

KOULUTUSTUOTOKSET PERUSKOULUN
ALA-ASTEELLA YHTEISÖMUUTTUJEN
SELITTÄMINÄ

EDUCATIONAL OUTCOMES AT THE LOWER LEVEL
OF THE COMPREHENSIVE SCHOOL IN THE LIGHT
OF ECOLOGICAL VARIABLES
ENGLISH SUMMARY

TAPIO VAHERVA

JYVÄSKYLÄ 1974
JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO

KOULUTUSTUOTOKSET PERUSKOULUN
ALA-ASTEELLA YHTEISÖMUUTTUJEN
SELITTÄMINÄ

EDUCATIONAL OUTCOMES AT THE LOWER LEVEL
OF THE COMPREHENSIVE SCHOOL IN THE LIGHT
OF ECOLOGICAL VARIABLES
ENGLISH SUMMARY

T A P I O V A H E R V A

JYVÄSKYLÄN YLIOPISTON KASVATUSTIETEIDEN TIE-
DEKUNNAN SUOSTUMUKSELLA ESITETÄÄN JULKI-
SESTI TARKASTETTAVAKSI YLIOPISTON LUENTO-
SALISSA P₁ LAUANTAINA MAALISKUUN 16. PÄI-
VÄNÄ KLO 12

JYVÄSKYLÄ 1974
JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO

KOULUTUSTUOTOKSET PERUSKOULUN
ALA-ASTEELLA YHTEISOMUUTTUJEN
SELITTÄMINÄ

EDUCATIONAL OUTCOMES AT THE LOWER LEVEL
OF THE COMPREHENSIVE SCHOOL IN THE LIGHT
OF ECOLOGICAL VARIABLES
ENGLISH SUMMARY

T A P I O V A H E R V A

JYVÄSKYLÄ 1974
JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO

URN:ISBN:978-951-39-8387-1
ISBN 978-951-39-8387-1 (PDF)
ISSN 0075-4625

ESIPUHE

Oulun yliopiston kasvatustieteen laitoksella aloitettiin vuoden 1969 syksyllä laaja pitkittäistutkimus, josta on käytetty työnimeä Pohjois-Suomen koululaisten kehitystutkimus. Sen yleiseksi tavoitteeksi asetettiin pohjoissuomalaisten koululaisten kehityksen seuraaminen keskeisten kehityskomponenttien osalta ja tämän kehityksen vertaileminen eteläsuomalaisten koululaisten vastaavaan kehitykseen. Lopullisena tavoitteena on trendikuvausten laatiminen keskeisistä kehityskomponenteista sekä selitysten etsiminen mahdollisille yksilöiden ja ryhmien välisille kehityseroille. Tutkimuksen alustavat suunnitelmat laadittiin varsin väljinä runkosuunnitelmina, joita on jatkuvasti spesifioitu. Nyt käsillä oleva raportti on ensimmäinen laajempi katsaus tutkimuksen alkuvaiheiden antamiin tuloksiin. Tämän kirjoittaja on alusta alkaen kuulunut projektin suunnittelu- ja johtoryhmään ja on saanut tehtäväkseen tarkastella tuloksia lähinnä yhteisötason näkökulmasta.

Tämänkertaisen selvityksen keskeisenä tavoitteena on etsiä vastausta kysymykseen, kuinka suuri osa koulutustuotosten kokonaisvarianssista koulun ala-asteella pystytään selittämään eritasoisten yhteisömuuttujien avulla. Metodologisena tavoitteena on laatia sellainen yhteisötason selitysmalli tai lähestymistapa, joka mahdollistaisi mainittunlaisten kysymysten ratkaisun kasvatustieteellisissä tutkimuksissa.

Tarkastelun empiirinen osa nojautuu siihen aineistoon, joka on koottu Pohjois-Suomen koululaisten kehitystutkimuksen yhteydessä. Haluan esittää kiitokset muille projektin suunnitteluun ja toteutukseen osallistuneille ja edelleen osallistuville henkilöille, ennen kaikkea professori O. K. Kyöstiölle ja fil. tri Martti Jussilalle. Tämänkertaisen raportin laatimiseksi ja monien ongelmien ratkaisemiseksi olen saanut arvokkaita ohjeita mm. professori Veikko Heinonselta, apulaisprofessori Erkki Lahdekselta, dosentti Jukka Lehtiseltä sekä monilta työ-

tovereiltani, joille kaikille lausun parhaat kiitokseni. Erityisen mielelläni muistelen nuorten tutkijatoverieni muodostamaa »varjoseminaa-ria», jonka istunnot olivat hyvin antoisat.

Apulaisprofessori Lea Pitkänen on julkaisusarjan toimittajana antanut monia vihjeitä myös raportin sisällölliseltä kannalta. Suomenkielisen tekstin on tarkastanut maisteri Paula Sajavaara. Englanninkielisen tiivistelmän on kääntänyt maisteri Liisa Havola-Pitkänen. Näille kaikille olen saamastani avusta suuresti kiitollinen.

Empiirisen aineiston koontia varten on tutkimusprojekti saanut rahoitusta Suomen Akatemialta. Henkilökohtaisista apurahoista kiitän Ellen ja Artturi Nyysösen säätiötä sekä Jyväskylän yliopistoa. Jyväskylän yliopistoa kiitän raportin hyväksymisestä julkaisusarjaan.

Jyväskylässä 10. tammikuuta 1974

Tapio Vaherva

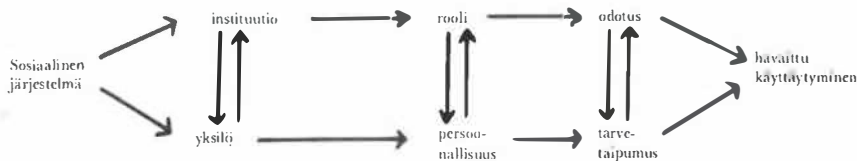
SISÄLLYS

1. Johdanto	7
2. Yhteisötasoiset selitysmallit	11
3. Koulutusmahdollisuuksia säätelevistä tekijöistä	18
4. Koulutustuotoksen käsite	22
5. Koulutustuotoksista aikaisempien tutkimusten valossa	25
5.1. Perinnöllisyyden ja ympäristön välinen suhde tuotoksia selitettäessä	27
5.2. Persoonallisuuden piirteiden ja koulumenestyksen välinen yhteys	29
5.3. Ympäristötekijöiden osuus koulusaavutuksissa	33
5.4. Tiivistelmä aikaisempien lähestymistapojen tuloksista	36
6. Tutkimuksessa kyseeseen tulevat analyysitasot	38
6.1. Analyttiset yhteisömuuttujat	38
6.2. Ryhmätason yhteisömuuttujat	39
6.2.1. Opettaja-muuttujat	40
6.2.2. Koululuokkaan liittyvistä tutkimuksista	44
6.2.3. Koulua koskevaa tarkastelua	47
6.3. Globaalit yhteisömuuttujat	49
6.3.1. Alueelliseen erilaistumiseen liittyvä tarkastelu	49
6.3.2. Koulupiiri ekologisena yksikkönä	51
6.3.3. Kuntatason muuttujat	52
6.3.4. Kuntaa laajemmat ekologiset yksiköt	56
7. Hypoteettisen selitysmallin rakentaminen	58
8. Mallin looginen tarkastelu	63
9. Mallin empiirinen testaaminen	66
9.1. Empiirisen aineiston kuvaus	66
9.1.1. Yksikköjen määrät eri tasoilla	67
9.1.2. Muuttujat ja niiden mittaaminen	70
9.1.3. Aineiston koonti	80
9.2. Aineiston tilastollinen käsittely	81
9.3. Korrelaatioanalyysin tulokset	82
9.3.1. Selittävien ryhmätason muuttujien väliset yhteydet	82
9.3.2. Selittävien globaalien muuttujien väliset yhteydet	83
9.3.3. Väliintulevien ja selitettävien muuttujien väliset yhteydet	84
9.3.4. Selittävien ryhmätason ja globaalien muuttujien väliset yhteydet	87
9.3.5. Selittävien ja väliintulevien muuttujien väliset yhteydet	88

9.3.6.	Selittävien ja selitettävien muuttujien väliset yhteydet	89
9.4.	Regressioanalyysin antama kuva muuttujien välisistä yhteyksistä	91
9.5.	Analyysin syventäminen residuaalianalyysin avulla	100
9.6.	Hypoteettisen selitysmallin testaaminen polkuanalyysillä	106
9.6.1.	Korrelaatiokertoimiin pohjautuva polkuanalyysi	110
9.6.2.	Regressioanalyysiin pohjautuvat polkuanalyysit	113
10.	Diskussio	126
10.1.	Tulosten tarkastelua	126
10.2.	Tulosten merkityksen pohdintaa	130
10.3.	Metodista kritiikkiä	132
11.	Tiivistelmä	135
12.	Summary	139
	Kirjallisuusluettelo	141
	Liitteet	155

1. JOHDANTO

Kasvatus ja opetus ovat yhteiskunnallisia ilmiöitä. Näin ollen niihin vaikuttavat paljolti samat tekijät kuin muuhunkin sosiaaliseen käyttäytymiseen ja toimintaan, ts. siis *sekä* sosiologiset *että* psykologiset tekijät. Havaittua, tietyssä sosiaalisessa järjestelmässä (esim. koulu- luokassa) tapahtuvaa käyttäytymistä tutkittaessa on samanaikaisesti kiinnitettävä huomio kumpaankin tasoon. Useassa yhteydessä referoitu Getzelsin ja Thelenin (1960) näkemys yksilö- ja instituutiotason vuorovaikutuksesta on otettu tämänkin tutkimuksen yhdeksi johtajatukseksi:



K u v i o 1. Yksilö- ja instituutiotason vuorovaikutus.

Silloin tällöin on eri yhteyksissä esitetty, että lapsi, koulu ja yhteisö ovat kompleksisen, sisäisesti sidoksissa olevan järjestelmän osia ja siitä syystä kasvatus- ja opetusongelmat eivät ala eivätkä lopu koulun ovella. Koko koulu ympäristöineen tulee mukaan kasvatust-prosessiin, ei vain yksilöllinen oppilas ja hänen opettajansa. Nämä epäamättömät totuudet ovat kuitenkin olleet ilman adekvaattia käsitteistämistä tai empiiristä evaluointia, ja siksi niillä on ollut vain vähäisiä vaikutuksia kasvatusta ja opetusta koskeviin teorioihin ja käytäntöön.

Yksilön käyttäytymisessä ilmenevän variaation lähteet ovat selvät: käyttäytyminen on yhteydessä monimutkaisella tavalla sekä hänen sisäisiin ominaisuuksiinsa (mm. aivoihin, lihaksiin, hormoneihin) että hänen ympäristöönsä (siihen koululuokkaan jossa hän on oppilaana, peliin jossa hän on pelaajana, jne.). Voidaan puhua *yksilöstä* ja *ympäristöstä*. Kehittyvässä persoonallisuudessa kaikki riippuu jollain tavalla ulkoisista syistä, mutta mitään ei voida johtaa pelkästään niistä. Ulkoiset syyt vaikuttavat useimmiten sisäisten ehtojen kautta. Sisäiset ehdot, jotka saavat alkunsa ulkoisten syiden vaikutuksesta, eivät kuitenkaan ole niiden mekaanista projektiota. Sisäiset ehdot muotoutuvat kehitysprosessissa ja alkavat määrätä ulkoisten vaikutteiden piiriä (Hiebsch ja Vorweg 1969).

Kasvatustieteelliset lähestymistavat ovat olleet valtaosaltaan yksilötasoisia. Esimerkiksi koulusaavutuksissa esiintyviä eroja on alan tutkimuksissa selitetty useimmiten älykkyyden, persoonallisuuden, motivaation, harrastusten ja kotitaustan avulla. Toisin sanoen kasvatukselliseksi (opetukselliseksi) katsottavaa ongelmaa on selitetty lähinnä psykologisen käsitejärjestelmän ja yksilöpsykologisten tutkimusmenetelmien avulla. Yksilöiden suorituksia ja niissä ilmeneviä eroja on selitetty yksilöiden ominaisuuksilla. Joissakin tapauksissa analyyseja on pyritty laajentamaan siten, että eroja on tarkasteltu luokkatasolla ja selitettäväksi muuttujiksi on otettu opettajaan, luokkaan ja kouluun liittyviä ominaisuuksia. Kuitenkin tarkastelu on useimmiten koskenut vain yhtä tasoa (esim. koulutyyppejä) kerrallaan sitomatta sitä useamman tason samanaikaiseen analyysiin. Selitysmallit eivät ole lainkaan ulottuneet alueellisiin ja muihin laajempiin ekologisiin tekijöihin saakka.

Toisaalta voidaan todeta, että koulutukseen liittyvään valikoitumiseen vaikuttavina tekijöinä on mm. lahjakkuusreservejä kartoittaneiden tutkimusten yhteydessä mainittu yhteiskuntaluokkaan, maantieteelliseen etäisyyteen ja eristyneisyyteen sekä asuinpaikkakunnan kehittyneisyyden asteeseen liittyviä tekijöitä, lahjakkuus- ja motivaatiotekijöiden lisäksi (esim. Jäppinen 1968; Vaherva 1970). Sen sijaan on suurelta osalta selvittämättä, missä määrin tämänsuuntaista koulusaavutusten eriytymistä alkaa ilmetä jo koulunkäynnin alkuvaiheissa. Muutamissa liikuntapedagogisissa tutkimuksissa (Kiviaho 1970; Telama 1972) on myös pyritty etsimään selittäjiä yhteisömuuttujista tutkittaessa koululaisten liikuntaharrastuksiin vaikuttavia tekijöitä.

Virike tässä tutkimuksessa sovellettavaan lähestymistapaan tuli osittain kirjoittajan liseniaattityöstä, jossa pyrittiin kartoittamaan

koulutusmahdollisuuksia sääteleviä tekijöitä. Muutkin samantyyppiset tutkimukset ovat tuoneet esille ekologisten (ympäristöllisten) tekijöiden *todennäköisen* vaikutuksen lahjakkuusreservien syntymiseen. Riittävää selvyttä näiden ns. yhteisötason muuttujien vaikutuksista koulusaavutuksiin ei toistaiseksi ole kuitenkaan saatu. Tutkimusasetelmat ovat olleet tavallisesti ex post facto -tyyppisiä, ts. problematiikkaa on selvitelty jo tapahtuneiden valintojen tai suoritusten jälkeen. Selittäviä muuttujia, esim. älykkyyttä, kartoittavat mittaukset on suoritettu vasta aikuisiässä ja useimmiten vain miespuolisella aineistolla, koska tutkimukset on tehty asevelvollisia koehenkilöinä käyttäen. Näin ollen todellista potentiaalia lahjakkuusreserviä ei ole pystytty rajaamaan, vaan on jouduttu operoimaan ns. aktuaalilla reservillä, jolloin monien koulusaavutuksiin ja edelleenvalintoihin vaikuttavien tekijöiden analyysi on vaikeaa ja jopa mahdotonta. (Lahjakkuusreservin tarkastelussa ei ole edellä otettu huomioon tällä hetkellä käytävää keskustelua ihmisen koulutettavuudesta. Tämän ongelman määrittävät vaikuttavat koko lahjakkuusreservi-käsitteeseen).

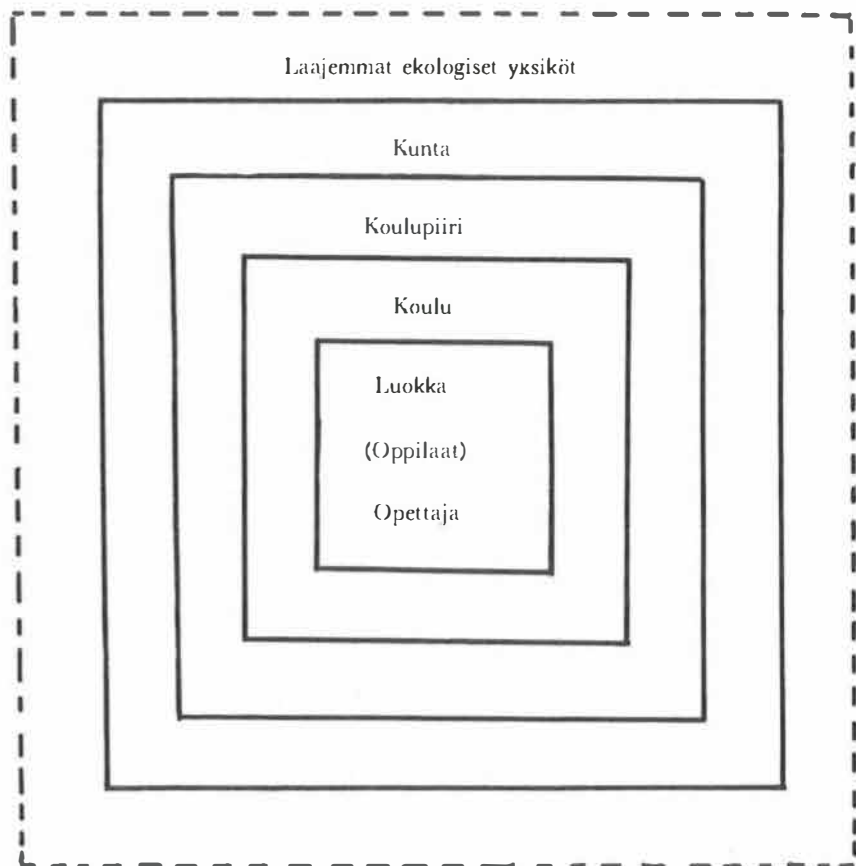
Lisäksi tämän kirjoittajalle on muodostunut se käsitys, että tiettyihin koulutusta koskeviin ratkaisuihin ajaudutaan, ts. kehitytään pitempiaikaisen prosessin avulla. Tähän prosessiin vaikuttavat mm. jo aivan ensimmäisistä kouluvuosista lähtien koulutustuotokset eli koulusaavutukset (=kognitiiviset) ja asenteet (=affektiiviset) sekä monet muut seikat, joita myöhemmin, esim. asevelvollisuusiässä, on erittäin vaikea jälkeinpäin selvittää.

Kasvatus voidaan määritellä toiminnaksi, jonka päämääränä on käyttäytymisen muuttaminen ja muuttuminen, toisin sanoen kasvatus tavoitteiden mukaisten toimintojen aikaansaaminen kasvatettavissa yksilöissä. Osa muuttumista selittävistä tekijöistä on yksilöllisiä, mutta osa selittävistä tekijöistä on pakko löytää toimintojen ulkopuolelta, niistä riippumattomasta maailmasta. Edellä jo todettiin kasvatus-tieteellisten lähestymistapojen olevan valtaosaltaan yksilötasoisia. Kuitenkin monissa sosiologisissa selvityksissä, joissa on kartoitettu yksilöjen käyttäytymistä, on voitu todeta yhteisötekijöiden suuri vaikutus (esim. Valkonen 1969). Voitaneen olettaa, että vaikka operoimmekin *yksilösuoritusten* alueella, yhteisömuuttujilla on oma osuutensa. Yksilöpsykologisissa tutkimuksissa ovat psykologisten muuttujien selitysprosentit parhaimmillaan ylänneet 50 prosenttiin. Luultavasti ainakin osa selittämättömästä kokonaisvariانسista voi selittyä yhteisömuuttujien avulla. Oppimispsykologiset teoriat perustuvat yksilöllisi-

seen oppimisprosessiin, kun taas opetus useimmiten tapahtuu ryhmätilanteissa. Näin ollen on luultavaa, että opetuksen tuotosten tarkastelu vaatii oppimispsykologisten teorioiden lisäksi myös muunlaisia teoreettisia selitysmalleja, jotta ryhmien (luokkien) väliset tuotoserot voitaisiin tulkita.

Nyt raportoitavalle tutkimukselle on asetettu seuraavat yleistavoitteet:

Ensimmäisenä yleistavoitteena on laatia analyysimalli, jossa pääpaino on yhteisötason selitysmuuttujissa.



K u v i o 2. Tutkimuskentän hahmottelu.

Toisena yleistavoitteena on etsiä vastausta kysymykseen, kuinka suuri osa koulutustuotosten varianssista koulun ala-asteilla voidaan selittää yhteisömuuttujien avulla.

Yhteisömuuttujista tulevat kysymykseen lähinnä seuraavat tasot: luokka, opettaja, koulu, koulupiiri, kunta sekä kuntaa laajemmat alueelliset yksiköt. Selitettävät muuttujat ovat luokkatasolla. Samalla tasolla tarkastellaan myös väliintulevia muuttujia ja osaa selittävästä muuttujista. Todellisuudessa havaittavaa tilannetta voitaisiin hahmotella edellisellä sivulla olevan kuvion 2 mukaisesti.

Esitettyä tilannetta pyritään jäsentämään selitysmallin muotoon, tasolla tarkastellaan myös väliintulevia muuttujia ja osaa selittävästä luokkakohtaisia koulutustuotoksia. Ensiksi laaditaan hypoteettinen selitysmalli, joka on verbaalinen, ja empiirisessä osassa malli muunnetaan tilastomatemattiseen muotoon.

Tutkimuksen lopullisena tavoitteena on saada aikaan tarkennettu yhteisötasoinen selitysmalli ja sen pohjalta suuntaviivat uusille empiirisille kartoituksille.

Tutkimus rajoittuu empiiriseltä osaltaan muutamiin harkinnanvaraisesti valittuihin kuntiin (6 kpl), joissa koulutukseen liittyvät olosuhteet on pyritty kartoittamaan mahdollisimman tarkasti ja joista on otettu mukaan kaikki koulut ja niihin tietynä lukuvuonna tullut ikäluokka kokonaisuudessaan. Tulosten yleistettävyyttä tällaisessa tilanteessa on ongelmallinen. Sitä on kuitenkin mahdollisuus pohtia käyttämällä hyväksi tilastolähteistä saatavaa vertailumateriaalia.

Raportissa käytetään tarkoituksellisesti selitys-termiä, vaikka tarkasti ottaen vain kokeelliset asetelmat mahdollistavat empiirisellä puolella varsinaiset kausaalitulkinnot. Selitys-termin käytöllä halutaan korostaa analyysin kausaalisuuteen pyrkivää luonnetta.

2. YHTEISÖTASOISET SELITYSMALLIT

On varsin kiistanalainen asia, missä määrin kasvatustieteellisissä tutkimuksissa käytettyjä lähestymistapoja voidaan pitää yksinomaan yksilötasoisina, missä määrin niissä toisaalta voidaan nähdä yhteisötasoisia tarkastelua. Lienee nimittäin todettava, että muutamista

muuttujista ja muuttujaryhmistä on vaikea ratkaista, kuuluvatko ne yksilö- vai yhteisömuuttujien joukkoon. Kasvatussosiologia on ollut heikosti edusteilla erilaisten lähestymistapojen joukossa. Voitaneen kuitenkin olettaa, että kasvatussosiologinen tutkimusote lähestyy kasvatuksen ja opetuksen ongelmia toisista lähtökohdista kuin kasvatuspsykologinen tutkimusote. Lisäksi on olemassa mm. didaktista prosessitutkimusta, jota on vaikea sijoittaa pelkästään kumpaankaan luokkaan. Muutamissa tutkimuksissa on huomio kohdistettu kodin kasvatustasenteiden ja -menettelytapojen ja toisaalta koulusaavutusten väliin yhteyksiin. Kotiin liittyvät muuttajat ovat tähänastisissa tutkimuksissa olleet laajimpia ympäristömuuttujia. Sosiologille ne kuitenkin merkitsevät ympäristöä hyvin suppeassa mielessä. Esimerkiksi Swift korostaa kognitiivisten ja motivationaalisten taitojen kannalta erityisen keskeisinä ympäristötekijöinä sosiaalisia prosesseja, joilla hän tarkoittaa lähinnä kommunikaatiota ja kontrollia (Swift 1970, 27). Sosiologiselta kannalta keskeinen ongelma on se, mitä relevanteilla eroilla tarkoitetaan kulttuurikokemuksessa. Tähän kysymykseen ei ole kuitenkaan toistaiseksi pystytty antamaan tyydyttävää vastausta.

Johdannossa todettiin yhdeksi tämän työn keskeiseksi tavoitteeksi yhteisötason käsitteistön soveltaminen kasvatustieteen ongelmien tarkasteluun. Koska on ilmeistä, että käsitteistön tulkinnessa esiintyy helposti eroja ja erimielisyyksiä, on seuraavassa määritelty raportissa käytettävät käsitteet siten kuin tämän kirjoittaja ne tulkitsee. Tämän tulkinnan varaan rakennetaan sitten selitysmallit ja niiden testaukset.

Yksilöiden ja yhteisöjen ominaisuuksia voidaan kuvata erilaisilla muuttujilla. Nämä ominaisuudet voidaan luokitella monellakin tavalla. Malliksi on otettu Lazarsfeldin ja Menzelin (1961) suorittama jaottelu.

Yhteisömuuttujat kuvaavat yhteisön ominaisuuksia. Lazarsfeldin ja Menzelin tunnettua luokittelua käyttäen ne voivat olla analyttisiä, strukturaaleja tai globaaleja. Nämä nimitykset tulevat lähinnä käytetyistä mittaustavoista. Analyttiset muuttujat ovat sellaisia yhteisöjen ominaisuuksia, jotka saadaan suorittamalla tiettyjä matemaattisia laskutoimituksia jokaista yksityistä jäsentä kuvaavalla ominaisuudella. Tällaisia matemaattisia laskutoimituksia ovat esim. keskiarvon ja hajonnan laskeminen.

Strukturaalit eli rakenteelliset ominaisuudet saadaan käyttämällä hyväksi niitä tietoja, jotka ilmaisevat jokaisen jäsenen suhdetta toiseen jäseneseen tai kaikkiin muihin jäseniin. Esim. jos sosiometrisessa

kyselyssä kysytään eri ryhmien jäseniltä heidän parasta ystäväänsä, voidaan ryhmät luokitella sen mukaan, missä suhteessa valinnat ovat kasautuneet ryhmissä.

Globaalit yhteisömuuttajat ovat sellaisia yhteisöjen ominaisuuksia, jotka eivät millään tavoin perustu yksityisten jäsenten ominaisuuksista saatuihin tietoihin. Näitä muuttujia mitattaessa käytetään hyväksi varsinaisen tutkimusaineiston ulkopuolisia tilastollisia lähteitä.

Yhteisöllä voidaan tarkoittaa mitä tahansa ryhmää, organisaatiota, yhdyskuntaa tai kokonaista yhteiskuntaa, joka muodostuu »jäsenistä» (Valkonen 1970, 5). Esim. rakenteellisia vaikutuksia selvitellessä yhteisö voi koostua joko »luonnollisista» sosiaalisista järjestelmistä, kuten kouluista, yhdistyksistä tms., tai sitten alueellisista yksiköistä (Valkonen 1969, 61—62). Jälkimmäisten käyttö eroaa edellisistä ennen muuta siinä, että alueellisia yksiköjä voidaan muotoilla usealla eri tavalla.

Yksilömuuttujista ei yleensä ole käytetty edellä esitetyn kaltaista luokittelua. Malli tuollaiseksi luokitteluksi on kylläkin olemassa. Senkin ovat laatineet Lazarsfeld ja Menzel (1961). Ominaisuudet on jaettu absoluutteihin, relationaaleihin, vertaileviin ja ympäristöominaisuuksiin. Absoluutit yksilöiden ominaisuudet ovat juuri niitä ominaisuuksia, joita useimmiten käytetään haluttaessa kuvailla yksilöitä. Esimerkiksi älykkyys AO-pistemääränä on yksilöä kuvaamaan käytetty absoluutti ominaisuus.

Relationaalit ominaisuudet saadaan lasketuksi tiedoista, jotka koskevat kuvattavien yksilöiden suhteita muihin yksilöihin. Sosiometrinen eristyneisyys on yksi tällainen ominaisuus. On tärkeää havaita relationaalien ja rakenteellisten muuttujien välinen ero (Berndtson 1969, 2). Edelliset kuvaavat yksilöitä suhteissa toisiin yksilöihin, jälkimmäiset kuvaavat ryhmiä kokonaisuuksina.

Vertailevat ominaisuudet luonnehtivat yksilöä vertaamalla hänen saamaansa absoluuttin tai relationaalin ominaisuuden »arvoa» tämän ominaisuuden jakautumiseen koko siinä yhteisössä, jonka jäsen on. Esim. väittämässä »oppilailta, jotka ovat koulussa huippuoppilaita, on suurempia vaikeuksia sopeutua yliopisto-opiskeluun kuin niillä oppilailta, jotka eivät ole koulussa aivan huippuoppilaita, vaikka heidän älykkyysosamääränsä on yhtä korkea», on huippuoppilaita oleminen vertaileva ominaisuus.

Ympäristöominaisuudet kuvaavat jäsentä hänen ryhmänsä ominaisuuden avulla. Esimerkiksi väitteessä »suurten yliopistojen opiskelijat ansaitsevat todennäköisesti korkeampia tuloja keski-ään ylitettyään

kuin pienten yliopistojen opiskelijat», on suuren yliopiston jäsenenä oleminen yksilöiden ympäristöominaisuus. Tämänlaatuiset ominaisuudet ovat lähellä kontekstuaalianalyysin periaatteita, kuten tuonempana havaitaan.

Sellaista tutkimusotetta, jossa operoidaan pääasiassa vain yhteisömuuttujilla, edustaa hyvin ekologinen tarkastelutapa. Ekologia on yleisesti määriteltynä tieteenhaara, joka selvittelee elollisten olentojen ja organismien suhtautumista ympäristöönsä. Yhteiskunnallisena tutkimusalana ekologia tutkii aineellisen ympäristön ja sijaintisuhteiden merkitystä inhimillisiin toimintoihin ja vaikutusyhteyksiin (Kiiskinen 1964, 99). Sosiaaliökologian tutkimuskohde on osittain sama kuin sitä vanhemman talous- ja kulttuurimaantieteen. Yhteistä näille tieteenhaaroille on alun perin ollut paitsi kartografisen esitystavan runsas viljely myös ympäristöolojen merkityksen tähdentäminen. Sosiaaliökologialle on kuitenkin aina antanut leimansa yhteiskuntatieteellinen ajattelutapa. Klassisen sosiaaliökologian ns. luonnolliset alueet jäsenyivät ensisijaisesti sosiaalisen miljöön ja taloudellisten näkökohtien pohjalta. Luonnonmaantieteellisiin seikkoihin sitä vastoin kiinnitettiin harvemmin huomiota. Ekologisessa tutkimuksessa ei koskaan ole ollut keskeisenä tavoitteena deskriptiivinen aluekuvaus, vaan mielenkiinto on suuntautunut pääasiassa niiden tekijöiden ja prosessien analyysiin, jotka säätelevät yksilöiden käyttäytymistä ja jotka ylläpitävät erilaisia talous- ja yhteiskuntaelämän säännönmukaisuuksia. Kysymyksenasettelun ei ekologisissa analyyseissä tarvitse rajoittua koskemaan tarkasteltavien ilmiöiden suhdetta fyysiseen ympäristöön, vaan tutkimuskohteina voivat olla esim. ihmisten ja eri toimintayksikköjen keskinäiset vaikutussuhteet alueellisen tai paikallisen sidonnaisuuden pohjalta.

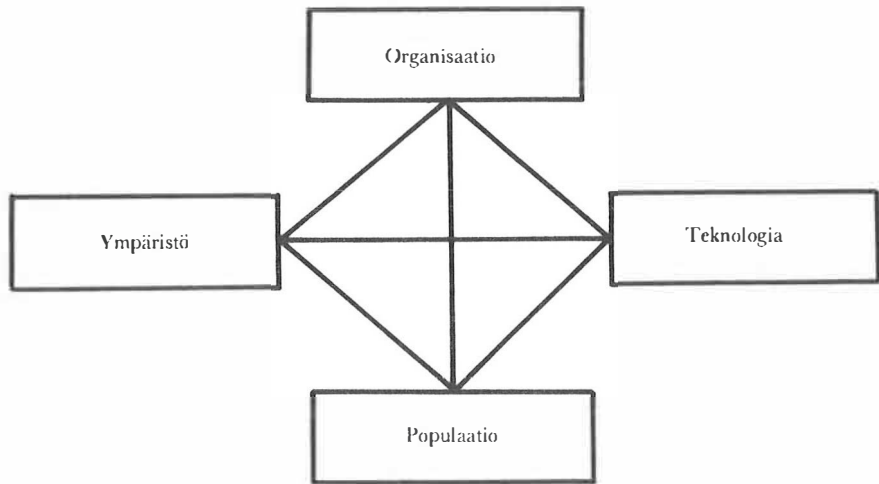
Suomessa on 1950-luvulta lähtien tehty yhteiskuntatieteellisiä tutkimuksia, joissa on turvauduttu ekologiseen tarkastelutapaan. Ensimmäisiä tällaisia Suomessa suoritettuja tutkimuksia on Nousiaisen (1956) väitöskirja, jossa hän vertasi maantieteellisellä pohjalla äänestystuloksia väestön taloudellis-sosiaaliseen rakenteeseen. Vuonna 1956 ilmestyi myös Kuusen väitöskirja, jossa tutkittiin alkoholijuomien käyttöä maaseudulla. Kuusi laati mm. mittarin kuntien kaupunkimaisuusasteen arvioimiseksi. Nousiaisen ja Kuusen tutkimuksia pidetään tyypillisinä sosiaaliökologisina selvityksinä. Viimeaikaisista tutkimuksista, joissa tarkastelutavan voidaan katsoa olevan ekologinen, voidaan mainita esim. Kultalahden (1965) tutkimus, jossa hän selvitteli osallistumisen alueellista erilaistumista, Sänkiahon (1968) lähinnä

poliittisen ekologian piiriin luettava tutkimus sekä Lehtisen tutkimukset (1969, 1972), joissa huomio on kiinnitetty koulutusrakenteen alueelliseen erilaistumiseen.

Riihisen mukaan ekologien kokemus on, että lähtemällä elinkeino-toiminnasta ja työnjaosta kytetään alueellista rakennetta useimmiten erittelemään menestyksellisemmin kuin lähtemällä jostain sinänsä tärkeistä, mutta vähemmän konkreettisista ilmiöistä. Tämä kokemus koskee erityisesti tutkimuksia, joiden havaintoyksiköt ovat suurehkoja alueyksiköitä (Riihinen 1967). Ekologisissa analyyseissa on usein olemassa vaara, että turvaututaan liian suoraviivaisiin päätelmiin alueellisten ja yksilöllisten ominaisuuksien välisistä suhteista. Robinson (1950) on osoittanut, että ekologisista, alueita kuvaavien muuttujien korrelaatioista ei yleensä voida tehdä johtopäätöksiä vastaavien yksilöominaisuuksien korrelaatioihin nähden. Yhtenä ekologisten analyysien tarkentamismahdollisuutena esittää Valkonen (1966b, 8—10) perusjoukon jakamista alueellisiin osiin ja näiden osia kuvaavien tunnuslukujen käyttämistä analyyssien lähtökohtana. Valkonen osoittaa mm., että koko perusjoukosta pienimmän neliösumman keinolla laskettu regressiokerroin on ainakin likimäärin sama kuin vastaava aluekeskiarvoista laskettu regressiokerroin (ks. myös Valkonen 1966a sekä Allardt 1966).

Ekologisissa tutkimuksissa on yhtenä keskeisenä ongelmana sopivan alueellisen yksikön löytäminen. Tavallisesti sellaiseksi on valittu pienin hallinnollinen yksikkö, kunta. Samaa yksikköä käyttivät aikaisemmin myös maantieteilijät, mutta he ovat yhä useammin siirtyneet vielä pienempään alueyksikköihin, äänestysalueisiin, koulupiireihin tms. Kuntaa alueyksikkönä käyttäen on pulmana mm. kuntien koon suuri vaihtelu. Joissain tapauksissa tällä on tietysti hyvätkin puolensa. Perinteisinä itsehallinnollisina yksikköinä kunnat ovat myös tarkoituksenmukaisia havaintoyksikköjä: lukuisat instituutiot, jotka ovat virallisesti kuntajaotuksesta riippumattomia, noudattavat kunnallista aluejakoa, ja väestö samaistuu oman kuntansa kanssa (Riihinen 1965, 88—94).

Yksilöiden ympäristö käsittää alueellisten tekijöiden lisäksi myös muita ominaisuuksia. Duncanin (1959, 683—685) mukaan ekologiseen viitekehykseen kuuluvat myös siihen organisaatioon liittyvät tekijät, jonka jäsen yksilö on. Samoin siihen kuuluu muuttuva teknologia. Tämän viitekehyksen Duncan on esittänyt kaavion avulla:



K u v i o 3. Ekologinen viitekehys Duncanin mukaan.

Jokainen kaavion neljästä elementistä on analyttisesti erotettavissa toisistaan, ja niiden identifiointi on osa ekologisen teorian tehtävästä. Yhdistävät viivat kuvaavat elementtien keskinäistä funktionaalista riippuvuutta.

Ekologisessa tutkimuksessa on usein pelkästään yhteisötason muutujia, ts. erilaisia yhteisöjä koskevaa tietoa-aineistoa. Tästä huolimatta joudutaan usein pohtimaan ympäristön vaikutuksia yksilöön. On todettu, että yksilöt käyttäytyvät erilaisissa ympäristöissä eri tavoilla. Esimerkiksi Mertonilla on omassa teoreettisessa tuotannossaan keskeisenä sosiaalinen rakenne ja sen vaikutukset yksilöön (Merton 1957, 265). Sosiologinen ajattelutapahan lähtee siitä oletuksesta, että yksilön toimintaa ja hänen asenteitaan voidaan selittää ja ymmärtää ottamalla huomioon hänen asemansa sosiaalisessa rakenteessa. Kuitenkin valtaosassa empiiristä sosiologista tutkimusta ei tätä näkökohtaa ole otettu huomioon, vaan yksilöitä on käsitelty irrallisina yksikköinä. Tutkimustulokset ovat tällöin koskeneet sitä, millä tavalla yksilön eri ominaisuudet ovat yhteydessä toisiinsa.

Silloin kun tutkijalla ei ole käytettävissä yksilöitä koskevaa aineistoa, joudutaan operoimaan pelkällä yhteisöaineistolla. Näin tapahtuu usein »puhtaissa» ekologisissa tutkimuksissa. Mutta silloin kun tutki-

mus sisältää sekä yhteisö- että yksilötason muuttujia, on analyysimenetelmiä valittaessa otettava huomioon, että kyseessä onkin usean tason analyysi. Sellaista sosiaalisen järjestelmän analyysia, joka relevantilla tavalla ottaisi huomioon useamman tason muuttujat, on vasta viime vuosina laajemmin alettu kehitellä ja käyttää (Valkonen 1970, 1—31). Analyysimenetelmä tunnetaan *kontekstuaalianalyysin* nimellä. Kontekstuaalianalyysi perustuu siihen sosiologian keskeiseen oletukseen, että yksilön käyttäytymiseen ja asenteisiin vaikuttavat yksilön omien ominaisuuksien lisäksi myös yhteisömuuttujat (Allardt 1967, 151—168 ja Heiskanen 1967, 20—39).

Kontekstuaalianalyysin yleisenä periaatteena on tutkia, mitä vaikutuksia erilaisilla ryhmillä ja sosiaalisilla ympäristöillä on yksilöihin. Sen perimmäisenä ajatuksena on, että yksilöiden oletetaan kehittyvän eri lailla eri ympäristöissä. Ympäristömuuttujat voidaan muodostaa käyttämällä sekä analyttisiä, strukturaaleja että globaaleja yhteisöominaisuuksia. Useimmissa tutkimuksissa on käytetty analyttisiä ominaisuuksia. Globaaleja ominaisuuksia on käytetty hiukan, mutta strukturaaleja tuskin lainkaan (Berndtson 1969, 5).

Kontekstuaalianalyysi voidaan liittää laajempaan sosiaalisten järjestelmien analyysimenetelmien joukkoon. Tavallisin näiden menetelmien luokittelutapa lienee se, että katsotaan, mihin sosiaalisen ja poliittisen järjestelmän tasoon ne liittyvät. Yksinkertaistetun luokittelujärjestelmän on esittänyt Matilda Riley (1964, 1014—1020); siihen nojautuu myös Allardt (1969, 45—47) omassa aggregaattianalyysia koskevassa tarkastelussaan.

Riley'n luokittelu voidaan esittää seuraavanlaisena taulukkona:

T a u l u k k o 1. Sosiaalisten järjestelmien analyysityypit.

Analyysityyppi	Keskeisin huomio mallissa	Tutkimusyksikkö
1) Ryhmäanalyysi (operoi pelkästään ryhmäominaisuuksilla)	Ryhmään (kollektiivina)	Ryhmät
2) Rakenneanalyysi (huomio kiinnitetään ryhmän ominaisuuksiin, mutta hyväksi käytetään myös yksilömuuttujia)	Ryhmään taustanaan osien sisäinen järjestys	Ryhmät ja ryhmälohkot, joita kuvaavat yksilöllisten jäsenten ominaisuudet

- | | | |
|---|---------------------------------------|---|
| 3) Kontekstuaalianalyysi
(eroaa rakenneanalyysistä siinä, että keskeisin huomio kiinnitetään yksilöihin, mutta yksilölliset riippuvuudet on spesifioitu niiden ryhmien eroavuuksien avulla, joihin yksilöt kuuluvat) | Yksilöön
taustanaan
ryhmäyhteys | Yksilöt, joita kuvaavat niiden ryhmien ominaisuudet, joihin he kuuluvat |
| 4) Yksilöanalyysi
(rajoittuu yksilöiden ominaisuuksiin) | Yksilön
rooliin | Yksilöt |

Kontekstuaalianalyysia suoritettaessa selittävänä muuttujana on aina yhteisömuuttuja ja selitettävänä muuttujana on yksilömuuttuja. Kontekstuaalivaikutus on olemassa, jos jokin yhteisömuuttuja vaikuttaa yksilömuuttujaan. Kontekstuaalivaikutuksella tarkoitetaan sitä, että yksilöiden käyttäytymisessä ja asenteissa on eroja, joita ei voida selittää yksilömuuttujien avulla ja jotka riippuvat siitä, millaisissa yhteisöissä he ovat jäseninä.

On huomattava, että kontekstuaalianalyysissa ei jäsenten (tai yksilöjen) tarvitse välttämättä olla yksityisiä henkilöitä, vaikkakin näin on ollut asianlaita tähänastisissa kontekstuaalianalyysissä käyttäneissä tutkimuksissa (Berndtson 1969, 4). Kontekstuaalianalyysissa voi alemman tason yksikkönä olla esimerkiksi perhe tai koulun luokka. Vaikka Lazarsfeldin ja Menzelin artikkelin otsikossa käytetään termiä »individual property», korostavat he itsekin jäsenen ja yksilön eroa. Yhteisöjä ja niiden jäseniä voi olla useammallakin kuin kahdella tasolla.

3. KOULUTUSMAHDOLLISUUKSIA SÄÄTELEVISTÄ TEKIJOISTÄ

Koulutusmahdollisuuksien tasa-arvoisuus on yksi yhteiskunnan keskeisistä arvopäämääristä. Mm. Ihmisoikeuksien yleismaailmallisen julistuksen 26. artikla tähdentää tätä seikkaa. Samaan asiaan on huomio kohdistettu myös koulutuksen suunnitteluun liittyvissä komiteamietinnöissä. Esimerkiksi vuoden 1965 peruskoulukomitean I osamietinnössä todetaan (s. 7—9), että kaikilla lapsilla tulisi olla asuinpai-

kasta tai vanhempien varallisuudesta riippumatta oikeus ja mahdollisuus edellytystensä mukaiseen peruskoulutukseen. Samaa seikkaa korostettiin jo vuoden 1959 kouluohjelmakomitean mietinnössä (s. 44). »Elämisen laatu» -raportissa (1972) mainitaan koulutuspolitiikan ensimmäisenä tavoitteena väylien avaaminen koulutuksen piiriin.

Koulutusmahdollisuuksien tasa-arvoisuudella ymmärretään lähinnä sitä, että koulutusmahdollisuuksien täytyy olla riippumattomia muista kuin lahjakkuuteen ja siihen koulunkäynnin kannalta olennaisesti liittyvistä muista tekijöistä (esim. motivaatiosta). Koulutusmahdollisuuksien merkitystä voidaan perustella sekä yksilön että yhteisön näkökulmasta. Yksilökeskeisin näkemys korostaa ihmisoikeuksia. Nyky-yhteiskunnassa koulutus takaa varmimmin sosiaalisen nousun. Tässäkin pitäisi olla tasavertaiset mahdollisuudet kaikilla yksilöillä. Koulun ja koko koulutusjärjestelmän tehokkuuden kannalta on haitallista, jos koulutukseen valikointi tapahtuu muilla kuin lahjakkuuteen (ja motivaatioon) perustuvilla kriteereillä. Yhteisökeskeinen näkemys edellyttää, että koko yhteiskunnan kannalta on tarkoituksenmukaista saada koulutuksen piiriin juuri se aines, jolla eri ominaisuuksien perusteella on siihen parhaat edellytykset. Useat tutkimukset kuitenkin osoittavat selvästi, että koululaitoksen toiminnassa on julkilauseutun lahjakkuus-kriteerin ohella varsin selvästi havaittavissa sellaisia tiedostamatta toimivia valikointikriteerejä, joita ei lausuta julki. Vanhempien sosiaaliryhmä on yksi tällaisista. Koululaitoksen toiminnassa voidaan näin ollen selvästi havaita ns. valikoivien piilofunktioiden toiminta. (Uusimmat koulutusmahdollisuuksien tasa-arvoisuutta käsitelleet kirjoitukset ovat pyrkineet ulottamaan käsitteen koskemaan pääsymahdollisuuksien lisäksi myös koulutustuotoksia, näin esim. Husén 1972).

Yleensä koulutusmahdollisuuksien tasa-arvoisuudesta puhuttaessa on tarkastelun kohteena ollut oppivelvollisuuden ylittävä joko teoreettinen tai ammatillinen koulutus. Tällä tasolla suoritettu tarkastelu on tuonut esille ilmiön, josta yleensä käytetään lahjakkuusreservi-nimitystä. Tällä tarkoitetaan sitä väestön osaa, jolla olisi lahjakkuuden puolesta edellytyksiä tiettyyn oppivelvollisuuden ylittävään koulutukseen mutta joka ei ole tätä koulutusta syystä tai toisesta saanut. Tutkittaessa koulutusmahdollisuuksien epätasaista jakautumista on huomio kiinnitetty yhteiskunnan eri sektoreille. Yhteiskunnan kerrostumarakenne on tähän asti ollut intensiivisimmän tutkimuksen kohteena. Sosiaaliluokan ei kovinkaan suoraviivaista käsitettä on määritelty ja mitattu eri tavoin, ja sen avulla on pyritty selittämään osa koulutus-

mahdollisuuksien varianssista. On osoitettu mm., että ruumiillista työtä tekevien vanhempien lapset osallistuvat vähemmän todennäköisesti kuin keskiluokan lapset korkeampaan opetukseen tai valmistuvat sen kautta (ks. Floud, Halsey ja Martin 1956; Wolfle 1961; Little ja Westergaard 1964; Baron 1965; Rantalaiho 1966; Swift 1966; Kalaja 1967; Valkonen 1967; Härnqvist ja Svensson 1968; Ljung ja Jansson 1970). Yleensä näistä tutkimuksista on ollut tehtävissä se johtopäätös, että työväenluokan lapsilla on huomattavasti pienempi todennäköisyys osallistua teoreettisempaan keskiasteen koulutukseen kuin keski- ja yläluokan lapsilla. Tämän toteamuksen on havaittu pitävän paikkansa monessa maassa (Lipset ja Bendix 1959; Feldhoff 1969). Vaikka monissa tutkimuksissa on osoitettu lapsen sosioekonomisen taustan korreloivan koulussa jälkeenjäämiseen ja muihin kouluvaikeuksiin, lienee kuitenkin todettava edellä mainittuihin tutkimuksiin viitaten, että sosiaaliluokan vaikutukset kohdistuvat lähinnä selektiovaiheisiin. Ennen kaikkea tietynasteiseen koulutukseen hakeuduttaessa on yhteiskuntaluokalla selvästi merkitystä (Kyöstiö 1970).

