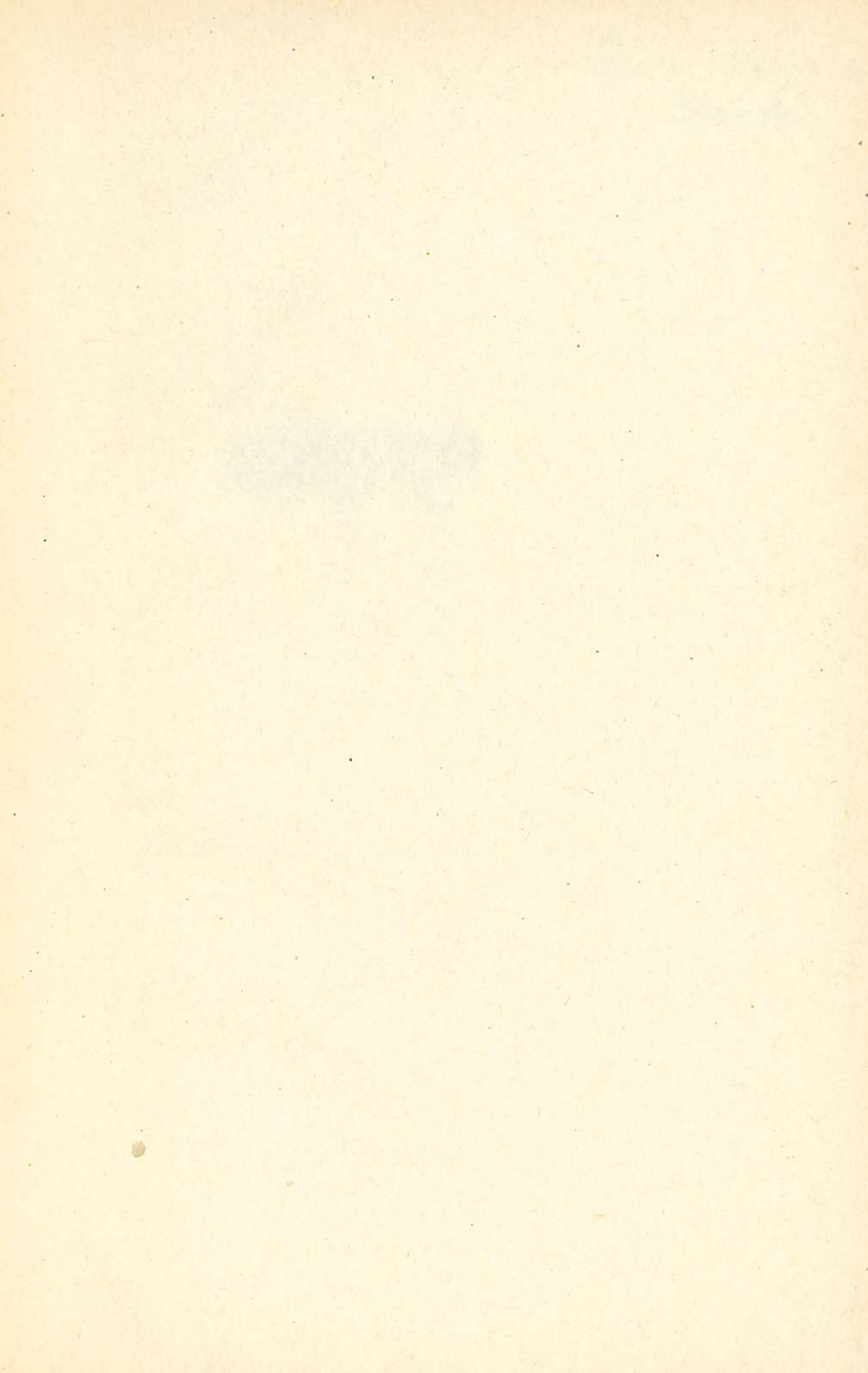
Hinta 80 kop.