Sosiaaliluokka yksin ei kuitenkaan selitä kuin osan eriarvoisuudesta koulutusmahdollisuuksissa ja sen kautta syntyneessä »lahjakkuushukkautumassa». Tutkimuksissa on jonkin verran kiinnitetty huomiota myös alueellisiin eriarvoisuuksiin, erityisesti koulutuksellisen jälkeenjääneisyyden ongelmaan monilla maaseutualueilla (ulkomaisista tutkimuksista voidaan esimerkkeinä mainita Moore ja Feldman 1960; Halsey 1961; Sewell 1964 sekä Swedner 1965). Ongelmat eivät välttämättä alueellisesti rajoitu vain maaseutuihin, vaan suurkaupungeissa saattaa myös esiintyä samanlaisia alueellisia eroja (Wolfle 1961; Astin 1964 sekä Douglas 1964). Suomessa on tähän saakka koulutus-suunnittelua ohjattu ja valvottu keskushallinnosta käsin. Siitä huolimatta on voitu osoittaa kaupunki—maaseutu-ulottuvuudella suurten eriarvoisuuksien olemassaolo koulutusmahdollisuuksissa mitattuna ennen kaikkea jatko-opiskeluun osallistuvien suhteellisenä määränä (Ruotsalo 1962; Jäppinen 1968; Lehtinen 1968). Normaalia oppivelvollisuutta korkeampaa opetusta antavat oppilaitokset sijaitsevat voittopuolisesti teollistuneilla, kaupunkimaisilla alueilla. Varsinkin keskiasteen oppilaitoksien kohdalla alueelliset erot ovat huomattavat, eivät vain maaseutu—kaupunki-dimensiolla, vaan myös talousalueiden välillä (Lehtinen 1969).

Oppivelvollisuusasteen koulutuksen jakautuman voitaneen katsoa olevan Suomessa melko tasainen, koska koulutuksen järjestäminen on kuntien lakimääräinen tehtävä. Alueelliset tekijät pääsevät kuitenkin

tälläkin tasolla vaikuttamaan ennen kaikkea jaettavan opetuksen tasoon (laatuun), sillä opettajat jakautuvat pätevyiden perusteella alueellisesti eri lailla. Opettajien ammattitaidon kriteerinä pidetään usein kelpoisuustodistuksen vertailulukua. Tosin sen hajonta on yleensä varsin pieni. Kuitenkin tätä mittaa kriteerinä käyttäen on saatu esille varsin selviä eroja eri alueiden välillä. Lappalaisen saama tutkimustulos osoitti, että kaupunkiin olivat sijoittuneet yleensä paremman kelpoisuustodistuksen saaneet opettajat kuin maaseudulle (Lappalainen 1971, 60). Tämän lisäksi näyttää selviä eroja vallitsevan myös erilaisella taloudellisella tasolla olevien kuntien kesken. Opettajanvalmistuslaitosten arvioiman »kerman» näyttävät jokseenkin tarkkaan kuorivan taloudelliselta tasoltaan korkeimmalle sijoittuvat kunnat. Vastaavanlaiset erot eri kuntamuotojen ja taloudelliselta tasoltaan erilaisten kuntien välillä vallitsevat muissakin Lappalaisen tarkastelemissa ammattitaidon osoittimissa: ylioppilastutkinnon suorittaneiden opettajien määrissä, jatkokoulutusta saaneiden opettajien määrissä, yliopistollisia arvosanoja suorittaneiden opettajien määrissä ja opettajien työkokemusten määrässä. Erityisen selviä alueiden väliset erot olivat juuri vertailulukujen, yliopistollisten arvosanojen ja työkokemuksen kohdalla.

Opettajien ammattitaidon eri komponentit näyttävät kasautuvan samoille alueille vastaavalla tavalla kuin eri koulutuspaikkojen määrät eri koulutusaloilla. Lisäksi ammattitaidon eri osa-alueiden kasautuminen näyttää sijoittuvan juuri niille alueille, joilla annettu koulutus muutoinkin on keskimääräistä kehittyneempää. Sekä Lehtisen (1969) laskema kouluolojen kehittyneisyyttä osoittava indeksi että tässä tarkastellut opettajien ammattitaidon osoittimet näyttävät ensinnäkin olevan yhteydessä samalla tavalla alueellista kehittyneisyyttä osoittaviin indekseihin ja lisäksi korreloivan suhteellisen voimakkaasti keskenään (Lappalainen 1971, 100). Kouluolojen kehittyneisyyden ja opettajien ammattitaidon kasautumista samoille talousalueille osoittavat tulokset ovat yhdenmukaisia useissa kansainvälisissä tutkimuksissa saatujen tulosten kanssa (mm. Sexton 1961; Herriot ja Hoyt 1966). Toisin sanoen alueilla, joilla on tarjolla runsaasti ja monipuolisia koulutuspalveluja oppivelvollisuuslun jälkeen, saadaan myös jo oppivelvollisuuslunsa ilmeisesti korkeatasoisempaa opetusta ja valmistetaan oppilaita näin paremmin käyttämään hyväkseen jatkokoulutuksen somia mahdollisuuksia. Vastaava noidankehä sulkeutuu toisensuuntaisena kehittymättömillä alueilla, joilla vähälukuisempia ja yksipuolisempia jatkokoulutusmahdollisuuksia edeltää

ilmeisesti heikkotasoisempi oppivelvollisuuskoulun opetus vaikeuttaen omalta osaltaan vähäistenkin jatkokoulutusmahdollisuuksien täysipainoista hyväksikäyttöä (Kivistö ja Vaherva 1972, 92—111). Tosin on todettava, että suoraviivaisia päätelmiä ei aikaisempien tutkimustulosten ristiriitaisuuden vuoksi ole tehtävissä opettajien ammattitaidon osoittimien ja oppilaiden kouluosaavutusten välille. Tätä kysymystä tarkastellaan lähemmin luvussa 6.2.1.

4. KOULUTUSTUOTOKSEN KÄSITE

Koulutustuotos-käsitettä määriteltäessä voidaan asiaa tarkastella mm. kouluorganisaation tehokkuuden kannalta, ts. kuinka hyvin se on saavuttanut tavoitteensa. Pedagogiikan termi evaluaatio merkitsee tällaista arviointia. Jonkin organisaation tehokkuus tai produktiivisuus voidaan mitata usealla eri tavalla. Tavallisimmin katsotaan, kuinka hyvin organisaatio saavuttaa asetetun tavoitteensa. Etzioni tarkastelee sitä vaaraa, mihin tavoitemalleissa helposti ajaututaan analysoitaessa erilaisia organisaatioita (Etzioni 1964). Vaara piilee siinä, että jos arvioidaan organisaation menestystä vain sellaisin termein, jotka indikoivat asetettujen tavoitteiden täydellistä toteutumista, tulevat lähes kaikki organisaatiot epäonnistumaan. Ei kaikista niistä, jotka jättävät vankilan, tule lainkuuliaisia, eikä läheskään jokainen niistä, jotka käyvät läpi peruskoulun, osaa kertotaulua. Ennen kaikkea niiden organisaatioiden tehokkuuden arviointi on vaikeaa, joilla tavoitteenasettelu on monensuuntaista, ja erityisen vaikeaa silloin, kun organisaation tavoitteenasettelu on epämääräistä, kuten kouluilla, sairaaloilla ja kirkollisilla yhteisöillä. On paljon yksinkertaisempaa arvioida tehokkuus sellaisessa yrityksessä, joka tuottaa konkreettisia tavoitteita, kuten autoja, nauvoja tai selluloosaa.

Koulun tehokkuutta koskeviin arviointeihin liittyy monia vaikeuksia. Yksi vaikeus on se, että kouluorganisaation funktiot usein spesifioidaan sekä yksilö- että yhteisötasolla (Swift 1969, 92—93). On eri asia mitata muutoksia yksilössä (lapsessa) ja eri asia päätellä, että jos kehitämme jonkun lapsen enemmän luovaksi, yhteisö tulisi jollain tavalla joustavammaksi. Jo yksin käsitteiden merkityssisältöjä voidaan tulkita eri tavalla yksilön kuin yhteisön kannalta. Esimerkiksi erilaisuus- ja eriarvoisuus-käsitteet saavat joko lähempänä toisiaan olevan tai toisistaan paljonkin eroavan merkityksen sen mukaan, lä-

hestymmekö niitä yksilön vai yhteisön näkökulmasta. Tämä tulee esille tarkasteltaessa koulutustuotoksia toisaalta oppivan yksilön ja toisaalta yhteisön kannalta. Tällöin joudutaan asennoitumaan standarditestaamiseen ja eroja korostavaan kouluarvosteluun eri tavalla riippuen lähinnä siitä, miten tulkitaan koulutusjärjestelmän ja laajemman yhteiskunnan vuorovaikutusta. Jos tavoitteena halutaan korostaa avointa yhteiskuntaa, jossa sosiaaliluokkarajat on minimoitu ja liikkuvuutta sosiaalisessa rakenteessa helpotettu, silloin pyritään koulutuksissa tasa-arvoisuuden lisäämiseen. Jos taas tavoitteena on suljetun sosiaalisen järjestelmän edistäminen, silloin koulutusta joudutaan arvioimaan erilaisuuden eli yksilöllisten erojen lisäämispyrkimysten kannalta.

Mittaamisen vaikeutta osoittaa myös »Elämisen laatu» -raportista löydettävä koulutustuotos-käsitteen määrittely. Sen mukaan koulutustoiminnan tuotoksella tarkoitetaan koulutustoiminnassa tietyn aika-yksikön kuluessa syntyvää tietojen ja taitojen lisäystä. Koulutustoiminnalla taas tarkoitetaan sekä oppilaitoksissa että ei-institutionaalisissa puitteissa tapahtuvaa opetus- ja oppimistoimintaa (»Elämisen laatu» -raportti 1972, 80—81). Samassa yhteydessä oleva koulutusvaranto-käsitteen määrittely tarkoittaa yksilössä tai yhteisössä tietyinä ajankohtana olevaa, koulutustoiminnan tuloksena syntynyttä tieto- ja taitomäärää. — Näin ollen määritelmät voidaan tulkita joko yksilö- tai yhteisötasoisesti. Talousneuvoston asettama työryhmä päätyi edellä esitettyihin koulutustuotoksen ja -varannon määritelmiin lähinnä siitä syystä, että haluttiin sellaisia peruskäsitteitä, joiden avulla voitaisiin kuvata (indikoida) koulutuksen tilaa ja tasoa. Koulutushan nähdään parhaimpana keinona vähäosaisten sosiaalisen kohoamisen lisäämiseksi. Siksi kaikkien lasten koulutusohjan laajentamiseen ja yhtäläisten jatkokoulutusmahdollisuuksien tarjoamiseen tähtääviä uudistuksia pidetään tärkeinä koulutuksen määrällisinä tavoitteina (mts. 77). Parasta aikaa pyritään kehittämään sellaisia indikaattoreita, joilla voitaisiin kuvata koulutuspolitiikan tilaa ja tavoitteiden saavuttamista seuraavien keskeisten tavoitelohkojen osalta: 1) pääsy koulutuksen piiriin, 2) koulutuksen tehokkuus ja 3) koulutuksen relevanssi (Olkinuora 1973a).

Esitetyt määritelmät jättävät jatkuvasti kysymyksenalaiseksi mm. sen, mitä on itse asiassa relevantti koulutustuotos, tiedot, taidot, faktat, valmius, luovuus vai jokin muu. Tavoitteiden saavuttamista arvioitaessa on lisäksi olemassa se vaara, että mitattaessa vain vaivattomasti mitattavia ominaisuuksia joudutaan helposti näiden ominai-

suuksien ylikorostamiseen ja »ylituotantoon». Lisäksi on todettava, että myös koulun omaksumalla palkkio- ja kontrollijärjestelmällä on lopullista koulutustuotosta ohjaava vaikutus. Ne tavoitteet, joita koulu toiminnassaan korostaa, määritellään todennäköisesti hieman eri tavoin eri kouluissa. Tämä tulee esille varsinkin englantilaisessa koulujärjestelmässä, jossa yksityiskouluilla on varsin suuri vapaus määrittellä tavoitteensa ja valita keinonsa ja jossa koulun rehtorilla on perinteisesti määräävä asema. Siellä myös väestön alueellinen sijoittuminen riippuu huomattavan paljon sosiaalisesta ja taloudellisesta taustasta, ja näin tietyn alueen koulu korostaa varsin voimakkaasti lähiympäristönsä arvostamia tavoitteita (Sugarman 1969, 15—32). Suomalaisessa koulujärjestelmässä ei yksityisillä kouluilla ole kovinkaan suuria mahdollisuuksia määrittellä itsenäisesti tavoitteitaan ja keinojaan. Opettajakunnan omaksumat arvostukset saattavat kuitenkin jonkin verran päästä vaikuttamaan tavoitteiden painottamisessa ja tätä kautta lopullisissa tuotoksissa.

Edellä on tarkasteltu koulutustuotos-käsitettä toisaalta oppivan yksilön ja toisaalta yhteisön kannalta. Kolmas näkökulma tuo mukaan opettajan. Useissa opetuksen tehokkuutta tarkastelleissa tutkimuksissa on keskeinen huomio kiinnitetty opettajan ominaisuuksiin ja toimintaan. Opetuksen tehokkuus on tällöin määritelty taidoksi saavuttaa opetustyölle asetettuja tavoitteita tietyssä ajassa (Renko 1971, 19). Tavallisesti tällaisissa tutkimuksissa on aika katsottu vakioiduksi ja tehokkuus on operationaalistettu suoraan tulosten avulla. — Opettajanmuuttujan mukaan ottaminen omaksi tasokseen näissä tarkasteluissa kiinnittää huomion myös opetusprosessiin liittyviin muuttujiin. Näillä muuttujilla on tietysti erittäin keskeinen merkitys koulutustuotoksia selitettäessä. Prosessitutkimukset vaativat kuitenkin oman, varsin spesifin tutkimusasetelman, joten esimerkiksi nyt suoritettuun tutkimukseen ei näitä muuttujia saatu mukaan.

Nyt suoritettavassa analyysissä on koulutustuotos-käsite operationaalistettu seuraavalla tavalla:

Keskeisimpinä selitettävänä muuttujina, joita voidaan tarkastella koulutustuotos-käsitteen alla, ovat erilaisin standardikokein mitatut koulusaavutukset peruskoulun 1. ja 2. luokilla. Lisäksi selitettävien muuttujien joukkoon on otettu mukaan kehitystuloksia indikoivia muuttujia, kuten älykkyys, persoonallisuus ja sosiaalisuus. On selvää, että varsinkin kolmen viimeksi mainitun muuttujan kohdalla ovat vaikuttaneet muutkin tekijät kuin kouluopetus, mutta koulutuksella on niissä oma todennäköinen osuutensa. Yksityiskohtaisempi muuttu-

jaluettelo ja mittaamisen esittely on luvussa 9.1.3.

Mitattaessa koulutustuotoksia standarditestein joudutaan huomio kiinnittämään yksilöiden (tai ryhmien) välisiin saavutuseroihin. Viimeaikaisessa evaluaatiota koskevassa keskustelussa on korostettu tavoiteoppimisen merkitystä ja evaluaation funktioiden tarkistamista. Nyt esiteltävä empiirinen tutkimus on sikäli tavanomainen, että sen asetelma korostaa differentiaatioita eikä niinkään sitä, kuinka suuri osa tutkittavista oppilaista tai luokista ylittää tietylle tasolle.

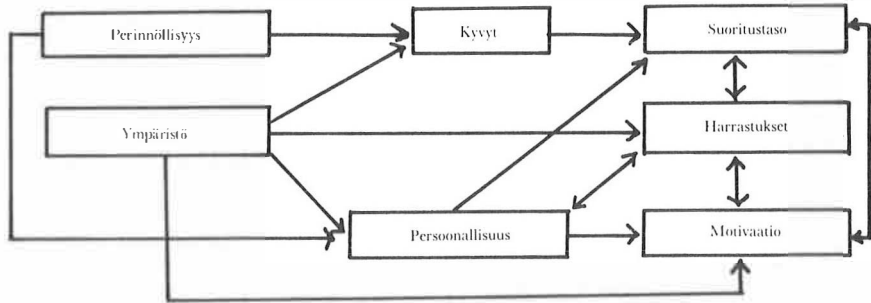
5. KOULUTUSTUOTOKSISTA AIKAISEMPIEN TUTKIMUSTEN VALOSSA

Johdannossa määriteltiin tämän tutkimuksen keskeiseksi tavoitteeksi yhteisömuuttujien osuuden selvittäminen koulutustuotosten kokonaisvarianssista. Tähänastinen koulusaavutuksiin kohdistunut tutkimus on rajoittunut tarkastelemaan lähinnä vain yksilötason muuttujien ja didaktisten instrumenttien osuutta niissä. Jotta saataisiin tarkempi kuva siitä, minkälaista lisäystä aikaisempiin lähestymistapoihin on tarpeen etsiä, suoritetaan seuraavassa lyhyt katsaus tavanomaisiin yksilötasoisii selitysmalleihin ja niiden antamiin tuloksiin.

Tyypillisenä yksilötasoisena väitöskirjatutkimuksena voidaan mainita Niskasen (1968) tutkimus koulusaavutusten ja persoonallisuuden välisistä yhteyksistä. Selittävinä muuttujina olivat älykyys, muotoava kätevyys, suostuteltavuus, opettajan arvioimat oppilaiden piirteet, asenteet, sosiometriset muuttujat, sosiaalinen status ja sisarusten lukumäärä. Selitettävänä muuttujana oli koulumenestys, jota kuvasivat eri koulunumerot. Tutkimuksessa tarkasteltiin kaikkia muuttujia oppilaskohtaisesti. Toisin sanoen kaikki oppilaat erosivat enemmän tai vähemmän toisistaan jokaisen selittävän ja selitettävän muuttujan kohdalla.

Kuitenkaan ei psykologisissakaan tutkimuksissa ole kokonaan jätetty huomiotta ympäristöön liittyvien tekijöiden osuutta, ja näyttää siltä, että uusimmissa tutkimuksissa näiden tekijöiden osuus tiedostetaan yhä voimakkaammin. Näin on laita varsinkin uusimmissa kehityspsykologisissa tutkimuksissa (esim. Ausubelin ja Sullivanin, 1970, esittelemissä Piaget'n tutkimuksissa). Oikeastaan jo perusmuuttujakaavioissa on ympäristömuuttuja melko keskeisestikin esillä. Seuraavaa Heinosen (1964) laatimaa differentiaalipsykologisten perusmuut-

tujen kaaviota voidaan pitää hyvänä lähtökohtana *sekä* yksilötasois-
ten *että* yhteisötasoisien analyysien suorittamiselle:



K u v i o 4. Differentiaalipsykologiset perusmuuttujat.

Kaaviossa nähdään vasemmalla yleiset vaihtelulähteet, perinnöllisyys ja ympäristö, joista kantautuu vaikutuksia kykyihin ja persoonallisuuden piirteisiin sekä edelleen suoritustasoon, motivaatioon ja harrastuksiin. Differentiaalipsykologinen mittaus kohdistuu yleensä kaikkiin mainittuihin perusmuuttujiin.

Kuviossa 4 olevan suoritustason kohdalle voimme tämänkertaisessa tutkimuksessa sijoittaa koulusuoriutumisen ja näin voimme kaavion avulla kartoittaa keskeisimpiä niistä muuttujaryhmistä, jotka säätelevät koulusuoriutumisen vaihtelua. Varsinkin ympäristömuuttujan kohdalla on kyse muuttujaryhmästä, joka voi sisältää hyvinkin erilaisia ja eritasoisia ympäristömuuttujia. Kuitenkin on merkillepantavaa, että ympäristömuuttujilla ei kaavion mukaan ole välitöntä vaikutusta suoritustasoon, vaan ainoastaan välillisiä vaikutuksia. Ehkä tämäntyyppisestä psykologisesti orientoituvien tutkijoiden näkemyksestä johtuu se, että esim. kouluosaavutuksissa esiintyvää varianssia selitettäessä on selittävät muuttujat useimmin etsitty kaavion keski- ja oikeasta laitaosasta, ts. kyvyillä, persoonallisuuden piirteillä, motivaatiolla ja harrastuksilla on selitetty suoritustason vaihtelua ja katsottu, että niiden vaikutuksessa ilmentyvät myös ympäristön ja perinnöllisyyden osuudet.

5.1. Perinnöllisyyden ja ympäristön välinen suhde tuotoksia selitettäessä

Yleensä on katsottu, että yksilön ominaisuuden, esim. älykkyyden (AO), fenotyyppi on genotyypin ja ympäristön funktio, vaikkapa seuraavanlaisen lineaarisen mallin mukaan:

$$F = G + Y,$$

jossa F = fenotyyppi, G = genotyyppi ja Y = ympäristön aiheuttama deviaatio G :ssä (deviaatioiden keskiarvohan on nolla, joten kokonaisväestön $F = G$). Kaava ei kuitenkaan todellisuudessa ole noin yksinkertainen (DeFries 1972, 5—16). Ympäristön aiheuttamaa deviaatiota on totuttu pitämään virhevarianssina, jota kokeellisissa tutkimuksissa on pyritty minimoimaan. Silloin kun tutkimuksia tehdään laboratorioden ulkopuolella, ei yksilöllisen käyttäytymisen ominaisuuksissa geneettisten tekijöiden ulkopuolista varianssia voi enää laskea pelkästään virhevarianssiksi. Osa siitä selittyy mitattavien ympäristövaikutusten avulla. Tietysti osa ei ole mitattavaa ja osa on virhevarianssia. DeFries esittääkin (s. 15—16) seuraavan suosituksen: »Kvantitatiivinen geneettinen malli on mahdollista laajentaa koskemaan myös mitattuja ympäristövaikutuksia. Tämä laajennettu malli mahdollistaa uuden populaatioparametrin muotoilemisen, nimittäin 'ympäristön vaikutuskertoimen' (the coefficient of environmental determination), joka määritellään sellaiseksi osaksi populaation tietyn piirteen kokonaisvarianssista, joka selittyy mitattujen ympäristövaikutusten avulla.»

On itse asiassa useita mahdollisuuksia tarkastella ympäristön vaikutuksia yksilölliseen käyttäytymiseen ja kehittymiseen. Oppimisen kannalta keskeistä yksilön ominaisuutta, älykkyyttä, on paljon tutkittu. On kuitenkin vaikea kuvaila yksityiskohtaisesti sellaisia ihmisten ympäristöön liittyviä seikkoja, jotka stimuloivat älykkyyden kehittymistä. Joissakin tutkimuksissa on alustavasti viitattu sellaiseen ympäristöön, joka liittyy älykkyydestieroihin. Esim. Bloom (1965, 77—78) mainitsee tällaisten tutkimusten perusteella seuraavia älykkyyden kehittymiseen vaikuttavia tekijöitä: a) verbaalinen kyvykkyys, b) ympäröivää maailmaa koskeva yleistieto, c) looginen päättely ja ongelmanratkaisu ja d) vuorovaikutus vanhempien ja lasten välillä. Tämä Bloomin esitys kuvaa yleistä aikaisempaa ja vieläkin vaikuttavaa psykologista tarkastelutapaa: Kolme ensimmäistä vaikuttajaa ovat itse asiassa sellaisia yksilön ominaisuuksia, jotka sisältyvät ns. älykkyyden käsitteeseen. Vain d-kohta viittaa varsinaisesti ympäristölli-

seen vaikuttajaan. Koska verbaalinen kyvykkyys on keskeinen tekijä yleisen älykkyyden testeissä, on niillä ympäristötekijöillä, jotka edistävät kielellistä kehitystä, suuri merkitys. Mahdollisuudet ongelmien ratkomiseen, lasten ja vanhempien väliset myönteiset suhteet jms. seikat ovat tällöin etusijalla.

Perinnöllisyyden ja ympäristön selitysosuuksien tarkastelussa on tullut ilmi käsityksiä siitä, että älykkyys olisi muuttumaton ja täysin riippuvainen synnynnäisestä varustuksesta. Tämä on aiheuttanut laajaa keskustelua ja tutkimusta (mm. Guilford 1967; Wiseman 1967; Jensen 1969; Meeker 1969; Guilford ja Hoepfner 1971 ja Husén 1972). Esitetty näkemys on täysin vastakkainen sille, jota esim. Binet, Piaget, Hebb, Vernon ja Burt edustavat. Heidän mukaansa älyllinen kehittyminen määräytyy siitä vuorovaikutuksesta, joka on synnynnäisen lähtötason ja ympäristön välillä. Miller (1971) toteaa Hebbin, Piaget'n, Brunerin, Vygotskyn ja muiden tutkimuksiin viitaten, että oppimiskyky eli älykkyys on suurelta osin tulosta vuorovaikutuksesta lapsen ja hänen ympäristönsä välillä. Meeker (1969, 97) toteaa mm. Guilfordin perusoletuksen olevan, että kykyä voidaan kehittää. Lapsi voidaan opetuksessa saattaa sellaisiin kokemuksiin, jotka virittävät ja vahvistavat esim. luovan kyvyn komponenttia.

Tunnetut tutkijat ovat teorioissaan päätyneet ympäristön merkityksen korostamiseen. Piaget tarkastelee älyllistä kehitystä adaptaatio- ja organisaatioprosessina (Ausubel ja Sullivan 1970, 570—582). Adaptaatio nähdään tasapainotilana (equilibration) organismin ollessa vuorovaikutuksessa ympäristönsä kanssa. Organisaatio on älykkyyden rakenteellinen puoli, ja se käsittää skeemojen koordinaation ja integraation. Skeemat Piaget määrittelee älyllisen toiminnan olennaisiksi, toistettaviksi psykologisiksi yksiköiksi. Määritelmänsä tarkentaen Piaget toteaa skeemat sellaisiksi ohjelma- tai strategiatyypeiksi, joihin yksilö turvautuu ollessaan vuorovaikutuksessa ympäristönsä kanssa. Inkelesin mielestä lopullisessa tuotoksessa korostuu ennen kaikkea perinnöllisyys. Tällaiseen tulokseen hän on päätenyt pohtiessaan perinnöllisyyden ja ympäristön vaikutusosuutta yksilön sosiaalistumisessa (Inkeles 1969, 617—619). Yksilö on socialisaatioprosessin tuotos ja tuo tuotos riippuu panosten sarjasta. Ilmeisimmin se Inkelesin mielestä riippuu yksilön alkuperäisestä, geneettisestä potentiaalista ja siitä, millä tavalla ilmasto, ravinto, hoito ja muut tekijät ovat sallineet tuon potentiaalinen toteutumisen. Tulokseen on vaikuttanut myös, ainakin osittain, niiden henkilöiden persoonallisuus, joihin kasvatettavalla on ollut merkittäviä kontakteja, kuten sukulaiset, opettajat, ystävät,

työtoverit jne. Lopuksi sosialisatiion tulosta, tuotosta, muovaa niiden sosiaalisten suhteiden verkko, jossa yksilö elää.

On ilmeistä, että huolimatta yrityksistä arvioida ympäristötekijäin ja geneettisten tekijäin vaikutuksia, väittelyt ovat toistaiseksi jääneet suurelta osin ratkaisematta. Mitattu älykkyys näyttää olevan selvästi yhteydessä sekä geneettisiin että kodin ympäristöllisiin ominaisuuksiin. Geneettisistä komponenteista tiedetään vielä liian vähän ja koti-ympäristön laadun mittaaminen on ollut niin karkeaa, että 'nature — nurture'-vastakkainasettelua ei ole pystytty ratkaisemaan. Ne ehdotukset, joiden mukaan mitatut erot sosiaaliluokkien välisissä AO-tuloksissa johtuvat vain sosiaalisista (ympäristöllisistä) tekijöistä ja synnynnäisen älykkyys jakautuu satunnaisesti sosiaaliluokkien sisällä, näyttää olevan ristiriidassa empiiristen tulosten kanssa (Keeves 1972, 25—26). Toisaalta se johtopäätös, että geneettinen rakenne on mitatun älykkyyden päädeterminantti, näyttäisi liikaa väheksyvän sitä monimutkaista vuorovaikutusta, joka yksilöllä on ympäristönsä kanssa oppiesaan älyllistä käyttäytymistä. Kysymyksenasettelun pitäisikin tämän alueen tutkimuksissa olla seuraavanlainen: Kuinka suuri osa havaitusta suoritusten tai käyttäytymisen variaatiosta voidaan muuttaa takaisin mitattaviksi miljöötekijöiksi? Se, mitä tämän jälkeen jää sitten selittämättä, voidaan nimetä vaikkapa perinnöllisyyden aikaansäämaksi vaihteluksi.

5.2. Persoonallisuuden piirteiden ja koulumenestyksen välinen yhteys

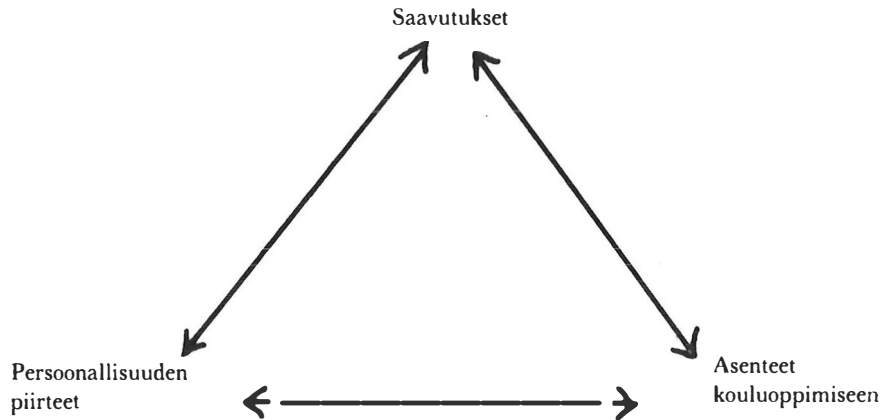
Cattell määrittelee persoonallisuuden sellaiseksi inhimilliseksi piirrekokonaisuudeksi, josta on pääteltävissä ihmisen toiminta tietyssä tilanteessa (Cattell 1965, 24). Lausekkeena se voidaan ilmaista seuraavasti:

$$R = f(S, P), \text{ jossa}$$

R = toiminta, S = ärsyketilanne ja P = persoonallisuuden luonne. Persoonallisuuden piirteet (traits) tarkoittavat suhteellisen pysyviä ja itse asiassa laajoja toimintataipumuksia. Ne jaetaan kykyihin, yleisiin persoonallisuuspiirteisiin eli temperamenttiin sekä dynaamisiin persoonallisuuspiirteisiin eli motivaatioon ja harrastuksiin. Cattellilla on sellainen näkemys persoonallisuuden ja koulusaavutusten välisestä yhteyksistä, että persoonallisuus ja kyvykkyys yhdessä säätelevät koulusaavutuksia. Persoonallisuus käsittää tällöin myös motivaati-

tion ja arvot. Aikaisempiin tutkimuksiin vedoten Cattell toteaa (s. 309—319), että persoonallisuusfaktorit sciltävät koulusaavutuksista yhtä paljon kuin »puhtaat» kykytekijätkin. Tietyt persoonallisuuspiirteet auttavat, toiset taas ehkäisevät kouluoppimista. Esimerkiksi lapsi, joka on eteenpäin pyrkivä, sopeutuva ja suhtautuu lämpimästi opettajaan, oppii nopeammin kuin epäedullisempia piirteitä omaava, mutta muuten yhtä älykäs lapsi. Eri piirteet korreloivat koulusaavutuksiin eri lailla eri aineiden ja tasojen kohdalla.

Keevesin (1972) esittämä oletus siitä, että persoonallisuuden erilaiset piirteet ja koulusaavutukset muodostavat todennäköisesti eräänlaisen suorituskehän, tuntuu varsin mielekkäältä. Tuota suorituskehää voidaan kuvata seuraavalla tavalla:



K u v i o 5. Persoonallisuuden piirteiden ja koulusaavutusten kehä.

Verrattaessa Keevesin suorituskehää esimerkiksi kuviossa 4 näkyvään differentiaalipsykologisten perusmuuttujien kaavioon on havaittavissa yhtäläisyyksiä vaikutussuhteita kuvaavissa nuolissa. Persoonallisuuden piirteiden laajaan ja kompleksiseen käsitteeseen sisällytettyjen muuttujien luonteesta riippuu se, minkälaisiksi yhteydet koulusaavutuksiin tai yleensä suorituksiin on syytä kuvata.

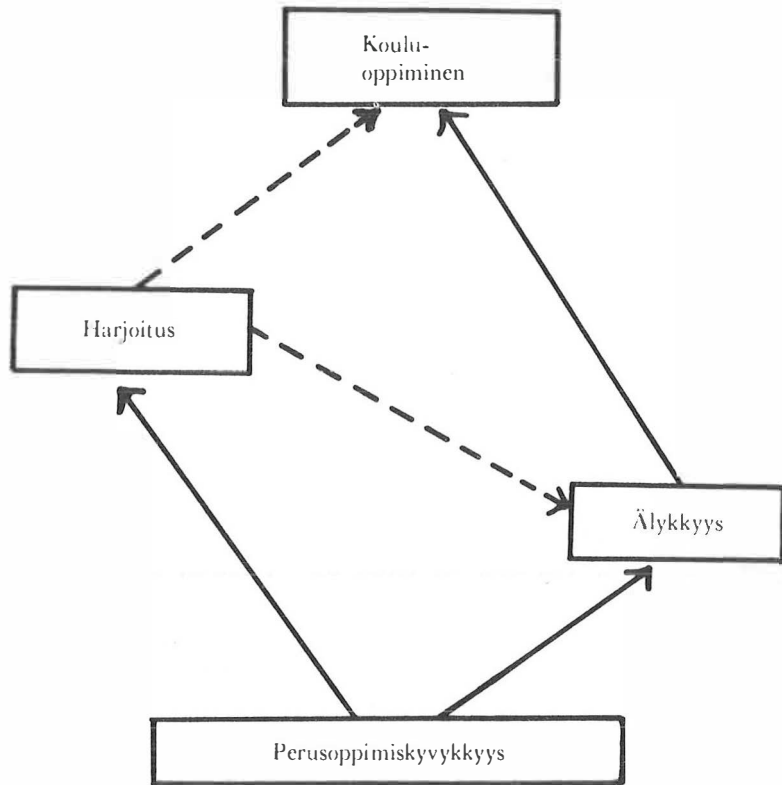
Suoritusmotivaation ja tavoitetason yhteys koulumenestykseen näyttää Butcherin (1968, 187) mukaan olevan monimutkainen ja riippuvan myös älykkyydestä. Muutamissa tutkimuksissa (esim. Worell

1950) on todettu tavoitemuuttujien ennustavan paremmin koulumenestystä kuin kykymuuttujien. Erilaiset koulutuksen ja tulevaisuuden pitkän tähtäimen suunnitteluun liittyvät arvot ovat myös suhteessa sosioekonomiseen statukseen. Yleensä on todettu, että mitä korkeampi status, sitä korkeampi on myös tavoitetaso. Länsimainen traditionaalinen näkemys on ollut, että motivaatio on koulua käyvien yksilöiden sisäinen asia. Oppilailta joko on sitä tai ei ole — koulu välittää vain tietoja. Sosialistisissa maissa julkaistu psykologinen kirjallisuus näyttää puolestaan korostavan sitä, että koulu ja koulunkäynti tuottavat motivaation. Motivaation ja kykyjen kehittyminen on tietoista, niiden käyttäminen on tietoista, — niitä on siis myös tietoisesti opetettava ja harjaannutettava.

Viime vuosina on älykkyyden osatekijöihin pohjautuva tarkastelu nojautunut Guilfordin ja hänen työtovereidensa suorittamiin yli 20 vuotta kestäneisiin tutkimuksiin (Meeker 1969). Perusteellisen kokonaiskuvauksen laaditusta SI- eli SOI-mallista (älykkyyden rakenne) saa Guilfordin ja Hoepfnerin teoksesta. Yleisesti ottaen SI:n eli älykkyyden rakenteen yksittäisillä osatekijöillä näyttäisi olevan varsin vähäisiä korrelaatioita koulumenestykseen (Guilford ja Hoepfner 1971, 342—345). Kuitenkin monien muiden tutkimusten mukaan kykytekijöistä etenkin verbaliset ovat korreloineet korkeimmin koulumenestykseen. Verbaalisten kykytekijöiden on todettu myös korreloivan sosiaaliseen statukseen (Warren 1966; Worley ja Story 1967). Näyttäisi siis siltä, että verbaalisten tekijöiden merkitys heijastuu laajalle kykytesti- ja koulusuoritusten alueelle, ja koska kielellisten tekijöiden on todettu olevan kiinteässä yhteydessä sosiaaliseen statukseen, muodostunee lapselle jo heti synnyttyä sosiaalisesti tietyn tyyppiseen kotiin tietynlainen esim. koulumenestystä koskeva ennuste.

Koulumenestyksen kannalta relevanttien persoonallisuustekijöiden testaamista ei ole kyetty laajemmalti käytännössä toteuttamaan. Tutkimukset koulumenestyksen ja persoonallisuuden piirremuuttujien yhteyksistä ovat kirjavia. Osaltaan tähän lienee vaikuttanut riittävän tarkkojen ja luotettavien persoonallisuusmittarien puuttuminen. Tutkimustulokset ovat yleensä tarkasti sidoksissa koehenkilöjoukon ikään ja sosiaaliseen taustaan eikä yleistyksiä yleensä ole suoritettu (esim. Pitkänen 1969; Kivinen 1967; Käppi 1968; Ruston 1966).

Oma mielenkiintonsa on kysymyksellä kouluoppimisen ja peruluonteisten oppimiskykyjen sekä älykkyyden ja harjoituksen välisistä suhteista. Jensen on ilmaissut näkemyksensä näiden muuttujien välisistä yhteyksistä seuraavan kaavion avulla (Jensen 1968, 37):



K u v i o 6. Harjoituksen ja älykkyuden vaikutukset oppimiseen.

Jotta oppilas hyötyisi luokkaopetuksesta, hänellä pitää olla kaksi kykylajia: 1) peruskyvykkyys oppimiseen ja 2) tiedollisia taitoja, joita vaaditaan kouluaineiden oppimiseksi. Oppimisen peruskyvykkyys heijastuu kyvyssä oppia yrityksestä ja erehdyksestä, muistiin palauttamisesta ja kohdeparien yhdistämisestä. Tätä voidaan mitata laboratorio-olosuhteissa. Oppimisen peruskyvykkyys sisältää vain vähäisessä määrin siirtovaikutusta aikaisemmasta oppimisesta eikä se riipu ympäristöstä (Brembeck 1971, 41—43). Tämäntyyppinen oppimiskyky ei suoranaisesti muutu kyvyksi oppia kouluaineita. Muuntuminen riippuu niistä kognitiivisista taidoista, joita oppilas omaksuu tai on omaksu-matta ympäristöstään. Nämä taidot sisältävät oppimistapoja, kielelli-

siä assosiaatioita ja tiedon ja informaation reserviä. Ne tulevat esille myös keskittymiskyvyssä tietyn aikaperiodin kuluessa, halussa työskennellä kovasti palkkioiden viipyessä jne.

ÄO-pistemäärien, oppimisen peruskyvykkyyden ja kouluoppimisessa tarvittavien kognitiivisten taitojen välisistä yhteyksistä lienee tärkein se, että älykkyyspistemäärät heijastavat sitä astetta, missä määrin oppilas on oppinut koulussa vaadittavia kognitiivisia taitoja. Se saattaa tai ei saata heijastaa tarkasti hänen oppimisen peruskyvykkyyttään. Täten oppilaalla saattaa olla oppimisen peruskyvykkyyttä saavuttaakseen arvosanoja kouluoppimisessa, mutta häneltä voivat myös puuttua tarvittavat taidot ja tällöin hän epäonnistuu koulussa.

5.3. Ympäristötekijöiden osuus koulusaavutuksissa

Jo 1950-luvulta lähtien on selvitelty niukan ärsykeympäristön vaikutuksia heikoimmissa asemassa olevien lasten saavutuksiin. Noiden lukuisten tutkimusten mukaan on olemassa monentyyppistä ympäristöllistä niukkuutta: — emotionaalista (kun tunteita osoitetaan harvoin kotona), — käsitteellistä (lapsen ei anneta kokemuksen kautta tutustua uusiin asioihin tms.), — kielellistä (kodissa käytetty kieli on niukkaa), — kulttuurista (kun kotona ei ole kirjoja tai lehtiä), — sosiaalista (kun lapsella on tilaisuus tavata vain harvoja ihmisiä) jne. Kouluympäristö voi ilmeisesti auttaa tämäntyyppisten ongelmien poistamisessa. Koulussa oppilaat tapaavat opettajia ja erilaisia tovereita, he havaitsevat ja ehkä kokevat itsekin tunteenilmaisuja muiden taholta, he kuulevat muiden puhelevan 'sivistyneellä' tavalla jne. Opetuskin auttaa: lapsille annetaan erilaista materiaalia käsiteltäväksi, kirjoja, jotka eivät vain auta heitä lukemisessa, vaan johdattelevat heidät laajempien ihmisjoukkojen ja emotioiden luo jne.

On vaikea täsmälleen sanoa, mikä muodostaa niukan tai runsaan kasvuympäristön. Se, mikä saattaa jollekin lapselle olla niukka ympäristö, ei välttämättä ole niukka jollekin toiselle. Vastaavasti yhdelle lapselle kasvatuksellisesti stimuloiva ympäristö saattaa olla mamentava toiselle. Erittäin paljon on tutkimuksia kohdistettu sosiaalisesti deprivoidun lapsen tilaan ja koulunkäyntimahdollisuuksien selvittelyyn. Vaikea selvityskohde on motivaatio ja se, mitä lapsen varhaiselämän ympäristö voi vaikuttaa motivaatioon (Wall, Schonell ja Olsen 1962). Niillä ajatustottumuksilla, tiedonhalun ja uteliaisuuden muodoilla, joita kotona rohkaistaan, on suuri merkitys kouluoppimi-

nessa. Kodin ominaisuudet ja sosiaaliluokka liittyvät melko läheisesti yhteen. Perhesuhteilla katsotaan myös olevan vaikutuksia saavutuksiin, ennen kaikkea vanhempien ja lasten väliset suhteet vaikuttavat lapsen kokonaiskehitykseen ja kykyyn sopeutua kouluun. Tällä 'ympäristöllisellä mikrotasolla' välittyvät laajemmankin ympäristön vaikutukset. Vanhemmat saavat erilaisia vaikutteita laajemmasta ympäristöstään ja lapset omaksuvat identifikaatioprosessin välityksellä näitä itselleen vanhemmiltaan.

Sosiaaliluokkaan kohdistuvat tutkimukset lähtevät liikkeelle lähinnä Burtin perustutkimuksista (Burt 1937). Burt mainitsee koulussa jälkeenjäämiseen vaikuttavina tekijöinä mm. köyhyyden, ahtauden, perheen koon, heikon terveyden, yleistiedollisen tason alhaisuuden jne. Vaikka monia Burtin mainitsemista rajoittavista ympäristötekijöistä on poistettu, uudet tutkimukset ovat yhä edelleen osoittaneet ylempiin sosiaaliluokkiin kuuluvien lasten menestyvän paremmin kuin työläislasten. Burtin jälkeen tutkimuksissa on kiinnitetty huomio mm. lasten kontrolloinnin ja kasvatuksen menetelmiin. Näitä ovat tutkineet Suomessa mm. Annika ja Martti Takala sekä Nummenmaa; ulkomailla mm. Davies (1948). Fraser (1959) on tutkinut kulttuuriarvoja, perheen epänormaalisuuksia sekä kulttuurisia, materiaalisia ja motivaatiotekijöitä. Bernstein (1960) ja Riesman (1962) ovat tutkineet työläiskotien ja keskiluokan kotien lasten kielellistä kehitystä ja verbaalista kommunikaatiotyyliä (Takala et al. 1970). Douglas (1967) on osoittanut niitä tapoja, joilla koulu reagoi lasten sosiaaliluokan ominaisuuksiin siten, että koulu laajentaa sitä kuilua, mikä alun perin jo oli lasten mahdollisuuksissa jatkokoulutukseen.

Sosiaalisen käyttäytymisen malleja antavat varsinkin ennen kouluikää primaariryhmät, kuten perhe, sillä ne ovat yleensä pysyvämpiä kuin muut yhteenliittymät. Siihen, millaisia malleja annetaan kussakin perheessä, vaikuttaa yksikön sosiaalinen rakenne. Tästä syystä eri sosiaaliryhmien lapset oppivat eri päämääriä, eri tarpeita ja erilaisia käsityksiä oikeasta ja väärästä. Tällaiset kotiympäristön vaikutuserot saattavat sitten ilmetä mm. harrastusten eroina, lasten halussa oppia lukemaan ja kirjoittamaan, työskentelytavoissa, sopeutumisessa koulutyöhön ja tovereihin jne. (Ljungblad 1965, 70—72).

Tutkimukset, jotka ovat korostaneet kotitaustan merkitystä koulumenestykselle, ovat osoittaneet, että kotiympäristö eri piirteineen korreloi koulusaavutuksiin jopa voimakkaammin kuin mitattu älykyys. Tällaiset tulokset korostavat kodin piirteiden tärkeyttä lapsen koulumenestyksen kannalta (Keeves 1972). Vanhempien tulot, koti-

taustan ns. normaalisuus sekä vanhempien asenteet koulutukseen ja lapsen tulevaan ammattiin nähden ovat usein nousseet spesifeinä kotitaustaan yhteydessä olevina tekijöinä esille. Tietoa eri sosiaaliryhmiin kuuluvien vanhempien arvostuksista, kasvatuspäämääristä ja -menetelmistä voitaneen pitää pääpiirteissään yleispätevänä koko ns. länsimaisessa kulttuuripiirissä. Kasvatusmenetelmät ovat alemmissa sosiaaliryhmissä ekspressiivisemmin suuntautuneita, enemmän hetkelisistä yllykkeistä riippuvaisia ja autoritaarisempia. Ylemmissä sosiaaliryhmissä kasvatusilmapiiri on sen sijaan instrumentaalimpaa, pitkäjännitteisempää ja liberaalimpaa. On todettu, että ylempien statuksien vanhemmat jopa yliarvostavat koulutusta (Allardt ja Littunen 1964; Nummenmaa 1963; Sysiharju 1972; Takala 1960; Toukomaa 1967). Sosiaaliryhmä ei määrää ainoastaan valintaa, vaan myös arvojen tarjonta on erilaisissa sosiaalisissa ympäristöissä eläville erilainen. Yleistäen voidaan todeta, että kannattaa kiinnittää vähemmän huomiota status-muuttuun sinänsä kuin taustalla vaikuttaviin muihin tekijöihin. Koulutusmahdollisuuksien problematiikkaa on ehkä liikaa yksinkertaistettu antamalla liian suuri merkitys sosiaaliluokan ja statuksen käsitteille ja kiinnittämällä liian vähän huomiota niihin asioihin, joita tapahtuu kotona ja koulussa.

Nyt suoritettussa tarkastelussa on lähestytty tasoa, josta voitaisiin käyttää nimikettä yhteisötaso. Eron tekeminen on itse asiassa vaikeaa, sillä selitettäessä yksilön käyttäytymistä pääasiassa psykologisella käsitejärjestelmällä joudutaan usein kuitenkin turvautumaan myös sellaisiin käsitteisiin ja muuttujiin, joiden voidaan katsoa kuuluvan sosiologiseen käsitejärjestelmään. Yhteisötason käsite 'ympäristö' voidaan laajasti määritellen liittää kaikkiin niihin seikkoihin, joihin organismi reagoi, ts. sekä sisäisiin että ulkoisiin kohteisiin. Näin laajassa merkityksessä ympäristö esim. koulun ominaisuutena merkitsisi mm. liitua, taulua, puhetta, opettajaa, kirjoja jms., ts. perinteisiä pedagogisia menetelmiä. Wattsin mukaan on kuitenkin tarpeen erottaa toisaalta sellainen kouluympäristö, joka käsittää kompleksisia fyysisiä ja sosiologisia tekijöitä, ja toisaalta sellainen ympäristö, joka käsittää ympäristön hyväksikäytön pedagogisena tekniikkana (Watts 1969, 2—5).

Tavallisin laajempiin yhteisömuuttujiin kohdistuva tarkastelu on tähänastisissa tutkimuksissa käyttänyt hyväkseen kaupunki — maaseutu -dikotomiaa. Maalaiselämä eroaa kaupunkilaiselämästä monella tavalla, mikä vaikuttaa lapsen persoonallisuuden kehitykseen. Erot maaseudun ja kaupungin välillä ovat kuitenkin kaventumassa jouk-

koviestimien, elintason kohoamisen ja koulutusmahdollisuuksien parantumisen ansiosta. Samaan suuntaan vaikuttaa myös se seikka, että perhekoko alkaa olla samanlainen sekä maalla että kaupungeissa. Joitain yleisiä eroja voidaan todennäköisesti kuitenkin vielä osoittaa. Maaseudulla lapset elävät hitaamman sosiaalisen muutoksen maailmassa ja pystyvät suhtautumaan vakavammin moraalisiin ja uskonnollisiin arvoihin. Maaseutunuorilla on rajoittuneemmat mahdollisuudet sosiaalisiin kokemuksiin, ja tällä on vaikutusta heidän ammatillisten tavoitteidensa ja kunnianhimosensa kannalta. Kaupungin keskiluokkaan kuuluvat lapset ovat lisäksi kilpailukykyisempiä kuin vastaavat maalaislapset. (Maaseudun ja kaupungin välisiä eroja Suomessa selvittelee laajemmin Eskola vuonna 1963 ilmestyneessä teoksessa »Maalaiset ja kaupunkilaiset». Siinä todettujen erojen tuskin voidaan olettaa enää tällä hetkellä pitävän paikkansa.) Maaseudun ja kaupungin välisiä eroja on lyhyesti tarkastellut myös Olkinuora tutkimuksessaan (Olkinuora 1973b, 23—25).

Maaseudun koulutusongelmista on esille nostettu tavallisimmin pitkät koulumatkat sekä pienet koulut. Kaupunkien koulutusongelmista toteaa esim. Derr (1967, 273—283), että ongelmia on yleensä lähestytty hyvin teoreettisella tasolla. Suosituimmat teoreettiset mallit käyttävät käsitteitä 'kulttuurisesti deprivoitunut lapsi' ja 'sosiaalisia oikeuksia vailla oleva lapsi'. Näitä ongelmaryhmiä on sitten lähestytty kompensatorisen koulutusstrategian avulla. Sosiaaliluokka, köyhyys, slummissa-asuminen, työttömyys, vanhempien kulttuurideprivatio, rotuerottelu, isän puuttuminen jms. tekijät ovat yhteydessä koulunkäyntiin, koulusaavutuksiin, AO-pistemääriin ym. koulutustuloksiin. Koulun kompensatorisena tehtävänä katsotaan olevan lievittää kodin ja ympäristön epäonnistumisia sekä kehittää tavoitettavia taitoja ja asenteita. Sen sijaan harvoin on kokeiltu sellaisia malleja, jotka kohdistuisivat yhteisön ominaisuuksien kehittämiseen.

5.4. Tiivistelmä aikaisempien lähestymistapojen tuloksista

Aikaisemmissa luvuissa esiteltyjen tutkimusten ja eräiden muiden selvitysten perusteella voidaan koota joitakin huomioita yksilön erilaisten taustatekijöiden ja koulusaavutusten välisistä yhteyksistä:

a) Kykytekijät ovat yleensä tutkimuksissa selittäneet keskimäärin 35—45 % koulusuoritusten varianssista (Lavin 1967, 59). Kouluarvosanojen ja älykkyystestipistemäärien kesken suoritettut faktorianalyysi-

sit ovat osoittaneet testien eroavan omiksi faktoreikseen ja arvosanojen ryhmittyvän yhdeksi tai useammaksi faktoriksi, joita voidaan kutsua skolastisiksi tekijöiksi (Heinonen 1964, 178; Niskanen 1968, 26—27). Persoonallisuustekijät selittävät kouluosaavutuksista suunnilleen yhtä paljon kuin ns. puhtaat kykytekijät (Cattell 1965, 309—319).

b) Perheen koon ja koulumenestyksen välillä näyttää yleensä vallitsevan negatiivinen riippuvuussuhde. Korrelaation voimakkuus riippuu todennäköisesti toisaalta siitä, mihin sosiaalisiin kerrostumiin tutkittavat perheet kuuluvat ja toisaalta oppilaiden älyllisen tason variaatioista (Nisbeth ja Entwistle 1967 tai Swift 1967).

c) Perheessä vallitsevilla vuorovaikutussuhteilla on eri tutkimusten mukaan merkittävä vaikutus lapsen koulumenestykseen. Tutkimukset eivät ole kuitenkaan aivan yhtäpitäviä eivätkä aina vertailukelpoisia. Lavinin (1967, 147) mukaan voitaneen olettaa, että oppilas, joka menestyy koulussa, tulee perheestä, jossa on vähän sisarusia, jossa suhde vanhempiin on lämmin ja jossa ollaan kiinnostuneita sekä kannustetaan lasta koulunkäynnissä (Sysiharju 1972; Takala 1960).

d) Sosiaalisen statuksen ja siihen liittyvien sosioekonomisten tekijöiden on lukuisissa tutkimuksissa todettu olevan yhteydessä koulunkäyntiin, ts. niillä on pystytty selittämään osa koulutustuotosten variaanssista (esim. Duncan 1967). Nyt on kuitenkin todettava koko status-käsitteestä, että siitä ja sen operationaalistamisesta ollaan useaa mieltä. Jotkut tutkijat ovat asettaneet koko käsitteen kyseenalaiseksi (esim. Brown 1965). Yleensä sosiaaliluokan käsite on kuitenkin katsottu hyödylliseksi nimenomaan siksi, että se viittaa johonkin enemmän kuin pelkkään koulutustasoon tai ammattiin tai johonkin korreloivien muuttujien joukkoon. Kohn perustelee käsitteen hyödyllisyyttä sillä, että se ilmentää sitä tosiasiaa, että mainitun tyyppiset muuttajat yhdessä luovat erilaiset peruselinosuhteet eri tasoilla sosiaalista järjestystä. Eri sosiaaliluokkiin kuuluvat ihmiset kehittävät erilaisten elinolosuhteiden vuoksi erilaisia käsityksiä sosiaalisesta todellisuudesta, erilaisia haluja, toiveita ja pelkoja (Kohn 1963, 471).

6. TUTKIMUKSESSA KYSEESEEN TULEVAT ANALYYSITASOT

Toisessa luvussa määriteltiin pääpiirteissään yhteisömuuttajat. Tätä tutkimusta tehtäessä on alusta alkaen ollut tarkoituksena kehittää sellainen analyysistrategia, jossa tarkastelu tapahtuisi lähinnä yhteisömuuttajien tasolla. Näin nimenomaan siksi, että saataisiin tämän-tyyppinen analyysi kasvatustieteessä laajemmankin keskustelun alaiseksi. Tästä syystä on tutkimuksessa mukana olevat muuttajat ryhmitelty analyyttisiin, strukturaaleihin (muutetaan ryhmätason muuttujiksi) sekä globaaleihin muuttujiin. Tasoja on useita, joten monitasoanalyttinen ote on voimakkaasti esillä. On huomattava, että seuraava muuttujaryhmittely on jossakin mielessä hypoteettinen; se on laadittu ohjaamaan tutkimusta ja siihen liittyvää ajattelua. Lisäksi on huomattava, että tasoina voivat olla muutkin kuin nyt mukana olevat kunta-, koulupiiri- jne. muuttujaryhmät. Tämän vuoksi on jouduttu pohtimaan sekä järjestelmän tasoja että luokkamuuttujia. Seuraavassa on tarkasteltu kunkin tason keskeisiä muuttujia turvautumalla aikaisempiin tutkimustuloksiin. Tällaisen tarkastelun avulla pyritään luomaan perustaa rakennettavalle mallille ja sen loogiselle testaamiselle ennen sen asettamista empiirisen verifiointin kohteeksi.

6.1. Analyyttiset yhteisömuuttajat

Analyyttiset yhteisömuuttajat johdetaan yksilötasoisista tiedoista lasquemalla esim. keskiarvo ryhmää kuvaavaksi indeksiksi. Tässä tutkimusasetelmassa analyttisiksi yhteisömuuttujiksi on muodostettu selitettävät, koulutustuotoksia indikoivat muuttajat. Toisin sanoen tarkastelutapa on »nostettu» tavanomaista yksilöanalyysia »korkeammalle» tasolle muodostaen yksilöjä, siis oppilaita koskevista tiedoista ryhmää, koululuokkaa koskevia indeksejä. Tällaisina analyttisinä yhteisömuuttujina on mahdollista käsitellä sekä selitettäviä koulutustuotos- (ja mahdollisia kehitystulos)muuttujia että väliintulevina muuttujina olevia lähtömittaustuloksia ja yleisiä taustatietoja. Kaikki nämä muuttajat on mitattu yksilötasolla, joko yksilö- tai ryhmätestausten ja -mittausten avulla käyttäen hyväksi myöhemmin esiteltäviä mittareita. Tämänkertaisen tutkimuksen luonteen vuoksi on nämä yksilömittaukset tarkoituksellisesti muunnettu luokkakohtaisiksi tuloksiksi. Koululuokka voi muodostaa yhteisön, jonka tasolla koulutustuotoksia

on mahdollista tarkastella.

Koska selitettävät muuttujat on muunnettu yhteisötasolle, näin on tehtävä myös väliintuleville muuttujille, jotka on hankittu saman yksilöllisen mittauksen periaatteen mukaisesti. Mielenkiintohan tutkimuksessa on ennen kaikkea selittävässä yhteisömuuttujissa, ts. siinä, missä määrin koulutustuotosten varianssia voidaan selittää erilaisten ympäristömuuttujien termein. Aineistoon on kuitenkin hankittu tiedot siitä tilanteesta, joka keskeisten koulunkäyntiin vaikuttavien muuttujien kohdalla vallitsi koulunkäynnin alkuvaiheessa. Näin ollen älyllisen tason, kodin sosioekonomisen tason ja aikaisemman osaamisen tason vaikutukset koulutustuotoksissa voidaan vakioda ja tarkastella jäljelle jäävää varianssia selittävien muuttujien valossa.

6.2. Ryhmätason yhteisömuuttujat

Seuraavat yhteisötason muuttujaryhmät tulevat lähemmän tarkastelun kohteeksi: kouluun, opettajaan ja luokkaan liittyvät muuttujat. Jos analyttisten ja globaalien muuttujatasojen välille jäävää tasoa nimitetään aikaisemmin esitellyn Lazarfeldin ja Menzelin laatiman luokituksen mukaisesti, pitäisi tästä tasosta käyttää nimitystä strukturaalit yhteisömuuttujat. Niillä tarkoitetaan yleensä sellaisia ominaisuuksia, jotka saadaan tiedoista, jotka ilmaisevat jokaisen jäsenen suhdetta toiseen jäseneen tai kaikkiin ryhmän jäseniin. Näin ollen mm. luokan sosiaalisia rakenteita kuvaavat muuttujat kuuluisivat strukturaaleihin yhteisömuuttujiin. Useimpiin luokan ominaisuuksiin sekä luokan lähiekologiaan liittyvät muuttujat eroavat luonteeltaan toisaalta selitettävistä ja väliintulevista analyttisistä muuttujista ja toisaalta kunta- ja koulupiirikohtaisista, lähinnä maantieteellisen alueen perusteella määritellyistä globaaleista muuttujista. Kuitenkaan ei liene aihetta käyttää strukturaalien yhteisömuuttujien nimikettä niistä muuttujista, joita tämänkertaisessa analyysissä käytetään globaaleja muuttujia alemmina selittävinä muuttujina.

Kyseessä ovat koululuokkaa ryhmänä kuvaavat muut kuin alueelliset muuttujat: minkälainen on luokan opetuksellinen viriketaso, opetusvälineiden laatu, minkälainen opettaja luokalla on ja minkälaisessa koulussa luokka sijaitsee. Tuskin joudutaan tekemään suurtaakaan virhettä alkuperäiseen yhteisömuuttujien luokittelumalliin käyttämällä strukturaalien yhteisömuuttujien nimikkeen sijasta nimitystä ryhmätason yhteisömuuttujat.

6.2.1. *Opettaja-muuttajat*

Opettajien ammattitaidon kriteerinä on useimmissa tutkimuksissa pidetty kelpoisuustodistuksen vertailulukua tai opetustaidon arvosanaa. Suoritettujen selvitysten mukaan opettajat jakautuvat pätevyyden perusteella alueellisesti siten, että paremman kelpoisuustodistuksen saaneet opettajat sijoittuvat muita useammin kaupunkeihin.

Opettajan saaman koulutuksen ja opettajakokemuksen merkityksestä koulusaavutuksiin vallitsee erilaisia käsityksiä. Richmondin (1969, 94) mukaan akateemisia tutkintoja suorittaneiden opettajien määrä korreloi 0,36 ylemmistä sosiaaliryhmistä olevien oppilaiden koulusaavutuksiin, mutta vain $-0,14$ alemmista sosiaaliryhmistä olevien koulusaavutuksiin. Jotkin tutkimukset osoittavat, että mitä enemmän tunteja opettajalla on ollut collegeharjoittelussa, sitä parempi on koulusuoritusten taso. Rossin (1961, 270) tutkimusten mukaan opetuskokemus voi korreloida koulusaavutuksiin enintään 0,20. Dyer esittelee puolestaan tutkimuksia, joiden mukaan erikoishenkilökunnan määrä koulussa oli merkitsevästi yhteydessä oppilaiden koulusaavutuksiin. Sen sijaan esiintyi eroja sen suhteen, miten paljon painoa opettajakokemukselle oli pantava (Dyer 1968, 38—56). Barrin mukaan opettajakokemus opetusaineissa ei näytä paljontakaan vaikuttavan välittömiin oppimistuloksiin (Barr 1958, 256—264). Suomalaisissakin tutkimuksissa on saatu melko heikkoja yhteyksiä opettajan ominaisuuksien ja opetuksen tehokkuuden välillä. Esimerkiksi opettajan jatkokoulutuksella näyttää olevan vain lievää positiivista vaikutusta oppilaiden koulumenestykseen (Kyöstiö, Luukkonen ja Karttunen 1972). Opettajien vaihtuvuudella ei mainitun tutkimuksen mukaan näytä olevan mitään merkitystä oppilaiden koulumenestyksen kannalta. Koskisen (1968) tutkimus osoitti, ettei opettajapiirteiden (mm. virkavuodet sekä opetustaidon arvosana) ja oppimistulosten kesken vallitse loogisia suhteita (ks. myös Koskenniemi et al. 1965; Marklund 1968; Sundgren 1970). Tavallisena oletuksena näyttää tutkimuksissa kuitenkin olevan, että opettajan kelpoisuustodistuksen keskeisillä arvosanoilla ja oppilaiden koulusaavutuksilla olisi positiivista korrelaatiota keskenään. Opettajaa pidetään yhtenä opetustapahtuman keskeisistä vaikuttajista. Toisaalta on opettaja persoonallisuutena vuorovaikutuksessa oppilaiden kanssa ja toisaalta ovat mukana opettajan toimenpiteet eli opetustekniikka. Didaktisten prosessianalyysitutkimusten lisäksi on lopultakin varsin harvoja sellaisia tutkimuksia, joissa perusteellisemmin olisi pyritty kiinnittämään huomio opettajavariaabelei-

hin oppilaiden kouluosaavutuksia selitettäessä. Yhtenä harvoista perusteellisemmista yrityksistä voidaan mainita Rengon (1971) tutkimus. Siinä pyrittiin selvittämään opettajaan liittyvien erilaisten muuttujien yhteyksiä oppilaiden monenlaisiin oppimismuuttujiin. Opettajaa kuvaavia muuttujaryhmiä olivat persoonallisuus ja opetustekniikkaa koskeva tieto ja kokemukset. Edelleen riippumattomia muuttujia olivat opetustoimintaa ja oppilaiden käyttäytymistä kuvaavat tekijät. Rengon saamien tulosten mukaan II ja IV luokan oppilaiden kouluosaavutuksien ja opettajan kelpoisuustodistuksen keskiarvon sekä opetustaidon numeron välillä on tilastollisesti merkitsevät positiiviset korrelaatiot. Kuitenkin nuo yhteydet ovat varsin lievät.

Puro totesi omassa tutkimuksessaan selvitellessään matematiikan oppimisvaikeuksia, että opettajamuuttujilla tällaisessa yksittäisessä oppiaineessa oli varsin heikot yhteydet oppilaiden menestymiseen (Puro 1972). Opettajan kelpoisuustodistuksen keskiarvo, virkasuhde ja virkavuodet kytkeytyivät lievästi matematiikan oppisaavutuksiin, mutta tarkemmista yhteyksistä tämäkään selvitys ei tietoa antanut. Lisäksi yhteydet vaihtelivat melko paljon luokkatasoittain.

Lieneekin niin, että käytettäessä kelpoisuustodistuksen arvosanoja selittävinä muuttujina pystytään selittämään vain pieni osa kouluosaavutusten varianssista. Oppimistilanteiden ja -tapahtumien tarkemat analyysit tuovat tietenkin oman lisänsä selitysosuuteen. Usein kysytäänkin, millaista on hyvä opetus. Bloom (1971,11) pohdiskelee seuraavia vastauksia: Opetustapahtuman analyysin avulla käynee ilmi, että selvimpiä opetuksen laadun kohottajia ovat ne vihjeet, joilla opettaja tekee oppilaalle selväksi sen, mitä on opittava, mitä oppilaan on tehtävä ja miten. Hyvä opettaja varioi vihjeiden antamista valiten kullekin oppilaalle parhaiten sopivat. Toisena vaikuttaa opetuksen laatuun se, kuinka hyvin opettaja pystyy aktivoimaan oppilaan osallistumaan opetustapahtumassa. Kolmantena vaikuttavana tekijänä on vahvistamisen käyttö oppimisen eri tasoilla siten, että yksilöllisyydet otetaan huomioon. Vihjeitä, osallistumista ja vahvistamista tarvitaan sekä yksilö- että ryhmäoppimistilanteissa. Kuitenkin nämä tilanteet eroavat sekä määrällisesti että laadullisesti toisistaan. Tutorityyppisissä opetustilanteissa ohjaaja jatkuvasti sopeuttaa ohjausta yksilöllisen ohjattavan mukaisesti saadessaan tilanteessa välitöntä tietoa oppivan käyttäytymisestä tuossa opetusprosessissa. Ryhmätilanteissa hyvin taitava opettaja saattaa kehittää erilaisia tekniikkoja hoitaakseen opetuksen ja sopeuttaakseen sen varioivien tarpeiden ja erilaisten oppivien vaatimusten mukaisesti oppimistilanteessa.

Rosenshinen (1970) suorittaman lukuisiin tutkimuksiin pohjautuvan yhteenvedon perusteella on todettavissa, että opetuksen laatuvariaatiot selittänevät 20—25 % koulusaavutusten varianssista. Näissä tutkimuksissa on yleensä keskeisin huomio kiinnitetty vuorovaikutusprosesseihin luokkahuoneessa. Toisen tyypin muodostavat tutkimuksista lähinnä opettajan karakteristiikkaan liittyvät selvitykset, joita myös on erittäin paljon. Näiden tutkimusten valossa näyttää siltä, että opettajan ominaisuudet selittävät harvoin kymmentä prosenttia enempää koulusaavutusten varianssista. — Suomessa suoritetuista tutkimuksista esimerkkeinä voidaan mainita Koskenniemen (1965) ja Kyöstiön (1968) suorittamat perusteelliset opettajan roolia ja ominaisuuksia koskevat selvitykset. Näissä tutkimuksissa ei ole kuitenkaan pystytty empiirisesti verifioimaan opettajan piirteiden ja oppilaiden koulusaavutusten välisiä yhteyksiä. Opettajan ominaisuuksilla saattaa olla yhdysvaikutuksia muiden saavutuksiin vaikuttavien tekijöiden, mm. luokka- ja kouluympäristön, ominaisuuksien kanssa. Tällaiseen oletukseen antaa aihetta mm. Viljasen (1970) tutkimus, joka osoitti kelpoisuudeltaan parempien opettajien hakeutuvan paremmin varustettuihin ja/tai suurempiin kouluihin. Hänen tutkimuksessaan ei kuitenkaan ollut mukana oppilasvariaabeleita.

Aikaisemmin mainittu Rengon (1971) tutkimus pohjautui osittain useissa alan teoksissa referoituun Mitzelin laatimaan kaavioon opetuksen tehokkuuteen vaikuttavista muuttujaryhmistä. Kaavio on alun perin esitetty seuraavalla sivulla näkyvässä muodossa (Gage 1967; 119).

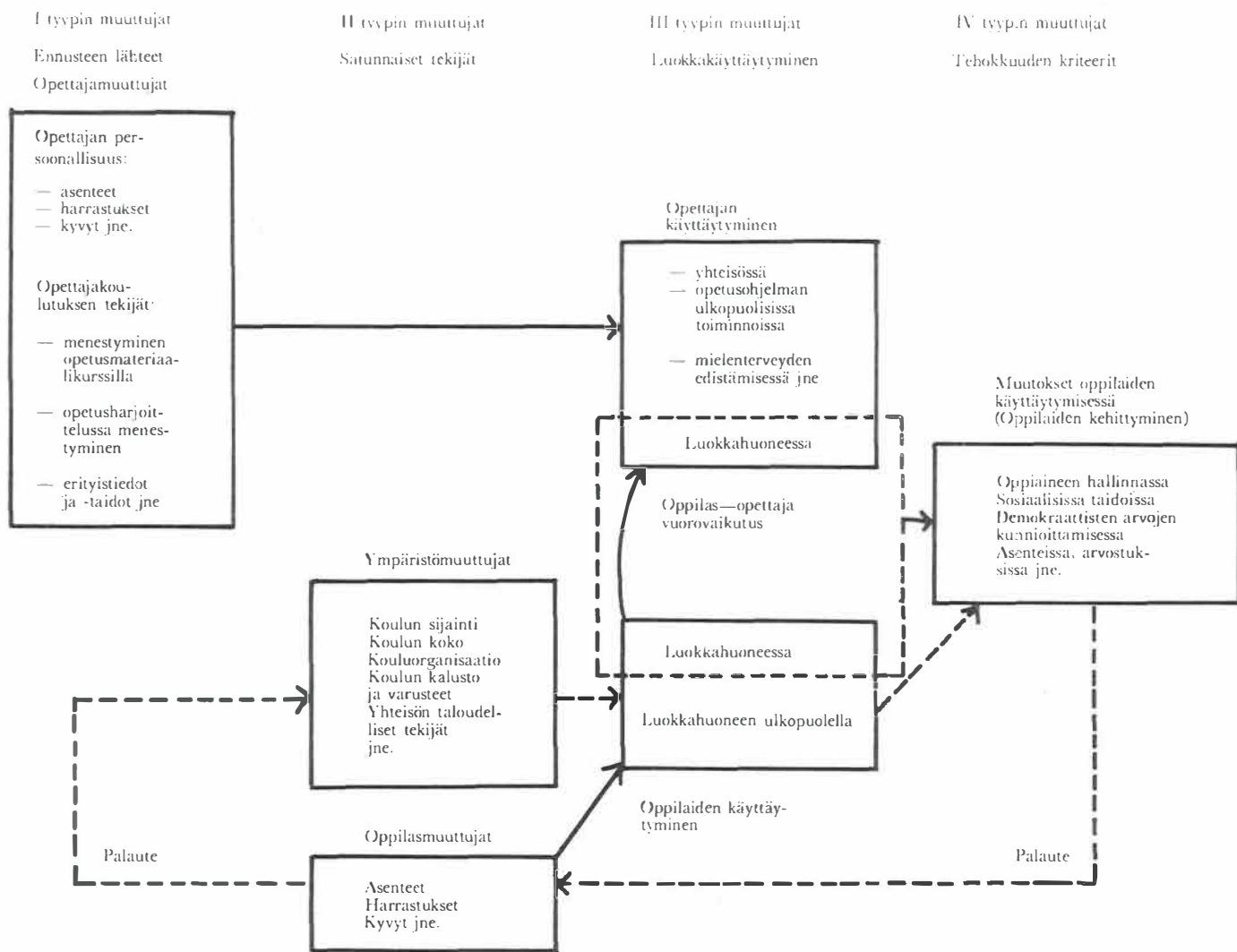
Kaaviossa ilmenevät erityyppiset muuttujat määritellään yleensä seuraavasti:

I tyypin muuttujat: Inhimillisiä ominaisuuksia, joiden suhteen opettajat eroavat ja joiden voidaan olettaa selittävän osan opettajan tehokkuudessa esiintyvistä eroista.

II tyypin muuttujat: Satunnaisia tekijöitä, jotka modifioivat ja vaikuttavat koko käyttäytymisen kompleksisuuteen, mikä ilmenee opetusprosessissa. »Jos II tyypin muuttujilla on määräävä osuus opetustavoitteiden saavuttamisessa, silloin meidän täytyisi toistaa opettajan tehokkuustutkimuksia hyvin monissa eri tilanteissa.»

III tyypin muuttujat: Opettajien ja oppilaiden luokkakäyttäytyminen.

IV tyypin muuttujat: Normikriteerit, jotka käsittävät »väliintulevat (intermediate) opetustavoitteet», ns. mitattavat tulokset opetusjakson lopussa erotettuna »lopullisista» (ultimate) kriteereistä, joita



Ku vi o 7. Opettajan tehokkuuden tutkimisen yleiskaavio.

voitaisiin kuvata fraasilla »parempi maailma, jossa elää».

Näiden neljän variaabeliryhmän mahdollisia riippuvuuksia esittävät nuolet. Kiinteät viivat kuvaavat suoria vaikutuksia ja katkoviivat epäsuoria tai sivuavia vaikutuksia. Ympäristömuuttajat (II tyyppi) vaikuttavat siis epäsuorasti sekä opettajan että oppilaiden käyttäytymiseen. Kaavion mukaan opettaja—oppilas -vuorovaikutusten kompleksisuus on primaari lähde sille, minkä voidaan katsoa selittävän oppilaiden kehittymistä (koulutustuotoksia).

Huomattavaa ja nyt suoritettavan tutkimuksen kannalta hyvin tärkeää on se, että II tyyppin muuttajat, ns. satunnaiset variaabelit, ovat jääneet yleensä suoritetuissa tutkimuksissa tarkastelujen ulkopuolelle. Tämän tutkimuksen keskeisin mielenkiinto kohdistuu nimenomaan tähän ryhmään.

Edellä on todettu, että opettajaa kuvaavien muuttajien, esim. opetustaidon arvosanan tai opettajakokemuksen, yhteydet oppilaiden koulusaavutuksiin ovat melko heikot. Tällaisten selvitysten lisäksi tarvitaan tietysti sellaisia tutkimuksia, joissa opetusprosessia tarkkailaan esim. television tai filmin avulla. Näin saadaan selville mm. opettajien opetuskäyttäytymisessä esiintyvät variaatiot ja niiden mahdolliset vaikutukset oppimistuloksiin (Adams 1970, 101—118).

6.2.2. *Koululuokkaan liittyvistä tutkimuksista*

Marklund referoi erästä vuonna 1950 julkaistua kokoomatutkimusta (Otten ja v. Borgensroden), jossa oli analysoitu 73 tutkimusta. Näistä 18 kosketti kansakoulutasoa. Tällä tasolla suuren luokan tyyppiarvo oli 42 oppilasta ja pienen luokan 20 oppilasta. Mitään yhtenäistä riippuvuutta luokan koon ja suoritusten välille ei löytynyt, sillä 73 tutkimuksesta 12 tuki merkitsevästi suuren luokan paremmuutta, 17 antoi samansuuntaisia, mutta ei tilastollisesti merkitseviä tuloksia. 28 tutkimuksessa pidettiin pieniä ja suuria luokkia yhtä hyvinä, 13 tutkimuksessa saatiin pienet luokat jonkin verran paremmiksi, ei kuitenkaan tilastollisesti merkitsevästi, ja vain 3 tutkimusta antoi merkitsevän tuloksen pienten luokkien eduksi (Marklund 1962, 64—65).

Aho (1964) mainitsee eräästä toisesta yhdistelmä tutkimuksesta (Flemingin vuonna 1959 julkaisemasta), jossa 18 tutkimuksesta neljä piti pientä luokkaa edullisempänä, neljässä muussa tutkimuksessa tulos oli päinvastainen ja loput kymmenen tutkimusta jäivät vaille eroja. Myöskään Ruotsissa koulunuudistuskokeiluihin 1950- ja 1960

-lukujen vaihteessa kohdistuneissa tutkimuksissa ei luokan koolla näyttänyt olevan ratkaisevaa merkitystä oppimistuloksille (Marklund 1962, 124—137).

Aikaisemmin mainitussa kansainvälisessä matematiikkatutkimuksessa (Husén 1967) tarkasteltiin myös luokan koon ongelmaa. Suomen osalta voidaan todeta, ettei erikokoisten luokkien välille syntynyt systemaattisia, tilastollisesti merkitseviä eroja. Luokan koko onkin itse asiassa aiheuttanut paljon vähemmän väittelyä kuin koulun koko. Lähes itsestään selvänä on pidetty sitä toteamusta, että pienet luokat ovat tehokkaampia kuin suuret luokat. Erityisesti opettajajärjestöt ovat työskennelleet kovasti saadakseen luokan koot pienemmiksi, ja tällä alalla saatua menestystä on pidetty merkittävänä koulutuksellisenä uudistuksena. Siksi on yllättävää havaita, että tällä alueella tehdyt tutkimukset hyvin vähän tukevat tätä yleistä uskomusta pienten luokkien paremmuudesta (Banks 1969, 174; Boalt ja Husén 1964, 231). Luokkakoon pienentäminen ei sellaisenaan johda parempiin opetus- ja oppimistuloksiin, ellei samanaikaisesti käytetä täten muodostuneita suotuisia tilanteita pedagogisesti hyväksi.

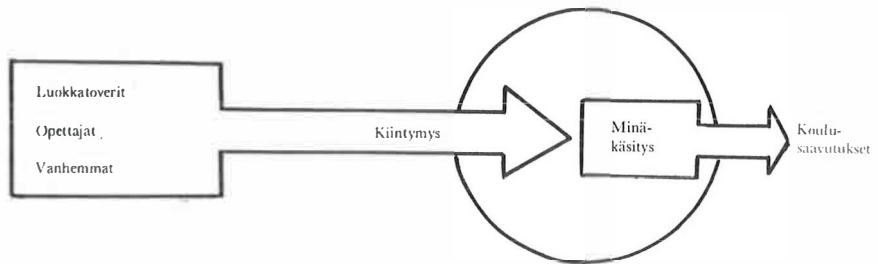
Paitsi luokan koon vaikutuksia on selvitelty myös sen koostumuksen vaikutuksia koulusaavutuksiin. Mielenkiinto on lähinnä kohdistunut luokan heterogeenisuuteen, joka voi olla kahdenlaista. Joko niin, että samassa opetusryhmässä opetetaan vähintään kahta vuosikurssia (yhdysluokat), tai sitä, että vuosikurssin sisällä erotetaan eri kykytasoja. Tällä kertaa tarkastellaan lähinnä yhdysluokkaan liittyviä tutkimustuloksia.

Marklund (1962) referoi erästä Björkin vuonna 1957 suorittamaa tutkimusta, jossa standardikokeiden avulla vertailtiin erilaisia luokkatyyppejä. Koulupaikkakunta kontrolloitiin jakamalla luokat kaupungistumisasteen mukaan kolmeen ryhmään. Kunkin ryhmän kouluosaavutukset eri luokkatyyppien välillä erosivat yleensä vähän ja satunnaisesti, mutta matematiikassa vuosiluokat menestyivät yhdistettyjä luokkia paremmin. Marklundin omassa tutkimuksessa, jossa käytettiin otosta koko Ruotsin oppilasjoukosta, vertailu homogeenisten ja heterogeenisten luokkien välillä antoi seuraavan tuloksen: 23 tapauksessa homogeeniset luokat olivat parempia, 13 tapauksessa olivat parempia heterogeeniset luokat ja 86 tapauksessa ei ollut tilastollisesti merkitseviä eroja. Myöhemmässä tutkimuksessaan Marklund (1969) osoitti, että kaupunkikoulujen homogeeniset luokat olivat samanvertaisia maaseutukoulujen heterogeenisten luokkien kanssa.

Alakoulussa ja yläkoulussa toimivien kolmansien luokkien koulu-

saavutuksia vertaillessaan Aho (1964) totesi, että yhdysluokka oli mekaanisissa laskuissa parempi kuin vuosiluokka. Tutkimusasetelma oli kuitenkin siksi rajoittunut, ettei yleistyksiin ole perusteita. Puron tutkimuksessa (1972) kävi ilmi, että ns. organisaatiomuuttujilla (luokan koko, luokkamuoto sekä näiden tulomuuttuja) ei ollut tilastollisesti merkitsevää vaikutusta matematiikan oppimisvaikeuksien yleisyyteen.

Oman ryhmänsä koululuokkaan kohdistuvista tutkimuksista muodostavat ne selvitykset, joissa on tarkasteltu luokkaa sosiaalisena järjestelmänä ja sosiaalisena ympäristönä. Näissä tutkimuksissa on huomio kiinnitetty mm. luokan sosiaaliseen rakenteeseen ja organisaatioon, luokan sosiaalisen ilmaston ja mielenterveyden sekä saavutusten välisiin yhteyksiin jne. Näin voidaan saada lisäinformaatiota koulusaavutusten varianssiin vaikuttavista tekijöistä. Tulkintamallit saattavat kuitenkin vaihdella paljon, samoin tutkimustekniikat. Yhtenä spesifinä tulkintamallina esitetään seuraavassa esimerkkinä Brembeckin (1971, 70) laatima kaavio:



K u v i o 8. Sosiaalisen ympäristön vaikutusyhteydet oppilaan saavutuksiin.

Kaavion mukaan oppilas pyrkii oppimaan ennen kaikkea sen, minkä hän minä -käsityksensä perusteella luulee voivansa oppia.

Edellä referoitujen tutkimustulosten perusteella näyttää siltä, että luokkahuoneeseen sellaisenaan liittyvillä ominaisuuksilla on varsin pieni osuus koulutustuotosten muodostumisessa. Luokan toiminta ja koko »luokkailmasto» määräytyvät hyvin paljon todennäköisesti luokan ulkopuolisista, koko kouluun liittyvistä seikoista — tällaiseen tulokseen on ainakin Lambert työtovereineen tullut luokkayksikön sosiologisessa tarkastelussaan (Lambert et al. 1970, 218).

6.2.3. *Koulua koskevaa tarkastelua*

Pienten luokkien paremmuus suuriin luokkiin verrattuna ei ole saanut ehdotonta vahvistusta. Pieniä kouluja on yleensä totuttu ajattelemaan miellyttävämpinä työympäristöinä kuin suuria kouluja. Opetuksen byrokratisoitussa on samalla ilmennyt tendenssiä koulujen suurenemiseen. Tähän on tietysti osaltaan vaikuttanut muuttoliike asutuskeskuksiin. Tämän suunnan päävaikutuksia on ollut erikoistuneen tiedon lisääntyminen, jota ovat seuranneet spesiaaliopetukseen ja välineistöön kohdistuvat vaatimukset. Tämän vuoksi on pienemmillä kouluille käynyt usein vaikeaksi tyydyttää oppilaittensa tarpeita, jotka ovat liittyneet esim. matematiikan, luonnontieteiden ja vieraiden kielten pitkiin kursseihin (esim. USA:ssa ja Englannissa). Samanlaisia ongelmia tulee ilmeisesti olemaan Suomessakin. Usein on suurten koulujen negatiivisena piirteenä mainittu persoonattomuus. Niitä on pidetty sekä opettajille että oppilaille epämiellyttävänä paikoina. Tutkimukset eivät kuitenkaan erikoisemmin tue näitä näkemyksiä. Banksin (1969, 174) mukaan ei myöskään ole olemassa paljonkaan sellaista todistusaineistoa, joka osoittaisi koulun koolla ja koulusaavutuksilla olevan keskinäistä riippuvuutta.

Kouluhallituksen toimesta tutki Käppi (1968) erilaisista ala-asteen koulutyypeistä kokeilupäätarkastelujen 7. luokille siirtyneitä oppilaita. Ala-asteen koulutyyppelijä olivat seuraavat neljä: 1) 1—2-opettajaiset, 2) 3—4-opettajaiset, 3) 5—6-opettajaiset sekä 4) 7-opettajaiset ja suuremmat koulut. Tutkimus kohdistui mm. lukemisen koulusaavutuksiin, oppilaiden persoonallisuuden piirteisiin sekä koulutyötä ja koulunkäyntiä koskeviin asenteisiin. Ylimääräisinä riippumattomina muuttujina tarkasteltiin eräitä 6. luokan todistusarvosanoja, koulumatkoja, huoltajan ikää ja perheen lapsilukua. Lisäksi pyrittiin kontrolloimaan oppilasryhmien väliset yleisen lahjakkuuden ja kodin sosioekonomisen taustan erot. Koehenkilöitä oli 983. — Standardoitujen lukukokeiden tulokset osoittivat 7-opettajaisista ja suuremmista kouluista tulleet oppilaat tilastollisesti melkein merkitsevästi paremmiksi kuin pienemmistä kouluista tulleet oppilaat. Lukunopeutta ja lukutarkkuutta mittaavissa testeissä sekä sisällön ymmärtämistä mittaavassa testissä suurempien koulujen oppilaat olivat tilastollisesti erittäin merkitsevästi parempia. Pienempien koulujen oppilaille oli kuitenkin sosioekonominen tausta alhaisempi, ja tämän seikanhan on todettu olevan yhteydessä verbaalisiin suorituksiin ja varsinkin kynä — paperi-testeihin. Pienistä kouluista tulleilla oppilaille oli enem-

män myönteisinä pidettäviä persoonallisuuden piirteitä. Tutkija selittää tätä tulosta paitsi pieneen kouluun liittyvillä tekijöillä, myös maa-seudun kylämiljööön ja elämänmuodon vaikutuksilla.

Kansainvälisessä matematiikan koulusaavutustutkimuksessa (Husén 1967) kiinnitettiin huomiota myös koulun koon ja koulusaavutusten väliseen suhteeseen. Parhaat suoritukset matematiikassa saavutettiin kouluissa, joissa oli yli 800 oppilasta. Näin kävi kahdestatoista tutkitusta valtiosta kahdeksassa, myös Suomessa.

Koulun kokoa on tarkasteltu myös muiden kuin koulusaavutusvariaatioiden kannalta. Esim. Barker ja Gump (1969) tutkivat koulun koon ja erilaisten aktiivisuus- ja osallistumismuotojen ja -mahdollisuuksien yhteyksiä. Mitään tarkkaa suositusta tuon tutkimuksen perusteella eivät tutkijat pystyneet kuitenkaan antamaan koulun optimikoosta.

Koulun koko riippuu läheisesti laajemmista ekologisista tekijöistä, sillä asutuskeskuksissa on tavallisesti suuria kouluja ja syrjäseuduilla taas pieniä kouluja. Lisäksi pätevämmät opettajat valikoituvat asutuskeskuksiin.

Ekologinen aspekti korostui myös Brembeckin tarkastelussa (1971, 313—332), jossa eroteltiin koulun kulttuurityylejä lähinnä ajallisen orientoitumisen kannalta. Hän erotti ensinnäkin kyläkoulut, joissa opetuksessa painoi suuntautuminen perinteeseen; pikkukaupunkikoulut, joissa korostuivat tämänhetkiset arvot; esikaupunkikoulut, joissa korostettiin tulevaisuuteen orientoitumista, sekä suurkaupunkien keskustojen koulut, joissa korostettiin menneisyydestä luopumista ja uusien elintapojen omaksumista.

Tiivistäen voidaan ryhmätason yhteisömuuttujiksi nimetyistä muuttujaryhmistä todeta, että vain opettajamuuttujista on saatu systemaattisia tuloksia, vaikkakin selitysprosentit ovat melko alhaiset. Sen sijaan luokan muotoon ja kokoon samoin kuin koulun kokoon liittyvät koulusaavutusten yhteydet ovat jääneet ristiriitaisten selvitusten tasolle.

Opettaja, luokka, luokan välineistö sekä koulu ja sen henkilöstö muodostavat oppilaan ympäristön. Koulut ja luokat opettajineen muodostavat enemmän tai vähemmän toisistaan poikkeavia ympäristöjä. Todettu ilmiö on, että ihmiset käyttäytyvät eri ympäristöissä eri lailla. Yhtä tunnettu ilmiö on se, että eri ihmiset samassa ympäristössä käyttäytyvät eri lailla. Viimeksi mainitussa tapauksessa käyttäytymisen erilaisuutta selitetään *yksilöllisten* erojen avulla, edellisessä tapauksessa *ympäristöllisten* erojen avulla.

6.3. Globaalit yhteisömuuttajat

Globaalit yhteisömuuttajat määritellään tässä tutkimuksessa alueellisten kriteerien mukaan lähinnä koulupiiri- ja kuntatasoa koskeviksi. Koulutuksen rakennepiirteissä ja levinneisyydessä on eri alueiden välillä selviä eroja. Eriarvoisuutta on tutkimuksissa tarkasteltu tavallisesti kuntien, maaseudun ja asutuskeskusten, eri talousalueiden sekä kehitys-Suomen ja teollisuus-Suomen välillä (ks. esim. Lehtisen tutkimukset v. 1968, 1969 ja 1972 sekä Kivistö ja Vaherva 1972). Alueittaista erilaisuutta ja eriarvoisuutta on syytä tarkastella myös kuntien sisällä, siis yhdyskuntien sisäisen ekologisen rakenteen valossa (Sexton 1961 ja 1967).

6.3.1. *Alueelliseen erilaistumiseen liittyvä tarkastelu*

Alueellista erilaistumista koskevien teorioiden yhteydessä pohditaan usein tuotantotoiminnan monipuolistumista seuranneen työnjaon eriytymisen sosiaalisia seurauksia. Työnjako on ollut perustana myös Durkheimin analyysille mekaanisesta ja orgaanisesta organisaatiotyypistä. Erilaistumisprosessin kuvauksessa Durkheim lähtee siitä, että väestö alkaa kasautua tietyille alueille, mikä aiheuttaa tämän alueen väestön lisääntymisen. Tästä taas on seurauksena erilaisia yhteiskunnallisia muutosilmiöitä: väestö lisääntyy, asutus muodostuu kaupunkimaiseksi, kommunikaation määrä ja nopeus lisääntyvät jne. Näin ollen väestötiheyden muodostuminen tekee työnjaon kehityksen välttämättömäksi. Työnjaon kehittyneisyyden vuoksi kaikki eivät suorita tehtäviä, vaan tuottavat ja vaihtavat erilaisia tavaroita ja palveluja. Erikoistumista ei ole tapahtunut vain yksilöiden ja ryhmien välillä, vaan myös kokonaiset kansakunnat toimivat erikoistuneissa tehtävissä. — Työnjako voi yhteiskunnan kehityksen kannalta esiintyä myös häiriötekijänä. Anomisen työnjaon vallitessa havaitaan esiintyvän tavallista enemmän työttömyyttä. Myös pakotettu työnjako voidaan katsoa poikkeavaksi työnjaon muodoksi (Durkheim 1964, 256—263).

Edellä kuvattuun työnjaon eriytymiseen ja väestön tihentymiseen liittyvät läheisesti teollistuminen ja kaupungistuminen. Seppänen kutsuu tätä prosessia uudenaikaistumiseksi. Yhteiskunnan mahdollisuudet käyttää hyväkseen teknisen kehityksen tuloksia tuotantoprosessin kaikissa vaiheissa ovat lisääntyneet (Seppänen 1966, 10—11). Keskit-

tymistä edellyttää myös palveluelinkeinojen kehitys, koska erikoistuneita palveluja voidaan luoda vain sinne, missä niiden mahdollisia käyttäjiä on riittävän paljon.

Alueellinen erilaistumisprosessi on usein pyritty selittämään myös kasautumisteorian avulla. Myrdal on tarkastellut kehittyneiden maiden ja kehitysmaiden eroja toimintojen kasautumisen valossa. Samalla hän pyrki selittämään myös näiden maiden sisäisten erojen syntymistä (Myrdal 1957a, 3—19). Kehittyneisyyserot yhteiskunnan eri osa-alueiden välillä ja paikallisissa yhdyskunnissa ilmenevät julkisissa palveluksissa, mm. asukkaiden koulutusmahdollisuuksissa. Se, kuinka hyvin kukin yhdyskunta kykenee huolehtimaan näistä palveluksistaan, riippuu ratkaisevasti kyseisen yhdyskunnan taloudellisista voimavaroista. Tulojen ja varallisuuden kasvaessa paranevat myös mahdollisuudet saada yhdyskuntaan uutta elinkeinotoimintaa ja siten lisää voimavaroja, jolloin kehitys pyrkii keskittymään jo kehittyneille alueille. Kehittyneet alueet pyrkivät houkuttelemaan ympäristöalueilta väestöä puoleensa. Myrdal nimittää tätä alueellista erilaistumista aiheuttavaa ilmiötä supistumisvaikutukseksi (Myrdal 1957b, 23—26).

Frankin kehittyneisyyttä koskevissa »teeseissä» pyritään ottamaan kantaa sekä eri yhteiskuntien välillä että yhteiskuntien sisällä esiintyvien alueellisten erojen muodostumiseen. Eroja synnyttävinä tekijöinä Frank pitää vastakohtaisuutta taloudellisen voiton jakamisessa ja järjestelmän polaaristumista kaupunkimaisiksi keskuksiksi ja niitä ympäröiviksi satelliiteiksi. Voimakkaat kasvukeskukset riistävät satelliiteiltaan sekä taloudellisen ylijäämän että työvoiman ja kehittyvät täten nopeammin. Frankin käsityksen mukaan erilaistumisen syyt ovat siis löydettävissä yhteiskunnan rakenteesta ja yhteiskunnan historiallisesta kehityksestä. Vallankäytön keskittyminen keskuksiin estää taloudellisten resurssien käytön alikehittyneiden alueiden hyväksi (Frank 1969, 1—14).

Erilaistumista käsittelevissä teorioissa nähdään siis yhteisenä ilmiönä se, että erilaistuminen on yhteiskunnan taloudelliseen ja sosiaaliseen rakenteeseen liittyvä prosessi. Erot taas ilmenevät monella tavalla yhteisöissä syntyvissä arvo- ja normijärjestelmissä.

Tämän tutkimuksen kannalta on katsottu tarkoituksenmukaiseksi tarkastella globaaleja yhteisömuuttujia seuraavissa alueellisissa yksiköissä: koulupiiri, kunta sekä kuntaa laajemmat ekologiset yksiköt kuten kaupunki — maaseutu ja Pohjois-Suomi — Etelä-Suomi.

6.3.2. *Koulupiiri ekologisena yksikkönä*

Koulupiirejä virallisena alueellisena yksikkönä on yleensä vain maaseudulla. Aikaisemmin pyrittiin kouluja kuntiin perustettaessa noudattamaan sitä periaatetta, että koululaisten koulumatkat eivät olisi tulleet viittä kilometriä pitemmiksi. Tätä normia ei olojen vuoksi pystytty täysin noudattamaan. Viime vuosien ja viime vuosikymmenen aikana muuttoliikkeen ja syntyvyyden alenemisen johdosta on lukuisia maaseudun kouluja lakkautettu, ja näin myös koulupiirijaoissa on tapahtunut muutoksia. Myös tuosta viiden kilometrin normimatkasta on entistä enemmän jouduttu luopumaan. Koululaiskuljetukset saattavat olla joillakin paikoin erittäin pitkät. Koulupiirin lakkauttamisen sattuessa on uudet piirirajat määriteltävä kunnan (kanssa)kouluohjesäännössä.

Koulupiirien muodostamisperusteista riippuu, kuinka homogeeninen koulupiiri on rakenteeltaan. Rajoja määriteltäessä pyritään tietenkin mahdollisimman tarkoituksenmukaisiin ratkaisuihin. Maaseudulla piirijako on sikäli selvempi, että siellä on keskeisenä kriteerinä käytettävä koulumatkojen etäisyyttä. Kaupungeissa tulevat kyseeseen toisenlaiset perusteet. Siellä voi lisäksi samaan koulupiiriin kuulua useampiakin kouluja. Koulupiirit voivat olla kaupungeissa myös osittain päällekkäisiä siten, että jonkin luokkatason opetus tapahtuu kokonaan toisen koulupiirin koulussa. Toisaalta pyritään kuitenkin noudattamaan kaupunginosien rajoja, ja näin osa-alueet saattavat erota toisistaan.