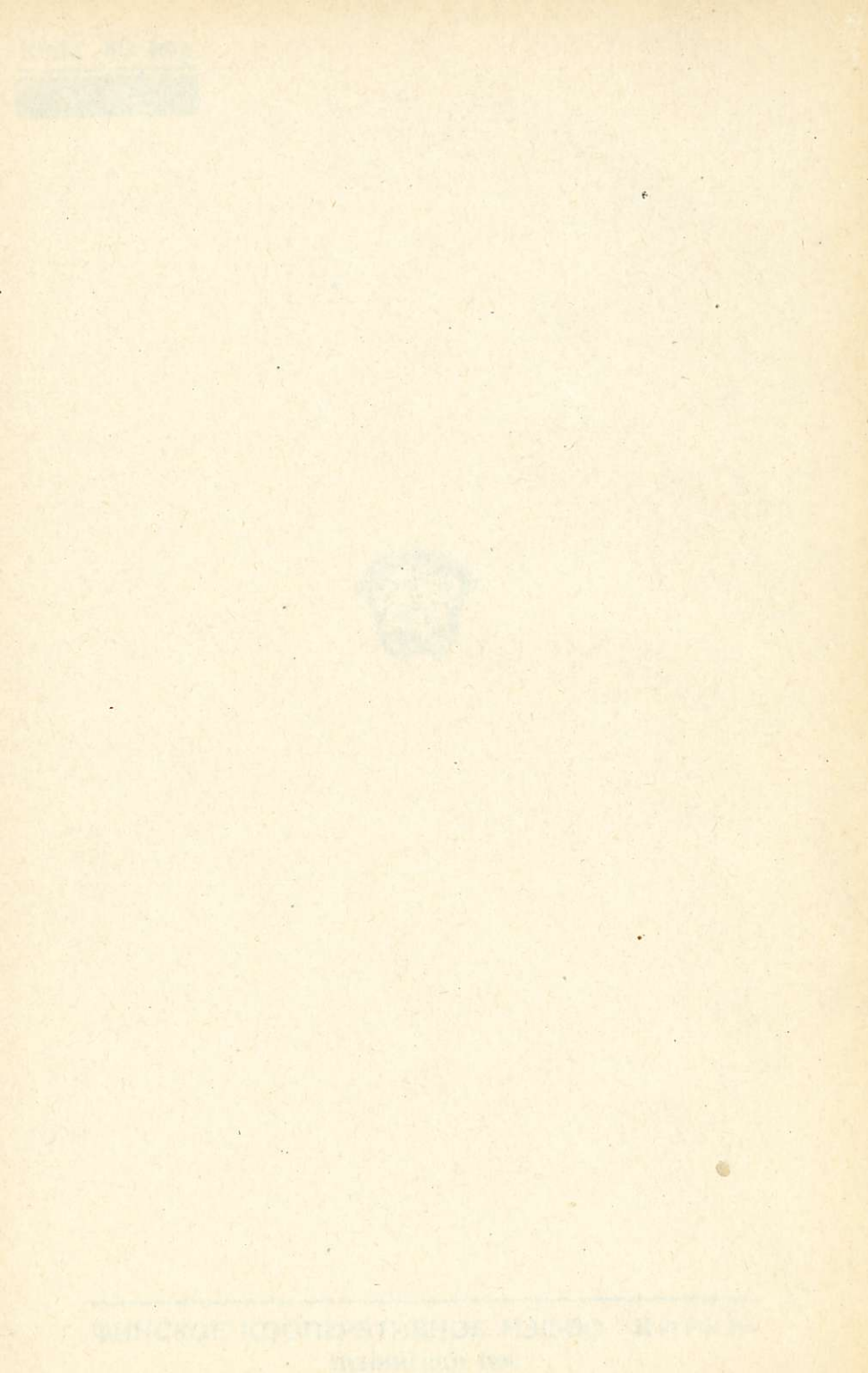


---

ФИНСКОЕ КООПЕРАТИВНОЕ ИЗД-ВО «КИРЬЯ»  
ЛЕНИНГРАД 1928







New. - Kajala  
Blonski

HYK KANSALLISKIRJASTOKOELMA



110 000 0233

X