Kouluun ja koulutukseen kohdistuneissa tutkimuksissa ei koulupiiriä ole yleensä käytetty tutkimusyksikkönä. Alueellisia yksiköjä käytettäessä on tavallisesti turvauduttu koulupiiriä suurempiin yksiköihin, tavallisimmin kuntiin hallinnollisina ja alueellisina yksiköinä. Koulupiireistä voidaan tietysti muodostaa samoja muuttujia kuin on kunnan tasolla. Tällaisia ovat mm. väestön määrä, väentiheys, palvelusten taso jne. Vaikeus on vain siinä, että tilastojen saaminen kuntaa pienemmistä yksiköistä on erittäin vaikeaa, sillä julkaistut viralliset tilastot eivät tavallisesti ulotu näin pieniin yksiköihin. Tosin uusimmat kootut tilastotiedot ehkä mahdollistaisivat tällaisten indeksien muodostamisen, sillä koko maa on jaettu erittäin pieniin ruudustoihin ja koordinaattien perusteella voitaisiin koota koulupiiriäkin koskevia tietoja. Näitä ei ole kuitenkaan tällaisiksi yksiköiksi koottu, vaan ne olisi perustiedoista aina erikseen ajettava.

Aineiston hankinnan vaikeus koulupiirin tasolla ilmenee selvästi

siinä, että on miltei mahdoton löytää sellaisia tutkimuksia, joissa tällaista ekologista yksikköä olisi käytetty mukana analyyseissa. Ulkomaisetkin vastaavat tutkimukset ovat harvinaisia ja lisäksi niissä on hankaluutena se, että koulupiiri saattaa eri maissa tarkoittaa paljonkin toisistaan poikkeavia ekologisia yksiköjä.

Alasen, Suolinnan ja Valkosen (1971) esitutkimuksessa maaseutuväestön oloista ja asenteista on pohdittu koulujen merkitystä pienyhteisölle ja koulujen lakkauttamisen seurauksia. Sivukylän koulujen lakkauttaminen vähentää kodin ja koulun yhteistyötä. Samalla sivukylän asukkaat menettävät kyläyhteisöstä kansakoulun opettajan ja kulttuuritoiminnan keskuksena olleet koulutilat. Kunnan keskustan kasvu koulutoimen ja palvelujen keskittymisen seurauksena korostaa eriarvoisuutta kunnan sisällä.

Tutkiessaan amerikkalaisessa koulutusjärjestelmässä vallitsevaa alueellista erilaisuutta Sexton osoitti varsin suuren eriarvoisuuden olemassaolon sekä koulupiirien välillä että myös niiden sisällä. Suurimmat epätasaisuudet löytyivät vertailtaessa maaseudun ja kaupunkien kouluja ja toisaalta köyhien ja rikkaiden osavaltioiden kouluoloja. Kouluun uhratut varat ovat Sextonin mukaan suoraan verrannollisia ympäristön asukkaiden varallisuuteen. Tämä tulee esille esim. koulurakennusten kunnossa ja laadussa, luokkien oppilasmäärien ylimitoittamisessa ja terveys-, virkistys- ja ruokailupalveluissa. Sexton huomauttaa, että koulusuoritukset riippuvat paljon myös muusta kuin koululaisten fyysisestä ympäristöstä, mutta korostaa samalla, ettei fyysisten koulunkäyntiedellytysten merkitystä sovi aliarvioida (Sexton 1967, 54). Näistä Sextonin tuloksista ja kommentoinneista on huomattava, että Suomessa kansa- ja peruskoulu ovat kunnallisia koululaitoksia, joten yksittäisiin kouluihin ja koulupiireihin eivät lähiympäristön asukkaiden varallisuuserot samalla tavalla vaikuta kuin USA:ssa, jossa koulujen toiminta on paljolti yksityisen, vapaaehtoisen tuen varassa.

6.3.3. *Kuntatason muuttujat*

Suomessa kuten muissakin Pohjoismaissa paikallisen yhdyskunnan kehitys sisältyy olennaisena kasautuvan kasvun tapahtumasarjaan. Näissä maissa kunnat joutuvat huolehtimaan monista lakisäätteisistä velvoituksista asukkaitaan kohtaan. Kuntien mahdollisuudet tähän riippuvat suuresti asukkaiden varallisuudesta ja veronmaksukyvyistä.

Mikäli jokin muutos aiheuttaa alueella kasautuvaa kehitystä, johon sisältyy työllisyyden ja tulojen kasvu, tämä kehitys yleensä lisää kunnan verotulojen määrää ja siten lisää sen mahdollisuuksia huolehtia tehtävistään. Varakkaat kunnat kykenevät sijoittamaan enemmän varoja esim. kouluihin ja kirjastoihin kuin alikehittyneet kunnat. Lisäksi väestön ikärakenne suosii varakkaita kuntia. Nuorimpien ja vanhimpien ikäluokkien suuri osuus väestöstä on kehitysalueilla suurena huoltorasituksena. Tämän rasituksen erilaisuudesta johtuu, että kuntien verorasitus on sitä suurempi mitä pienempi on väestön taloudellinen kantokyky. Ne alueet, joiden verorasitus on alhainen, vetävät puoleensa uutta väestöä ja pääomaa.

Tähän mennessä Suomessa suoritetuissa sosiaaliekologisissa tutkimuksissa on kunta ollut tavallisin tutkimusyksikkö. Riihisen mukaan kunta muodostaa suomalaisessa yhteiskunnassa luonnollisen sosiaalisen kokonaisuuden (Riihinen 1965, 93). Tulosten tulkinta käy kuitenkin usein vaikeaksi, sillä monet kuntien laadullisista (esim. kaupunki — maaseutu) ja määrällisistä (esim. asukasmäärä) ominaisuuksista ovat erilaisia, ja näin tutkimusyksiköt eivät ole sisäiseltä varianssiltaan homogeenisia.

Tyypilliset kuntien ominaisuuksia kuvaavat indeksit ovat rakentuneet seuraavan tyyppisten muuttujien varaan: väestön elintaso, demografinen rakenne, asutuksen voimakkuus ja keskittyneisyys, väestön mahdollisuudet saada työtä ja erilaisia palveluksia, elinkeinoharjoituksen tehokkuus, asukkaiden liikkumis- ja tiedonvälitysmahdollisuudet sekä kunnan viimeaikaisen kehityksen piirteet (vrt. Hautamäki 1969, 4—6). Näitä muuttujia on tavallisesti mitattu usealta eri puolelta, ts. on muodostettu useita osamuuttujia. Faktori- ja pääkomponenttianalyysin avulla on sitten muodostettu kehittyneisyyden osaluokkia kuvaavia tekijöitä. Esim. Hautamäen analyysissä alueellisen kehittyneisyyden pääkomponentti selitti yli 50 % selitetystä varianssista. Tämän pääkomponentin mukaan alueelliselle kehittyneisyydelle näyttää olevan merkittävintä tulotaso ja ylioppilaiden osuus. Myös asumistasoa, tiedon välitystä ja elinkeinorakennetta kuvaavat muuttujat saavat korkeita latauksia. — Kuntia on pyritty kuvaamaan laskemalla kullekin kunnalle faktoripistemääriin pohjautuvat kehittyneisyysindeksit. Hautamäen (1969) laskemia indeksejä on käytetty varsin useissa tutkimuksissa (esim. Lappalainen 1971; Olkinuora 1973b). Pääkomponenttianalyysissä ovat faktoripisteiden laskemisessa käytetyt kertojat suorassa yhteydessä faktorilatauksiin. Kun muuttujien standardoidut arvot kerrotaan niillä ja lasketaan siten saadut

osapistceet yhteen, saadaan kullekin kunnalle pistemäärä, jonka keskiarvo on 500 ja hajonta 100. Kysymyksessä on siis standardoitu arvo, joka sopii erittäin hyvin kehittyneisyyden mitaksi. Kehittyneisyyttä voimakkaasti kuvaavia muuttujia ovat Hautamäen tulosten mukaan elinkeinorakennetta, elin- ja asumistasoa kuvaavat muuttajat, jotka saavat suuren painon. Alikehittyneisyydelle tyypillistä on heikko dynaamisuus: väkiluvun muutokset, muuttotase, tulomuutto, teollisuuden kehitys ja tulotason muutos saavat kaikki negatiivisen latauksen (Hautamäki 1969, 14). Syrjäseutujen oloja ilmentävät työttömyys, lasten ja miesten osuudet sekä ruokakuntien suuret koot, työikäisten ja vanhusten lukumäärän vähäisyys sekä ammattikoulutusmahdollisuuksien pienuus.

Edellä mainitut Hautamäen saamat tulokset ovat yhdensuuntaisia Riihisen (1965) saamien tulosten kanssa. Kehittyneisyyden alueelliset edellytykset ovat voimakkaasti kasautuneet. Tosin Hautamäen ja Riihisen tutkimustuloksia ei voida kunnolla sellaisinaan vertailla, sillä muuttujien koostumus on erilainen. Riihinen kuvaa kuntien välisiä eroavuuksia seuraavien yhdistelmärotaatioon pohjautuvien faktorien avulla: I työnjako, II taloustoiminnan häiriöalttius, III tulotasonmuutokset ja IV sosiaalinen irrallisuus (Riihinen 1965, 127—145). Tämänkertaisen tutkimuksen kannalta on keskeistä informaatio, jonka avulla voidaan kuvata koehenkilöiden maantieteellistä ympäristöä. Epämääräisen ja laajan teollistumisen käsitteen asemasta sosiologinen teoria yleensä käyttää työnjaon käsitettä. Työnjaon lisääntyminen on ehkä teollistumisen keskeisin komponentti, ainakin sosiaaliselta kannalta. Riihinen sai yhdistelmärotaatioissaan työnjakofaktorilla korkeimmat lataukset seuraavilla variaabeleilla: teollisen väestön osuus (.88), väestötiheys (.85), tulotaso (.82), vuokra-asuntojen osuus (.82), työikäisten osuus (.78), sähköistys (.78), naisten osuus (.77), muualta muuttaneiden osuus (.76) sekä koulutusalttius (.75). Riihinen toteaa, että muuttoliike on valikoiva tapahtuma: teollistuville, ekspansiivisille alueille muuttaa työikäistä ja muutenkin työkuntoista väestöä, kun taas vanhukset ja lapset sekä vajaakuntoiset jäävät yleensä maatalousvaltaisille alueille. Samoin on havaittavissa hyvin selvä riippuvuus koulutuksen ja muuton kohteen välillä: mitä enemmän yleissivistävää koulutusta saaneesta väestöstä on kysymys, sitä suurempiin väestökeskuksiin muutto suuntautuu. Joskaan muuttovirtaan osallistuvien koulutuksesta Suomessa ei ole tietoa, havaitaan koulutusalttiuden kommunaliteetin sijoittuvan miltei kokonaan (99 %) työnjakofaktorille.

Kuntien koulutuspalvelujen ja koulutusmahdollisuuksien vaihtelua voidaan tarkastella useiden muuttujien osalta. Kuitenkin empiiriset selvitykset ovat rajoittuneet vain muutamiin. Aikaisemmassa koulutusmahdollisuuksia koskeneessa tarkastelussa viitattiin jo opettajien erilaiseen jakautumiseen pätevyiden perusteella. Erilaisella taloudellisella tasolla olevien kuntien kesken näyttää ainakin Lappalaisen (1971) tutkimuksen mukaan olevan varsin selviä eroja opettajien pätevyyksissä. Opettajainvalmistuslaitosten arvioiman »kerman» (kelpoisuustodistuksen vertailuluvun mukaan) näyttävät jokseenkin tarkasti kuorivan taloudelliselta tasoltaan korkeimmalle sijoittuneet kunnat. Ammattitaidon mukainen kasautuminen näyttää lisäksi sijoittuvan juuri niille alueille, joilla annettu koulutus muutenkin on tavallista keskittyneempää. Lehtisen (1969) laskema kouluolojen kehittyneisyyttä osoittava indeksi ja juuri mainittu opettajan ammattitaidon osoitin näyttävät olevan yhteydessä samalla tavalla alueellista kehittyneisyyttä osoittaviin indekseihin ja lisäksi korreloivan voimakkaasti keskenään (Lappalainen 1971, 100). Lehtisen myöhemmän tutkimuksen mukaan koulutuksen kokonaisvolyymille on olennaista kunnan päätaajaman kunkinhetkinen väkiluku, mutta lähes yhtä merkitsevää keskuksen vaikutusalueella asuvan väestön määrä. Kunnan väkiluku ei osoittautunut samanveroiseksi tekijäksi. Koulutuksen kokonaisintensiteetti taas on korkea sellaisissa ylemmän keskusluokan kunnissa, joissa kaupankäynti oli suhteellisesti mitattuna vilkasta ja kunnan taloudelliset resurssit yleensä hyvät (Lehtinen 1972, 122). Kunnan varallisuus ja taloudellinen kantokyky näyttävät määräävän myös terveydenhuollon tilan ja kouluruokailun tason, terveydenhoitoon käytetyt varat ja erityistutkimusten kuulumisen maksuttomana koulu-terveydenhoitoon (Oja 1973, 54).

Läheisemmin varsinaiseen opetukseen liittyvistä tekijöistä voidaan vielä todeta sellainenkin yksityiskohta, että audiovisuaalisten opetuksen apuvälineiden vajoaus on pienin kaupunkien ja kauppaloitten kouluissa ja suurin köyhien kuntien kouluissa (Hytti et al. 1969).

Kaiken kaikkiaan kuntatason muuttujista on todettavissa, että monet tekijät näyttävät osaltaan vaikuttavan siihen, millaisia koulupalveluksia oppilaat saavat eri kunnissa. Voidaan ainakin olettaa, että nämä vaihtelut heijastuvat oppilaiden kouluosaavutuksissa eli koulutuotoksissa.

6.3.4. *Kuntaa laajemmat ekologiset yksiköt*

Aikaisemmin määritellyissä analyysitasoissa ei ollut esillä kuntaa laajempia ekologisia yksikköjä. Niitä ei tulla sisällyttämään myöhempäänkään analyysiin. Kuitenkin lienee tarkoituksenmukaista tarkastella, millaisia laajempia yksikköjä (lähinnä kuntien yhdistelyn avulla) on tutkimuksissa yleensä muodostettu ja minkälaisia yhteyksiä näillä näyttäisi olevan koulutuskysymyksiin.

Kuntaa laajempia ekologisia yksikköjä voidaan muodostella useammalla tavalla. Tavallisin tapa lienee yhdistellä kuntamuuttujat kahteen pääryhmään, kaupunki- ja maaseutukuntiin ja tarkastella tiettyjen riippuvien muuttujien kohdalla esiintyviä eroja kaupunki — maaseutu-suunnassa. Toinen mahdollisuus on yhdistellä kunnat talousalueiksi, kolmas tapa jakaa maa kehittyneisyyspistemäärien (tai esim. kantokykyluokituksen) perusteella kehittyneisyysalueisiin tai tarkastella erittäin globaalilla tasolla eroja esim. pohjoisen ja eteläisen Suomen välillä. Maassamme kehittyneisyys on selvästi kytkeytynyt kaupungistuneisuuteen ja teollistuneisuuteen. Keskuksissa elinkeinonelämän edellytykset yleensä tiivistyvät ja keskusten kehittyminen heijastuu sekä välittömästi että välillisesti vaikutusalueelleen. Tämä heijastusvaikutus merkitsee Hautamäen (1969, 35) mukaan tulevaisuudessa sitä, että kaupunki — maaseutu-vastakohtaisuus heikkenee. Sen sijaan tullaan kiinnittämään yhä enemmän huomiota seutujen väliin eroihin. Seutuun kuuluu tällöin keskus sekä sen vaikutusalue. Kaupunkiväestön suhteellisen osuuden lisääntyminen on samalla merkinnyt sitä, että yhä suurempi osa väestöstä on tullut erilaisten yhteiskunnallisten palvelusten ulottuville samalla kun supistumisvaikutukset maaseudulla ovat voimistuneet.

Asuinpaikka on aina ollut erottavana tekijänä koulutusmahdollisuuksissa. Useimmat yleissivistävät ja ammatilliset koulut ovat sijainneet kaupungeissa ja muissa asutuskeskuksissa. Niinpä tilastot osoittavat, että ikäluokasta suurempi osa siirtyi oppikouluihin kaupungeissa ja kauppaloissa kuin maaseudulla. Vuonna 1968—69 oli 1 000:ta asukasta kohti laskettuna keskikoulussa ja lukiossa oppilaita seuraavat määrät (SVT IX: 86, 1970, 22):

T a u l u k k o 2. Oppilaspaikkojen alueellinen jakautuminen.

	Oppilaita 1 000 asukasta kohti			
	Keskikoulussa	Lukiassa	Yhteensä	Oppilaita kaikkiaan
Kaupungit	61.8	21.6	83.4	160 340
Kauppalat	58.8	16.3	75.1	30 171
Maalaiskunnat	40.7	7.7	48.4	114 909
Koko maa	50.9	14.1	65.0	305 420

Erot eivät ilmene vain oppikoulunkäynnin kohdalla, vaan ovat samansuuntaisia myös muissa keskiasteen koulumuodoissa (Kivistö ja Vaherva 1972, 94—96).

Kaupunkien ja maaseudun välinen ero koulutusmahdollisuuksissa on havaittavissa myös kehittyneisyydeltään eritasoisten maalaiskuntien välillä. Oppilaitokset sijaitsevat kullakin alueella yleisimmin sellaisissa kunnissa, joissa on runsaammin teollisuusväestöä. Oppilaitosten sijaintikuntien väestöstä asuu suuri osa taajamissa (Lehtinen 1968, 31—35). Koulutuspalvelut ja -mahdollisuudet jakautuvat siis varsin selvästi asutuskeskusten eduksi. Opettajien kohdalla todettiin samansuuntaista jakautumista. On oletettavissa, että erot asutuskeskusten ja maaseudun välillä heijastuvat myös oppilaiden tasolla.

Tutkimuksiin pohjautuvat tiedot puuttuvat toistaiseksi. Yhtenä syynä tutkimusten puutteeseen on se, että laajemmalti ei ole ollut käytössä standardoituja koulusaavutuskokeita, joiden avulla olisi yhtenäisesti voitu arvioida saavutukset. Fyysisestä kehittämisestä antaa viitteitä Telaman (1972) väitöskirjatutkimus. Siinä neljästä rakenne-tekijämuuttujasta kaupunkimaisuus ja pohjoisuus olivat selvästi muita enemmän yhteydessä koululaisten fyysiseen aktiivisuuteen ja liikuntaharrastuneisuuteen. Maaseudulla ja pohjoisessa ja yleensä syrjäseuduilla koululaisten fyysisen aktiivisuuden indeksi oli keskimäärin korkeampi kuin kaupungeissa ja Etelä-Suomessa. Maaseudulla tehdään töitä enemmän ja harrastetaan liikuntaa enemmän. Maaseudun oppikoulupoikien kestävyys on parempi kuin kaupunkilaispoikien.

Alikehittyneimmät kunnat sijaitsevat yleensä Itä- ja Pohjois-Suomessa, kehittyneimmät Etelä-Suomessa. Kehittyneisyyserot ovat

selvästi lounais—koillissuuntaisia. Eri kehitystasolla olevat kunnat ovat kasautuneet alueellisesti suunnilleen samoille paikoille maassamme. Laissa kehitysalueiden talouden edistämiseksi (laki n:o 876/69) erotetaan kehitysalueet vauraammista kunnista. Kehitysalueiden ensimmäiseen vyöhykkeeseen kuuluvat Lapin ja Pohjois-Karjalan läänit, Oulun läänin itäosa, Kuopion läänin pohjoisosa sekä Turun ja Porin läänistä saaristokuntia. Toiseen vyöhykkeeseen kuuluvat Oulun ja Kuopion lääneistä muut kuin I vyöhykkeeseen kuuluvat kunnat, Vaasan, Keski-Suomen, Mikkelin ja Ahvenanmaan läänit sekä Turun ja Porin, Hämeen sekä Kymen lääneistä joitakin kuntia.

7. HYPOTEETTISEN SELITYSMALLIN RAKENTAMINEN

Johdannossa määriteltiin tutkimuksen yleistavoitteet. Niitä ei täsmennetä sen tarkemmiksi osaongelmiksi eikä vastaaviksi spesifeiksi hypoteeseiksi, kuten tavallinen tutkimuskäytäntö edellyttäisi. Ongelmakentästä on laadittu hypoteettinen yhteisötason selitysmalli. Sen avulla pyritään osoittamaan ne kysymykset, joihin on etsittävä vastausta pohdittaessa koulutustuotosten kokonaisvarianssin muodostumista. Samalla kehitellään sitä selitysmallia, johon ensimmäinen tutkimuksen päätavoitteista viittaa. Koska kyseessä on hypoteettinen malli, siinä esitettävät asiat ovat tulkittavissa oletuksina.

Malleja voidaan luokitella eri tavoin. Eräs paljon käytetty luokittelu jakaa mallit kolmeen tyyppiin (ikonisiin, analogisiin ja symbolisiin (Hill ja Kerber 1967, 14—20). Tässä tutkimuksessa voidaan ajatella lähinnä *analogisten* ja *symbolisten* mallien tulevan kyseeseen. Analogisessa mallissa esim. diagrammalla esitellään tutkimuksen kohteena olevan järjestelmän ominaisuuksia ja niiden yhteen liittymistä. Analogisen mallin etuna pidetään sitä, että se on tehokkaampi kuin esim. symbolinen malli tutkittaessa hyvin kompleksisessa järjestelmässä esiintyvien muutosten seurauksia. Jos järjestelmä on niin yksinkertainen, että se voidaan esittää symbolisen mallin avulla, mallin käyttöä suositetaan, ennen kaikkea siksi, että jos kuvaus on esim. matemaattisina lausekkeina, hypoteesit voidaan testata matemaattisen deduktion avulla. Valitun mallin tyyppi ja ominaisuudet määräävät yleensä sen, minkälaisin menetelmin etsitään ratkaisua tutkimusongelmaan.

Tämänkertaisessa tutkimuksessa laaditaan ensin aikaisempaan tar-

kasteluun pohjaten hypoteettinen analogiamalli, ts. diagramman ja verbaalisen selityksen avulla esitetään tutkimuksen kohteena olevan sosiaalisen järjestelmän rakenneosat ja oletukset niiden keskinäisestä yhteydestä ja vuorovaikutuksesta. Tällä tavoin rakennettua analogista mallia tarkastellaan sitten analyttisesti deduktiota hyväksi käyttäen (= se, mikä on totta johonkin luokkaan nähden, pitää paikkansa mihiin tahansa kyseisen luokan rajojen sisälle jäävään yksityiseen tapaukseen nähden). Tällaisen deduktiivisesti tarkastellun mallin pohjalta laaditaan sitten malli, josta voidaan käyttää nimitystä symbolinen, vaikkakaan se ei täysin symbolisen mallin ominaisuuksia täytäkään. Tämän uuden mallin paikkansapitävyyttä testataan tarkoitukseen sopivalla numeerisella menetelmällä käyttäen hyväksi koottua empiiristä aineistoa.

Rakennettavista malleista on lisäksi todettava, että niiden avulla pyritään selitykseen. Selitykseen pyrkivissä tutkimuksissa on tavallisesti erotettu kausaaliset, finalistiset ja dialektiset selitysmallit (Allardt 1969, 11—21). Finalistisille eli ymmärtäville selityksille on tunnusomaista, että käyttäytyminen selitetään tarkoituserien, motiivien, avulla. Tarkoituserästä saadaan kuitenkin tietoa yleensä vasta sen jälkeen, kun ihmisen toiminnan tulos tiedetään. Siksi finalistisissa selityksissä selittävät ja selitettävät tekijät eivät ole loogisesti riippumattomia toisistaan; näin ollen ei myöskään tarvita yleisiä lainalaisuuksia syitä ja seurauksia yhdistämään.

Dialektisten selitysten lähtökohtana on oletus, että yhteiskunnan kehitys kulkee tiettyä päämäärää kohti. Selitykset perustuvat tavallisesti sellaisiin vertaileviin asetelmiin kuin totuus ja todellisuus, olemus ja olemassaolo sekä teoreettinen ja käytännöllinen tieto. Dialektisen analyysin pulmana on se, että ei voida olla varmoja siitä, mikä on olemus ja totuus. Päämääriä pyritään kuitenkin esim. sosiologisissa tutkimuksissa määrittelemään empiirisesti, ja näin määriteltyjä päämääriä verrataan sitten todellisuuteen. Jos ristiriitoja päämäärien ja todellisuuden välillä ilmenee, selitykset etsitään marxilaisen perinteen mukaisesti useimmiten yhteiskunnan rakenteesta. — Esimerkiksi koulutusmahdollisuuksien tasa-arvoa korostetaan useissa julkilausumissa. Todellisuudessa on koulutusmahdollisuuksissa kuitenkin suurta eriarvoisuutta, kuten raportin alkupuolella todettiin. Kasvatussosiologinen tutkimus pyrkii tällaisissa tapauksissa etsimään selitystä yhteiskunnan rakennetekijöistä, esim. alueellisista ja sosiaalisista kerrostuksista.

Nyt käsillä olevan tarkastelun kannalta katsotaan kuitenkin kau-

saalien selitysmallien käyttö tarkoituksenmukaisimmaksi lähestymistavaksi. Kausaalisuuden käsite on hyvin kompleksinen. Kausaalisuuden ongelma on osa laajempaa teorian ja tutkimuksen välistä kuilua ainakin sosiaalitieteissä. Kun teorian kieli puhuu kausaalisuhteista, syistä ja seurauksista, operoidaan tutkimuksen kielellä tavallisesti assosiaatioilla ja kovariaatioilla. Jotkut tutkijat katsovatkin, että kausaalinen ajattelu kuuluu vain teorian tasolle eikä empiirisesti ole mahdollistakaan todeta pitävästi kausaalisuhdetta. Jotkut empiristit ovat jopa kokonaan hylänneet kausaalisuuskäsitteen ja puhuvat mieluummin ennustamisesta.

Ennustamaan pyrittäessä onkin kausaalisesti samantekevää, mitä muuttujia käytetään ennustajina; ainoat relevantit kriteerit ovat ennusteen keskivirhe (mikä edellyttää ennustavien muuttujien parametrien hajontojen pienuutta) ja se, voidaanko kyseisillä muuttujilla ennustaa yhtälöiden vasemmalla puolella olevia muuttujia. Siis ennustemallissa ei mikään estä käyttämästä vaikkapa täysin mielettömiä tai ennustettavan muuttujan seurausmuuttujia ennustajina. Sen sijaan *kausalisesti* käytetyssä mallissa mallin spesifiointi ja muuttujien väliset kausaaliyhteydet ovat olennaisia. Ideaalitapauksessa kausaalimalli ja ennustemalli yhtyvät, mutta käytännössä näin ei suinkaan tapahdu.

Kausaalisuhteen toteamiselle on yleensä esitetty seuraavat ominaisuudet ja ehdot:

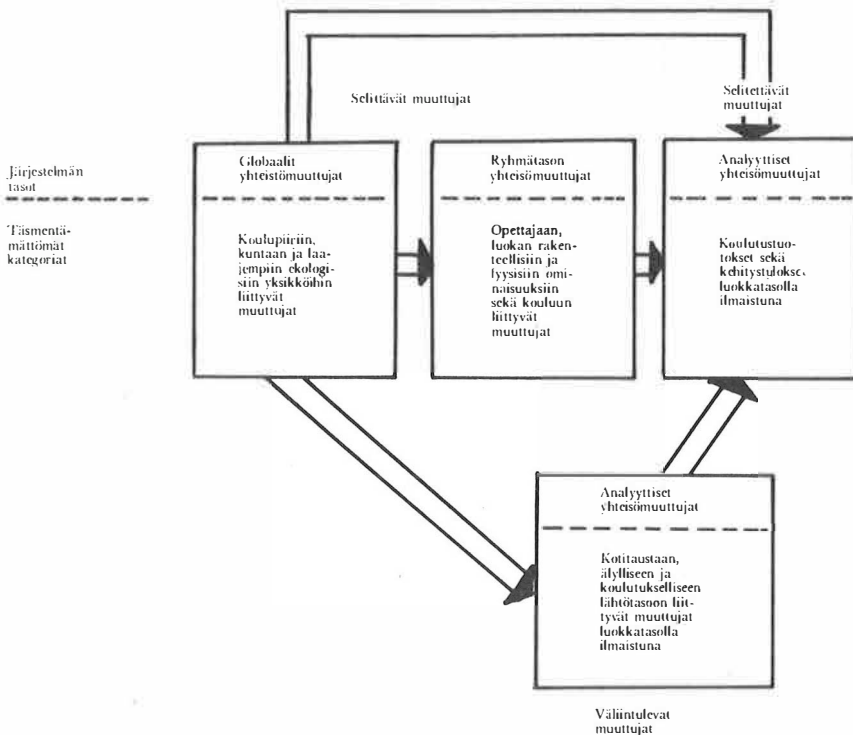
1) Kyseessä on ainakin kahden tekijän välinen riippuvuussuhde, jolloin tekijässä X esiintyvä vaihtelu tuottaa vaihtelua myös tekijässä Y. Toisin sanoen, täytyy olla tietoa X:n ja Y:n kovariaatiosta.

2) Lisäksi täytyy olla tietoa muuttujien aikajärjestyksestä, ts. oletettu seuraus ei ole saanut tapahtua ennen oletettua syytä.

3) Muiden mahdollisten kausaalitekijöiden täytyy eliminoidua, ts. täytyy olla tietoa siitä, ettei jokin ulkopuolinen tekijä ole saanut aikaan X:n ja Y:n välistä kovariaatiota.

Lisäksi kausaalisille selityksille katsotaan kuuluviksi sellaiset ominaisuudet, että syyn ja seurauksen olemassaolo on voitava todeta toisistaan riippumattomilla havainnoilla ja syyn ja seurauksen riippuvuussuhde on voitava johtaa sitä yleisemmästä laista, teoriasta tai selittävästä hypoteesista (Allardt 1969, 11; Julkunen 1970, 17—21). Se seikka, että syyn ja seurauksen välinen riippuvuussuhde voidaan johtaa yleisemmistä laeista tai teorioista, merkitsee, että kausaalisissa selityksissä selitetään tutkimustuloksia esittäviä lauseita eikä yksityisiä tapauksia tai tapahtumia.

Kuviossa 9 on esitetty hypoteettinen analogiamalli. Sitä laadittaessa on tavoitteena pidetty nimenomaan hypoteettisen *selitysmallin* aikaansaamista.



K u v i o 9. Hypoteettinen analogiamalli.

Selitettävien muuttujien ryhmä kuvaa koulutustuotoksissa esiintyvää tasovarianssia. Mukana on myös muuta psyykkistä kehitystä sekä fyysistä kehitystä kuvaavia muuttujia. Selittävien muuttujien kohdalla on kyse luonnollisesta variaatiosta kohderyhmien, siis koululuokkien, sosiaaliekologisessa ärsykeympäristössä. Väliintulevat muuttujat ovat lähes yksinomaan sellaisia, joiden on aikaisempien tutkimusten mukaan todettu selittävän melkoisen osan koulutustuotosten varianssista. Lähtötasoon liittyvillä muuttujilla tarkoitetaan oppilaiden osaamisen tasoa koulun alkaessa keskeisissä koulunkäynnin taidoissa, nimittäin

laskemisessa ja lukemisessa. On selvää, että lähtötasoon sellaisenaan vaikuttavat muut väliintulevat muuttujat, kuten älykkyys ja koti-tausta, joten samanarvoisia nämä muuttujat eivät suinkaan ole. Näiden väliintulevien muuttujien merkitys on suuri varsinkin juuri kou-lunkäynnin alkuvaiheissa.

Esitettyä hypoteettista analogiamallia voidaan pitää kaksisuuntaisena paradigmana, vaikkakin täsmennys on suoritettu vain toiseen suuntaan. Kategoriat eli muuttujat ovat täsmentämättöminä vielä tässä vaiheessa. Selitysmallin rakentamisessa on pyritty korostamaan kausaalisuutta. Paradigmassa näkyvillä nuolilla on haluttu ilmentää oletettuja vaikutussuuntia, siis syy — seuraus-yhteyksiä.

Pohdittaessa laaditun hypoteettisen analogiamallin hyvyyttä ja hyödyllisyyttä voidaan kysyä, millä kriteereillä yleensä mallin hyödyllisyys arvioidaan. Malli on hyödyllinen mm. silloin, kun se ehdottaa sellaisia uusia hypoteeseja, jotka osoittautuvat myöhemmin oikeiksi (Jacobson et al 1971, 312). On selvää, ettei uusien hypoteesien esiintuominen sellaisenaan ole riittävä peruste mallille. Mallilla täytyy olla merkitystä laajemmalle teorialle ja hypoteesien täytyy tältä kannalta olla merkityksellisiä ja mielenkiintoisia. Kuviossa 9 esitetyt hypoteesit voidaan täsmentää verbaalasti seuraavasti:

Kun väliintulevien muuttujien selitysosuus selitettävissä koulutus-tuotos- ja kehitystulosvaraabeleissa on kontrolloitu, jää kokonais-varianssista vielä suurehko osa selittämättä. Tätä varianssiosuutta selittävät ryhmätason sekä globaalit yhteisömuuttujat. Näiden selitysosuutta voidaan kuvata kausaalisesti siten, että globaalit yhteisömuuttujat muodostavat laajemman ekologisen eritasoisen ympäristön, jolla on jossain määrin suoria, mutta ennen kaikkea välillisiä vaikutuksia selitettäviin muuttujiin ryhmätason ja jonkin verran myös väliintulevien muuttujien välityksellä. Toisin sanoen, alueellisten kriteerien mukaan rajattuihin ekologisiin yksikköihin, koulupiiriin, kuntaan ja sitä laajempiin yksikköihin, liittyy sellaisia ominaisuuksia, jotka vaikuttavat luokan lähiekologisiin piirteisiin (mm. opettajien tasoon, koulun ja luokan varustetasoon jms. seikkoihin). Näillä luokan lähiekologisilla eli ryhmätason yhteisömuuttujilla puolestaan on välittömiä vaikutuksia selitettäviin muuttujiin.

Niitamon (1969) mukaan teoreettisesti rakennettuja malleja voidaan tarkastella sekä niiden loogisten että empiiristen ominaisuuksien kannalta. Mallin looginen totuus merkitsee ristiriidattomuutta, tiettyssä muodossa esitettyjen lauseiden yhtäpitävyyttä. Paradigmana esitetyn mallin ja sen verbaalina hypoteesina olevan täsmennyksen

loogista totuutta punnitaan seuraavassa luvussa deduktion avulla. Mallin empiirinen totuus taas määräytyy sen mukaan, kuinka hyvin malli selvittää todellisuutta, esim. kuinka hyvin se selittää tapahtumia. Tältä osin laaditun mallin hyvyttä tarkastellaan empiiriseen aineistoon pohjautuvan analyysin avulla.

8. MALLIN LOOGINEN TARKASTELU

Edellisessä luvussa esitettyä hypoteettista selitysmallia, analogiamallia, voidaan testata analyttisen menetelmän mukaisesti deduktiota hyväksi käyttäen. Tosin deduktion käyttö tällaisessa tapauksessa jää vaillinaiseksi, mutta antanee kuitenkin kehykset jäsentyneemmälle tarkastelulle. Tarkastelu suoritetaan järjestelmän tasojen mukaan käyttäen eritasoisia muuttujia laajempaa ryhmänä, kategoriat pysyvät siis vielä täsmentämättöminä. Se, mikä pitää paikkansa tiettyyn järjestelmän tasoon nähden, pitää paikkansa myös tuolla tasolla olevaan yksityiseen kategoriaan (muuttujaan) nähden.

Premissien määrittely pohjataan kausaalisuhteen toteamisen ehtoihin. Toisin sanoen, jotta järjestelmän tasoina olevien yhteisömuuttujaryhmien voitaisiin päätellä selittävän selitettävissä muuttujissa esiintyvää varianssia (korrelatiivisia yhteyksiään esiteltiin jo edellä 6. luvussa), näiden muuttujaryhmien välisten suhteiden olisi täytettävä kausaalisuhteen toteamisen yleiset ehdot. Tällä tavoin muodostuu syllogismin *pääpremissi*. *Alapremissin* mukaan todetaan, että kukin yhteisömuuttujien ryhmä sisältää jäsentyneinä kategorioina joukon (erillisiä) yhteistömuuttujia.

Päätelmä: Jos nyt voidaan todeta kausaalisuhteiden ehtojen toteutuvan selittävien ja selitettävien yhteisömuuttujaryhmien kohdalla, ts. voidaan todeta globaalien ja ryhmätason muuttujaryhmien näiden premissien perusteella pystyvän selittämään selitettävissä muuttujissa esiintyvää varianssia, silloin päätelmänä voidaan todeta ryhmään sisältyvän yhden tai useamman yksittäisen yhteisömuuttujan osaltaan selittävän koulutustuoksissa esiintyvää varianssia.

Järjestelmän tasojen kyseessä on useamman tason analyysimalli, jota parhaiten pystytään tarkastelemaan kontekstuaalianalyysin periaatteiden mukaisesti. Kontekstuaalivaikutus on olemassa, jos jokin yhteisömuuttuja vaikuttaa yksilömuuttujaan. Tämä merkitsee sitä, että väliintulevien muuttujien avulla ensin kontrolloidaan (va-

kioidaan) se ryhmien (luokkien) välinen varianssi, mikä selittyy luokat muodostavien yksilöiden ominaisuuksista. Tässä deduktiivisessa tarkastelussa lähdetään siitä oletuksesta, että väliintulevien muuttujien avulla on tuo vakiointi suoritettu ja osa selitettävien muuttujien varianssista on edelleen jäänyt selittämättä (vrt. 6. luku). Tuota jäänöstä selitetään selittäväillä yhteisötason muuttujaryhmillä.

P ä ä p r e m i s s i i n liittyvää tarkastelua suoritetaan kausaalisuhteen toteamisen ehtojen kannalta. Kausaaliselle selitykselle ja kausaalisuhteen toteamiselle esitettiin edellisessä luvussa viisi ehtoa. Analogiamallia voidaan tarkastella kunkin ehdon osalta erikseen.

Ehto 1: Kysymyksessä on ainakin kahden tekijän välinen riippuvuusuhde, jolloin tekijässä X esiintyvä vaihtelu tuottaa vaihtelua myös tekijässä Y. Toisin sanoen, täytyy olla tietoa X:n ja Y:n kovariaatiosta.

Tarkastelun kohteena olevaan analogiamalliin sovellettuna tämä merkitsee sitä, että täytyisi olla tietoa ryhmätason ja analyyttisten sekä globaalien ja analyyttisten muuttujien kovariaatiosta. Ehdon verifioiminen vaatii empiirisen selvityksen. Aikaisempaan tutkimuskirjallisuuteen nojautuen voitaisiin kylläkin tehdä tämänsuuntaisia päätelmiä.

Ehto 2: Täytyy olla tietoa muuttujien aikajärjestyksestä, ts. oletettu scuraus c_1 ole saanut tapahtua ennen oletettua syytä.

Tämän ehdon voidaan todeta toteutuvan analogiamallissa. Sekä ryhmätason että globaalien muuttujien vaikutusten luonne on sellainen, että voidaan katsoa syyn (esim. kunnan kehittyneisyyden tai opettajan vaikutuksen) tapahtuneen ennen oppimista tai kehittymistä. Oppilaiden oppiminen ja fyysinen kehittyminen ei missään tapauksessa vaikuta samalla tavalla näihin selittäviin muuttujiin päin, joskin esim. opettaja opetuksessaan ottaa huomioon oppilaiden aikaisemmin oppimat asiat sekä kehityksen.

Ehto 3: Muiden mahdollisten kausaalitekijöiden täytyy eliminoidua, ts. täytyy olla tietoa siitä, ettei jokin ulkopuolinen tekijä ole saanut aikaan X:n ja Y:n välistä kovariaatiota.

Jos X:ksi ajatellaan yhteisötason globaaleja ja ryhmätason muuttujaryhmiä ja Y:ksi selitettävää analyyttistä muuttujaryhmää, niin kuviossa 9 olevassa analogiamallissa on analyyttisten väliintulevien muuttujien ryhmä se tekijä, jolla on todennäköisesti korrelaatiota

sekä X:ään että Y:hyn. Näin ollen on oletettavissa, että osa X:n ja Y:n välisestä korrelaatiosta selittyy tämän väliintulevan (Z) muuttujaryhmän perusteella. Nyt suoritettavan deduktiivisen tarkastelun lähtökohdaksi katsottiin kuitenkin tilanne, jossa väliintulevien muuttujien vakiointi on suoritettu. Tällaiseen tilannemäärittelyyn saadaan perusteet lähinnä 6. luvussa suoritettun tarkastelun perusteella. Tämä kolmas ehto voitaneen todeta neutraaliksi deduktion kannalta.

Ehto 4: Syyn ja seurauksen olemassaolo on voitava todeta toisistaan riippumattomilla havainnoilla.

Tämän ehdon voidaan todeta toteutuvan mallissa. Sekä selittäviin muuttujaryhmiin että selitettävään muuttujaryhmään liittyvät havainnot voidaan tehdä toisistaan riippumatta.

Ehto 5: Syyn ja seurauksen riippuvuusuhde on voitava johtaa sitä yleisemmästä laista, teoriasta tai selittävästä hypoteesista.

Tämänkin ehdon voidaan todeta toteutuvan analogiamallissa. Itse asiassa koko käsillä oleva tutkimus on lähtenyt siitä yleisestä näkemyksestä, että kasvatus ja opetus ovat sosiaalisia ilmiöitä, joihin yksilömuuttujien lisäksi vaikuttavat monet yhteiskunnalliset, ympäristölliset tekijät.

Tarkastelun perusteella voidaan muuttujaryhmien välisten suhteiden katsoa täyttävän kausaalisuhteen toteamisen ehdot kolmessa tapauksessa neljästä ja näin voitaneen päätellä analogiamallissa olevien globaalien ja ryhmätason yhteisömuuttujaryhmien pystyvän selittämään selitettävässä muuttujaryhmässä esiintyvää varianssia. Sekä globaalit että ryhmätason yhteisömuuttujaryhmät sosiaalisen järjestelmän tasoina sisältävät useita erillisiä yhteisömuuttujia.

Koska selittävien muuttujaryhmien pääteltiin voivan selittää selitettävässä muuttujaryhmässä esiintyvää varianssia, niin yksi tai useampi kuhunkin selittävään muuttujaryhmään sisältyvistä yksityisistä muuttujista pystyy osaltaan selittämään selitettävissä muuttujissa esiintyvää varianssia. Tämän päätelmän nojalla voidaan laaditulla mallilla katsoa olevan riittävässä määrin loogista totuutta ja näin mallia voidaan pitää hyvänä.

9. MALLIN EMPIIRINEN TESTAAMINEN

Aikaisemmin malleja esiteltäessä mainittiin symboliselle mallille tunnusomaisena piirteenä se, että hypoteeseja kuvattaessa käytetään matemaattisia lausekkeita ja että näitä lausekkeita testataan matemaattisen deduktion avulla. Tässä tutkimuksessa, kuten yleensäkin empiirisissä selvityksissä, mittaamisen taso ja tarkkuus eivät anna mahdollisuuksia matemaattiseen deduktioon. Hypoteettisen analogiamallin muuntamisesta symboliseksi malliksi voidaan puhua siinä mielessä, että valittaessa ongelman kannalta tarkoituksenmukaisia tilastollisia analyysimenetelmiä voidaan valintaa suoritettaessa etsiä sellaisia tilastollisia malleja, jotka mahdollisimman hyvin vastaavat selitykseen pyrkivää yleistavoitetta ja laadittua analogiamallia.

9.1. Empiirisen aineiston kuvaus

Kuntaa on perinteisesti totuttu pitämään alueellisesti yhtenäisenä yksikkönä. Sama näkemys oli vallitsevana tässäkin tutkimuksessa otantaa pohdittaessa. Ratkaisuksi tuli, että aineiston koonnin kannalta on tarkoituksenmukaisinta keskittyä muutamiin harkinnan varaisesti valittuihin kohdekuntiin, joissa kaikki tietyn ikäluokan koulutulokkaat otetaan mukaan tutkimukseen. Tämä koko kunnan ikäluokan mukaan ottaminen merkitsi niukkojen tutkimusresurssien vallitessa sitä, että tutkimuskuntia voitiin ottaa vain muutama. Muutamiin kuntiin rajoittuminen ei tutkimuksen alkuvaiheissa tuntunut huonolta ratkaisulta, mutta nyt tutkimuksen välianalyysia yhteisötasoisesti suoritettaessa valintaperustelut tuntuvat riittämättömiltä.

Koska kyseessä on tutkimus, jonka nimenomaisena tarkoituksena on selvittää pohjoissuomalaisen koululaisen kehityksen suuntaviivoja oppivelvollisuuskoulun aikana, mukaan täytyi tietenkin saada tyypillisesti pohjoissuomalaisia kuntia. Pohjois-Suomeksi katsottiin sekä Oulun että Lapin läänit. Kummastakin valittiin kaksi kohdekuntaa, toinen edustamaan maaseutua ja toinen kaupunkimaista asutuskeskusta. Tällä tavoin pyrittiin saamaan esille mahdollisten maantieteellisten, kulttuuristen ja sosiaalisten tekijöiden vaikutuksia. Kuntia valittaessa pidettiin silmällä myös sitä, ettei tutkimukseen mukaan tuleva ikäluokka ole liian suuri niukkojen resurssien vallitessa tutkittavaksi.

Kohdekunniksi Pohjois-Suomesta valittiin Kemijärven kauppalaa,

Pelkosenniemen kunta, Raahan kaupunki sekä Hyrynsalmen kunta. Laajempien alueellisten tekijöiden vaikutuksen selvittämiseksi valittiin koekunnille vertailukunnat Etelä-Suomesta. Sellaisiksi tulivat Lohjan kaupunki ja Elimäen kunta (kuntien sijainnit ilmenevät kuvioista 10, s. 68). Eteläsuomalaisiksi vertailukunniksi pyrittiin valitsemaan sellaiset kunnat, joissa sosiaaliset rakenteet vastaisivat mahdollisimman paljon pohjoissuomalaisia kuntia. Lisäksi valintaan ohjasi aikaisemmin suoritettu Terve lapsi-tutkimus, josta ajateltiin saatavan vertailutietoja ja näin pyrittiin paikallisesti samoille alueille. Seuraavassa taulukossa on muutamia tutkimuskuntiin liittyviä tilastotietoja (SVT 1971; Tilastotiedotukset vuodelta 1972).

T a u l u k k o 3. Tutkimuskunnat tilastojen valossa.

Kunta	Asukasluku 31 12 1970	Maatalous- väestön %/ osuus	Asukas- tiheys as/km ²	Taajama- aste
Pelkosenniemi	2 113	58.4	1.1	2
Kemijärvi	5 816	6.3	91.4	8
Hyrynsalmi	5 036	53.4	3.5	2
Raaha	7 496	0.8	359.1	9
Elimäki	8 209	43.0	29.9	2
Lohja	12 366	1.1	799.2	9

Perusjoukoksi määriteltiin syksyllä 1970 kansakoulun 1. luokalle tuleva ikäluokka. Tämän perusteella pohjoissuomalaiseksi tutkimusjoukoksi tulivat mainituista kunnista syksyllä 1970 koulunsa aloittaneet oppilaat ja näille vertailuryhmäksi Elimäellä ja Lohjalla samanaikaisesti koulunsa aloittaneet oppilaat. Esitutkimuksessa olivat mukana syksyllä 1969 koulunsa aloittaneet oppilaat samoista kunnista.

9.1.1. Yksikköjen määrät eri tasoilla

Pitkittäistutkimukseen ryhdyttäessä on jo ennalta tiedossa todennäköinen kato, joka tulee esiintymään koehenkilöstössä. Varsinkin tässä tutkimuksessa, jonka kestoajaksi kaavailtiin yhdeksää vuotta, tämä todennäköinen kato huolestutti jo suunnitteluvaiheessa. Tutkimusta suunniteltaessa vuosina 1968 ja 1969 oli maastamuutto erittäin vil-

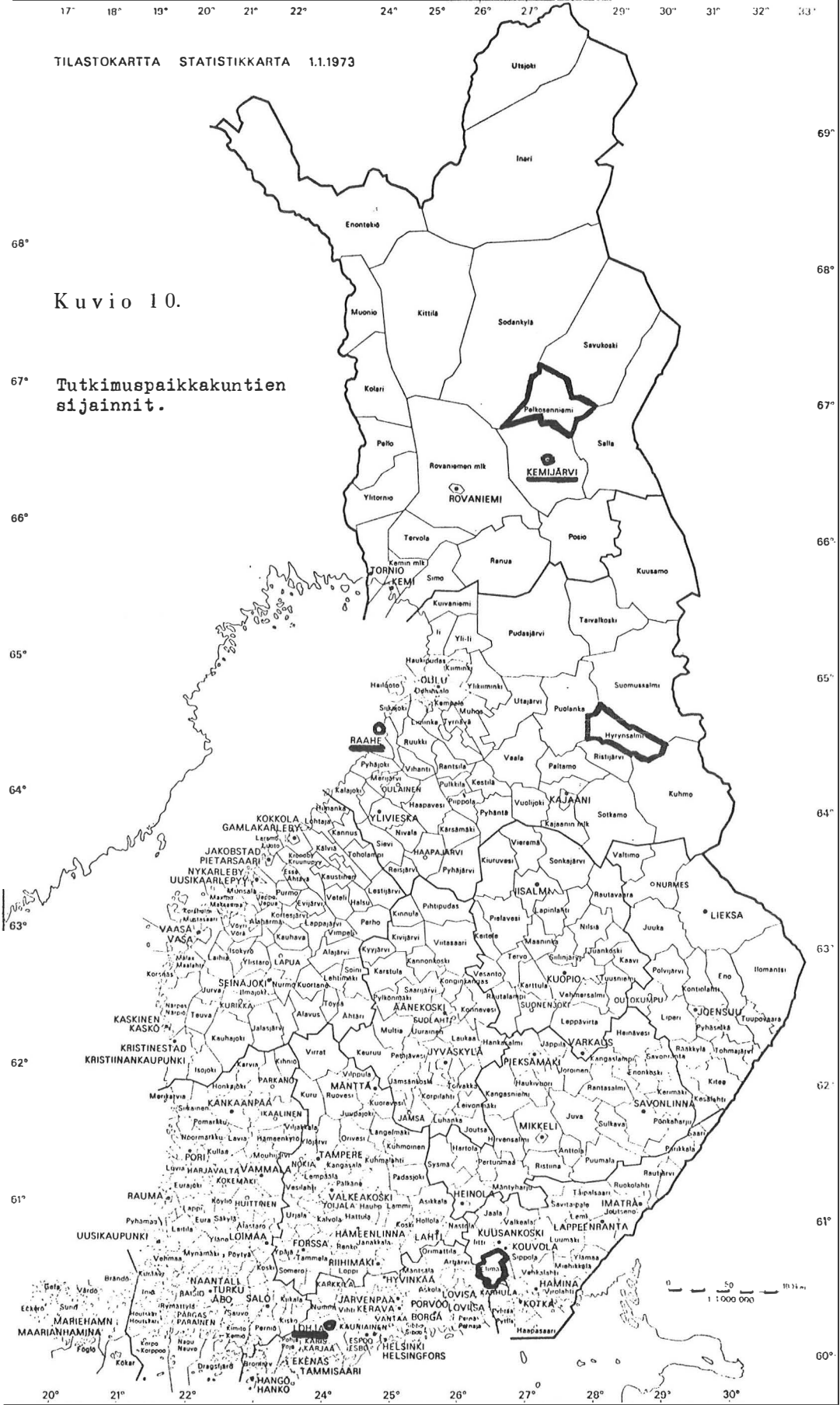
17° 18° 19° 20° 21° 22° 24° 25° 26° 27° 29° 30° 31° 32° 33°

TILASTOKARTTA STATISTIKKARTA 1.1.1973

68°
67°
66°
65°
64°
63°
62°
61°
60°

69°
68°
67°
66°
65°
64°
63°
62°
61°
60°

Kuvio 10.
Tutkimuspaikkakuntien sijainnit.



kasta, ja muuttoalttius oli suurin juuri pohjoissuomalaisen väestön keskuudessa. Erityisenä huolen aiheena olivat tutkimuskunnista maalaiskunnat, sillä maastamuuton lisäksi oli katoa lisäämässä muutto-liike maalta kaupunkiin. Näistä syistä ennen kaikkea Pelkosenniemen kunnan kelpoisuus tutkimuskunnaksi oli perusteellisen harkinnan kohteena, sillä ikäluokka vaikutti jo lähtöhetkellä varsin pieneltä. Länsi-Lapin kuntiin ei kuitenkaan turvauttu siitä syystä, että voimakkaan turistivirran ja vilkkaan vuorovaikutuksen Ruotsin ja raja-seudun välillä ajateltiin vaikuttavan kuntien kulttuurisiin ja sosiaaliisiin tekijöihin liikaa. Muut Lapin kunnat taas olivat liian laajoja ja asukasmäärältään liian suuria.

Vaikka tutkimusta esitutkimus mukaan lukien on suoritettu vasta kolmisen vuotta tämänkertaisen tarkastelun viimeisimpään mittauskertaan mennessä, on odotettu kato jo selvästi havaittavissa. Tästä saa hyvän kuvan seuraavasta taulukosta, jossa on esitetty yksikköjen määrät eri analyysi- tai järjestelmätasoilla.

T a u l u k k o 4. Yksikköjen määrät eri tasoilla.

Järjestelmän taso	Yksikköjen lukumäärät eri ajankohtina		
	Esitutkimus lukuvuonna 1969—70	Varsinainen tutkimuksen alku/syysy 70	Viimeisen mittauksen tanne/syysy 72
Kunta	6	6	6
Koulupiiri	40	36	34 (36)
Koulu	40	36	34 (36)
Luokka	51	48	46 (48)
Opettaja*)	51	48	46 (48)
Oppilas**)	742	777	658

*) Opettajissa on tapahtunut muutamia vaihtumisia varsinaisen tutkimuksen kuluessa siirryttäessä ensimmäiseltä toiselle luokalle. Tiedot on taltioitu muutoksista ja otetaan huomioon tilastoanalyyseissä.

***) On huomattava, että esitutkimuksessa ja varsinaisessa tutkimuksessa on eri ikäluokat, tästä johtuvat erot 1. ja 2. sarakkeen välillä. Uusia oppilaita varsinaisen tutkimuksen kuluessa ei ole laskettu mukaan.

Valitettavinta tämänkertaisen tarkastelutavan kannalta on se kato, joka ilmenee koulupiireissä, koulujen luokissa ja opettajissa, ts. kiinnostuksen kohteina olevilla järjestelmätasoilla. Pelkosenniemen kunnassa lakkautettiin kolme koulupiiriä juuri ennen varsinaisen tutkimuksen alkamista, siis kesällä 1970. Samana ajankohtana lakkautettiin Kemijärvellä seminaarin kansakoulu. Nämä lakkautukset selittävät kadon esitutkimuksesta varsinaisen tutkimuksen alkuun siirryttäessä. Hyrynsalmen kunnassa lakkautettiin kesällä 1971 Kyrön ja Paljakan koulupiirit. Nämä pidetään kuitenkin tilastoanalyysissä mukana, sillä tulokset ovat täydellisinä käytettävissä kevään 1971 mittauksen osalta. (Hyrynsalmen kunnassa tapahtui suuri koulupiirien lakkauttaminen kesällä 1969, juuri ennen esitutkimuksen alkamista. Silloin lakkautettiin kunnan 18 koulupiiristä 5.)

Oppilasmäärät tutkimuskuntien kouluissa tutkimusluokilla ovat toiset kuin esitetty lukumäärä ilmaisee. Luokilta on lähtenyt muuttoliikkeen johdosta pois joitakin oppilaita, lakkautetuista kouluista on siirretty oppilaita näille muille tutkimusluokille ja muista kouluista tai luokista on myös muutamia oppilaita siirtynyt tutkimusluokille. Näitä siirto-oppilaita ei kuitenkaan ole otettu mukaan analyysiin. Analyysi pohjautuu 658 oppilaan/46 luokan perusteella tapahtuvaan ryhmätason tarkasteluun.

Pois jääneistä oppilaista ei ole toistaiseksi suoritettu tarkempaa analyysia. On huomattavaa, että muuttoliikkeestä selittyviä pois jäämisiä on suurin piirtein samassa suhteessa maalaiskunnissa ja asutuskeskuksissa sekä Etelä- että Pohjois-Suomessa. Laajemman tutkimusprojektin yhteydessä tullaan myöhemmin suorittamaan pois muuttaneista tarkka selvitys ennen kaikkea heidän kotitaustansa ja osittain myös henkilökohtaisten ominaisuuksiensa selvittämiseksi ja vertailemiseksi paikkakunnalle jääneisiin. Liitteessä (1) on lueteltu tässä analyysissä mukana olevat koulupiirit ja koulut.

9.1.2. *Muuttujat ja niiden mittaaminen*

Sivulla 61 esitetyssä hypoteettisessa analogiamallissa oli mukana tämentämättöminä kategorioina järjestelmän eri tasoihin liittyvät muuttujaryhmät. Seuraavassa on muuttujat nimetty kullekin tasolle.

Analyyttiset yhteisömuuttujat. Analyyttiset yhteisömuuttujat pohjautuvat yksilötason mittauksiin. Tässä tutkimuksessa on analyyttisiä

yhteisömuuttujia muodostettu sekä selitettävistä että väliintulevista muuttujista, jotka on mitattu oppilaskohtaisesti. Oppilaat tullaan tilastokäsittelyssä ryhmittelemään koululuokittain ja kustakin luokasta lasketaan jokaisesta selitettävästä ja väliintulevasta muuttujasta keskiarvot ja hajonnat.

Selitettävät muuttujat. Sivulla 24 operationaalistettiin koulutustuotoksäsite niiksi selitettäviksi muuttujiksi, jotka erilaisin standardikokein mitattuna ilmentävät koulusaavutuksia koulun alasteilla. Seuraavasta selitettävien muuttujien luettelosta havaitaan, että tuotosten kognitiivisen alueen lisäksi mukana on myös sosiaalista ja fyysistä kehitystä indikoivia mittoja.

Selitettävien muuttujien

<i>teoreettinen käsite</i>		<i>operationaalinen vastine</i>
— koulutustuotokset 1. luokalla	y ₁	— diagnostinen koe 6/J
	y ₂	— sanelukoe A (Lu-ryhmä-
	y ₃	— lukukoe ki-la) testauksina
— älyllinen kehittyneisyys 1. luokalla	y ₄	— havaintonopeus } KTK:n faktorites-
	y ₅	— sanaryhmät } tit/ryhmättestaus
— sosiaalinen kehittyneisyys 1. luokalla	y ₆	— sosiometria joukkokyselynä
— fyysinen kehittyneisyys 1. luokalla	y ₇	— pituus } yksilömittauksina
	y ₈	— paino }
— ympäristön opetustuotokset (2. luokan lähtötason määritykset)	y ₉	— sanavarastokoe (Lu-ryhmä /
	y ₁₀	— diagnostinen koe 6/I) testauksina
— älyllinen kehitystaso 2. luokan alkaessa	y ₁₁	— kuvioryhmät } KTK:n faktoritestit
	y ₁₂	— synonyymit } ryhmättestauksina
— sosiaalinen kehitystaso 2. luokan alkaessa	y ₁₃	— sosiometria joukkokyselynä
— fyysinen kehitystaso 2. luokan alkaessa	y ₁₄	— pituus } yksilömittauksina
	y ₁₅	— paino }
— koulutustuotokset 2. luokalla	y ₁₆	— sanavarastokoe (Lu-ryhmä-
	y ₁₇	— sanelukoe ki-la I—II) testauk-
	y ₁₈	— diagnostinen koe 6/II) sina
— persoonallisuuden kehittyneisyys 2. luokalla	y ₁₉ — y ₃₀	} KTK:n persoonallisuusinven- taario I ryhmättestauksena (12 dimensiota)

— sosiaalinen kehittyneisyys 2. luokalla	y ₃₁ — sosiaalinen motivaatiotesti y ₃₂ — sosiometria (molemmat joukkokyselyinä).
— fyysinen kehittyneisyys 2. luokalla	y ₃₃ — pituus } yksilömittauksina y ₃₄ — paino }
— ympäristön opetustuotokset (3. luokan lähtötason määritys)	y ₃₅ — sanavarastokoe Lu-ki-la I—II } ryhmä- y ₃₆ — sanelukoe Lu-ki-la I—II } testauk- y ₃₇ — diagnostinen koe 6/II } sina
— älyllinen kehitystaso 3. luokan alkaessa	y ₃₈ — Ravenin progressiiviset matriisit yksilötestauksina
— fyysinen kehitystaso 3. luokan alkaessa	y ₃₉ — pituus } yksilömittauksina y ₄₀ — paino }

Käytetyistä mittareista voidaan antaa seuraavia tietoja: Standardoituja testejä käytetyistä mittareista ovat Lu-ki-la I—II, Diagnostinen koe 6, KTK:n persoonallisuusinventaarior I sekä KTK:n faktori-testit. Koulutustuotoksia mitattiin Lu-ki-lan osatesteillä sekä diagnostisella kokeella. Edelliset mittasivat sanavaraston kehittymistä sekä luku- ja kirjoitustaitoa. Diagnostinen koe mittasi laskutaidon ja matemaattisen (joukko-opillisen) taidon kehittymistä. Tällaisten testien käyttö koulutustuotosten indikaattoreina merkitsee toisaalta arviointien yhdenmukaisuutta ja vertailukelpoisuutta, toisaalta rajoittumista vain »taitoaineisiin», instrumentteihin. Tasolan laatima Lu-ki-la kohdistuu lukemisen ja kirjoituksen taitoihin koulun ala-asteella (Tasola 1967). Laskennon osalta ei käytetty Lu-ki-laa, sillä laskennon osatesti oli laadittu »vanhan» koululaskennon mukaisesti. Tutkimuskuntien kouluissa opetettiin jo tutkimusajankohtana ns. uutta koulumatematiikkaa. Tästä syystä testinä käytettiin Tasolan ja Kuuselan laatimaa ja Otavan kustantamaa Diagnostinen koe -nimistä koesarjaa, joka liittyi lähinnä Koululaisen Matematiikka -oppikirjaan. Varsinkin Lu-ki-lan osatesteistä on todettava, että ne eivät peitä lukemisen ja kirjoittamisen koko aluetta, vaan joitakin, tosin tärkeitä, osa-alueita. Ne sisältävät lisäksi jonkin verran ainesta, joka liittyy enemmän oppilaan kykyihin kuin opittuihin koulutaitoihin (Tasola 1967, 2).

Edellä mainittujen standardikokeiden reliabelius ja validius on testien standardoimisvaiheessa todettu riittäväksi (vrt. vastaavat manuaalit: Tasola 1967; Tasola—Kuusela; Tasola 1968; Ylinentalo 1967). Tosin esim. Ylinentalon laatimassa persoonallisuusinventaariorissa eri dimensioiden (piirremuuttujien) reliabeliudet eroavat var-

sin paljon toisistaan. Myöhemmässä analyysissä voidaan valita sopivimpia dimensioita lähemmän tarkastelun kohteeksi ja jättää muut analyysin ulkopuolelle.

Standardoimattomia testejä oli myös mukana. Yksinkertaisimmat niistä olivat sosiometrisessä kyselyssä käytetyt toveruusvalinnat, jotka liittyivät retkitoverien ja työryhmätoverien valintoihin. Valintojen määrää ei rajoitettu, oppilasta pyydettiin nimeämään niin monta toveriaan kuin halusi. On selvää, että sosiometrinen kyselyjen tulosten vertailu eri luokkien välillä on hyvin vaikeaa, jo yksin luokkakokojen variaation kannalta. Kyselyn tulokset ovat kuitenkin mukana, ja niitä voidaan tietyin varauksin tarkastella.

Sosiaalista kehittymistä mitattiin myös varsinaisella testityyppisellä mittarilla. Saksalaisen Sozialer Motivationstestin perusteella muokattiin ns. Sosiaalinen motivaatiotesti, jonka avulla pyrittiin mittaamaan koululaisten sosiaalis-emotionaalista kehitystasoa, kykyä ja halua yhteistoimintaan. (Alkuperäisen testin tiedot: Sozialer Motivationstest, SMT 4—9 für 4—9 Klassen, Müller K., Weinheim.) Suomalaisen version homogeenisuusindeksiksi (rel) saatiin 0,82 ja validiudeksi (kriteerinä opettajan arvio) 0,42 (Siltala 1971).

Yleistä älykkyyttä mitattiin Ravenin progressiiviset matriisit -testillä. Tästä testistä ei ole normitietoja suomalaisella aineistolla, joten laskennassa käytetään primaaripisteitä. Tämä käy hyvin päinsä koehenkilöiden edustaessa samaa ikäluokkaa. Ravenin testin validius on 0,90, kun käytetään kriteerinä Termanin—Merrillin älykkyystestiä. Uusintatestausereliaabeliudet ovat myös 0,90:n luokkaa (Raven 1965, 39).

Edellä on lueteltu kaikki ne muuttajat, jotka on koottu syksyyn 1972 mennessä laajassa P-S-projektissa. Nyt suoritettavassa välianalyysissä ja rakennetun teoreettisen mallin empiirisessä kokeilussa käytetään vain osaa selitettävistä muuttujista, lähinnä niitä, jotka parhaiten soveltuvat tavoitteenasetteluun.

Väliintulevat muuttajat. Väliintulevat muuttajat ovat sikäli verrattavissa selitettäviin muuttujiin, että nekin on mitattu yksilötasolla ja muunnetaan tilastomatematisesti analyttisiksi yhteisömuuttujiksi. Väliintulevien eli kontrolloitavien muuttujien kontrollia ei pystytty asetelman vuoksi satunnaistamaan, joten kontrollointi suoritetaan joko vakioimalla tai muuten tilastomatematisen mallin kannalta sopivalla tavalla.

Väliintulevien muuttujien

<i>teoreettinen käsite</i>	<i>operationaalinen vastine</i>
— älyllinen lähtötaso	z ₁ — Ravenin progressiiviset matriisit yksilötestauksena
— kouluvalmiudet lukemisessa ja laskennossa	z ₂ — koulutulokkaiden lukutesti, osittain yksilö-, osittain ryhmätestauksena
	z ₃ — koulutulokkaiden matematiikan koe ryhmätestauksena
— kotitaustaan liittyvät tiedot	huoltajalle lähetetyllä kyselylomakkeella kerätty seuraavat taustatiedot:
	z ₄ — lasten lukumäärä kotona
	z ₅ isän ammatti
	z ₆ äidin ammatti
	z ₇ isän koulutus
	z ₈ äidin koulutus
	z ₉ asuinhuoneiden lukumäärä
	z ₁₀ — äidin poissaolo
	z ₁₁ — yksinhuoltaminen

Näitä lueteltuja muuttujia nimitetään väliintuleviksi muuttujiksi lähinnä siitä syystä, että tarkastelussa keskeisen kiinnostuksen kohteena ovat koulutustuotokset ja niihin ennen kaikkea kouluaikana vaikuttavat tekijät. Älyllinen lähtötaso, kouluvalmiudet lukemisessa ja laskennossa sekä kotitaustaa kuvaavat muuttujat ovat tekijöitä, jotka aikaisemmissa tutkimuksissa ovat olleet selittävinä muuttujina koulusaavutusten varianssia selitettäessä. Nyt suoritettavassa tarkastelussa näiden selitysosuus halutaan vakioda tai muuten ottaa huomioon tilastollisessa selitysmallissa ja kiinnittää keskeisin huomio varsinaisiin selittäviin muuttujiin.

Koulutulokkaiden lukutesti ja matematiikkakoe on kehitelty Oulun yliopiston kasvatustieteen laitoksessa. Molemmat testit ovat standardoimattomia, mutta esitutkimuksin kokeiltuja ja kehiteltyjä (lukutestin osalta Lampi 1971; Liikanen 1971; Kyöstiö ja Vaherva 1969; matematiikkakokeen osalta Uusinoka 1970). Kumpaakin testiä voidaan pitää eräänlaisena valmiustestinä. Ahmann ja Glock (1969, 69) esittävät, että valmiustestit on tarkoitettu määrittämään oppilaan kykyä vastaanottaa tietyn tyyppistä opetusta. Itse asiassa ne muistuttavat

taipumuksia mittaavia testejä siinä, että ne ennustavat sellaista saavutusta, joka ilmeni, jos anettaisiin soveliaista harjoitusta. Ne eroavat yleisistä taipumustesteistä (aptitude tests) siinä, että ne liittyvät johonkin erittäin spesifiin saavutusalueeseen, kuten esim. lukemiseen (selitettäviä muuttujia mittaavia Lu-ki-la I—II -testejä voitaneen pitää lähinnä diagnostisina testeinä).

Lukutestin reliabelius vaihteli eri luokkayhdisteillä 0,78 ja 0,80 vaiheilla (Liikanen 1971). Tilastollinen validiteetti käytettäessä kriteerinä Lu-ki-lan lukukoetta vaihteli 0,59:stä 0,80:een. Matematiikan tulokokeen luotettavuustaso ei toistaiseksi ole perusteellisemmin määritely. Sisällön validiudet vaikuttavat tyydyttäviltä. Standardikokeissa pidetään 0,80 reliabeliuskerrointa yleensä minimivaatimuksena. Kuitenkin katsotaan, että jos on kyse ryhmän suoritustason mittaamisesta, riittää tutkimustarkoituksiin jopa 0,50:n luotettavuustaso (Remmers et al. 1966).

Kotitaustaan liittyvät tiedot koottiin kyselylomakkeella, jolla pyrittiin kartoittamaan koululaisten ja heidän vanhempiansa joukkoviestimien käyttöä ja harrastuksia. Kyselyyn vastasi jompikumpi vanhemmista. Lomakkeen liiteliuskalla koottiin kotitaustaan liittyvät tiedot. Liuska on liitteenä 2.

Ryhmätason yhteisömuuttajat ja globaalit yhteisömuuttajat muodostavat asetelmassa *selittävät muuttujat*. Selittävillä muuttujilla halutaan varioida sellaisia ympäristötekijöitä, joiden oletetaan vaikuttavan joko välittömästi tai välillisesti selitettäviin muuttujiin. Aikaisemmin jo todettiin, että selittävien muuttujien jakaminen ryhmätason ja globaaleihin muuttujiin on osittain keinotekoinen. Kuitenkin todettiin, että ns. luokan lähiekologiaan liittyvät muuttajat eroavat luonteeltaan siksi paljon globaaleiksi nimitetyistä muuttujista, että muuttajat voidaan tällä tavoin ryhmitellä näiden nimikkeiden alle. Seuraavassa ovat ryhmätason ja globaalit muuttajat yhdessä selittävien muuttujien otsikon alla.

Selittävien muuttujien

<i>teoreettinen käsite</i>	<i>operationaalinen vastine</i>
— luokkaa sosiaalisena ympäristönä kuvaavat käsitteet	testauspäiväkirjaan merkittyjen tietojen perusteella saadaan
. luokan koko	x ₁ — luokan oppilasmäärä
	x ₂ — yhdysluokan oppilasmäärä
. luokan formaali rakenne	x ₃ — vuosiluokka/yhdysluokka
. luokan tarjoama virikeympäristö	x ₄ — oppilaskirjaston laajuus luokassa
	x ₅ — luokkakaluston uudenaikaisuus
	x ₆ — luokan opetusvälineistön uudenaikaisuus
— opettajaa koulutustuotoksiin vaikuttavana tekijänä kuvaavat käsitteet	tiedot opettajarekisteristä sekä 1. että 2. luokkaa varten:
. opettajan koulutustaso	x ₇ — OVL/seminaari
	x ₈ — opetustaidon arvosana kelpoisuustodistuksessa
	x ₉ — lisäkurssien määrä
. opettajakokemus	x ₁₀ — virkavuosien määrä
— koulyhteisöön liittyvät käsitteet	tiedot hankittu testauspäiväkirjasta, koulusuunnitelmista ja kunnalliskertomuksista:
. koulun koko	x ₁₁ — koulun oppilasmäärä
	x ₁₂ — opettajien lukumäärä
. koulu opetuksellisena ympäristönä	x ₁₃ — koulukirjaston laajuus
	x ₁₄ — koulurakennuksen ikä
	x ₁₅ — koulurakennuksen kunto
. koulun muut resurssit	x ₁₆ — koulun bruttotulot (määrärahat)
— koulupiiriä alueellisena yksikkönä kuvaavat käsitteet	tiedot saatu testauspäiväkirjasta, kunnalliskertomuksista sekä karttamäärittäksinä:
. maantieteellinen sijainti	x ₁₇ — koulun etäisyys kunnan keskuksesta
	x ₁₈ — liikenneyhteydet kouluun
	x ₁₉ — oppilaiden koulumatkan pituus
	x ₂₀ — koulumatkaan käytetty aika
	x ₂₁ — oppilaiden poissaolot
	x ₂₂ — sijaintipaikka
. alueen väestön kirjastoaktiivisuus	x ₂₃ — kunnan kirjaston koulupiirissä sijaitsevan sivukirjaston lainausmäärät/asukasluku

— kuntaa kuvaavat ominaisuudet	tiedot saatu mainituista virallisista tilastoista:
. kehittyneisyystaso	x ₂₄ — kehittyneisyysindeksi I x ₂₅ — kehittyneisyysindeksi II x ₂₆ — veroäyriä/asukas x ₂₇ — veroäyrin hinta v. 1971 x ₂₈ — kantokykyluokka (x ₂₄₋₂₅ on saatu Hautamäen 1969 luokituksesta, muut v:n 1972 kunnalliskalenterista)
. kunnan elinkeinorakenne	x ₂₉ — maatalousväestön %-osuus
. väestö ja sen rakenne	x ₃₀ — kunnan asukasluku 31. 12. 1970 x ₃₁ — syntyvyys (% väestöstä) x ₃₂ — ikärakenne (alle 14 vuotiaiden %-osuus) x ₃₃ — kuntien välinen muuttoliike x ₃₄ — asukastiheys (as./km ²) x ₃₅ — taajama-aste (x ₂₉₋₃₀ on saatu vuoden 1972 kunnalliskalenterista, muut vuoden 1970 virallisesta tilastosta)
. tietoliikenteen aste kunnassa	x ₃₆ — radiolupia 100/as. } YLE:n lupatark.tsto x ₃₇ — TV-lupia 100/as. } 1970
. kunnan koulutusinvestoinnit	x ₃₈ — koulumenot kunnassa v. 1971 oppilasta kohden x ₃₉ — yhdistetty koulutusmyönteisyysindeksi (opetus- ja sivistystoimen 5 Pl menot ja tulot kunnassa vuonna 1970). (x ₃₈₋₃₉ on saatu kuntien v. 1971 kunnalliskertomuksista)
. ilmastolliset olosuhteet tutkimuskunnissa	x ₄₀ — vuotuinen keskilämpötila vv. 1931—1960 (STV 1970) x ₄₁ — lumipeitteen keskimääräinen syvyys maaliskuun 15. p:nä vv. 1911—1960 (Ilmatieteen laitos 1970)

Testauspäiväkirjasta, johon tietoja kerättiin kevään 1972 testaus-
ten yhteydessä, on malli liitteenä 3. Koulua, luokkaa ja oppilaita kos-
kevat tiedot antoi opettaja, joka tavallisesti täytti testaaajan ohjeen
mukaisesti päiväkirjan eri kohdat. On selvää, että osa lomakkeen ar-
viointikohdista tuottaa ainakin jossain määrin epäreliaabelia tietoa.
Tällaisia ovat etenkin arviointivaraiset kohdat 9—12 lomakkeella.
Lisäksi on todettava, että useimmat koulua ja luokkaa opetuksellina
ympäristöinä kuvaavista muuttujista ovat hyvin epätarkkoja virike-
muuttujia. Esimerkiksi koulun ja luokan kirjaston laajuus ei sano
mitään kirjaston laadusta, joka oppimisen kannalta on tärkeämpi
ominaisuus. Luokan kaluston ja välineistön uudenaikaisuus ei sellai-
senaan ratkaise opetuksen tasoa, vaan se, miten sitä käytetään peda-
gogisesti hyväksi. Tätä ei tutkimuksessa ole kuitenkaan arvioitu. Toi-
saalta on todettava, että matematiikka ja äidinkieli ovat aineita, joi-
den opetuksessa ei esim. uusia audiovisuaalisia välineitä voida käyt-
tää samassa määrin hyväksi kuin ns. orientoimisaineissa. Kouluraken-
nuksen kunto -muuttuja on sellaisenaan epämääräinen. Se olisi edel-
lyttänyt tarkemman operationaalistuksen, sillä uudet opetusmenetel-
mät asettavat uusia vaatimuksia mm. käyttötiloille.

Opettajaa koskevat tiedot saatiin opettajarekisteristä. Muutamien
luokkien kohdalla opettaja vaihtui ensimmäiseltä toiselle luokalle
siirryttäessä. Tällaiset muutokset on otettu huomioon ja tiedot on
viety korteille kummankin kouluvuoden ja vastaavien opettajien
osalta. Opettajarekisterissä on tietysti paljon muitakin tietoja opet-
tajista kuin vain mukaan otetut. Näiden selittäviksi muuttujiksi
valittujen katsotaan kuitenkin olevan relevanteimpia indikaattoreita
sellaisista opettajien piirteistä, joilla voidaan olettaa olevan vaiku-
tuksia koulutustuotoksiin. Opettajan sukupuolta kuvaavaa muuttujaa
ei otettu mukaan, sillä vain yksi oli miesopettaja, muut naisia. Ope-
tustaidon arvosanaa on useissa tutkimuksissa (esim. Renko 1971)
kriittisesti tarkasteltu opettajan tehokkuusindeksinä. Voidaan vain
todeta, että parempaa ei ole saatavissa. Aikaisemmin jo todettiin,
että suurena puutteena on prosessimuuttujien poissaolo.

Koulun käytettävissä olevia määrärahoja (bruttotuloja) kunnallis-
kertomuksista laskettaessa otettiin huomioon kunnan eri kouluille
seuraaviin kohteisiin myöntämät määrärahat: kalusto, opetusvälineet,
kirjasto, oppikirjat, muut koulutarvikkeet sekä työaineet. Vain nämä
kohteet otettiin mukaan, sillä niiden katsottiin lähimmin liittyvän
koulun ja luokan tasolla oppimisviriketekijöihin.

Koulupiiriä kuvaavia muuttujia oli vaikea saada. Koulupiirihän

on lähinnä maantieteellisen alueen määrittämä ekologinen yksikkö ja sellaisena selvimmin löydettävissä maaseudulta. Jos tulevaisuudessa kehiteltäisiin laaditun mallin perusteellisemmaksi testaamiseksi uutta tutkimusta, olisi kiintoisaa suorittaa otanta käyttäen otosyksikkönä koulupiiriä. Sen jälkeen tutkijoiden pitäisi mennä näihin koulupiireihin ja itse paikalla etsiä sellaisia muuttujia, jotka ovat tuolla alueellisella tasolla mitattavissa joko observoiden tai muita mittauksia suorittaen. Tähänastiset viralliset tilastot eivät ole julkistaneet näin pienellä alueellisella tasolla tilastoja, joita voitaisiin käyttää tutkimuksissa. Uusimpiin tilastoihin perustiedostoina taltioidut koordinaattitilastot, kunnalliskertomukset ja tämän vuosikymmenen puoliväliin mennessä koko maan kattavat kuntakohtaiset koulusuunnitelmat ehkä mahdollistavat koulupiiritasollakin valmiiseen aineistoon pohjautuvan analyysin.

Kuntatason muuttujista ei sen sijaan ole ollut puutetta. Pikeminkin on ollut vaikeuksia valita suuresta joukosta kuntaa kuvaavia muuttujia. Kuntahan on virallinen hallinnollinen yksikkö, jonka tasolla kootaan monenlaista virallista tilastotietoa. Kuntien kehittyneisyys on ollut useissa tutkimuksissa joko tutkimuksen kohde sinänsä tai sitten kehittyneisyyttä on eri indekseihin ilmaistuna käytetty selittävänä muuttujana. Tunnetuimmat suomalaiset tutkimukset kunnittaisesta kehittyneisyydestä ovat Palmgrenin (1964), Riihisen (1965) ja Hautamäen (1969). Näissä tutkimuksissa on saatu varsin samansuuntaisia tuloksia kuntien kehittyneisyydestä ja -järjestyksestä. Niitä vaivaa kuitenkin se rajoittuneisuus, että kehittyneisyysindeksit, joita hieman eri tavoin on laadittu, mittaavat lähinnä kunnan teollistuneisuusastetta ja keskustaaajaman suuruutta eivätkä ota juuri lainkaan huomioon maa- ja metsätalouden kehittyneisyydessä olevia eroja (Alanen et al. 1971, 26—28). Tauriaisen tutkimus osoittaa, että maatalouden kehittyneisyys poikkeaa usein siitä kehittyneisyydestä, jota esim. Hautamäki ja Palmgren mittaavat (Tauriainen 1970). — Tähän tutkimukseen on otettu mukaan Hautamäen laskemat kehittyneisyysindeksit. Hautamäen laskemien indeksien voitaneen katsoa osoittavan, mitkä kunnat ovat kehittyneitä, mitkä taas kehittymättömiä ja kuinka paljon verrattuna maan keskiarvoon. Hautamäki on laskenut kullekin kunnalle kaksi indeksiä, joista ensimmäinen on laskettu 34 kuntaa kuvaavalla muuttujalla ja toinen indeksi 42 muuttujalla. Suppeammasta analyysistä puuttuvat kunnan asukasluvua, sen muutoksia ja kunnan liikesijaintia koskevat muuttujat, siis sellaiset muuttujat, jotka suoranaisesti eivät mittaa väestön elintasoja, asumistasoa,

palvelumahdollisuuksia, työmahdollisuuksia tai elinkeinoelämän tehokkuutta. Nyt suoritettavaan tarkasteluun on otettu mukaan molemmat indeksit. Koko maan käsittävien indeksien keskiarvo on 500 ja hajonta 100. Mitä suurempi on indeksi, sitä vähemmän kehittynyt on kunta.

Paitsi kehittyneisyysindeksiä, joka on useista muuttujista koostuva summamuuttuja, on kuntatason muuttujina joukko erillisiä muuttujia, joista ainakin osa korreloi varsin voimakkaasti kehittyneisyysindeksiin ja lisäksi keskenään. Oletuksena on kuitenkin, että suoritettavassa analyysissä saadaan esille myös joitakin erillismuuttujia, joilla selaisenaan olisi selitysvoimaa selitettäviin muuttujiin nähden. Veroäyrin hinta ja veroäyrien määrä kunnassa asukasta kohti kuvaavat kunnan taloudellista tilaa, joka heijastuu välillisesti väestön hyvinvointina. Mitä pienempi veroäyri, sitä pienempi on verorasitus, ja mitä suuremmat ovat verotulot asukasta kohti, sitä vilkkaampaa yleensä on elinkeinoelämä. Samoin kantokykyluokka kuvaa osaltaan kunnan taloudellista tasoa.

Muutamissa muuttujissa esiintyy absoluuttisissa arvoissa erittäin suurta vaihtelua, kun kuntien määrä on näin pieni. Tällaisia muuttujia ovat asukasluku, veroäyrien määrä, asukastiheys ja koulumenot. Näistä muuttujista on suoritettu tilastollinen käsittely myös järjestysluvuiksi muunnetuilla arvoilla, ja tuloksia on vertailtu primaariarvoilla saatuihin tuloksiin.

9.1.3. *Aineiston koonti*

Tutkimus alkoi esitutkimuksella syyskuun alussa 1969. Mukana olivat kaikki tutkimuskunnat. Esitutkimuksen tarkoituksena oli kokeilla ja kehitellä muutamia mittareita (lähinnä koulutulokkaiden lukutestiä ja matematiikan tulokoetta). Lisäksi hankittiin kokemuksia aineiston koontiin liittyvistä käytännön kysymyksistä. Toinen esitutkimukseen liittynyt mittaus suoritettiin toukokuussa 1970.

Mittaukset oli pyrittävä suorittamaan eri kohteissa mahdollisimman samanaikaisesti. Näin piti tehdä ennen kaikkea koulutustuotoksia indikoivien selitettävien muuttujien osalta. Jos mittaukset olisi eri kohteissa suoritettu eri aikoina, tuona aikana tapahtuvalla opetuksella ja muulla toiminnalla olisi ollut eroja aiheuttavia vaikutuksia, joiden vakiointi olisi ollut työlästä. Tästä syystä jouduttiin aineiston koonnissa käyttämään tarkoitukseen koulutettuja tutkimusapulaisia, jotka lähetettiin eri kuntiin suorittamaan mittauksia.

Varsinaiseen tutkimukseen liittyvät mittaukset suoritettiin heti syyslukukausien 1970, 1971 ja 1972 alkaessa, elo—syyskuun vaihteeseen mennessä, sekä toisaalta kevätlukukausien 1971 ja 1972 loppupuolella, toukokuun puolenvälin tienoilla. Oppilaista ja heidän vanhemmistaan hankittiin taustatiedot postitse talven 1971—72 kuluessa lähetetyllä kyselylomakkeella.

Useiden apuhenkilöiden käyttö mittauksia suoritettaessa aiheuttaa todennäköisesti virhevarianssia tuloksissa. Virhettä pyrittiin pienentämään siten, että sama henkilö koulutti testajiksi valitut laudaturtason opiskelijat mahdollisimman perusteellisesti mittareiden tuntemukseen ja käyttöön. Tämän kirjoittaja koulutti suurimman osan tähänastisten mittausten suorittajista. Koulutuksessa käytettiin apuna koehenkilöiden ikäisiä koululaisia, joilla suoritettiin testausharjoituksia kouluttajan valvonnassa. Koulutuksen ja harjoittelun yhdenmukaistavasta vaikutuksesta huolimatta testajan henkilökohtaisilla ominaisuuksilla on aina oma vaikutuksensa testauksen, ennen kaikkea yksilötestauksen, kulkuun, ja näin tilannetekijöiden lisäksi se osaltaan aiheuttaa virhevarianssia. Suunnitelmissa onkin, että laajemman tutkimuksen jatkuessa pyritään jossain vaiheessa suorittamaan mittauksia, joita tekisi vain yksi testaja.

Kemijärvellä, Pelkosenniemellä ja Raahessa oli kussakin yksi testaja kerrallaan, muissa kunnissa käytettiin kahta. Luokkaa, opettajaa, koulua, koulupiiriä ja kuntaa koskevat tiedot kokosi tämän kirjoittaja niistä lähteistä, jotka mainittiin muuttujaluetteloissa.

9.2. Aineiston tilastollinen käsittely

Analyysin, esim. korrelaatioanalyysin, suorittaminen ryhmätasolla tuo mukanaan monia sellaisia ilmiöitä ja pulmia, joita ei esiinny tavanomaisissa yksilötasoisissa analyyseissa. Yksi tällainen ilmiö on hajontojen pieneminen ryhmätasolla verrattuna yksilötasolla laskettuihin hajontoihin. Ryhmien erot ovat yleensä huomattavasti vähäisemmät kuin yksilöerot, ja näin ollen hajonnat ovat pienemmät. Tällä seikalla on puolestaan vaikutusta korrelaatiokertoimiin. Toisaalta ryhmätasolla operoitaessa mittausvirheen vaikutukset ovat pienemmät kuin yksilötasolla. Varsinkin silloin, kun käytetään puhtaita aggregoituja tietoja, siis laskettaessa ns. ekologisia korrelaatioita, korrelaatiot ovat yleensä korkeampia kuin vastaavien yksilötason muuttujien korrelaatiot. Tämä johtuu siitä, että yhteenlaskettaessa häviää suuri osa siitä satunnaisvaihtelusta ja osittain muustakin vaihtelusta, jota

yksilötasolla selitettävän muuttujan arvoilla on regressiosuoran ympärillä (Valkonen 1969b, 51).

Muitakin ongelmia liittyi tämänkertaisen tutkimuksen tilastoanalyysiin. Teoreettista mallia rakennettaessa yhtenä johtoajatuksena oli kontekstuaalianalyttinen lähestymistapa. Kontekstuaalianalyysin yleisenä periaatteena on tutkia, mitä vaikutuksia erilaisilla ryhmillä ja sosiaalisilla ympäristöillä on yksilöihin. Tässä tutkimuksessa yksilöjen tilalle oli asetettu yksiköt (koululuokat) ja haluttiin ennen kaikkea selvyyttä siihen, missä määrin ympäristölliset, ekologiset ym. tekijät selittävät yksikköjen saavutuksissa esiintyviä eroja. Jotta ympäristövaikutusten osuuden selvittelyyn päästään käsiksi, täytyy ensin vakioida yksilömuuttujien osuus. Tällaisen vakioinnin suorittaminen on usein ongelmallista. Väliintulevien muuttujien tyypillisiä vakiointimenetelmiä ovat osittaiskorrelaatio sekä kovarianssianalyysi. Nyt suoritetussa tutkimuksessa pyrittiin kuitenkin mahdollisimman »yksi-oikoiseen» tilastolliseen analyysiin, ja tästä syystä on etsitty sellaisia menetelmiä, jotka muun tiedon antamisen ohella vakioisivat väliintulevat muuttujat. Tällaisia menetelmiä ovat regressioanalyysi ja sitä tarkentavana menetelmänä polkuanalyysi.

Jo tässä yhteydessä on syytä mainita vielä eräs seikka, joka vaikuttaa tuloksikäsittelyn ohjautumiseen tai ainakin tulosten tulkintaan. Suoritettaessa sellaista yhteisanalyysia, jossa on mukana eriarvoisia muuttujia (= tietyillä muuttujilla on reliaabelius esim. 1,00, osa taas on tyypillisiä käyttäytymistieteellisiä muuttujia ja niillä on alhaisempi reliaabelius), tulkinta saattaa olla vaikeaa. Tässä tutkimuksessa on kaikki muuttujat pidetty mukana yhteisessä analyysimallissa, mutta tulkinnassa pyritään tarkastelua suorittamaan osa-alueittain.

Tilastollinen analyysi on suoritettu seuraaviin menetelmiin nojautuen: lähtökohtana ovat olleet luokakeskiarvojen perusteella lasketut interkorrelaatiomatriisit. Korrelaatioiden tarkastelujen perusteella on laadittu suunnitelmat regressioanalyysien laskemiseksi. Normaalia regressioanalyysin tulkintaa on syvennetty residuaalianalyysillä. Lopullisena selitysmallien soveltuvuutta testaavana menetelmänä on käytetty polkuanalyysia.

9.3. Korrelaatioanalyysin tulokset

9.3.1. *Selittävien ryhmätason muuttujien väliset yhteydet*

Luokkakohtaisia keskiarvoja lähtökohtana käyttäen laskettiin korrelaatiot kaikkiaan 104 muuttujan välille. Myöhemmissä analyyseissa

ei kaikkia nyt mukana olleita muuttujia tulla käyttämään. Useimpien muuttujien kohdalla numerus eli luokkien lukumäärä oli 48. Muutamissa numerus jäi 46:een. Korrelaatiokertoimille on merkitsevyysrajat taulukkoon A merkitty 46 yksikön perusteella. Ensimmäisenä osamatriisina on selittävien ryhmätason muuttujien interkorrelaatiomatriisi (taulukko A, liite 5).

Selittävään tutkimusasetelmaan pyrittäessä on tietysti edullista saada mukaan sellaisia selittäviä muuttujia, joilla olisi keskenään mahdollisimman matalat korrelaatiot, mutta toisaalta mahdollisimman korkeat korrelaatiot selitettäviin muuttujiin. Tällaiset ominaisuudet ovat esim. regressioanalyysin kannalta hyvin olennaisia. Jos nyt tarkastellaan selittävien muuttujien interkorrelaatiomatriisia ryhmätason muuttujien osalta, havaitaan, että korrelaatiot ovat yleensä varsin matalia (poikkeuksena tietenkin samaa asiaa mittaavat muuttajat, kuten esim. samat opettajamuuttajat 1. ja 2. luokan kohdalla).

Yleisvaikutelma tuloksista on odotusten mukainen. Kuten on luonnollistakin, yhdysluokat sijaitsevat maaseudun pienissä kouluissa. Erillisloukat (vuosiluokat) ovat asutuskeskusten kouluissa. Merkille pantavaa myöhempien tulkintojen kannalta on se seikka, ettei koulun koolla ja opetusvälineistön tai kaluston laadulla ole korrelaatiota keskenään. Melkein merkitsevät korrelaatiot opetustaidon arvosanan ja koulujen koon (mitattuna koulun oppilasmäärällä ja opettajien lukumäärällä) välillä ovat jossain määrin osoitusta opettajien valikoitumisesta pätevyyden perusteella tietyn tyyppisiin kouluihin. Koska suuremmat koulut sijaitsevat suuremmissa asutuskeskuksissa, tulee myös alueellinen valikoituminen tällä tavoin näkyviin.

9.3.2. *Selittävien globaalien muuttujien väliset yhteydet*

Toisena osamatriisina liitteessä 5 on selittävien globaalien muuttujien interkorrelaatiomatriisi. Korrelaatioiden tarkastelu osoittaa todeksi sen toteamuksen, joka aikaisemmin tehtiin tarkasteltaessa tutkimusten valossa kuntakohtaisia muuttujia. Muuttajat korreloivat yleensä hyvin voimakkaasti keskenään.

Koulupiirimuuttajat x_{17} — x_{23} muodostavat oman ryhmänsä. On huomattavaa, ettei koulumatkan pituudella tai matkaan käytetyllä ajallakaan ole korrelaatiota oppilaiden poissaoloihin. Kirjaston käyttöaktiivisuus korreloi voimakkaimmin sijaintipaikan ominaisuuteen, mikä on tulkittavissa siten, että suuremmissa asutuskeskuksissa käytetään kirjastopalveluja enemmän kuin syrjäseudulla. Tulos sellai-

senaan ei ole uusi. Sen voidaan kuitenkin katsoa osaltaan osoittavan mittausten luotettavuuden astetta.

Kuntakohtaisia muuttujia ovat muuttujat x_{24} — x_{41} . Jo ennalta oli selvää, että useimmat tällaisista kuntamuuttujista korreloisivat keskenään varsin voimakkaasti. Näinhän tilanne onkin, kuten taulukosta B havaitaan. Summamuuttujina ovat kehittyneisyysindeksit I—II, jotka on saatu Hautamäen (1969) tutkimuksesta. Mitä suurempi on indeksi, sitä vähemmän kehittynyt on kunta. Erillisistä muuttujista monet sisältyvät Hautamäen kehittämään kehittyneisyysindeksiin. Tämä tulee näkyviin mm. veroäyrien määrän ja kehittyneisyysindeksin erittäin korkeana korrelaationa. Joitain päätelmiä voidaan kuitenkin tehdä riippuvuuksien perusteella. Yhtenä tällaisena on mm. se seikka, että mitä kehittyneempi on kunta, sitä korkeampi on vuotuinen keskilämpötila ja sitä matalampi lumipeite. Toisin sanoen taloudellinen hyvinvointi ja suotuista ilmasto liittyvät toisiinsa. Tulos noudattaa yleistä kehittyneisyseroa Pohjois- ja Etelä-Suomen välillä. Tämäkään tulos sellaisenaan ei ole yllättävä, mutta sillä on merkitystä ajateltaessa tällaisten tekijöiden mahdollisia yhdysvaikutuksia koulunkäyntiin ja koulutustuotoksiin.

Koulupiirikohtaiset ja kuntakohtaiset selittävät muuttujat näyttävät korreloivan keskenään voimakkaasti. Molemmat muuttujaryhmät perustuvat alueellisiin yksikköihin ja koulupiirit ovat osia laajemmista kuntayksiköistä. Näin ollen korkeat korrelaatiot ovat ymmärrettävissä. Monimuuttuja-analyseissa tällaiset korkeat selittävien muuttujien keskinäiset korrelaatiot ovat ongelmallisia.

9.3.3. *Väliintulevien ja selitettävien muuttujien väliset yhteydet*

Kolmantena osamatriisina liitteessä 5 esitetään väliintulevien ja selitettävien muuttujien interkorrelaatiomatriisi (taulukko C). Sekä tästä että edellä tarkastelluista selittävien muuttujien ryhmistä on todettava, että mukana on myös sellaisia muuttujia, joista ei tilastollisten periaatteiden mukaan voisi laskea tulomomenttikorrelaatiokerrointa. Mittaukset ovat näissä tapauksissa luokitus- tai enintään järjestysasteikon tasolla. Lienee kuitenkin aiheellista todeta, että ensinnäkin suuressa muuttujajoukossa on kohtuullista sallia tällainen työn helpotus. Toiseksi voidaan olettaa, että menetelmä antaa kuitenkin viitteellistä tietoa näistäkin muuttujista. On selvää, että tulkinnoissa ja yleistyksiä suoritettaessa mainitut puutteellisuudet on otettava

huomioon.

Väliintulevien muuttujien interkorrelaatioista voidaan todeta muutama huomion arvoinen seikka. Ensinnäkin varsinaisista taustatekijöistä useimmat korreloivat voimakkaasti keskenään, siis mittaavat suuressa määrin jotain samaa asiaa. Tavallisesti tuota asiaa on nimitetty kodin sosioekonomiseksi tasoksi, status-muuttujaksi. Lasten lukumäärä, isän ja äidin ammatti, isän ja äidin koulutus, asuinhuoneiden lukumäärä sekä äidin poissaolo muodostavat tuon kombinaation. Yksinhuoltaminen on luokitusasteikollinen muuttuja, joka ei ainakaan käytetyn menetelmän mukaan liity muihin muuttujiin. Se vaatisi toisenlaisen tarkastelun. Yleistä koulutusvalmiutta kuvaavat lähtötasomittaukset älykkyydessä, lukemisessa ja laskennossa korreloivat myös keskenään varsin voimakkaasti. Kiintoisaa on todeta, että lukemisen tulotestillä on näistä kolmesta huomattavasti matalammat korrelaatiot kotitaustaa kuvaaviin muuttujiin kuin älykkyyttä ja laskentavalmiuksia mittaavilla testeillä.

Varsinaisten selitettävien muuttujien kohdalla keskeisin huomio tullaan kiinnittämään jatkoanalyyseissa niihin koulutustuotosindikaattoreihin, jotka on mitattu 2. kouluvuoden keväällä. Alkulaskentaan on kuitenkin otettu mukaan lähes kaikki se materiaali, jota testausten avulla on kertynyt 3. kouluvuoden alkupuolelle asti. Korrelaatioiden perusteella saadaan tällöin tietoa mm. samoja mittareita käytettäessä uusintatestaustuksissa mittausten reliabiliudet. Näistä esimerkkeinä voidaan mainita vahvistukset standarditestien reliabiliuksille. Sekä Lu-ki-lan osatesteistä että diagnostisesta kokeesta on todettavissa, että uusintatestausten tapahduttua suhteellisen lyhyen ajan (n. 3 kk) kulluttua, reliabeliuskertoimet ovat noin 0,80:n luokkaa ja vuodenkin väliajan jälkeen noin 0,60:n luokkaa. Kaikista mittauksista ei saa vahvistusta luotettavuudelle toistomittausten puuttuessa. Kuitenkin korrelaatiokertoimien perusteella voidaan useiden selitettävien muuttujien päätellä kuvaavan varsin pitkälle samoja saavutuksia. Tästä esimerkkinä voidaan mainita sosiaalisen motivaatiotestin ja sanavarastokokeen väliset 0,58:n ja 0,60:n korrelaatiot. Toisin sanoen sosiaalisessa motivaatiotestissä vastaaminen on riippunut verbaalisen kehityksen tasosta ja/tai testit mittaavat esim. yleistä älyllistä kehittyneisyyttä.

Väliintulevien ja selitettävien muuttujien välisillä korrelaatioilla on jo laajempaakin merkitystä. Tällaisella tarkastelulla lähestytään jo varsinaisen pääongelman selvittelyä ja laaditun mallin alustavaa testaamista. Seuraavaan osataulukkaan on koottu muutamia tärkeimpiä korrelaatioita liitteenä olevasta taulukosta C.

T a u l u k k o 5. Väliintulevien ja selitettävien muuttujien välisiä yhteyksiä.

	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7	Z8
Z1 Ravenin testi								
Z2 Lukemisen tulotesti ....	.47							
Z3 Matematiikan tulokoe ....	.66	.72						
Z4 Lasten lukumäärä	-.74	-.29	-.59					
Z5 Isän ammatti	-.61	-.38	-.52	.47				
Z6 Äidin ammatti	-.65	-.15	-.41	.69	.48			
Z7 Isän koulutus .....	.57	-.03	.35	.59	.47	-.70.		
Z8 Äidin koulutus .....	.58	.08	.38	-.51	-.67	-.53	.73	
Y1 Diagnostinen koe 6/I ..	.57	.24	.55	-.34	-.34	-.46	.52	.56
Y2 Sanelukoe (1. lk.) ....	.34	.39	.44	-.23	-.16	-.18	.21	.24
Y ³ Lukukoe (1. lk.) .....	.37	.32	.29	-.20	-.24	-.29	.31	.23
Y ₁₆ Sanavarastokoe (2. lk.) ..	.64	.46	.61	-.66	-.39	-.37	.46	.42
Y ₁₇ Sanelukoe (2. lk.) ....	.29	.35	.52	-.30	-.17	-.10	.18	.09
Y ₁₈ Diagnostinen koe 6/II ..	.58	.48	.68	-.42	-.43	-.40	.47	.45

Mielenkiintoinen ilmiö on havaittavissa verrattaessa lukemisen tulotestin ja matematiikan tulokokeen korrelaatioita selitettäviin muuttujiin. Matematiikkakokeella on korkeammat korrelaatiot jopa kielellistäkin kehittyneisyyttä indikoiviin muuttujiin. Kielellisen kehityksen koko aluetta ei lukemisen tulotesti tosin kata. On kuitenkin kiintoisaa todeta lukemisvalmiudella olevan huomattavasti heikompi yhteys myöhempään koulumenestykseen, mitä sillä on useiden aikaisempien tutkimusten perusteella oletettu olevan. Matematiikan tulokoehan korreloi voimakkaammin Ravenin yleistä älyllistä tasoa indikoivaan testiin, joten matematiikkakokeen voidaan olettaa mittaavan suuressa määrin yleistä älyllistä järkeilykykyä tms., ja tällä näyttää korrelaatioiden perusteella olevan suurempi ennustearvo myöhempään koulumenestykseen, jopa myöhempään kielelliseen kehittymiseen nähden kuin lukemisen tulotestillä.

Kotitaustaa kuvaaviin muuttujiin viitattiin useastikin aikaisempien tutkimusten tarkastelun yhteydessä. Korrelaatioiden valossa näyttää siltä, että monet aikaisempien tutkimusten tuloksista saavat vahvistusta tämänkertaisesta tutkimuksesta. Useimmat koulutustuotoksia indikoivista muuttujista korreloivat negatiivisesti lasten lukumäärään, monet varsin vahvastikin. On kuitenkin huomattava se seikka, johon jo edellä viitattiin, että kotitaustaa kuvaavat muuttujat korreloivat kaikki keskenään varsin voimakkaasti. Mikä on jonkin yksittäisen muuttujan omaa osuutta, mikä on yhdysvaikutusta, sitä ei matriisi

sellaisenaan selvitä. Mitä korkeampi on isän ja äidin ammattistatus ja mitä enemmän he ovat käyneet kouluja, sitä paremmin lapset ovat menestyneet sanavaraston laajuutta ja matemaattista taitoa mittavissa testeissä.

Yhteydet persoonallisuuden piirteiden ja taustamuuttujien välillä ovat heikot. Sen sijaan sosiaalisella motivaatiotestillä on merkittävä riippuvuus älylliseen lähtötasoon ja muutamiin kotitaustamuuttujiin. Fyysiseen kehitykseen ei taustamuuttujilla ole mainittavia korrelaatioita (vrt. liitteenä olevaa taulukkoa C). Näyttää toisin sanoen siltä, että ensinnäkin koulutuksellinen lähtövalmius mitattuna alkutesteillä on yhteydessä kotitaustaa kuvaaviin muuttujiin ja toisaalta koulun ala-asteen tiedolliset saavutukset ovat yhteydessä ennen kaikkea mainittuihin lähtövalmiutta kuvaaviin muuttujiin. Kotitaustan vaikutus korrelaatioiden perusteella näyttää välilliseltä koulutustuotoksiin nähden.

9.3.4. *Selittävien ryhmätason ja globaalien muuttujien väliset yhteydet*

Selittävien ryhmätason ja globaalien muuttujien interkorrelaatiot ovat liitteessä 5 taulukkona D. Ryhmätason muuttujat (x_1 — x_{16}) kuvaavat luokkaa, opettajaa ja koulua. Globaalit muuttujat (x_{17} — x_{41}) kuvaavat koulupiirin ja kunnan ominaisuuksia. Koulun koko ja sijainti korreloivat voimakkaasti keskenään. Tämä seikka tulee esille useissa samaa asiaa kuvaavissa muuttujaryhmissä. Yleisestikin on tiedossa, että pienet koulut, joissa on yhdysluokkia ja joiden vuosiluokat ovat pieniä, sijaitsevat maaseudulla ja sielläkin voittopuolisesti syrjymällä. Luokkakirjaston laajuudella, luokan kaluston laadulla tai opetusvälineistön tasolla ei näytä olevan mainittavia korrelaatioita koulupiiri- tai kuntamuuttujiin. Opetusvälineiden taso korreloi voimakkaammin vain liikenneyhteyksiin ja tietoliikenteen astetta kuvaaviin muuttujiin. Odotettua matalammat ovat myös opettajaa kuvaavien muuttujien korrelaatiot sijainti- ja kehittyneisyysmuuttujiin. Tällaiset tulokset ovat ainakin osittain vastakkaisia yleiselle näkemykselle siitä, että kehittyneemmissä kunnissa ja yleensä asutuskeskuksissa olisi parempia kouluja, parempi varuste- ja välinetaso sekä pätevämmät opettajat. Kunnalliskertomuksista saadut tiedot osoittavat, että kunnassa jaetaan määrärahat hyvin tasaisesti eri kouluille oppilasmäärien perusteella. Kuntia taas tässä tutkimuksessa on mukana niin vähän,

että näiden välinen varianssi jää vähäiseksi, varsinkin kun samaa kuntaa koskevat tiedot on liitetty useamman luokkayksikön yhteyteen. Toisaalta voidaan katsoa tällaiset selittävien muuttujien väliset alhaiset korrelaatiot suotuisiksikin tuloksiksi ajatellen seuraavia monimuuttuja-analyyseja.

9.3.5. *Selittävien ja väliintulevien muuttujien väliset yhteydet*

Taulukossa E (liite 5) on esitetty selittävien ja väliintulevien muuttujien interkorrelaatiot. Niistä voidaan tehdä seuraavia huomautuksia. Yleisestä älykkyystasosta koulunkäynnin alkaessa on ensinnäkin todettava, että se korreloi huomattavan voimakkaasti alueellisiin muuttujiin sekä koulupiiri- että kuntatasolla. Korrelaatiot ovat Ravenin testissä selvästi korkeammat kuin muissa lähtötasomittareissa. Yksi mahdollinen tulkinta on se, että valikoivan muuttoliikkeen, erilaisten ympäristötekijäin jms. seikkojen vaikutuksesta on ensinnäkin lahjakkaampaa vanhempien ainesta siirtynyt asutuskeskuksiin ja toisaalta lapsuusvuosina erilaiset laajemmat ympäristötekijät ovat eri tavoin vaikuttaneet älylliseen kehitykseen. Tähän on lisättävä tietenkin kotiympäristön vaikutus sekä lasten ja vanhempien vuorovaikutuksen laadun merkitys. Alueellisilla muuttujilla näyttää todella olevan voimakkaita yhteyksiä älylliseen lähtötasoon. Tällä taas todettiin edellä olevan yhteyksiä koulutustuotoksiin, joten jo näiden korrelaatioiden perusteella saadaan viitteitä yhteisömuuttujien välillisistä vaikutuksista. On selvää, että korrelaatiot saattavat muodostua useiden tekijöiden yhteisvaikutuksesta, joten varsinaisiin vaikutussuhdetta koskeviin päätelmiin ei voida mennä.

Mielenkiintoista on edelleen todeta, että oppilaiden älyllisen lähtötason ja opettajamuuttujien väliset korrelaatiot ovat alhaisia. Eritasoisten opettajien luokille näyttää tulleen älykkyydeltään eritasoisia oppilaita sattumanvaraisesti jakautuen. Toisaalta opettajamuuttujien ja muiden muuttujien alhaiset korrelaatiot selittyvät osaksi siitä, että esim. kelpoisuustodistuksen numerojen varianssi on pieni, arvostelussa on käytetty vain suppeaa skaalan osaa. Muista korrelaatioista on todettava, että ne vahvistavat sitä yleistä näkemystä, jonka mukaan maaseudulla ja syrjäisissä paikoissa perheen lapsiluvut ovat yleensä suuremmat, vanhempien koulunkäynti vähäisempää sekä ammatit alhaisemmat kuin asutuskeskuksissa.

9.3.6. Selittävien ja selitettävien muuttujien väliset yhteydet

Taulukossa F (liite 5) ovat esillä selittävien ja selitettävien muuttujien interkorrelaatiot. Seuraavaan pienempään taulukkoon on koottu keskeisimpiä korrelaatioita laajemmasta taulukosta F.

T a u l u k k o 6. Selittävien ja selitettävien muuttujien välisiä yhteyksiä.

	Diagnosti- nen koe 6/I	Sanelukoe (1. lk.)	Lukukoe (1. lk.)	Sanavaras- tokoe (2. lk.)	Sanelukoe (2. lk.)	Diagnosti- nen koe 6/II
	y ₁	y ₂	y ₃	y ₁₆	y ₁₇	y ₁₈
x ₁ Luokan oppilasmäärä .....	.34	.03	.07	.08	.01	.18
x ₆ Opetusvälineiden taso	-.07	-.05	-.06	-.29	-.01	-.19
x ₇ Opettajan pohjakoulu	-.08	-.19	-.31	-.10	-.08	-.19
x ₈ Opetustaidon arvosana	-.19	-.06	.03	.05	.16	.21
x ₉ Lisäkurssien määrä	-.16	.03	-.06	-.03	-.07	.04
x ₁₀ Virkavuodet .....	.21	.12	.08	-.04	.18	.03
x ₁₅ Koulurakennuksen kunto .....	.02	.00	-.13	.42	-.05	.17
x ₁₇ Koulun etäisyys	-.39	-.22	-.12	-.46	-.27	-.33
x ₁₉ Koulumatkan pituus	-.37	-.21	-.22	-.38	-.02	-.25
x ₂₄ Kehittyneisyysind. I	-.25	.07	.02	-.28	-.05	-.26
x ₂₅ Kehittyneisyysind. II	-.27	.11	.00	-.23	.00	-.27
x ₂₇ Veroäyrin hinta .....	.04	-.03	.07	-.42	-.13	-.18
x ₂₈ Kantokykyluokka .....	.27	.04	.02	.44	.05	.32
x _{30b} Asukasluku, järj. ....	.06	.01	-.04	.42	.14	.18
x ₃₆ Radiolupia 100/as. ....	.33	.07	.01	.41	-.05	.36
x ₃₇ TV-lupia 100/as. ....	.44	.09	.16	.38	-.17	.41
x ₄₀ Keskilämpötila	-.02	.03	-.06	.43	.20	.15
x ₄₁ Lumipeitteen syvyys	-.15	-.01	.01	-.44	-.14	-.27

Kolme ensimmäistä selitettävää muuttujaa kuvaavat ensimmäisen kouluvuoden tiedollisia tuotoksia ja kolme viimeistä muuttujaa toisen kouluvuoden keväällä mitattuja tuotoksia tiedollisella alueella. Näistä selitettävistä muuttujista erottuu ennen kaikkea sanavarastokoe (x₁₆), jolla on muita selitettäviä muuttujia huomattavasti korkeampia korrelaatioita useimpiin taulukossa 6 mukana oleviin selittäviin muuttujiin. Huomattavaa lisäksi on se, että korrelaatiot ovat korkeam-

pia nimenomaan alueellisten tekijöiden kuin luokkaan, opettajaan ja kouluun liittyvien tekijöiden kanssa. Muilla ensimmäisen ja toisen kouluvuoden kielellistä kehitystä kuvaavilla muuttujilla on heikot korrelaatiot selittäviin muuttujiin. Sanavarastokoe mittaa keskeistä kielellisen kehityksen komponenttia, joten sitä voidaan pitää relevanttina indikaattorina. On vaikea päätellä, mitkä tekijät ovat vaikuttaneet siihen, että erot muihin selitettäviin muuttujiin ovat korrelaatioiden perusteella muodostuneet niin suuriksi, kuin taulukosta 6 on nähtävissä. Muuttujien suhteelliset hajonnat ovat suunnilleen samansuuruisia, joten teknisenäkään saatua eroa ei voida pitää.

Muiden selitettävien muuttujien korrelaatioista selittäviin muuttujiin voidaan liitetaulukon F perusteella todeta, että yleensä muuttujaryhmien väliset yhteydet ovat heikot. On vain muutamia yksittäisiä korrelaatioita, jotka yltyvät tilastolliseen merkitsevyyteen. Esimerkiksi persoonallisuuden piirteitä kuvaavilla muuttujilla ei ole mitään systemaattisia yhteyksiä selittäviin muuttujiin. Sosiaalista kehittymistä kuvaavilla muuttujilla, sosiaalisella motivaatiotestillä ja sosiometrisillä valinnoilla on muutamia maininnan arvoisia yhteyksiä. Edellisellä on korkeimmat korrelaatiot kuntatason muuttujiin, jälkimmäisellä luokan ja koulun kokoon (valintojen määrät on suhteutettu luokan oppilasmääriin). Voitaneen ajatella, että kehittyneemmissä kunnissa, kaupunkimaisissa asutuskeskuksissa, lapsilla on ympäristössään runsaasti sellaisia virikkeitä, jotka kehittävät sosiaalista ajattelukykyä ja lisäävät kontaktivalmiutta.

Fyysistä kehittymistä kuvaavat muuttujat korreloivat useimpiin selittäviin muuttujiin hyvin heikosti. Lievänä trendinä voidaan mainita se, että mitä kaupunkimaisempi on asutus, sitä pitempiä ja painavampia lapset keskimäärin ovat. Huomattavasti voimakkaammat korrelaatiot pituudella on klimatologisiin muuttujiin, keskilämpötilaan ja lumipeitteen syvyyteen. Nämä viimeksi mainitut selittävät muuttujat korreloivat voimakkaasti yleistä kuntatason kehittyneisyyttä kuvaaviin muuttujiin. Näin ollen sekä ilmastolliset että taloudelliset tekijät yhdessä ovat luomassa suotuisampia kasvun ja kehittymisen edellytyksiä, ja tällaiset suotuisat edellytykset kasautuvat osittain asutuskeskusten mukaan ja ennen muuta lounais—koillis-suunnassa.

Yleisenä havaintona selitettävien ja selittävien muuttujien välisistä korrelaatioista on se, että muuttujaryhmien ja niihin kuuluvien yksittäisten muuttujien yhteydet ovat heikot. Kun edellä todettiin selittävien muuttujien väliset yhteydet melko korkeiksi, on lähtökohtatilanne regressioanalyysin suorittamiselle vaatimaton.

9.4. Regressioanalyysin antama kuva muuttujien välisistä yhteyksistä

Silloin kun tutkimuksessa halutaan käyttää sellaista tilastomatematiikkaa, joka mahdollistaa muidenkin muuttujien kuin jo mukaan otettujen olemassaolon, olisi käytettävä virhetermin sisältävää mallia (Blalock 1964, 37). Tällöin kyseeseen tulee lähinnä regressiomalli. Regressioanalyysihan on monimuuttujamenetelmä, jossa tutkitaan yhden stokastisen muuttujan Y riippuvuutta yhdestä tai useammasta stokastisesta muuttujasta X_1, \dots, X_k . Olennaista on se, että tarkastelu suuntautuu useisiin muuttujiin samanaikaisesti. Regressioanalyysin päätehtävänä on palauttaa havaitun suuren Y vaihtelut mahdollisimman suurella määrällä eräiden tunnettujen suureiden X_1, \dots, X_k vaihteluihin. Lisäksi on mahdollista saada näkyviin selittämättä jäänyt osa Y :n varianssista. Riippuvuutta yleensä luonnehditaan laatimalla empiirinen regressiofunktio $Y = f(X_1, X_2, \dots, X_k) + e$.

Jos selittäviä muuttujia on ainoastaan yksi, regressiofunktio on kaksiulotteinen ja se voidaan esittää tasokäyränä. Lopputuloksena tällöin on tavallisesti suora $Y = a + bX$. Useimmiten kuitenkin selittäviä muuttujia joudutaan etsimään useampia, ja tällöin regressiofunktioista tulee moniulotteinen käyrästä tai niin kuin pyrkimyksenä tavallisesti on, viivallinen polynomi muotoa $Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_kX_k + e$. Tällöin on kyseessä ns. multiregressiomalli. Laskennallisesti regressiomallin ratkaiseminen tapahtuu useimmiten pienimmän neliösumman menetelmällä (Draper ja Smith 1966).

Regressioerrointen (kuten muidenkin monimuuttuja-analyysien kerrointen) tulkinta on varsin vaikeaa. Varsinkin silloin, kun ennustemuuttujat korreloivat keskenään, on regressioerrointen tulkinta epävarmaa. Yleensähan pitäisi pysyttäytyä sellaisissa selittävässä muuttujissa, jotka eivät korreloisi keskenään mutta joilla olisi mahdollisimman voimakas korrelaatio selitettävään muuttujaan. Useimmiten käyttäytymistieteellisissä tutkimuksissa on kuitenkin mukana keskenään korreloivia selitysmuuttujia. Erittäin tärkeä seikka on se, että kun käytetään korreloimattomia selitysmuuttujia, kunkin selittäjän regressiokertoimet pysyvät muuttumattomina, jos mallista vähennetään tai siihen lisätään korreloimattomia selittäviä muuttujia. Sen sijaan selittäjien korreloidessa keskenään regressiokertoimet saattavat muuttujia lisättäessä vaihdella varsin yllättävästikin. Yksi tulkinnan helpottamiskeino on tarkastella saatujen regressioerrointen lisäksi selittävien ja selitettävän muuttujan erillisiä korrelaatiokerroimia r_{xy} .

Selittävien muuttujien korreloimattomuuden lisäksi regressioana-

lyysin käyttöön liittyy vaatimuksena muuttujien homoskedastisuus, ts. hajontojen pitäisi kussakin havaintoryhmässä olla likipitäen samat. Sama vaatimus muuten liittyy korrelaatioanalyysinkin käyttöön. Korrelaatiokerroin edellyttää kaksimuuttujaista normaalijakautumaa.

Tämänkertaisessa tutkimuksessa on mukana varsin monia sellaisia muuttujia, jotka eivät täytä regressioanalyysin asettamia ehtoja mitaamisen tason tai normaalijakautumisen suhteen. Mittaamisen tason puutteita on mahdoton jälkeinpäin korjata. Voitaneen kuitenkin olettaa, että varauksellisesti tulkittuina intervalliasteikon alapuolellekin jääneet muuttujat ovat hyödyllisiä mallissa. Jakautuman poiketessa normaalista on käytettävissä joitakin matemaattisia menetelmiä asteikon transformoimiseksi. Yleisimmin käytettyjä transformointimuotoja ovat logaritointi ja neliöjuuren otto. Tällaisia menetelmiä on käytänyt esim. Lehtinen (1972) tutkimuksessaan. Kuitenkin hänen saamansa tulokset osoittavat, että alkuperäisillä ja muunnetuilla arvoilla tulevat lähes samanlaiset tulokset. Näin ainakin silloin, kun tarjolla on runsas selittäjäehdokkaiden joukko, jolloin mallit saavat joka tapauksessa saman aineellisen sisällön (Lehtinen 1972, 115).

Tässä tutkimuksessa käytettiin selitettävänä muuttujina vuoron perään koulutustuotoksia 2. luokan keväällä indikoivia muuttujia. Selittäjiksi pyrittiin valitsemaan interkorrelaatioiden perusteella eri muuttujaryhmistä sellaisia muuttujia, jotka mahdollisimman vähän korreloisivat keskenään mutta joilla olisi kuitenkin toisaalta merkitseviä korrelaatioita kuhunkin selitettävään muuttujaan. On selvää, että läheskään puhtaaseen variaabeleiden valintaan ei interkorrelaatiomatriisi antanut mahdollisuuksia.

Regressioanalyysimalleja rakennettaessa oli lähtökohtana aikaisemmin esitetty hypoteettinen analogiamalli. Sitä laadittaessahan korostettiin kausaalisuutta. Kun regressioanalyysissa pyritään selitysmallin tyyppiseen yhtälöön, silloin täytyy muuttujien lukumäärään ja mallin selvyyteen kiinnittää toisenlaista huomiota kuin tavalliseen ennustemalliin pyrittäessä. Ennusteen kannalta on tärkeää päästä mahdollisimman korkeaan multipelikorrelaation arvoon ja sitä kautta korkeaan selitysprosenttiin. Selitysmallin kannalta on tarkoituksenmukaisempaa rajoittaa muuttujien määrää ja näin lisätä mallin loogisuutta ja tulkittavuutta.

Regressioanalyysit suoritettiin valikoivalla menetelmällä. Ensimmäisissä ajoissa lopulliseen regressiomalliin kelpuutettiin mukaan ne muuttujat, jotka lisäsivät mallin selitysvomakkuutta vähintään yhden prosentin. Tällaisen valikointikriteerin perusteella regressioyhtä-

löt muodostuivat erittäin monimutkaisiksi. Esimerkiksi sanavarastokoetta (y_{16}) selitettävänä muuttujana käytettäessä lopulliseen yhtälöön tuli 31 muuttujasta 23 selittävää muuttujaa ja mallin tulkinta oli erittäin vaikea. Tosin multipelikorrelaatio tuli korkeaksi ($R = .88$), mikä merkitsee 77 %:n selittävyyttä. Samalla tavalla laajoiksi ja vaikeasti tulkittaviksi muodostuivat muutkin yhtälöt, joissa valikointia ohjattiin tuolla yhden prosentin selitysrajalla. Tästä syystä suoritettiin kaikki ajot uudestaan ja toleranssirajaksi asetettiin F -arvo = 4,00. Tätä kriteeriä käyttäen analyyseista osa suoritettiin sekä alkuperäisiä pistemääriä että transformoituja pistemääriä (standardipisteitä) käyttämällä. Vertailu osoitti tulokset samanlaisiksi sisällöllisesti ja kertoimissakin muutokset olivat hyvin pienet. Seuraavassa esitetyt tulokset perustuvat transformoidulla arvoilla suoritettuihin analyysihin.

Ensimmäisenä selitettävänä muuttujana käytettiin verbaaleja koulutustuotoksia mittaavaa Lu-ki-la I—II:n sanavarastokoetta (y_{16}). Selittäviksi muuttujiksi valittiin kaikkiaan 31 muuttujaa sekä väliintulevista että ryhmätason ja globaaleista muuttujaryhmistä.

T a u l u k k o 7. Regressioanalyysi sanavarastokokeesta (y_{16}).

y_{16} $24.17 - 1.85z_4 + 0.09z_2 + 2.13x_{15} - 0.08x_{10} + e$		stand.				
y_{16}	sanavarastokoe 2 lk	r	C	p	R	%
z_4	= lasten lukumäärä	-.66	-.52	.001	.43	18.5
z_2	= lukemisen tulotesti .....	.46	.26	.05	.51	26.5
x_{15}	= koulurak. kunto .....	.42	.31	.01	.56	31.4
x_{10}	= opettajan virkavuodet	-.04	-.24	.05	.60	36.0

$R = .60$ $100R^2 = 36\%$, selittämättä jäi 64 %.

Regressiomallin F -arvo = 16.40, $p < .001$

Toinen verbaaleja koulutustuotoksia indikoiva selitettävä muuttuja oli sanelukoe (y_{17}). Korrelaatiokertoimien tarkastelun perusteella jo todettiin, että tällä muuttujalla on sanavarastokoetta heikommat riippuvuudet useimpiin selittäviin ja väliintuleviin muuttujiin. Regressioanalyysissä käytettiin selittävinä muuttujina samaa muuttujajoukkoa kuin edellisessä analyysissä.

T a u l u k k o 8. Regressioanalyysi sanelukokeesta (y_{17}).
$$y_{17} = 2.82 + 0.35z_3 - 0.26x_{37} + 0.78z_1 - 0.43z_{10} + e$$

	stand.				
y_{17} = sanelukoe 2. lk	r	C	p	R	%
z_3 = matematiikan tulokoe .....	.52	.54	.001	.27	7.3
x_{37} = TV-lupia/asukas	-.17	-.70	.001	.45	20.3
z_1 = älyllinen lähtötaso .....	.29	.57	.01	.51	26.0
z_{10} = äidin poissaolot .....	.03	-.27	.05	.56	31.4

$R = .56$ $100R^2 = 31$ %, selittämättä jäi 69 %.

Regressiomallin F-arvo = 13.41, $p < .01$

Molemmissa verbaaleihin koulutustuotoksiin liittyvissä regressiomalleissa selitysprosentit jäävät varsin alhaisiksi, mutta mallien rakenne on hyvin nähtävissä. Vaikuttaa siltä, että sanavarastokoe mittaa toisenlaisia kielellisen kehityksen osa-alueita kuin sanelukoe ja näin menestymistä näissä testeissä selittävät erilaiset muuttujat. Sanavarastokoetta voitaneen pitää paremmin yleistä kielellistä kehitystä mittaavana testinä. Aikaisemmissa tutkimuksissa on todettu mm. juuri perheen koolla mitattuna lasten lukumäärällä olevan vaikutuksia lasten kielelliseen kehitykseen. Lukemisen tulostestiä voidaan pitää varsin monipuolisesti kielellistä kehitystä mittaavana testinä, ja tämä näyttää saadun tuloksen mukaan korreloivan voimakkaammin sanavarastokokeeseen kuin sanelukokeeseen. Sanelukoe mittaa todennäköisesti suuressa määrin sellaista verbaalia suoriutumista, jossa älyllisellä toiminnalla on keskeinen osuus. Tähän viittaa matematiikan tulokokeen ja Ravenin testin (älyllisen lähtötason) painottuminen sanelukokeen kohdalla.

Tarkasteltaessa tuloksia hypoteettisen analogiamallin antaman viitekehityksen pohjalta on todettava, että väliintulevilla muuttujilla on huomattavan suuri osuus verbaaleja koulutustuotoksia selitettäessä. Globaaleista yhteisömuuttujista ainoastaan kunnan tietoliikenteen asetta kuvaava muuttuja on tullut toiseen malliin mukaan. Sen perusteella ei kuitenkaan uskalla päätellä, että television katselu kehittää verbaalia taitoa. Tässä yhteisömuuttujassa on kuitenkin jotain erikoista, sillä alkuperäinen korrelaatio sen ja sanelukokeen välillä oli vain $-0,17$ ja kuitenkin regressiomallissa sen selitysosuus on erittäin

merkitsevä. Varsin loogiselta vaikuttaisi sellainen tulkinta, että sanelukokeen indikoima kielellinen kehitys riippuu kotiympäristön luomasta virikkeistöstä (televisiosta, äidin työssä tai kotona olemisesta jms.) sekä siitä läheisesti riippuvasta äyllisen toiminnan tasosta. Äidin poissaolot -muuttujan tuleminen mukaan malliin saisi näin selitystä. Tällä muuttujallahan oli alkuperäinen korrelaatio nollassa. Muuttujaa voidaan toisaalta pitää tietyn muuttujaryhmän edustajana ja näin selittää ilmiötä tilastollisesti multikollineaarisuuden avulla.

Sanavaraston hallintaan on kotiympäristöllä myös vaikutuksia, mutta sanavarasto näyttää lisäksi riippuvan myös formaaliin kouluopetukseen liittyvistä seikoista, joita mallissa (y_{16}) vastaavat koulurakennuksen kunto ja opettajan virkavuodet. Jälkimmäinen näistä selittävästä muuttujista tuntuu ymmärrettävältä tuossa yhteydessä. Sen sijaan koulurakennuksen kunto -muuttujan mukaantulo malliin on vaikeasti tulkittavissa. Mittauksen ylimalkaisuus tämän muuttujan kohdalla ei anna viitteitä tulkinnalle.

Kolmas keskeinen selitettävä koulutustuotosmuuttuja oli matematiikan koulusaavutuksia mittaava diagnostinen koe (y_{18}). Tämän muuttujan korrelaatiot selittäviin muuttujiin olivat suurin piirtein samaa tasoa kuin sanelukokeellakin, mutta korrelaatiot väliintuleviin muuttujiin olivat huomattavasti korkeammat. Näin ollen odotettiin edellisestä poikkeavaa ja selittävämpää regressiomallia. Regressioyhtälö muodostui seuraavanlaiseksi.

T a u l u k k o 9. Regressioanalyysi diagnostisesta kokeesta (y_{18}).

$$y_{18} = -1.46 + 0.53z_3 + 1.20x_3 + e$$

y_{18}	diagnostinen koe 2. lk	r	stand. C	p	R	%
z_3	matematiikan tulokoe	.68	.69	.001	.46	21.2
x_{31}	syntyvyys (% väestöstä)	.18	.22	.05	.51	26.0

$$R = .51 \quad 100R^2 = 26 \%, \text{ selittämättä jäi } 74 \%$$

$$\text{Regressiomallin F-arvo} = 23.59, p < .001$$

Taulukossa 9 näkyvä tulos on odottamattoman niukka. Ainoana varsinaisena yhteisömuuttujana mukaan tullutta x_{31} -muuttujaa ei

kannata tässä yhteydessä tulkita. Sen merkitsevyys on alhainen, ja ennen kaikkea sen ilmaisemaa mahdollista vaikuttajaa on vaikea löytää. Näyttää siltä, että toisen luokan kevääseen saakka sillä matemaattisen kouluvalmiuden tekijällä, jota matematiikan tulokoe indikoi, on ratkaisevin vaikutus saavutuksiin. Muilla varianssia selittävillä tekijöillä on kullakin niin pieni erillisvaikutus, ettei se tule analyysissä näkyviin. Asetelma ei toisaalta myöskään paljasta sitä, mitkä tekijät ja missä määrin ovat vaikuttaneet tuon matemaattisen valmiuden kehittymiseen kouluuntuloon mennessä.

Edellisissä regressioanalyseissa selitettävänä käytetyt muuttujat indikoivat lähinnä tiedollisia (ja taidollisia) koulutustuotoksia. Persoonallisuuden kehittymistä indikoimaan käytettiin KTK:n persoonallisuusinventariota. Tämä sisälsi 12 piirredimensiota, joiden interkorrelaatiot ja korrelaatiot muihin muuttujiin näkyvät liitteinä olevista korrelaatiotaulukoista. Regressioanalyysiin valittiin selitettäväksi muuttujiksi ne piirredimensiot, joiden kohdalla mittauksen luotettavuus testimanuaalin antamien tietojen mukaan on riittävän korkea ja jotka toisaalta loogisesti liittyvät koulunkäyntiin ja sen tuloksiin.

Koulunkäynnin kannalta relevantteja persoonallisuuden piirteitä ovat ahdistuneisuus (y_{20}), asenne kouluun (y_{22}), emotionaalisuus (y_{26}), taipumus yhteistyöhön (y_{29}) sekä riippuvuus (y_{30}). Jokaista näistä muuttujista käytettiin vuoron perään analyyseissa selitettävänä muuttujana, ja selittäviksi muuttujiksi valittiin samat muuttujat hypoteettisen mallin eri tasoilta kuin aikaisemmissakin analyyseissa. Liitetaulukoista on havaittavissa, että piirredimensioilla on alhaiset korrelaatiot väliintuleviin ja selittäviin muuttujiin. Suoritetuista regressioanalyseista ei yksikään tuottanut tilastollisesti merkitsevää regressiomallia. Oppilaiden persoonallisuuden kehitys ei tuloksen mukaan ole mainittavassa yhteydessä mihinkään niistä muuttujaryhmistä, jotka tässä tutkimuksessa olivat mukana. Käytetyn persoonallisuustestin reliaabelius on heikko, eikä sillä yleensä ole saatu mainittavia tuloksia (Pitkänen 1969).

Oppilaiden sosiaalista kehittymistä indikoi sosiaalinen motivaatiotesti (y_{31}). Tämänkin muuttujan korrelaatiot useimpiin selittäviin ja väliintuleviin muuttujiin olivat varsin alhaiset, eikä näin ollen ollut odotettavissa kovinkaan selityskelpoista regressiomallia. Taulukosta 10 on nähtävissä malli ja siihen mukaan tulleet muuttujat.

T a u l u k k o 10. Regressioanalyysi sosiaalisesta motivaatiotestistä (y_{31}).

$$y_{31} = 13.71 - 0.11z_4 + 0.60x_7 + 0.97z_8 + 0.76x_{15} + e$$

	stand.				
y_{31} = sosiaalinen motivaatiotesti	r	C	p	R	%
z_4 = lasten lukumäärä	-.45	-.11	—	.20	4.0
x_7 = opettajan pohjakoulutus	.31	.41	.001	.30	9.0
z_8 = äidin koulutus	.40	.44	.01	.38	14.4
x_{15} = koulurakennuksen kunto	.41	.38	.01	.51	26.1

$$R = .51 \quad 100R^2 = 26 \%, \text{ selittämättä jäi } 74 \%.$$

$$\text{Regressiomallin F-arvo} = 11.21, p < .05$$

Saatua tulosta voidaan varauksellisesti tulkita siten, että opettaja ja äiti ovat keskeisiä lapsen sosiaalisen kehityksen kannalta. Mitä korkeampi koulutus kummallakin on, sitä paremmin he pystyvät ohjaamaan lasta tässä prosessissa. Päätelmät ovat hyvin varauksellisia mallin alhaisen selittävyuden vuoksi. Huomattavaa on, että vaikka lasten lukumäärällä ja testituloksella on alun perin korkeahko korrelaatio keskenään, riippuvuus on lähes kokonaan hävinnyt mallissa.

Fyysisiä kehitystuloksia indikoivat pituus (y_{33}) ja paino (y_{34}). Molemmista muuttujista todettiin jo korrelaatioanalyysin yhteydessä, että niillä on hyvin matalat korrelaatiot väliintuleviin ja selittäviin muuttujiin. Regressioanalyysia suoritettaessa painon suhteen ei saatu tilastollisesti merkitsevää regressiomallia. Kun pituutta (y_{33}) käytettiin selitettävänä muuttujana mallissa, tulos muodostui seuraavanlaiseksi.

T a u l u k k o 11. Regressioanalyysi pituudesta (y_{33}).

$$y_{33} = 121.11 - 0.08x_{41} + 0.02x_{16} + 3.35z_{11} + e$$

	stand.				
y_{33} = pituus 2. lk	r	C	p	R	%
x_{41} = lumipeitteen syvyys	-.41	-.47	.001	.17	2.9
x_{16} = koulun bruttotulot	.29	.37	.01	.31	9.6
z_{11} = yksinhuoltaminen	.30	.26	.05	.38	14.4

$$R = .38 \quad 100R^2 = 14 \%, \text{ selittämättä jäi } 86 \%.$$

$$\text{Regressiomallin F-arvo} = 8.82, p < .05$$

Mallin selittävyysaste jää pituudenkin kohdalla varsin alhaiseksi ja tilastollinen merkitsevyys pieneksi. Kuitenkin on mielenkiintoista havaita, minkälaiset muuttujat ovat tulleet malliin selittäjinä mukaan. Kaikki kolme malliin tullutta selittäjää ovat luonteeltaan sellaisia, joiden voi olettaa vaikuttavan nimenomaan fyysiseen kehitykseen. Ilmastoseikoilla saattaa olla tällainen vaikutus, samoin sillä, onko lapsi ehjän vai vajaan kodin jäsen. Koulun bruttotuloja on ajateltava lähinnä koulun saamina määrärahoina, ja voidaan olettaa, että määrärahojen mukaan osittain määräytyy se, kuinka hyvin koulu pystyy ravitsemaan oppilaansa. Tällaiset päätelmät tuntuvat mielekkäiltä, mutta on todettava, että mallin kertoimet ja selittävyysaste ovat niin pienet, että tuskin todellisia yleistyksiä voidaan näin tehdä. Toinen mahdollinen tulkinta on katsoa lumipeitteen syvyyden ilmaisevan mallissa sitä, että pituuskasvu on yleensä voimakkaampaa vähälumisessa Etelä-Suomessa. Koulun bruttotulojen voidaan ajatella kuuluvan laajempaan muuttujaryhmään, joka kuvaa kunnan kehittyneisyyttä. Näin nämä mallissa tilastollisesti merkitsevät kertoimet saaneet muuttujat muodostavat yhdessä pituuskasvuun vaikuttavan ekologisen muuttujaryhmän.

Arvioitaessa edellä esitettyjen, regressioanalyysiin perustuvien mallien antia tutkimuksen problematiikan kannalta voidaan ensin tarkastella tulosten sisällöllistä puolta. Yhtenä keskeisenä tutkimuksen tavoitteena on ollut selvittää, kuinka suuri osa koulutustuotosten varianssista voidaan selittää yhteisömuuttujien avulla. Regressioanalyysi ei ole kausaalisuhteita testaava tilastollinen malli. Sen käyttö sopii parhaiten ennusteiden laatimiseen. Kuitenkin on mahdollista tulkita tuloksia kausaalisesti, kuten itse asiassa on koko regressioanalyysin tulosten esittämisen yhteydessä jo tehtykin puhuttaessa selittäjistä ja selitettävistä sekä selitysvoimakkuudesta. Lähtökohtana ollut hypoteettinen analogiamalli edellyttää tällaista tarkastelua. Esitettyjen regressiomallien selitysasteet jäivät varsin alhaisiksi. Jos mukaan tulleita muuttujia tarkastellaan edellä esitetyn tutkimuksen pääkysymyksen valossa, niin vastaukseksi on todettava yhteisömuuttujien selitysosuuden jäävän olemattoman pieneksi. Saaduissa niukoissa regressiomalleissa useimmat selittävästä muuttujista olivat väliintulevia muuttujia. Ryhmätason muuttujia samoin kuin globaaleja selittäviä muuttujia oli malleissa hyvin vähän mukana. Näin ollen yleistoteamuksena esitettyyn kysymykseen on annettava varsin vaatimaton vastaus: regressioanalyysin antaminen tulosten perusteella on päätelmissä, että koulutustuotosten varianssista pystytään yhteisömuuttujien

avulla selittämään vain hyvin vähäinen osa.

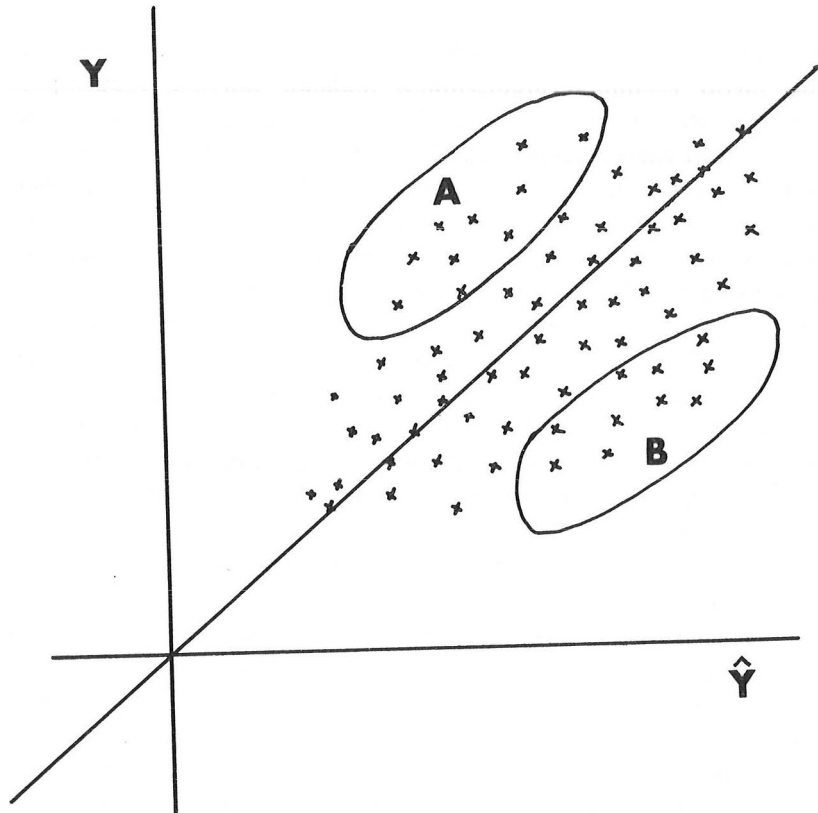
Etsittäessä syitä saatuun niukkaan tulokseen voidaan ensimmäiseksi kysyä sitä, oliko tässä tutkimuksessa edes mukana sellaisia yhteisömuuttujia, jotka luonteensa puolesta selittäisivät koulutustuotoksia. Tähän kysymykseen voidaan perusteellisemmin pohtia vastausta sitten, kun on suoritettu muunkinlaisia tilastollisia analyyseja ja nähty niiden antamat tulokset. Syy nimittäin saattaa olla myös regressioanalyysissa tai sen soveltamistavassa. Aikaisemmin jo mainittiin, että analyyseja suoritettiin erilaisin muuttujien karsintakriteerein. Silloin, kun malliin otettiin mukaan muuttujat yhden prosentin selityslisäyksen perusteella, mallit muodostuivat laajoiksi ja mukana oli myös useita ryhmätason ja globaaleja selitysmuuttujia. Useimmiten kuitenkin tällaisissa tapauksissa muuttujien regressiokertoimet eivät olleet tilastollisesti merkitseviä ja regressiomallien F-arvot jäivät pieniksi, ts. mallit eivät kokonaisuudessaan tulleet merkitseviksi. Kun uudet analyysit suoritettiin käyttämällä vaativampaa valintakriteeriä, jäivät useimmat aikaisemmin mukaan tulleista muuttujista lopullisen mallin ulkopuolelle. Edellä jo todettiin saadut uudet mallit tulkinnallisesti varsin selviksi, vaikkakin selitysprosenttiltaan heikoiksi. Käytetty muuttujien valintakriteeri ($F=4,00$) on hyvin tavallinen regressioanalyysissa. F-arvo muuttujakohtaisena ilmaisee sen, kuinka suuri vaikutus kullakin selittäjällä on mallin hyvyyteen kyseisessä tilanteessa. Tilastollisesti kyse on suhteesta $F=S/s^2$, jossa $s^2 =$ se jäännösvarianssin estimaatti, joka saadaan, jos kyseinen muuttuja tuodaan mukaan malliin ja samalla muutetaan mallissa jo olevien muuttujien regressiokertoimia siten, että malli on uusi muuttuja huomioon ottaen paras mahdollinen. $S =$ se jäännösneliösumman väheneminen, jonka uuden muuttujan tuominen saa aikaan. Optimaalia karsintarajaa muuttujille on ennalta erittäin vaikea määritellä. Tulkinallisuus ja selittävyys ovat siinä mielessä ainakin osittain vastakkaisia, että korkeampi selittävyys vaatii tavallisesti suuren selittäjäjoukon, jolloin tulkinta muodostuu vaikeaksi.

Nyt suoritetuissa regressioanalyysissa ilmeni se varsin tyypillinen tulkintaa vaikeuttava seikka, että selittävät muuttujat korreloivat melko voimakkaasti keskenään. Tällaista korreloivuutta ilmeni sekä eritasoisten muuttujaryhmien sisällä että niiden välillä. Valikoivaa regressioanalyysia pidetään siinä mielessä mekaanisena menetelmänä, että riippumatta siitä, mitä muuttujia työn tekijä on valinnut mahdollisiksi selittäviksi muuttujiksi, menetelmä valitsee niistä »parhaat» selittäjät. Tulos saattaa usein olla varsin yllättävä. Silloin, kun suh-

teellisen vähäistä muuttujajoukkoa käytetään regressioanalyysissä nimenomaan ennustemallia laadittaessa, saattaa kokonaan tai osittain sidottu analyysi olla valikoivaa analyysia parempi lähestymistapa. Nyt suoritetun tutkimuksen tyypisissä tapauksissa, jolloin tavoitteena on etsiä suuresta mahdollisesta selittävien muuttujien joukosta tiettyjen kriteerien mukaan parhaita selittäjiä, sopii valikoiva regressioanalyysi paremmin.

9.5. Analyysin syventäminen residuaalianalyysin avulla

Eräs mahdollisuus syventää regressioanalyysin antamien tulosten tarkastelua on laatia koordinaatisto, jossa ordinaattana on todellinen Y -variaabeli ja abskissana regressiomallin avulla estimoitu Y -vari-



Ku v i o 11. Tapausten fiktiivin sijoittelu Y :n ja estimoidun Y :n muodostamaan koordinaatistoon.

aabeli. Kukin tapaus voidaan sijoittaa tähän koordinaatistoon todellisen ja arvioidun selitettävän muuttujan arvon perusteella. Kuvio 11 esittää fiktiivistä tilannetta.

Tällaisesta kuviosta nähdään, minkä tapauksen kohdalla ennuste on osunut oikeaan ja minkä kohdalla se on erehtynyt. Jos estimointi on täysin onnistunut, tapaus sijoittuu kuviossa näkyvälle suoralle. Muussa tapauksessa se sijoittuu suoran ylä- ja alapuolelle sen mukaan, tapahtuuko ali- vai yliarviointia. Pystysuora etäisyys tapauksen ja suoran välillä osoittaa todellisen pistemäärän ja regressiomallin antaman eron suuruutta. Tämä erotus tunnetaan residuaalitermin (selitysvirheen) nimellä (Draper ja Smith 1966, 12). Residuaalianalyysillä on monia muitakin sovellusmahdollisuuksia, joihin tässä yhteydessä ei kuitenkaan puututa (ks. esim. Roos 1971, 86—89).

Tämänkertaisen problematiikan kannalta kiintoisaa on käyttää residuaalianalyysia selvittämään, kuinka hyvin koulunkäynnin lähtötasoa ja kotitaustaa kuvaavat väliintulevat muuttujat ovat pystyneet ennustamaan 2. kouluvuoden kevätmittauksiin ajoittuvia koulutustuotoksia ja minkäläisten tapausten (= koululuokkien) kohdalla ennusteet ovat poikenneet eniten. Näitä ali- ja ylisäävuttajia tarkemmin tarkasteltaessa saadaan ehkä lisäinformaatiota niistä tekijöistä, jotka säätelevät koulutustuotoksia. Edelliseen kuvioon viitaten joukon A muodostaisivat ne tapaukset eli luokat, jotka ovat mittauksissa 2. luokan keväällä menestyneet huomattavasti paremmin kuin niiden regressiomallin mukainen tausta- ja lähtötasokapasiteetti edellyttäisi. Vastaavasti B joukkoa voitaisiin nimittää alisaavuttajiksi; niillä olisi ollut ennustemallin mukaan resursseja suoriutua huomattavasti paremmin mittauksista kuin ovat tehneet.

Selitettävänä muuttujina käytettiin analyysissa vuoron perään kutakin toisen lukuvuoden tiedollisia tuotoksia kuvaavista muuttujista. Selittävinä muuttujina käytettiin väliintulevia muuttujia muilta osin, paitsi pois jätettiin z_6 (äidin ammatti) ja z_7 (isän koulutus). Nämä jätettiin selittäjistä pois lähinnä siitä syystä, että saataisiin vähennetyksi keskenään voimakkaasti korreloivien selittävien muuttujien määrää. Nytkin niitä jäi malliin vielä varsin paljon. Näiden muuttujien pois jättämistä voidaan lisäksi perustella sillä, että tavallisesti isän ammattia on käytetty perheen sosiaalisen statuksen kriteerinä ja toisaalta äidin koulutuksen on todettu aikaisemmissa tutkimuksissa korreloivan isän koulutusta korkeammin lasten koulusaavutuksiin. Regressioanalyysin tulos sanavarastokoetta (y_{16}) selitettävänä muuttujana käyttäen muodostui seuraavaksi:

T a u l u k k o 12. Residuaalianalyysi sanavarastokokeesta (y_{16}).
$$Y_{16} = 30.03 - 2.01z_1 + 0.10z_2 + e$$

	r	C	p	R	%
y_{16} = sanavarastokoe 2. lk					
z_1 = lasten lukumäärä	-.66	-.57	.001	.43	18,5
z_2 = lukemisen tulotesti	.46	.30	.01	.51	26.0

R = .51 $100R^2 = 26$ %, selittämättä jäi 74 %.

Regressiomallin F-arvo = 24.42, $p < .001$

Residuaalinen hajonta = 2.56

Residuaalianalyysin lähtökohtana olevaan regressioyhtälöön ei tullut mukaan muita selittäjiä F-arvolla 4.00 kuin taulukossa 12 näkyvät muuttujat. Toisin sanoen ennuste on laadittu lasten lukumäärän ja lukemisen tulotestin perusteella. Ennusteen ja todellisten y_{16} -arvojen erotusten eli residuaalien hajontaa (2.56) kriteerinä käyttäen on poimittu ns. ali- ja ylisäävuttajat, jotka näkyvät taulukossa 13. (Taulukossa on koulujen alkuperäiset nimet muunnettu keksityiksi nimiksi.)

T a u l u k k o 13. Sanavarastokokeen kohdalla esiintyvät ääritapaukset.

A-ryhmä »ylisäävuttajat»		B-ryhmä »alisyäävuttajat»	
Mettälä	(Elimäki)	Suvi B	(Elimäki)
Vienola	»	Luopio	»
Toivola	»	Rajala C	(Lohja)
Kemilä B	(Kemijärvi)	Kerälä	(Kemijärvi)
Kuusela	(Hyrynsalmi)	Maahinen	(Hyrynsalmi)
Peräkylä	»	Syrjäkylä	»
Vihtala	»	Sivula	»
		Lepola	»
Todellinen K = 33.1		Todellinen K = 24.1	
ó = 4.8		ó = 5.8	
Ennusteen K = 28.5		Ennusteen K = 27.3	

Ryhmien todellisten pistemäärien keskiarvoissa havaittava ero on tilastollisesti merkitsevä ($t=3.01$, $df=13$; $p<.01$). Sen sijaan ennusteen mukaan ryhmät eivät eroa merkitsevästi toisistaan. Ongelmana on se, mitkä tekijät ovat olleet vaikuttamassa siihen, että A-ryhmään sijoittuneet luokat ovat menestyneet ennustettaan paremmin ja B-ryhmään sijoittuneet ennustettaan heikommin. Ryhmistä voidaan ensinnäkin todeta, että alueellisilla tekijöillä ei näytä olevan voimakkaita vaikutuksia ennustetta parempaan tai sitä huonompaan menestykseen, sillä kummassakin ryhmässä on mukana kouluja sekä Etelä-että Pohjois-Suomesta, kaupunkimaisista kunnista ja maaseudulta. Ryhmiä analysoitiin lähemmin primaaripistemäärien perusteella. Erot eivät osoittautuneet merkitseviksi minkään muuttujan kohdalla. Esimerkiksi luokan koko, koulurakennuksen ikä ja kunto, välineistön taso, opettajien ominaisuudet, koulumatkan pituus ja oppilaiden poissaolojen määrät vaihtelivat sattumanvaraisesti ryhmien välillä. Näin ollen ei ainakaan tämä residuaalianalyysi antanut mitään selviä viitteitä ekologisten tekijöiden mahdollisista vaikutuksista koulutus-tuotoksiin.

Toisena verbaaleja koulutustuotoksia kuvaavana selitettävänä muuttujana oli sanelukoe (y_{17}). Jo interkorrelaatioiden perusteella oli odotettavissa, että regressiomallin selittävyysaste jäisi alhaiseksi. Saatua yhtälö ei muodostunutkaan tilastollisesti merkitseväksi. Ainoana $F=4,00$ -kriteerin ylittäneenä selitettävänä muuttujana malliin tuli lukemisen tulotesti (z_2) multippelikorrelaatiolla 0,12. Tästä syystä ei residuaalianalyysin suorittamista sanelukokeen tuloksista katsottu taroituksenmukaiseksi suorittaa. Seuraavaan residuaalianalyysiin otettiin selitettäväksi muuttujaksi diagnostinen koe 6/II, joka kuvaa toisen kouluvuoden matemaattisia koulutustuotoksia. Selittävinä muuttujina mallissa käytettiin samoja kotitaustaa ja lähtötasoa kuvaavia muuttujia kuin edelläkin. Regressioanalyysissä käytettiin kriteerinä $F=4,00$. Tällä perusteella lopulliseen yhtälöön tuli mukaan ainoastaan älyllistä lähtötasoa kuvaava Ravenin testi (z_1). Sen selittävyys on kuitenkin huomattavasti suurempi kuin sanelukokeen kohdalla ollut lukemisen tulotestin selittävyys, ja tästä syystä residuaalianalyysi suoritettiin kokonaisuudessaan.

T a u l u k k o 14. Residuaalianalyysi diagnostisesta kokeesta (y_{18}).

$$y_{18} = 3.49 + 0.95z_1 + e$$

	stand.				
$\frac{y_{18}}{z_1} = \frac{\text{diagnostinen koe 6/II}}{\text{Raven (älyll. lähtötaso)}}$	r	C	p	R	%
	.58	.58	.001	.34	11.6

$$R = .34 \quad 100R^2 = 12 \%, \text{ selittämättä jäi } 88 \%.$$

$$\text{Regressiomallin F-arvo} = 23.78, p < .001$$

$$\text{Residuaalien hajonta} = 3.22$$

Ennustearvot on siis laskettu älyllistä lähtötasoa ennustajana käyttäen. Taulukkoon 15 on poimittu residuaalien perusteella ne luokat, joissa ennusteen ja todellisen arvon erotus itseisarvoltaan oli vähintään residuaalien hajonnan suuruinen.

T a u l u k k o 15. Diagnostisessa kokeessa esiintyvät ääritapaukset.

A-ryhmä »ylisaavuttajat»		B-ryhmä »alisaavuttajat»	
Mettälä	(Elimäki)	Suvio B	(Elimäki)
Sinettä	»	Luopio	»
Vienola	»	Hyppylä	»
Porala	(Pelkosenniemi)	Rissala	»
Kemilä B	(Kemijärvi)	Toukkala	»
Sivula	(Hyrnsalmi)	Asula B	(Pelkosenniemi)
Ollila	»	Maahinen	(Hyrnsalmi)
Pupula	»	Peräkylä	»
Todellinen K = 24.5		Todellinen K = 14.2	
ó = 5.1		ó = 6.5	
Ennusteen K = 19.4		Ennusteen K = 19.0	

Ryhmien todellisten pistemäärien keskiarvoissa havaittava ero on tilastollisesti merkitsevä ($t=3.30$, $df=14$; $p<.01$). Ennusteet ovat molemmilla ryhmillä lähes täsmälleen samat. Primaaripistemäärien yksityiskohtainen tarkastelu ei tuonut esille systemaattisia eroja yli- ja alisaavuttajien välille. Kummassakin ryhmässä on koululuokkia pohjoisesta ja etelästä, asutuskeskuksista ja maaseudulta, pienistä ja suu-

rista kouluista jne. Näin ollen ei residuaalianalyysi matematiikkaan koulutustuotoksia kuvaavan muuttujan kohdalla pystynyt tuomaan esille eroja, jotka olisivat osoittaneet yhteisömuuttujien systemaattisen vaikutuksen.

Taulukoista 13 ja 15 on todettavissa, että ennusteet asutuskeskusten kouluista ovat olleet tarkemmat kuin maaseutukouluista. Molempiin taulukkoihin on tullut vain pari kolme kaupunkimaisen asutuskeskuksen luokkaa, muut ovat kirkonkylä- tai syrjäseutujen kouluja. Aineisto ei kuitenkaan anna viitteitä syistä tällaiseen alueelliseen eroavuuteen. Kokonaisuutena residuaalianalyysin tuloksista voidaan todeta sama, mikä tehtiin jo edellä osa-analyysien yhteydessä: yli- ja alisaavuttajien taustatiedot eivät eroa niin systemaattisesti toisistaan, että niiden perusteella voitaisiin tehdä päätelmiä ennustetta parempiin tai sitä heikompiin tuloksiin johtaneista tekijöistä. Toisaalta on todettava, että ennustemallit sellaisinaan ovat niin vaatimattomia, että todellisten pistemäärien ennustaminen niitä käyttäen on hyvin epätarkkaa. Menetelmänä residuaalianalyysi vaikuttaa kyläkin käyttökelpoiselta.

Residuaalianalyysi mahdollistaa myös yksittäisten tapausten esiin ottamisen lähempään tarkasteluun, eräänlaiseen case-analyysiin. Sekä ylisäävuttajien että alisaavuttajien joukosta poimittiin muutama tapaus yksityiskohtaisempaan analyysiin. Ylisäävuttajien joukkoon molemmissa tarkastelluissa analyyseissa olivat tulleet seuraavat luokat: Mettälä ja Vienola Elimäeltä sekä Kemilä B Kemijärveltä. Mettälä ja Vienola ovat molemmat puhtaan maaseudun pieniä, kaksiohjaajaisia kouluja. Matkaa kouluilta kunnan keskukseen on toistakymmentä kilometriä. Molemmat koulurakennukset ovat hyväkuntoisia. Vienola on näistä uudempi ja väline- ja varustetasoltaan hieman parempi kuin Mettälä; molemmat edustavat kuitenkin näissä suhteissa otokseen nähden keskitasoisia kouluja. Mettälässä on toiminut opettajana opettajainvalmistuslaitoksesta ja Vienolassa seminaarista valmistunut opettaja. Molemmat ovat opetustaidon arvosanan perusteella arvioiden opettajiston keskitasoa ja molemmilla on vähintään 20 vuoden opettajakokemus. Oppilaiden koulumatkat ovat yleensä samat kuin muissakin maaseutukouluissa. — Kemilä B on pohjoissuomalaisen kauppalan suurehkon koulun luokka, jossa on kolmisenkymmentä oppilasta. Koulussa on kymmenen opettajaa ja lähes kolmesataa oppilasta. Koulurakennus on kymmenisen vuotta vanha, kunnoltaan ja varustetasoltaan hyvä. Opettajana on toiminut sekä ensimmäisellä että toisella luokalla sama seminaarin käynyt ja virassaan noin kymmenen vuotta toiminut opettaja. Oppilaiden koulumatkat ovat keskimäärin varsin lyhyet, kuten yleensä asutuskeskuksissa. Poissaoloja on oppilailla ollut tavanomainen määrä.

Alisaavuttajien joukkoon oli molemmissa analyyseissa tullut mukaan seuraavat luokat: Suvio B ja Luopio Elimäeltä sekä Maahinen Hyrynsalmelta. Suvio B on maaseudun kirkonkylää vastaavan asutuskeskuksen koulun erillisluokka. Koulussa on seitsemän opettajaa ja hieman yli kaksisataa oppilasta. Koulun oppilaskirjasto

on vaatimaton eikä luokkakirjastoja ole lainkaan. Koulurakennus on viitisentoista vuotta vanha, kunnoltaan hyvä ja kalustoltaan tavanomainen. Oppilailta on ollut eri opettajat ensimmäisellä ja toisella luokalla. Molemmat ovat valmistuneet ylioppilaspohjaisesta opettajainvalmistuslaitoksesta ja ovat toimineet parisenkymmentä vuotta opettajina. Oppilailta koulumatkat ja poissaolot ovat keskimääräistä asutuskeskusten luokkaa. Luopion koulu on tyypillinen kaksiopeettajainen maaseutukoulu. Tutkittu luokka on yhdysluokka, jossa on kaikkiaan parisenkymmentä oppilasta ja näistä viisi tutkittuun vuosiluokkaan kuuluvia. Koulun etäisyys kunnan keskuksesta on kymmenisen kilometriä. Koululla on varsin laaja oppilaskirjasto, samoin hyvä luokkakirjasto. Rakennus on iältään vähän toistakymmentä vuotta ja kunnoltaan hyvä. Kaluston ja välineistön laatu on vaatimaton ja vanhanaikainen. Liikenne yhteydet koululle ovat heikot. Opettajana on toiminut sekä ensimmäisen että toisen kouluvuoden ajan sama, ylioppilaspohjaisesta opettajainvalmistuslaitoksesta valmistunut opettaja. Maahisen koulu Hyrynsalmelta on myös tyypillinen syrjäseudun kaksiopeettajainen koulu. Tutkitut oppilaat ovat yhdysluokassa, jossa on kaikkiaan 23 oppilasta. Koululta on matkaa kunnan keskukseen lähes neljäkymmentä kilometriä. Koulurakennus on viitisentoista vuotta vanha, kunnoltaan kohtalainen, kalustoltaan ja välinetasoltaan keskinkertainen. Opettaja on seminaarista valmistunut, lähes kaksikymmentä vuotta alalla toiminut opettaja, joka on opettanut tutkittuja oppilaita sekä ensimmäisen että toisen kouluvuoden ajan. Oppilaiden koulumatkojen pituudet ja poissaolot eivät poikkea maaseutuoppilaille tyypillisistä.

Tällaisessa niukassa case-analyysissä esiteltäviin ääritapauksiin ei näytä liittyvän mitään poikkeavaa. Odotettua paljon paremmin tai vastaavasti paljon heikommin menestyneiden luokkien ominaisuudet muistuttavat paljolti toisiaan. Eroihin johtaneet syyt ovat toiset kuin tämänkertaiseen tarkasteluun mukaan tulleet.

9.6. Hypoteettisen selitysmallin testaaminen polkuanalyysillä

Regressioanalyysin tulosten perusteella todettiin varsin varauksellisesti, että yhteisömuuttujat selittävät vain vähäisen osan koulutus-tuotosten varianssista. Tuloksissa korostui lähinnä ns. väliintulevien muuttujien osuus. Regressioanalyysin yhteydessä ei kuitenkaan selvitetty sitä, missä määrin yhteisömuuttujilla on välillisiä vaikutuksia selitettäviin koulutus-tuotosten muuttujiin. Tähän ei regressioanalyysi tilastollisena menetelmänä anna oikein mahdollisuuksiakaan.

On kuitenkin yksi tilastollinen lähestymistapa, jonka avulla analyysia voidaan syventää. Polkuanalyysi tarjoaa mahdollisuuden tarkastella erikseen tietyn muuttujan x_i välitöntä ja välillistä vaikutusta y :hyn. Polkuanalyysin yhteydessä on mahdollisuus puhua vaikutusyhteyksistä. Niitä ilmaisevat polkukertoimet, joiden neliöt ilmaisevat sen osan selitettävän muuttujan vaihtelusta, jota jokin selittävä muuttuja selittää muiden selittävien (ja väliintulevien)

muuttujien ollessa vakioituna. Tällainen polkuanalyysin ominaisuus on erittäin tärkeä tämänkertaisen kysymyksenasettelun kannalta, missä samanaikaisesti on tarkasteltava kontekstuaalianalyysin periaatteen mukaisesti useita eritasoisia muuttujia. Polkuanalyysin etuna regressioanalyysiin verrattuna on lisäksi se, että kun regressioanalyysissä eräs alkuoletuksista on selittäjien korreloimattomuus, polkuanalyysissä sallitaan osan selittävästä muuttujista (ns. eksogeenisten muuttujien) korreloida keskenään. Muuten polkuanalyysia suoritettaessa ovat yleiset regressioanalyysin oletukset voimassa. Samoin virhetermin käsite polkuanalyysissä on sama kuin regressioanalyysissä (polkuanalyysistä ks. lähemmin esim. Blalock 1971; Noponen 1973 tai Roos 1971b). Polkuanalyysin peruskaava on

$$r_{ij} = \sum_k p_{ik} r_{jk}, \text{ jossa } \begin{array}{l} i = \text{selitettävän muuttujan indeksi,} \\ j = \text{selittävän muuttujan indeksi ja jossa} \\ k = \text{kaikki ne muuttujat, joista tulee suora vaikutusyh-} \\ \text{teys selitettävään (i) muuttujaan.} \end{array}$$

Polkuanalyysikaan ei anna täysin varmaa tietoa syysuhteista. Sen anti on ennen kaikkea siinä, että sen avulla voidaan poistaa epätydyttäviä malleja. Polkuanalyysin käyttöön liittyy ongelmia samalla tavalla kuin esim. regressioanalyysin käyttöön. Polkuanalyysin yhtenä lähtöoletuksena on, että malli olisi täysin spesifioitu, ts. kaikki asiaan vaikuttavat muuttujat olisivat mallissa mukana. Tähän ideaalitalanteeseen päästään käyttäytymistieteellisissä tutkimuksissa hyvin harvoin, tuskin koskaan. Tästä syystä joudutaan kokeilemaan useilla vaihtoehtoisilla malleilla.

Polkukerrointen estimoimiseksi on alan kirjallisuudessa ja tutkimuksissa esitetty kaksi vaihtoehtoista menetelmää: regressioanalyysistä tai korrelaatioista liikkeelle lähteminen. Regressioanalyysin käyttö polkuanalyysissä merkitsee sitä, että polkukertoimina käytetään standardoituja osittaisregressiokertoimia. Korrelaatioiden pohjalta lähtien lasketaan tavalliset polkukertoimet edellä olevan yhtälön mukaisesti. Näistä vaihtoehtoisista menetelmistä on käyty paljon poleemista keskustelua. Kumpaakin menetelmää on perusteltu varsin mielekkään tuntuisesti. Yleisesti katsotaan, että menetelmät antavat suunnilleen samanlaisen lopputuloksen. Regressiokertoimien etu on siinä, että ne mahdollistavat vertailun populaatiosta toiseen. Tällöin tietenkin täy-

tyy mallin olla täydellisesti spesifioitu. Sen sijaan silloin, kun malli on kehittyvaiheessa ja voidaan epäillä sen olevan puutteellisesti spesifioitu, ovat korrelaatioiden pohjalta estimoidut polkukertoimet hyödyllisempiä. Niiden avulla voidaan tutkia mallin sopivuutta aineistoon sekä saada epäsuorista vaikutussuhteista sellaista informaatiota, jota ei ehkä muuten saada. Kuitenkin korrelaatiokertoimien käytössä on vaivana laskelmien suuritöisyys, jos mallissa on mukana useita muuttujia. Lisäksi silloin, kun malli on yli-identifioitu, sama polkukerros voidaan estimoida useasta yhtälöstä, ja mikäli malli on väärin spesifioitu, kerroinestimaatit poikkeavat huomattavasti toisistaan. Regressioanalyysin etuna on paitsi laskennallinen joustavuus myös se, että siinä päästään käsiksi mallien jäännösvirheisiin, joita polkuanalyysissä voidaan käyttää hyödyksi.

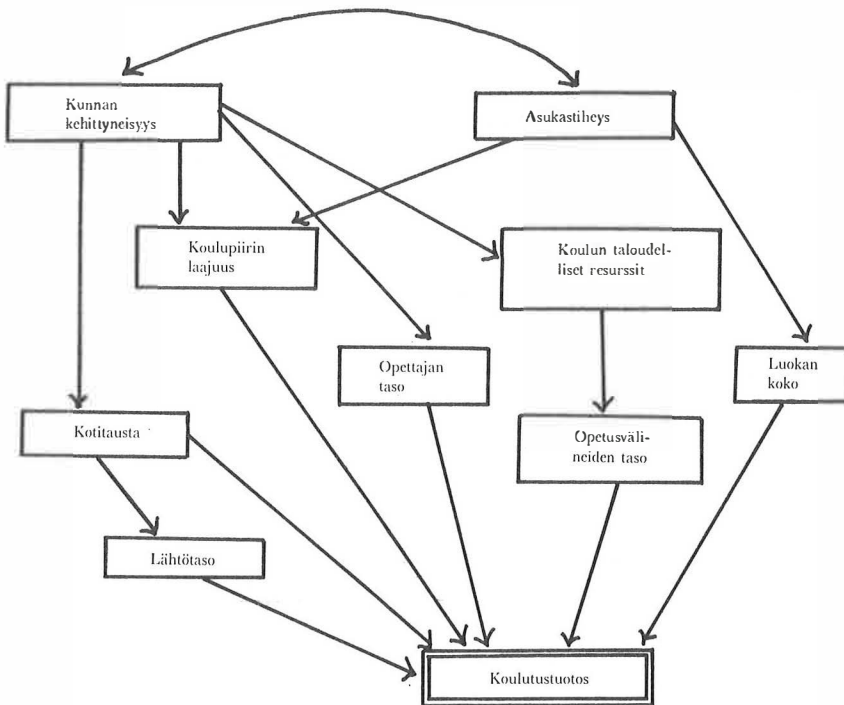
Seuraavassa on tämänkertaisen tutkimuksen kokonaisasetelmaa hahmoteltu polkukaavion mukaisesti verbaaleja symboleja käyttäen. Tutkimuksessa on kullakin tasolla erittäin monia muuttujia, joten seuraavassa esitettyyn kaavioon on esimerkin omaisesti valittu muutamia keskeisiksi ajatelluista muuttujista. Eksogeenisiksi muuttujiksi pitäisi hypoteettisen analogiamallin mukaan sijoittaa globaaleja yhteisömuuttujia, mutta tässä muuttujaryhmässä on itse asiassa kahdella tasolla olevia muuttujia. Koulupiiriin liittyvistä ominaisuuksista ainakin muutamien voidaan katsoa riippuvan kunnan ominaisuuksista. Tämän vuoksi seuraavassa kaaviossa kuntatason globaalit muuttujat ovat eksogeenisiä ja koulupiirimuuttujat endogeenisiä selittäviä muuttujia.

Kaaviossa ilmenevistä muuttujista on tehty seuraavat alkuoletukset:

- Koulupiirin laajuus riippuu kunnan ominaisuuksista.
- Koulun taloudelliset resurssit (esim. määrärahat/oppilas) riippuvat kunnan kehittyneisyydestä.
- Opettajan taso riippuu kunnan kehittyneisyydestä.
- Opetusvälineiden taso (esim. uudenaikaisuus) riippuu suoraan koulun määrärahoista ja välillisesti kunnan kehittyneisyydestä.
- Luokan koko riippuu asukastiheydestä.
- Kotitaustaa kuvaava äidin koulutustaso riippuu kunnan ominaisuuksista.
- Oppilaan lähtötaso riippuu suoraan kotitaustasta ja välillisesti kuntaominaisuuksista.
- Koulutustuotokset riippuvat suoraan lähtötasosta, opettajan tasos-

ta, opetusvälineiden uudenaikaisuudesta, luokan koosta ja koulu-
piirin laajuudesta (koulumatkan pituudesta). Kotitaustasta ne
riippuvat sekä suoraan että lähtötason kautta välillisesti. Laajem-
mista alueellisista muuttujista koulutustuotokset riippuvat vain
välillisesti.

Oletusten perusteella voidaan hahmotella seuraava polkukaavio:



K u v i o 12. Hypoteettinen polkukaavio.

Kun kaaviota muutetaan matemaattiseksi malliksi, voidaan koulu-
tustuotoksen paikalla vuoron perään käyttää toisen kouluvuoden
kevään mittaustuloksia. Eksogeenisten ja endogeenisten selittävien
ja väliintulevien muuttujien kohdalla voidaan käyttää verbaalin
symbolin sijasta yhtä tai useampaa operationaalista vastinetta. Ku-
viossa 12 on näkyvästi selvästi se, että koulutustuotoksia selittää suuri

joukko muuttujia. Polkuanalyysin oletusten kannalta on ongelmallista, kuinka saada kaikki vaikuttajat mukaan malliin ja tällä tavalla malli oikein spesifioiduksi. Vaikuttavat muuttujat muodostavat lukumääräisesti suuren joukon, ja toisena vaikeutena tulevat esille laskennalliset seikat. Korrelaatioista lähtemällä polkukerrointen estimointi muodostuu helposti ylivoimaisen työlääksi.

Polkuanalyysija suoritettiin useammilla menetelmillä. Tarkoituksena oli etsiä ja kokeilla problematiikan kannalta sopivimpia lähestymistapoja. Ensimmäiseksi laskettiin muutamia analyyseja korrelaatiokertoimista lähtien ja polkuanalyysin peruskaavaa hyväksikäyttäen. Jo aikaisemmin mainittiin tällaisiin lähestymistapoihin liittyvänä vaikeutena laskennallinen suuritöisyys. Tästä syystä pyrittiin pelkistämään muuttujien määrä mahdollisimman vähiin. Tässä pelkistämisessä oli tyydyttävä suorittamaan valinta alkuperäisten korrelaatiokertoimien ja regressioanalyysien antamien tulosten perusteella. Faktorianalyysin käyttöä ns. kärkimuuttujien löytämiseksi ei katsottu tarkoituksenmukaiseksi eritasoisten selittävien muuttujien luonteen ja kuntatason tapausten vähyyden johdosta.

9.6.1. Korrelaatiokertoimiin pohjautuva polkuanalyysi

Selitettäväksi muuttujaksi valittiin diagnostinen koe 6/I (y_1), joka kuvaa matemaattisia koulutustuotoksia ensimmäisen kouluvuoden keväällä. Varsinaiseksi selittäviksi muuttujiksi valittiin korrelaatiotarkastelun nojalla kunnan kehittyneisyyttä kuvaava indeksi II (x_{25}), koulupiirimuuttujista koulumatkaan käytettyä aikaa kuvaava muuttuja (x_{20}), opettajan tasoja kuvaava opetustaidon arvosana (x_8) sekä luokan oppilasmäärä (x_1) opetuksen yhtenä olosuhdemuuttujana. Väliintulevista muuttujista otettiin mukaan ainoastaan älyllistä lähtötasoa kuvaava Ravenin testimuuttuja (z_1). Malliin sisällytetyille muuttujille oletettiin seuraavat vaikutussuhteet:

- Eksogeenisiksi muuttujiksi oletettiin sekä kunta- että koulupiirimuuttujat.
- Opettajan tason oletettiin riippuvan sekä kunnan kehittyneisyydestä että koulupiirin ominaisuuksista. Pätevämpien opettajien oletettiin valikoituvan kehittyneemmille ja asutummille seuduille.
- Oppilasmääränä ilmaistun luokan koon oletettiin riippuvan sekä kunnan että koulupiirin ominaisuuksista.
- Älyllisen lähtötason oletettiin riippuvan kodin sijaintipaikan ominaisuuksista ja tätä kuvaamaan käytettiin koulupiirimuuttujaa.

- Koulutustulosten oletettiin riippuvan koulumatkan pituudesta suoraan sekä välillisesti luokan koon ja lähtötason kautta, opettajan tasosta suoraan ja välillisesti luokan koon ja lähtötason kautta, luokan koosta suoraan, samoin suoraan myös lähtötasosta. Kunnan ominaisuuksista oletettiin koulutustulosten riippuvan vain välillisesti opettaja- ja luokan koko -muuttujan kautta.

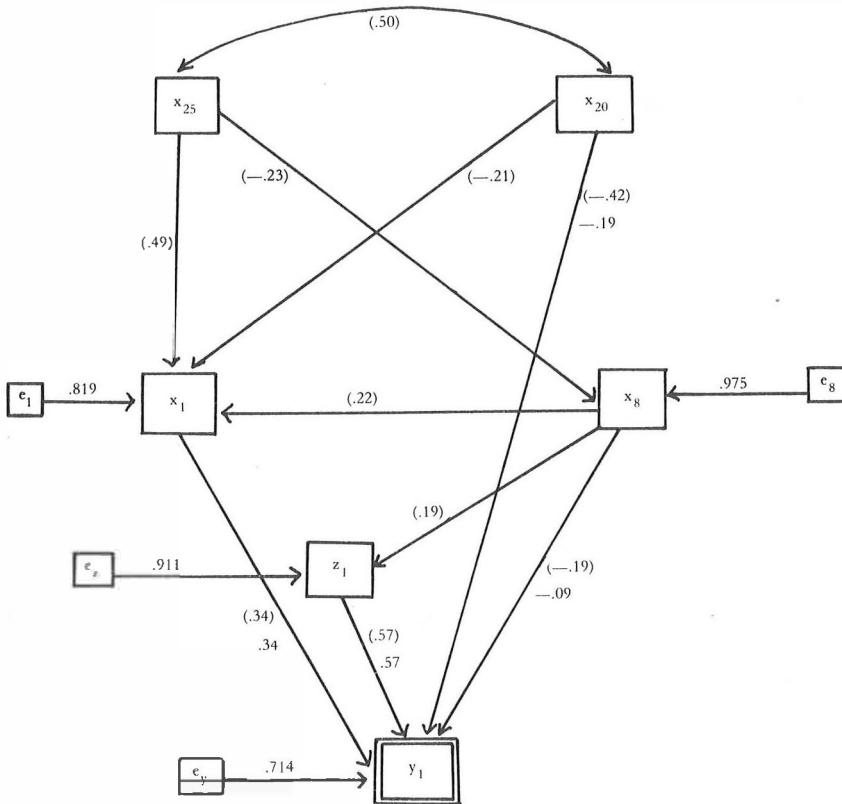
Oletusten perusteella muodostettiin seuraavat polkuyhtälöt:

$$x_8 = x_{25} + e_8$$

$$x_1 = x_{25} + x_{20} + e_1$$

$$z_1 = x_{20} + e_{z1}$$

$$y_1 = x_{20} + x_8 + z_1 + x_1 + e_{y1}$$



Kuvio 13. Polkukaavio 1. luokan matematiikan testituloksesta.

Vaikka muuttujien määrä olikin jo melkoisesti pienempi kuin kaavio 12 olisi edellyttänyt, niin tässäkin tapauksessa laskukaavoja muodostui kymmenen kappaletta. Lisäksi laskuissa esiintyi aikaisemmin mainittu mallin yli-identifiointista johtuva vaikeus; estimoitaessa paria parametria oli valittavissa useampia yhtälöitä, ja näin oli mahdollisuus saada toisistaan poikkeavia tuloksia. Mitään sääntöä valinnan suorittamiseksi ei ole. Tällaisissa tapauksissa mallin hyvyttä testattaessa, ts. polkukertoimista alkuperäisiä korrelaatioita estimoitaessa, tulokset jäävät vajavaisiksi. — Estimoidut polkukertoimet näkyvät edellisen sivun polkukaaviossa (kuvio 13).

Tärkein tulos liittyy koulupiirimuuttujaan (x_{20}). Alkuperäinen korrelaatio antoi syyn olettaa, että koulumatkan pituudella on koulutus-tuotoksia säätelevä vaikutus. Kuitenkin polkuanalyysin tulos osoittaa alkuperäisen korrelaation heikenneen huomattavasti koulumatkan ja tuotosten välillä. Tässä tapauksessa oppilaiden lukumäärä on ollut se muuttuja, joka on tuntuvasti vaikuttanut riippuvuuden alenemiseen. Pitkät koulumatkat on yleensä maaseudun syrjäisten koulujen oppilailla. Näissä kouluissa kuitenkin opetusryhmien koot ovat huomattavasti pienemmät kuin asutuskeskusten kouluissa, ja näin pitkän koulumatkan mahdolliset kielteiset vaikutukset oppimistuloksiin lieventyvät suotuisempien ryhmäkokojen vaikutuksesta. Opettajan tasolla on, kuten jo korrelaatioanalyysin yhteydessä todettiin, odotettua pienemmät vaikutukset koulutus-tuotoksiin. Oppilaan yleinen älyllinen lähtötaso näyttää vaikuttavan voimakkaimmin koulutus-tuotoksiin.

Laadittua polkuyhtälömallia voidaan kritikoida osittaisesta virheellisyydestäkin verrattaessa sitä kuvioon 13. Muuttujasta x_8 on nuoli osoittamassa vaikutusyhteyttä muuttujaan x_1 . Kuitenkaan tämä yhteys ei ilmene vastaavassa x_1 :n polkuyhtälössä. Ero kaavion ja yhtälön välillä johtuu siitä, että opettaja-muuttujalla ajateltiin olevan paitsi suoraa vaikutusta y_1 -muuttujaan myös välillisiä vaikutuksia luokan koon ja älyllisen tason kautta. Tästä johtuu myös ero z_1 :n yhtälön ja kaaviossa näkyvän x_8 :sta tulevan vaikutusyhteyden välillä. Luokan koko ja oppilaan älyllinen lähtötaso eivät riipu opettajan tasosta, joten tältä osin oletukset ovat virheelliset. Syy on lähinnä opettajien vaikutussuhteiden tulkinnassa. Polkumallin selittävyys on 49 %, mitä on pidettävä korkeana.

9.6.2. Regressioanalyysiin pohjautuvat polkuanalyysit

Edellä esitetty korrelaatiokertoimista lähtenyt polkuanalyysin suorittamistapa osoittautui monessa suhteessa todella pulmalliseksi. Tästä syystä etsittiin helpompia ratkaisutapoja. Näistä tutkimuksen suorittajan kannalta on helpoin sellainen, jossa tietokone tekee mahdollisimman suuren osan. Toistaiseksi ei kuitenkaan ole valmiiksi ohjelmoitua polkuanalyysia, sillä sen suorittamiseksi joudutaan tekemään sellaisia päätöksiä, joihin eivät tietokoneet pysty, tai ei ainakaan ole pystytty laatimaan tarvittavaa ohjelmaa. Mekaanisin tapa polkuanalyysin suorittamiseksi on laskea regressioanalyysi käyttäen selittäjinä korrelaatioiden perusteella valittujen muuttujien joukkoa ja selitettävänä jotakin koulutustuotosindikaattoria. Aineistosta laskettiin sekä valikoivalla että sidotulla regressioanalyysillä yhtälöitä polkumalleiksi. Kumpikin tapa mekaanisesti käytettynä osoittautui puutteelliseksi. Valikoivassa regressioanalyysissä käytettiin selittäjinä suurehkoa muuttujajoukkoa, josta ohjelma valitsi kriteerien mukaan parhaat selittäjät. Varsinkin alhaisia toleranssiarvoja käytettäessä selittävien muuttujien joukko muodostui suureksi ja vaikutusyhteyksien kuvaus polkukaaviolla erittäin sekavaksi. Lisäksi valikoivalla ohjelmalla ajettaessa lopullisesta mallista putosi pois sellaisia muuttujia, joiden olisi olettanut tulevan malliin mukaan, ja ilmeni muita vastaavia valikoivaan regressioanalyysiin liittyviä piirteitä, jotka vaikeuttivat tulosten tulkintaa. Vastaavasti pakotettuun regressioanalyysiin liittyi sille ominaisia ongelmia. Pakotetun regressioanalyysin käyttö polkukertoimien estimoimiseksi edellyttäisi, että ennalta oltaisiin tietoisia kunkin valitun selittäjän vaikutussuhteesta selitettävään muuttujaan. Lisäksi mallien selittävyudet jäivät usein alhaisiksi ja polkumallien laadinta jäykäksi.

Tarkoituksenmukaisimmaksi osoittautui seuraavanlainen regressioanalyysin käyttö polkumallien rakentamisessa. Erillisiä valikoivia regressioanalyysieja ajettiin jo selittävien muuttujien keskuudessa niitä vuoron perään oletusten mukaan selitettävänä käyttäen. Ohjelmalle ei annettu mitään karsintakriteeriä, vaan tutkija itse suoritti muuttujien mahdollisen poiston mallin voimakkuuden, muuttujan merkitsevyyden ja mielekkyyden kannalta. Näin valikoivaa regressioanalyysia ensin selittävien muuttujien keskuudessa käyttäen voitiin valikoida hypoteettisen analogiamallin suunnassa ja polkuanalyysin idean mukaisesti tarkoituksenmukaiset ekso- ja endogeeniset selittävät muuttujat ja laskea sitten näille muuttujille polku-

kertoimet tietyn selitettävän muuttujan suhteen. Analyysit suoritettiin standardoiduilla arvoilla ja polkukertoimina käytettiin standardoituja regressiokertoimia. Nämä ovat hyvin tarkkoja likiarvoja standardoiduista osittaisregressiokertoimista, joita käytetään tavallisten polkukerrointen tapaan. Seuraavassa esitetään vaiheittain suoritettujen selittävien muuttujien valinnat sekä niitä käyttäen saadut lopulliset polkumallit keskeisistä selitettävistä muuttujista.

Selittäviä muuttujia valittaessa käytettiin hyväksi korrelaatio- ja regressioanalyysin tuloksia. Seuraavat muuttujat analogiamallin eri tasoilta otettiin mukaan: Kunnan kehittyneisyysindekseistä valittiin kunnan kantokykyluokituksen pistemäärä (x_{28}). Tämän muuttujan katsottiin parhaiten kuvaavan kunnan taloudellisia resursseja koulutuskustannusten kannalta. Koulupiirimuuttujista otettiin mukaan muuttuja (x_{17}), joka kuvasi koulun etäisyyttä kunnan keskuksesta, sekä oppilaiden koulumatkan pituutta kuvaava muuttuja (x_{19}). Muuttujia, jotka kuvasivat koulua opetuksellisena ärsykeympäristönä, oli tutkimuksessa niukalti mukana. Aikaisemmissa analyyseissa oli koulurakennuksen kunto korreloinut voimakkaimmin selitettäviin muuttujiin, joten se otettiin yhdeksi selittäjäksi (x_{15}). Opetusvälineiden taso (x_6) otettiin mukaan luokan opetuksellista ärsykeympäristöä kuvaavana muuttujana. Opettajaa kuvaavilla muuttujilla ei aikaisempien analyysien mukaan osoittautunut olevan tilastollisesti merkitseviä korrelaatioita koulutustuotoksiin, joten niitä ei otettu mukaan ollenkaan. Väliintulevista muuttujista otettiin mukaan oppilaiden älyllistä lähtötasoa kuvaava Ravenin testitulokset (z_1) sekä koti- taustaa kuvaavana koulutustuotoksiin voimakkaasti korreloivana tekijänä lasten lukumäärä (z_4). Polkuanalyysiin liittyen tehtiin seuraavat oletukset esiteltyjen selittävien muuttujien keskinäisistä vaikutussuhteista:

- 1) — Opettaja-muuttujilla ei ole yhteyksiä muihin selittäviin eikä myöskään selitettäviin muuttujiin, joten ne jätetään jatkokäsittelyn ulkopuolelle.
- 2) — Koulun etäisyys kunnan keskuksesta riippuu kunnan ominaisuuksista.

$$x_{17} = x_{28} + e_{17}$$
- 3) — Koulumatkan pituus riippuu kunnan ominaisuuksista ja koulun etäisyydestä kunnan keskuksesta.

$$x_{19} = x_{28} + x_{17} + e_{19}$$

- 4) Koulurakennuksen kunto riippuu kunnan vauraudesta.
 $x_{15} = x_{28} + e_{15}$
- 5) Opetusvälineiden taso riippuu kunnan vauraudesta.
 $x_6 = x_{28} + e_6$
- 6) Lasten lukumäärä riippuu asuinpaikan (koulun) syrjäisyydestä sekä kunnan ominaisuuksista.
 $z_4 = x_{17} + x_{28} + e_4$
- 7) Älyllinen lähtötaso riippuu suoraan kotitaustasta sekä välillisesti asuinpaikan syrjäisyydestä sekä kunnan ominaisuuksista.
 $z_1 = z_4 + x_{17} + x_{28} + e_1$

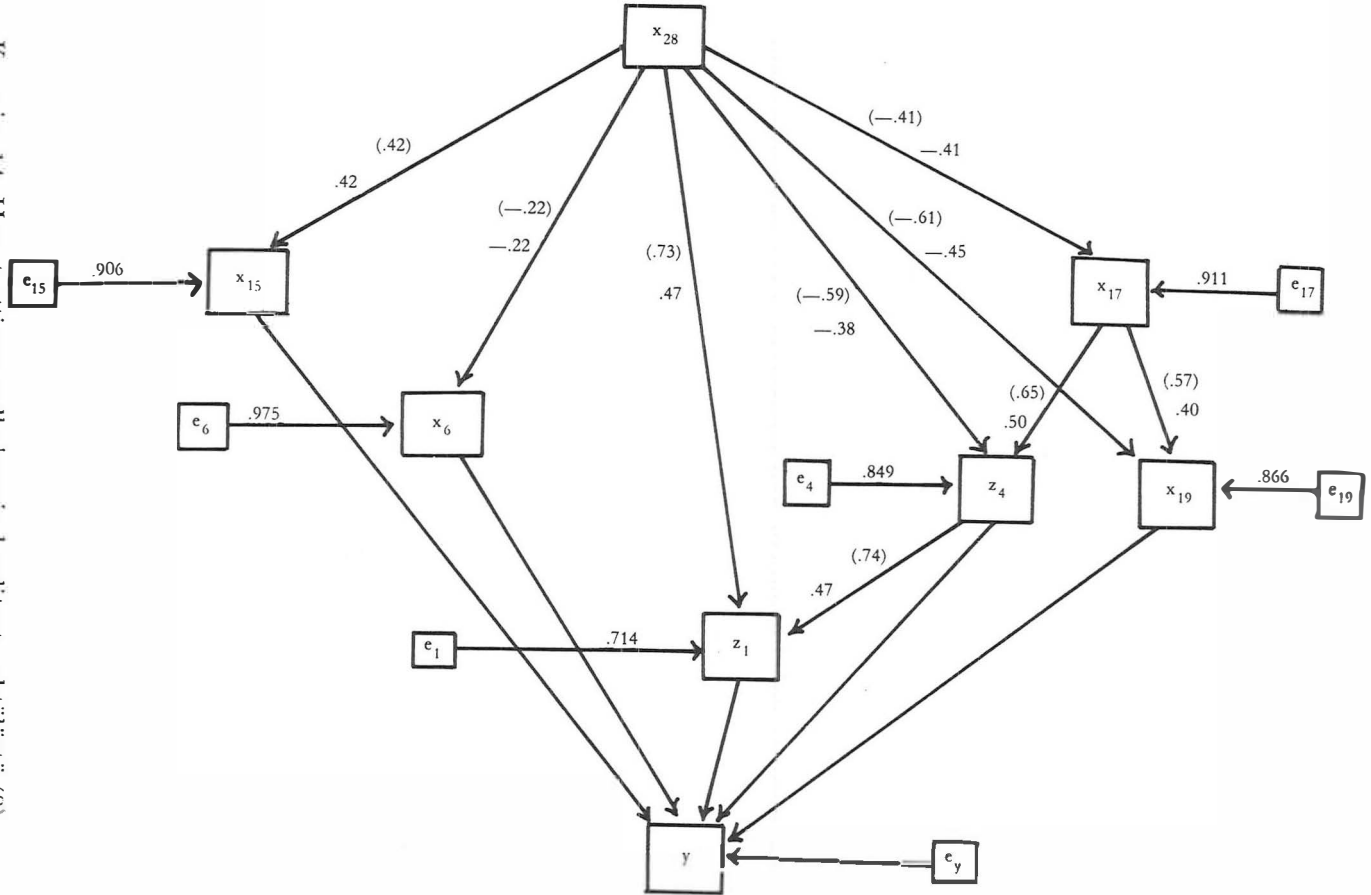
Esitetyistä oletuksista osa perustuu kahden muuttujan väliseen korrelaatioon, joten ne voidaan tarkistaa vastaavista interkorrelaatioista. Niiden oletusten osalta, joissa kyse on useamman kuin kahden muuttujan välisestä yhteydestä, suoritettiin valikoivat regressioanalyysit. Ohjelmille ei annettu mitään hylkäämisrajaa, vaan muuttujien mukaanotto ratkaistiin muilla perusteilla. Edellä oleviin oletuksiin tuli seuraavanlaisia tuloksia.

- 2) $x_{17} = -.41x_{28} + .911e_{17}$ (Tällaisissa kahden muuttujan tapauksissa selittäjän kertoimena on korrelaatiokerroin, muissa tapauksissa standardoitu regressiokerroin. Molempia voidaan pitää polkukertoimina).
 $100r^2 = 17 \%$.
- 3) $x_{19} = -.45x_{28} + .40x_{17} + .866e_{19}$; $100r^2 = 25 \%$.
- 4) $x_{15} = .42x_{28} + .906e_{15}$; $100r^2 = 18 \%$.
- 5) $x_6 = -.22x_{28} + .975e_6$; $100r^2 = 5 \%$.
- 6) $z_4 = .50x_{17} -.38x_{28} + .849e_4$; $100r^2 = 28 \%$.

- 7) Suoritetussa regressioanalyysissä koulun etäisyys kunnan keskustasta, mitä käytettiin indikoimaan asuinpaikan syrjäisyyttä (x_{17}), jätettiin pois lopullisesta mallista. Sen testiarvo oli vain 1,391, ja se lisäsi mallin selitysvoimakkuutta vain puoli prosenttia. Tulos on aika yllättävä, sillä muuttujan alkuperäinen korrelaatio z_1 -muuttujaan oli $-0,56$. Lopullinen malli oli

$$z_1 = -.47z_4 + .47x_{28} + .714e_1 ; 100r^2 = 49 \%$$

Kuvinio 14. Hypoteettinen polkukaavio laaditusta yhtäöstä (8).



Näiden selittävien muuttujien keskinäisten vaikutusyhteyksien selvityksen jälkeen jatkettiin polkuanalyysia varsinaiseen pääongelmaan liittyen. Hypoteettisessa analogiamallissa selitettävänä olevista muuttujista otettiin polkuanalyysiin vuoron perään kukin tiedollisia koulutustuotoksia toisen kouluvuoden keväällä kuvaava muuttuja. Näitä koskevana yhteisenä oletuksena on seuraava 8. oletamus.

- 8) Koulutustuotokset riippuvat suoraan älyllisestä lähtötasosta, koti-taustasta, opetusvälineiden tasosta, koulurakennuksen tasosta, kou-lumatkan pituudesta sekä välillisesti koulun sijainnista ja kunta-ominaisuuksista.

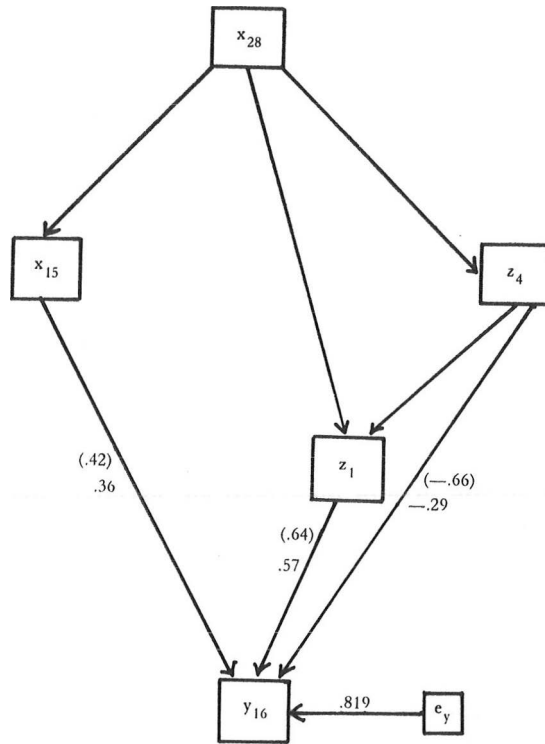
$$y = z_1 + z_4 + x_6 + x_{15} + x_{19} + x_{17} + x_{28} + e_y$$

Yhtälöä vastaava hypoteettinen polkukaavio voidaan piirtää kuvion 14 osoittamalla tavalla (kaavioon on merkitty edellä esitettyjen osa-analyyysien perusteella saadut kertoimet).

Ensimmäisenä selitettävänä muuttujana käytettiin verbaaleja kou-lutustuotoksia kuvaavaa sanavarastokoe-muuttujaa (y_{16}). Kuviossa 14 näkyvistä välittömiä vaikutuksia omaavista selittäväistä muuttujis-ta oli opetusvälineiden tasolla (x_6) täysin odotusten vastainen korre-laatio ($-.29$) sanavarastokokeen tulokseen. Tällaisen riippuvuuden voidaan katsoa johtuneen sattumasta, ja muuttuja x_6 on jätetty jatkoanalyyseista pois. Valikoivan regressioanalyysin antaman tulos-tuksen perusteella jätettiin lopullisesta mallista pois edellisen lisäksi muuttujat x_{19} (koulumatkan pituus) testiarvolla 0,533 ja x_{17} (kou-lun etäisyys kunnan keskuksesta) testiarvolla 0,000. Kunnan talou-dellista kehittyneisyyttä kuvaavalla muuttujalla x_{28} oli myös melko alhainen testiarvo ($F = 2,923$), mutta muuttuja otettiin mukaan malliin sellaisena globaalina yhteisömuuttujana, jolla ei ole välittö-miä vaikutuksia selitettävään muuttujaan. Mallin selittävyyttä muut-tuja lisäsi vain 3 %. Lopullinen polkumalli muodostui seuraavaksi:

$$y_{16} = .57z_1 - .29z_4 + .36x_{15} - .28x_{28} + .819e_y ; 100r^2 = 33 \%$$

Vastaava polkukaavio muodostuu täten huomattavasti suppeam-maksi kuin kuviossa 14 näkyvä oletukseen perustuva malli.



K u v i o 15. Polkukaavio sanavarastokokeesta (y_{16}).

Saaduista tuloksista tärkein on se, että koulupiirimuuttujilla ei ollutkaan sitä suoraa vaikutussuhdetta selitettävään muuttujaan, mitä odotettiin. Ainakin kielellisen alueen oppimistuloksiin näyttää saadun tuloksen mukaan vaikuttavan lähinnä yksilön yleinen älyllinen kehitystaso. Aikaisemmat tutkimukset ovat osoittaneet tämän puolestaan riippuvan kotiympäristön ominaisuuksista suuressa määrin. Sen sijaan aikaisemmat tutkimukset ovat niukasti pystyneet selvittämään laajempien ympäristötekijöiden vaikutuksia älylliseen kehitykseen. Kuvioista 14 havaitaan, että kunnan kehittyneisyyttä kuvaavalla muuttujalla on melko voimakas välitön vaikutussuhde älylliseen lähtötasoon. Samoin sillä on välillistä vaikutusta kotitaustan kautta.

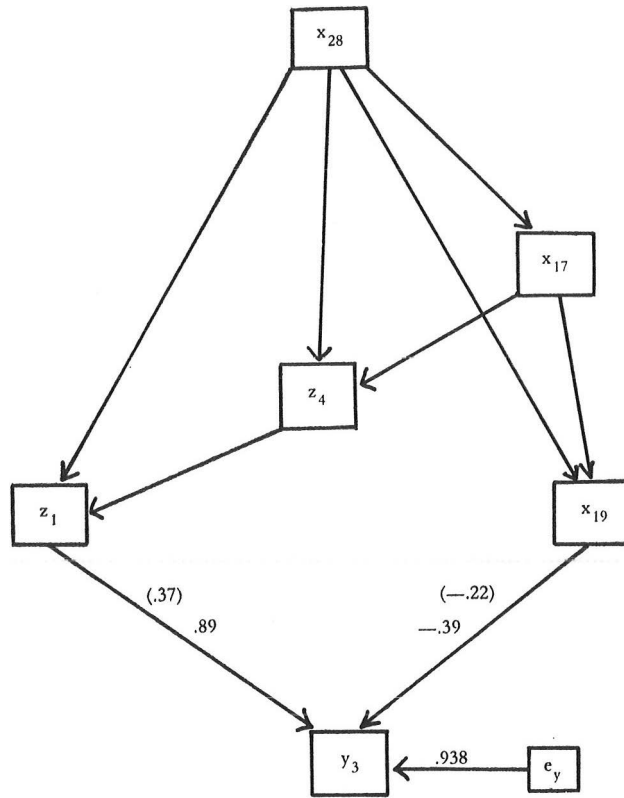
Tällaiset tulokset antavat osaltaan aiheen todeta, että hypoteettisessa analogiamallissa esitetyt oletukset globaalien yhteisömuuttujien välillisistä vaikutuksista väliintulevien muuttujien kautta selitettäviin muuttujiin pitävät paikkansa. Ryhmätason selittävästä muuttujista tuli mukaan ainoastaan koulurakennuksen tasoa kuvaava muuttuja (x_{15}). Tämän selittäjän mukaantulolle on vaikea löytää mielekästä tulkintaa. Muuttuja oli mukana jo regressioanalyttisessä tarkastelussakin. Sitä on mitattu viisiluokkaisella arviointiasteikolla. Luonteeltaan se on siis hyvin ylimalkainen indeksi, ja sen arvioinnissa on huomio voitu kiinnittää erilaisiin seikkoihin. Voidaan vain olettaa, että kunnoltaan hyvään koulurakennukseen liittyy kielellisen oppimisen kannalta positiivisia ärsykepiirteitä, joihin ei kuitenkaan tässä tutkimuksessa mittauksen karkeuden johdosta päästä käsiksi.

Samoja selittäviä muuttujia käyttäen suoritettiin muutamia muitakin analyyskejä polkumallien rakentamiseksi. Kielellisen alueen koulutustuotoksista kannattaa tarkastella niitä tuloksia, jotka saatiin ensimmäisen luokan lukukokeen (y_3) tulosten suhteen. Tähän mittaukseen mennessä oli koulun vaikutus vuotta lyhempi verrattuna edellä tarkastellun sanavarastokokeen mittaukseen. Valikoiva regressioanalyysi suoritettiin ilman mitään testiarvoja. Vaiheittain tulostetuista kertoimista valittiin lopulliseen polkuyhtälöön seuraavat kertoimet:

$$y_3 = .89z_1 - .39x_{19} + 32x_{17} - .72x_{28} + .938e_r ; 100r^2 = 12 \%$$

Oletetussa mallissa mukana olleista selittäjistä jätettiin pois lasten lukumäärä (z_4) testiarvolla 0,114 sekä koulurakennuksen kunto (x_{15}) testiarvolla 0,002. Yhtälön mukainen polkukaavio on näkyvissä seuraavalla sivulla (kuvio 16).

Ensimmäisen kouluvuoden kielellisiin tuotoksiin vaikuttavissa tekijöissä ja kuviossa 15 näkyvissä toisen vuoden tuotoksia selittävisissä tekijöissä voidaan havaita merkittäviä eroja. Globaalit yhteisömuuttajat selittävät huomattavasti voimakkaammin ensimmäisen kouluvuoden tuotoksia kuin toisen luokan tuloksia. Tämä ilmenee sekä x_{28} -muuttujan suurempana kertoimena että koulupiirimuuttujien mukaantulona lopulliseen malliin. Älyllistä lähtötasoa kuvaava muuttuja z_1 on myös saanut suuremman kertoimen kuin kuviossa 15. Kuitenkin malli sellaisenaan selittää vähemmän koulutustuotoksista kuin kuvioon 15 liittyvä malli. Saatuja tuloksia voidaan (varauksellisesti) tulkita siten, että ensimmäisen kouluvuoden aikana pääasiassa muut kuin kouluun ja opetukseen liittyvät tekijät vaikuttavat yksilön kielel-



K u v i o 16. Polkukaavio 1. luokan lukukokeesta (y_3).

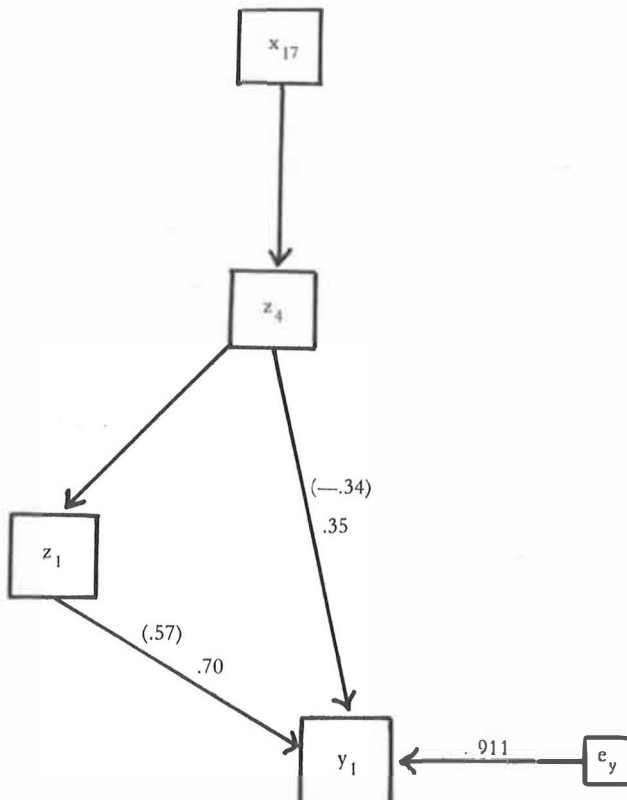
liseen kehitykseen. Tärkein vaikuttaja on tietenkin yksilön älyllinen kapasiteetti, johon on vaikuttanut ja jatkuvasti vaikuttaa perinnöllisyyden lisäksi ympäristö eri vivahteineen. Kuvio 16 nähdään, että koulurakennuksen kunto -muuttuja (x_{15}) on jäänyt mallista pois. Tämä osaltaan tukee mainittua tulkintaa muiden kuin kouluun liittyvien tekijöiden vaikutuksesta ensimmäisen kouluvuoden aikana.

Matemaattisten koulutustuotosten selittämiseksi suoritettiin analyysit, joissa selitettävänä muuttujina käytettiin sekä 1. että 2. luokan keväällä saatuja diagnostiseen kokeeseen liittyviä tuloksia. Selittävinä muuttujina käytettiin samoja muuttujia kuin edellä esitellyissä analyyseissä, ts. kuviossa 14 näkyviä selittäviä muuttujia.

Käytettäessä ensimmäisen luokan kevätmittauksen diagnostista koetta (y_1) selitettävänä muuttujana polkuyhtälö muodostui seuraavaksi:

$$y_1 = .70z_1 + .35z_4 - .27x_{17} + .911e_y ; 100r^2 = 17 \%$$

Lasten lukumäärä (z_4) tuli mukaan niukalla testiarvolla 1,528. Samoin muuttujalla x_{17} oli melko alhainen testiarvo (3,077). Nämä muuttujat otettiin kuitenkin malliin, jotta mallia voitaisiin verrata aikaisempiin kielellisen kehityksen malleihin sekä toisen kouluvuoden diagnostisen kokeen malliin. Mallista putosivat pois muuttujat x_{15} (koulurakennuksen kunto) testiarvolla 0,620, x_{19} (koulumatkan pituus) testiarvolla 0,458 sekä x_{28} (kantokykyluokka) testiarvolla 0,137. Yhtälön perusteella laadittu polkumalli on kuviona 17.

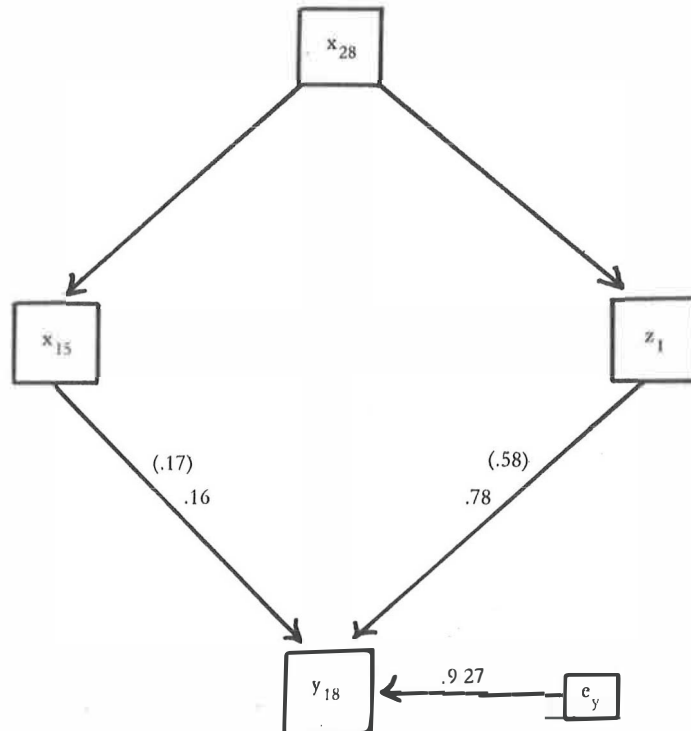


K u v i o 17. Polkukaavio 1. luokan diagnostisesta kokeesta (y_1).

Tuloksessa on yllättävää se, että lasten lukumäärää indikoiva muuttuja z_1 on saanut täysin vastakkaisen polkukertoimen alkuperäiseen korrelaatiokertoimeen verrattuna. Mielekkäältä ei saatu tulos tunnu, ja muutos onkin tulkittava regressioanalyysin metodisista ominaisuuksista johtuvaksi muunnokseksi. Ennen kuin saadusta mallista kokonaisuutena tehdään pitemmälle meneviä tulkintoja, otetaan seuraavaksi polkuyhtälö toisen kouluvuoden diagnostisen kokeen (y_{18}) ollessa selitettävänä muuttujana:

$$y_{18} = .78z_1 + .16x_{15} - .30x_{28} + .927e_y ; 100r^2 = 14 \%$$

Mukaan otetuista muuttujista x_{28} ja x_{15} lisäsivät kumpikin mallin selitysvoimakkuutta vain noin prosentin. Kantokykyluokkamuuttujan F-arvo oli 1,183 ja koulurakennuksen kuntoa kuvaavan muuttujan 1,341. Muut alun perin selittäjinä olleet muuttujat putosivat pois lopullisesta mallista hyvin pienillä F-arvoilla. Yhtälöä vastaava polkukaavio on seuraavassa:



K u v i o 18. Polkukaavio 2. luokan diagnostisesta kokeesta (y_{18}).

Yleinen älyllinen lähtötaso selittää suurimman osan mallien selittämistä varianssiosuuksista kaikissa edellä esitetyissä malleissa. On kuitenkin huomattava, että selitettäessä ensimmäisen lukuvuoden sekä kielellisiä että matemaattisia koulutustuotoksia on selitysmalleissa piirteitä, jotka eroavat toisen lukuvuoden saavutuksia selittävien mallien piirteistä. Ensimmäisen lukuvuoden koulutustuotoksia näyttävät saatujen tulosten mukaan selittävän huomattavasti voimakkaammin kotiin ja laajempiin ympäristötekijöihin liittyvät muuttujat kuin kouluun ja formaaliin opetukseen liittyvät muuttujat, jotka tulevat malleihin mukaan vasta toisen lukuvuoden tuotoksia selitettäessä, tosin silloinkin varsin niukasti. Tulos on tässä suhteessa varsin yhdenmukainen sekä kielellisissä että matemaattisissa tuotoksissa. Yhteinen on myös se piirre, että mallit pystyvät selittämään vain varsin vähäisen osan selitettävän muuttujan kokonaisvaihtelusta.

Täydentävinä polkuanalyyseina suoritettiin vielä ajoja, joissa kokeiltiin osittain toisenlaisilla selittäville muuttujilla. Alkuun karstiin jälleen selittäviä muuttujia käyttäen kriteereinä toisaalta testiarvoja ja selitysvoimakkuuksia, toisaalta mallien mielekkyyttä. Edellä esitellyissä malleissa kotitaustaa kuvaavana muuttujana oli käytetty perheen lapsilukua. Nyt perheeseen liittyvänä taustamuuttujana kokeiltiin äidin ammattia. Tätä käytettiin aluksi selitettävänä muuttujana, ja selittäjiksi analyysiin otettiin kehitysindeksi II (x_{25}) sekä koulun etäisyys kunnan keskuksesta (x_{17}). Jälkimmäistä voidaan pitää kodin lähiekologiaa kuvaavana muuttujana. Molemmat valitut selittäjät tulivat lopulliseen malliin mukaan hyvillä testiarvoilla.

Polkuyhtälö äidin ammatin (z_6) suhteen muodostui seuraavanlaiseksi:

$$z_6 = .34x_{17} + .38x_{25} + .927ez_6 ; 100r^2 = 14 \%$$

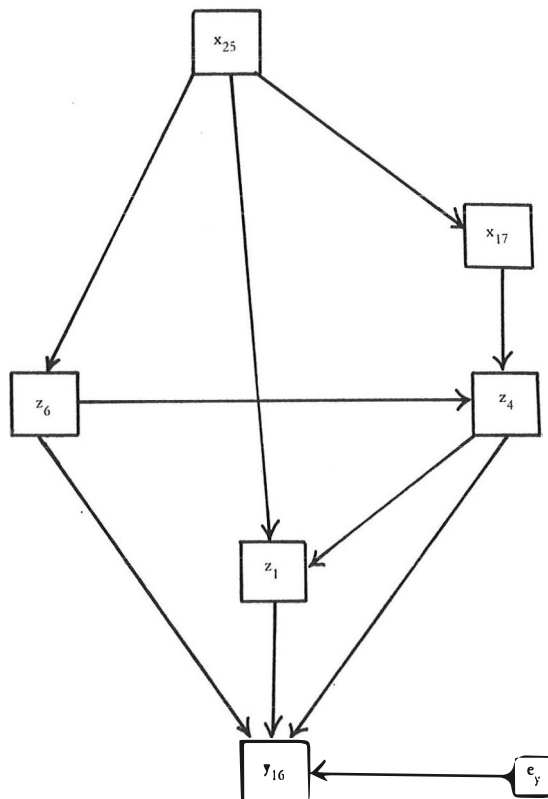
Seuraavassa vaiheessa käytettiin selitettävänä muuttujana älyllistä lähtötasoa (z_1). Selittäjiksi otettiin kotitaustaa kuvaavista muuttujista lasten lukumäärä (z_4) sekä äidin ammatti (z_6), kodin lähiekologiaa kuvaava koulupiirimuuttuja x_{17} ja kunnan kehittyneisyyttä indikoiva x_{25} . Hyväksyttävillä testiarvoilla tulivat lopulliseen malliin mukaan ainoastaan lasten lukumäärä ja kunnan kehittyneisyys.

Yhtälö on seuraavassa:

$$z_1 = -.63z_4 - .23x_{25} + .806ez_1 ; 100r^2 = 35 \%$$

Lasten lukumäärä selitti jo yksin 30 % äyllisen tason varianssista. Pois pudonneista muuttujista äidin ammatti olisi lisännyt mallin voimakkuutta vain yhden prosentin (F-arvo oli 2,002).

Näiden uusien, jatkoanalyysille vihjeitä antavien tulosten jälkeen suoritettiin valikoivaan regressioanalyysiin perustuva polku-analyysi, jossa selitettävänä muuttujana käytettiin sanavarastokoetta (y_{16}). Se kuvaa toisen kouluvuoden kevään verbaaleja koulutus-tuotoksia. Selittäviksi muuttujiksi valittiin väliintulevista muuttujista äyllinen lähtötaso (z_1), lasten lukumäärä (z_4) ja äidin ammatti (z_6), ryhmätason muuttujista ei otettu mukaan yhtään aikaisempiin analyysituloksiin ja tämänkertaisen tarkastelun luonteeseen vedoten, globaaleista muuttujista otettiin mukaan koulupiiritasolta koulun etäisyys kunnan keskuksesta (x_{17}) sekä kunnan yleistä kehittyneisyyttä kuvaava II-indeksi (x_{25}). Analyysin lähtökohtana oli seuraavanlainen oletus:

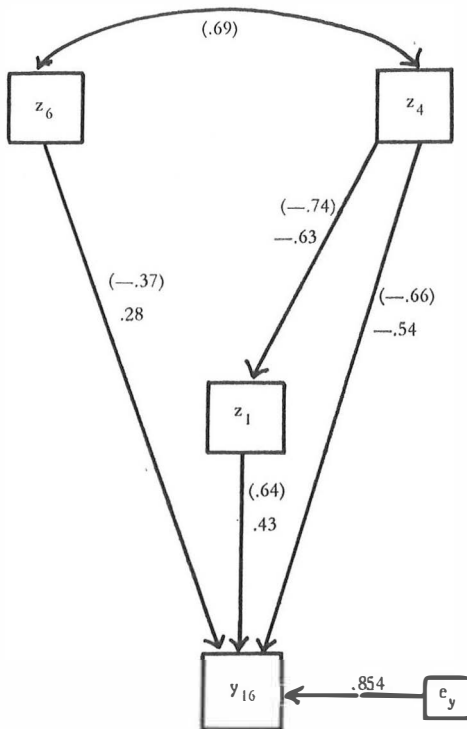


K u v i o 19. Hypoteettinen polkukaavio sanavarastokoekkeesta.

Lopullisesta yhtälöstä putosivat kuitenkin pois globaalit yhteisömuuttujat. Kunnan kehittyneisyys (x_{25}) sai testiarvon 1,180 ja lisäsi mallin selitysvoimakkuutta vain vajaan prosentin. Koulupiirimuuttuja x_{17} putosi vielä pienemmällä testiarvolla ($F = 0,363$). Lopulliseksi yhtälöksi muodostui seuraava:

$$y_{16} = .43z_1 - .54z_4 + .28z_6 + .854 e_y ; 100r^2 = 27 \text{ %}$$

Yhtälöä vastaava polkukaavio on seuraavassa piirretty siten, että globaalit yhteisömuuttujat on jätetty kokonaan kaavion ulkopuolelle.



K u v i o 20. Polkukaavio (2) sanavarastokokeesta (y_{16}).

Kaaviossa näkyvistä yksittäisistä kertoimista äidin ammatin (z_6) polkukerroin selitettävään muuttujaan on analyysissä muuttunut käänteiseksi alkuperäiseen korrelaatioon verrattuna. Ilmiö selittyy regressioanalyysin ominaisuuksista, sillä mallissa mukana olevat selittäjät korreloivat keskenään erittäin korkeasti, ja näin tuon yhden

muuttujan kertoimen merkki on muuttunut vastakkaiseksi muuttujan projisoituessa eräässä mielessä origon käänteiselle puolelle. Toisin sanoen, saatua uutta kerrointa on etumerkiltään pidettävä »tekni-sena».

Tärkeintä nyt saadussa tuloksessa on aikaisempien analyysien viitteellisten tulosten vahvistuminen sellaista tulkintaa suosivaksi, joka korostaa koulutulokkaan lähtötason merkitystä ensimmäisten kouluvuosien tuotoksissa. Lisäksi tuloksissa korostuu kotitaustan merkitys sekä lähtötasoa säätelevänä tekijänä että myös suoranaisesti koulutustuotoksiin vaikuttavana tekijänä. Ryhmätason ja globaalien selittävien muuttujien vaikutusosuudet jäävät näihin ns. väliintule-viin muuttujiin verrattuna erittäin vähäisiksi.

10. DISKUSSIO

10.1. Tulosten tarkastelua

Tutkimuksen ensimmäiseksi yleistavoitteeksi oli asetettu uudenlaisen analyysimallin laatiminen. Mallissa oli tarkoitus korostaa yhteisömuuttujien merkitystä ja kausaalisuuteen pyrkimistä. Hypoteettisen analogiamallin muotoon laadittu malli on kuviossa 9. Suoritetun deduktiivisen testaamisen perusteella katsottiin mallissa esiintyvien muuttujaryhmien välisten suhteiden täyttävän kausaalisuhteen toteamisen ehdot ja näin pääteltiin mallin alkuoletusten pitävän paikkansa. Päätelmään päädyttiin sillä perusteella, että kausaalisuhteen toteamisen ehdot täyttyivät kolmessa tapauksessa neljästä. Tosin ensimmäinen ehdoista jäi varaukselliseksi, mutta sitä käytettiin yhtenä perusteena päätelmille. Suoritettu empiirinen analyysi on näin jälkeensä osoittanut ehdon pitävän paikkansa, ts. X:n ja Y:n välinen kovariaatio on voitu todeta. Tutkimuksen kannalta ratkaisevimmaksi on osoittautunut kolmas ehto, joka deduktiossa jätettiin neutraaliksi. Ehto koski väliintulevien muuttujien vaikutuksen eliminointumista. Tämän ehdon ympärille voidaan rakentaa tutkimuksen sisällöllisten tulosten tarkastelu.

Tutkimuksen toisena yleistavoitteena oli etsiä vastausta kysymykseen, kuinka suuri osa koulutustuotosten varianssista koulun alasteilla voidaan selittää yhteisömuuttujien avulla. Hypoteettisen analogiamallin muotoon puettua yleisoletusta testattiin empiiriseen

aineistoon perustuen alustavasti korrelaatio-, regressio- ja residuaali-analyyseilla ja lopuksi polkuanalyysilla, joka luonteensa puolesta parhaiten soveltuu kausaalimallien testaamiseen. Tulokset osoittavat, että yhteisömuuttujien selitysvoimakkuus on oletettua huomattavasti heikompi. Analogiamalliin sisältyi oletuksen luonteinen näkemys siitä, että ryhmätason muuttujilla olisi välitön vaikutus selitettäviin muuttujiin. Näistä selittävästä muuttujista ainoastaan kouluun liittyvillä ominaisuuksilla, lähinnä koulurakennuksen kunnolla, on merkittäviä suoria vaikutuksia koulutustuotoksiin. Sen sijaan luokan varustetasolla ja opettajan pätevyydellä tai kokemuksella ei tulosten mukaan ole suoranaisia vaikutuksia oppilaiden saavutuksiin. Tutkimus ei kuitenkaan pystynyt mittauksen ylimalkaisuuden johdosta antamaan tarkempia viitteitä siitä, mitkä koulurakennukseen liittyvistä piirteistä todella vaikuttavat koulutustavoitteiden suunnassa. Aikaisemmat tutkimuksetkaan eivät ole kiinnittäneet huomiota tällaisiin tekijöihin. Vasta viime vuosina on alettu korostaa mm. sitä, että uusia koulurakennuksia suunniteltaessa olisi otettava huomioon myös uudistuvien opetusmenetelmien ja opetuksen apuvälineiden asettamat vaatimukset koulutiloille. Valtioneuvoston päätös vuodelta 1972 sanoo koulurakennuksista, että ne on suunniteltava tarkoituksenmukaisesti, taloudellisesti ja laajuudeltaan kohtuullisiksi. Arvioinnissa kiinnitetään huomio yleensä työskentely- ja oleskelutiloihin, niiden kokoon ja muotoon. On selvää, että koulun luokkien ja muiden tilojen kalustus, sisustus ja välineistö täydentävät kokonaisuutta. Kaksi- ja kolmiopettajaiset koulut ovat vielä tälläkin hetkellä yleisimpiä koulutyyppisiä ja suuri osa Suomen peruskoulun ala-asteista toimii vanhoissa koulurakennuksissa. Näissä saattaa helposti olla puutteita, jotka heijastuvat koulutustuotoksissa. Kuitenkin valtiovalta näyttää uskovan pientenkin koulujen pääsevän koulutukselle asetettuihin tavoitteisiin, sillä uusimmatkin valtionavustuksen perusteet ovat suosiollisia pienille kouluille.

Selittävästä globaaleista yhteisömuuttujista oletettiin, että niillä on jonkin verran suoriakin vaikutuksia selitettäviin koulutustuotosten muuttujiin. Kuitenkin niiden pääasiallinen vaikutusyhteys oletettiin välilliseksi toisaalta väliintulevien muuttujien ja toisaalta selittävien ryhmätason muuttujien kautta. Korrelaatioiden perusteella suoritettu tarkastelu osoitti korrelatiivisten yhteyksien vallitsevan koulutustuotosten ja useimpien globaalien yhteisömuuttujien välillä. Tarkemmat analyysit, ennen kaikkea polkuanalyysi, osoittivat riippuvuuden kuitenkin selittyvän suurimmalta osin väliintulevien muuttujien vai-

kutuksesta. Tämä kausaalisuhteen toteamisen kolmanteen ehtoon liittyvä ilmiö on erittäin tärkeä tulosten tulkinnan kannalta.

Kontekstuaalivaikutus on silloin olemassa, jos jokin yhteisömuuttuja vaikuttaa yksilömuuttujaan. Hypoteettinen analogiamalli rakennettiin tällaisen näkemyksen varaan. Kontekstuaalivaikutus merkitsisi sitä, että luokkien saavutuksissa esiintyisi sellaisia eroja, joita ei voida selittää luokkiin (oppilaisiin) liittyvillä ominaisuuksilla vaan jotka riippuisivat siitä, minkälaisessa koulussa ja koulupiirissä sekä minkälaisessa kunnassa tai laajemmassa alueellisesti määritellyssä yhteisössä oppilaiden muodostama luokka sijaitsee. Kontekstuaalivaikutuksen toteaminen edellyttää sitä, että mahdolliset (yksilötason) väliintulevien muuttujien vaikutukset on eliminoitu tai vakioitu. Valittavissa on tavallisesti useita tilastollisia menetelmiä vakiointien suorittamiseksi. Tässä tutkimuksessa on käytetty polkuanalyysejä myös tähän tarkoitukseen. Standardoituja (osittais)regressiokertoimia polkukertoimina käyttäen niiden voidaan katsoa ilmaisevan selittävän muuttujan vaikutusosuuden selitettävässä muuttujassa, kun muiden selittävien (ja väliintulevien) muuttujien vaikutusosuudet on vakioitu.

Tulokset osoittavat, että useimmissa tapauksissa selittävien globaalien yhteisömuuttujien kertoimet jäivät erittäin alhaisiksi, kun taas väliintulevien muuttujien kertoimet nousivat alkuperäisiä korrelaatiokertoimia korkeammiksi. Globaaleista yhteisömuuttujista lähinnä vain muutamilla koulupiiriä kuvaavilla muuttujilla oletettiin olevan suoria vaikutuksia koulutustuotoksiin. Aikaisemmassa yhteydessä jo todettiin, että esim. koulumatkojen pituuden vaikutus on sekin pääasiassa välillinen: pitempien koulumatkojen kouluissa luokat ovat huomattavasti pienempiä jne. Yhteisömuuttujien vaikutukset ovat pääasiassa välillisiä. Globaalit yhteisömuuttujat vaikuttavat kotitaustaan ja yksilön lähtövalmiuksien kehittymiseen. Näillä on varsinkin koulun ala-asteilla huomattava merkitys oppimiselle. Siltä osin laaditun hypoteettisen analogiamallin voidaan katsoa pitävän paikkansa, että globaaleilla yhteisömuuttujilla on välillisiä vaikutuksia selitettäviin koulutustuotosmuuttujiin. Ennen kaikkea välilliset vaikutukset näyttävät ilmenevän väliintulevien muuttujien kautta. Raportin alkupuolella pohdittiin ympäristötekijäin mahdollisia vaikutuksia yksilön käyttäytymiseen. Siinä yhteydessä korostui ennen kaikkea perheympäristön merkitys ja tällä ympäristöllisellä mikrotasolla oletettiin laajemmankin ympäristön vaikutusten välittyvän lapsiin. Vanhemmat saavat erilaisia vaikutteita laajemmasta ympäristöstään ja lapset omaksuvat identifikaatioprosessin välityksellä näitä itselleen.

Kontekstuaalivaikutusta ei tulosten mukaan globaaleilla yhteisömuuttujilla ole, sillä yhteisömuuttujien selitysosuudet laskevat pieniksi väliintulevien muuttujien selitysosuuksien vakioiduttua. Tätä lineaarisiin menetelmiin perustuvaa tulosta tukee myös monimuuttujainen ristitaulukointi, josta tulostusesimerkki on liitteessä 6. Tapausten vähyys ei mahdollista varsinaisen tilastollisen testaamisen suorittamista taulukoinnin pohjalla, mutta siitä on oireellisesti näkyvissä kontekstuaalivaikutuksen puuttuminen. Ensinnäkin kaupunkiluokat ovat menestyneet älyllistä lähtötasoa mitanneessa Ravenin testissä maaseudun luokkia paremmin. Jos lähemmin tarkastellaan älykkyydeltään samaan tasoryhmään kuuluvia luokkia, havaitaan, että alueelliset tekijät eivät erottele tuotosten suhteen luokkia.

Ensimmäisen ja toisen lukuvuoden koulutustuotoksia selittävistä tekijöistä kotitaustaan ja laajempiin ympäristöllisiin tekijöihin liittyvät muuttujat ovat voimakkaammin mukana ensimmäisenä vuonna. Toisen lukuvuoden aikana koulutustuotoksiin alkavat yhä voimakkaammin vaikuttaa ryhmätason yhteisömuuttujat. Tutkimus rajoittuu kuitenkin kahden ensimmäisen lukuvuoden ajanjaksoon, joten erilaisien selitysmuuttujien mahdollisista muutoksista ylemmillä luokkatasoilla koulunkäynnin jatkuessa ei tämän tutkimuksen perusteella pysty sanomaan mitään. Suorittaessa seuraavia analyyseja Pohjois-Suomen koululaisten kehitystutkimuksesta saadaan tähän kysymyksen tarkempia vastauksia. Huomattavaa nyt saaduissa tuloksissa on se, että lähtötason liittyvät muuttujat selittävät toisellakin luokalla selvästi enemmän tuotosten varianssista kuin esim. kouluun, luokkaan tai opettajaan liittyvät tekijät. Samoin kotitaustan vaikutus jatkuu voimakkaana. Kotitaustan merkitystä korostavat havainnot siitä, että syksyllä suoritettujen koulutustuotosmittausten korrelaatiot kotitaustaa kuvaaviin muuttujiin ovat korkeammat kuin kevätmittausten korrelaatiot. Opintosuoritusten paranemisen oletetaan kuitenkin olevan pääasiassa ympäristötekijäin muotoilemisen varassa. Näin ollen olisi odotettavissa, että koulunkäynnin jatkuessa ryhmätason muuttujien selitysosuudet lisääntyisivät. Tosin esim. Rengon (1971) saamat tulokset osoittivat, etteivät ainakaan opettajaa kuvaavat muuttujat ylemmilläkään luokkatasoilla paljoa koulusaavutusten varianssista selittäneet.

Saadut tulokset herättävät monia uusia kysymyksiä: Minkälaiset voisivat olla ne yhteisömuuttujat, joilla todella olisi vaikutuksia, myös suoria vaikutuksia, koulutustuotoksiin? Mitä todellisuudessa tarkoittavat oppilaan kyvyt, taipumukset ja valmiudet sekä missä

maarin koulussa tapahtuva opetus vaikuttaa näihin muuttavasti? Mitä on luonteeltaan se peruskyvykkyys, jota yksilö tarvitsee oppimiseen ja mitä ovat ne taidot, joita tarvitaan erilaisten kouluaineiden oppimisessa?

10.2. Tulosten merkityksen pohdintaa

Tutkimustulosten perusteella on varsin helppo tehdä suosituksia silloin, kun tarkastelu kohdistuu kokonaisuun koulutusjaksoihin, esim. peruskoulutukseen tai keskiasteen koulutukseen valikoitumiseen. Alueellista eriarvoisuutta havaittaessa voidaan tehdä suosituksia suunnitelmiksi, joissa pyritään uusien koulutusyksikköjen tarkoituksenmukaisempaan sijoitteluun jne. Yleensä määrällisessä koulutussuunnittelussa sekä puutteiden toteaminen että suositusten laatiminen on helpompaa. Ainakin tältä vaikuttaa katsottaessa, kuinka paljon selviytyksiä on tehty sillä alueella verrattuna opetussuunnitelmalliseen alueeseen ja opetussuunnitelmallisiin suosituksiin. Jos tässä tutkimuksessa olisi todettu globaalien yhteisömuuttujien vaikuttavan voimakkaasti joko suoraan tai välillisesti esim. opettaja-muuttujan kautta koulutustuotoksiin, olisi jouduttu pohtimaan keinoja, joilla tällaisia alueellisia erilaisuuksia ja näin myös eriarvoisuuksia voitaisiin poistaa. Kun nyt tulokset osoittavat, että koulutustuotoksissa peruskoulun ala-asteella havaittavia eroja selittävät pääasiassa kotitaustaan ja yksilöiden koulutukselliseen valmiuteen, lähtötasoon, liittyvät tekijät, on suosituksissa kiinnitettävä huomio eräässä mielessä mikrotasolle. Kotitaustassa ja yksilöiden älyllisessä ja muussa kapasiteetissa koulun alkuvaiheessa havaittavat erot tulisi opetuksen suunnittelussa ja toteutuksessa pyrkiä ottamaan huomioon. Vaikka olisi odotettavissa, että (koulu)ympäristön vaikutuksesta erot eri ryhmiin kuuluvien oppilaiden välillä pienenisivät myöhemminä kouluvuosina, on saatuun tulokseen suhtauduttava sikäli vakavasti, että ensimmäisinä kouluvuosina hankitut kokemukset heijastuvat helposti mm. koulunkäyntimotivaatiossa havaittavina eroina. Riippuu lähinnä suositelijan omista arvostuksista, millaisiin suosituksiin päädytään. Jos halutaan korostaa yksilöllisiä eroja ja vahvistaa niitä, on opetuksessa mahdollisuus turvautua joko sellaiseen yksilölliseen työskentelyyn tai tasoryhmittelyyn, joka ylläpitää ja ehkä laajentaakin lähtöhetkellä havaittuja eroja. Jos taas tavoitteeksi asetetaan eriarvoisuuden poistaminen koulutustuotoksistakin eikä ainoastaan koulutukseen pääs-

tä, joudutaan pohtimaan muunlaisia pedagogisia ja organisatorisia ratkaisumalleja. Yhteisö voi omaksua aktiivin roolin vähäosaisten huolehtimisesta ja pyrkiä nostamaan heikoimmista oloista kotoisin olevien lähtövalmiuksia sekä sosiaalisten että pedagogisten uudistusten avulla. Koulutyöskentelyssä koulu ja opettaja voivat suunnata enemmän resursseja heikompiin oppilaisiin ja käyttää tässä hyväksi lahjakkaampia estämättä näitä kehittämistä omia mahdollisuuksiaan.

Yhtenä koulutuspoliittisena ratkaisuna on vuoden 1971 koulutuskomitean mietinnössä ja laajemmassa keskustelussa esitetty oppimsvaikeuksien voittamiseen pyrkivä pedagogiikka. Tämän kohdalla on kysytty, onko tasa-arvoisuus tasapäisyyttä ja halutaanko mahdollisuuksien samanlaisuus muuttaa tulosten samanlaisuudeksi. Eräs vastauksen antajista (Husén 1972) on todennut mm. seuraavaa: Saadaksen aikaan suurempaa tasa-arvoisuutta koulutuksessa on yhteiskunnan ryhdyttävä erityisiin toimenpiteisiin kompensoidakseen kasvuympäristön aiheuttamia puutteellisuuksia. Tasa-arvon toteutuksen opetukselliseksi keinoksi ei riitä, että samanlaista opetusta jaetaan samanlaisena kaikille, vaan erilaisin lähtökohtaedellytyksin varustetuilla oppilailta on oltava oikeus erilaiseen kohteluun koulun taholta mahdollisimman korkeatasoisen lopputuloksen saavuttamiseksi.

Jos on oletettavissa, että kotitaustalla on myöhempienkin kouluvuosien kuluessa voimakasta vaikutusta koulutustuotoksiin, olisi harvittava keinoja mm. vanhempien valmiuksien kohottamiseksi, jotta he voisivat tukea ja opastaa lapsiaan koulunkäynnissä. Tulokset osoittavat, että vanhempien koulutus- ja ammattitaso on alhaisempi maaseudulla ja vähemmän kehittyneissä kunnissa ja oppilaiden älyllinen ja kielellinen sekä muu lähtövalmius korkeampi kaupunkimaisissa ja kehittyneemmissä yhteisöissä. Valtiovalta voisi esimerkiksi tukea voimakkaammin syrjäseutujen ja vähemmän kehittyneiden alueiden koulutointa siten, että tällaisten alueiden kouluihin saataisiin mahdollisimman tehokasta oppimisvälineistöä ja -materiaalia sekä mahdollisesti muita oppimista tehostavia tekijöitä. Syrjäseutulaiset ja muut opettajille tarjottavat etuisuudet tuskin yksin asiaa auttavat. Tällaisten lisäresurssointien avulla ehkä pystyttäisiin jonkin verran kompensoimaan kotitaustan ja älyllisen valmiuden puutoksia.

10.3. Metodista kritiikkiä

Tulokset vaikuttavat mallien selittävyysien valossa vähäisiltä. Lisäksi voidaan todeta, että selitysmalleista on jo alun perin jäänyt pois tärkeitä oppimiseen vaikuttavia tekijöitä. Tällaisia ovat mm. varsinaiseen opetusprosessiin liittyvät monet tekijät. Toisaalta voidaan todeta, että koulutustuotoksia selittävät niin monet tekijät, että on erittäin vaikeaa, ellei täysin mahdotontakin, saada kaikkia mahdollisia selittäjiä samaan tutkimusasetelmaan. Ongelmaa on tyydyttävä lähestymään aina pienemmän muuttujajoukon avulla kerrallaan. Näin eri tutkimusten avulla voidaan kartoittaa tietyn tyyppisten ja tasoisten muuttujien vaikutuksia ja erilaisia tutkimustuloksia yhdistelemällä päästä perusteellisempaan näkemykseen koulutustuotoksiin vaikuttavista tekijöistä. Tosin tällaisten erillisten tutkimustulosten avulla ei saada luotettavaa kuvaa mahdollisesta muuttujien yhdysvaikutuksesta.

Tutkimuksen tärkeimpänä tuloksena voidaan pitää sitä, että erilaisten analyysien, ennen kaikkea polkuanalyysin, avulla on voitu poistaa epätydyttäviä selitysmalleja. Yhteisötason selitysmuuttujien merkitys vaikutti erittäin suurelta teorian ja »arkiajattelun» perusteella. Empiiriseen aineistoon nojautuneet analyysit eivät kuitenkaan vahvistaneet näitä oletuksia.

Syynä siihen, ettei oletuksen mukaisia tuloksia saatu, saattaa olla se, ettei yhteisömuuttujilla todella ole oletettuja vaikutuksia. Toisaalta voidaan kysyä, ovatko käytössä ollut aineisto tai sovelletut analyysimenetelmät edes mahdollistaneet hypoteesien asianmukaisen verifiointin. Empiirinen aineisto hankittiin laajaa Pohjois-Suomen koululaisten kehitystutkimusta varten. Aineiston hankinnassa ei otettu huomioon riittävästi yhteisötason analyysimallin vaatimuksia. Selitys tällaiseen laiminlyöntiin on lähinnä siinä, että aineiston koontia suunniteltaessa ei sovellettu analyysimalli ollut tiedossa ja otannan suorittaminen ohjautui muista näkökohdista. Hypoteettinen analogiamalli asettaa omat vaatimuksensa otantatekniikalle. Suoritettussa tutkimuksessa oli kuntatason yksikköjä vain kuusi. Tämän vuoksi globaaleissa yhteisömuuttujissa hajonta on todennäköisesti pienempi kuin siinä tapauksessa, että kuntayksikköjä olisi ollut joitakin kymmeniä. Lineaareissa menetelmissä tämä on johtanut ehkä todellisuutta pienempiin kertoimiin. Mahdollista uutta tutkimusta suunniteltaessa olisi syytä turvautua esim. stratifioituun monivaiheiseen otantamenetelmään, joka takaisi alueellisen edustavuuden eri ulottuvuudet ja

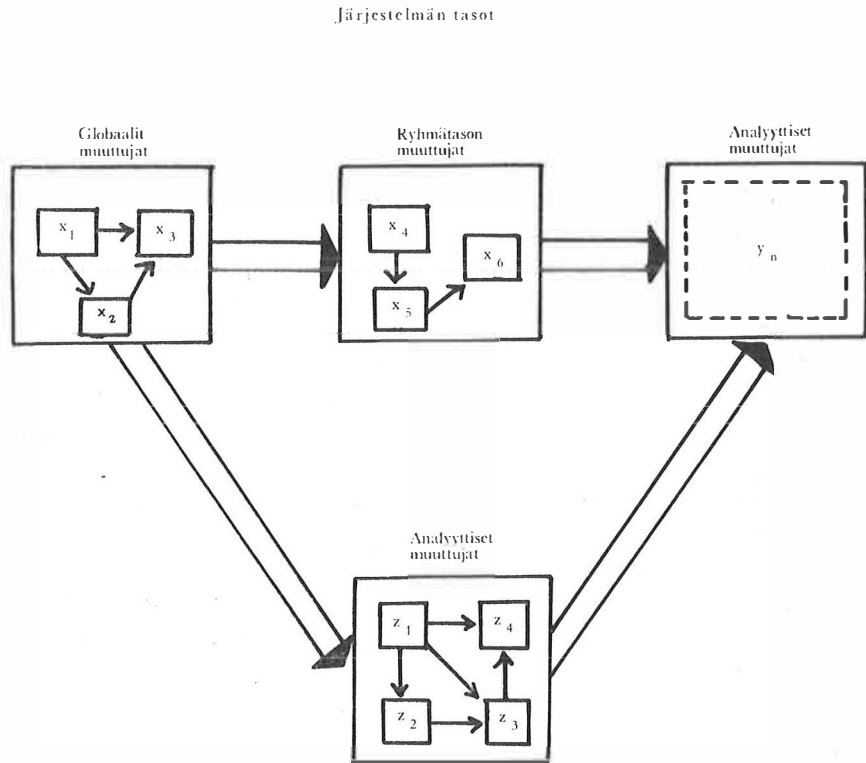
riittävän määrän tutkimusyksikköjä eri tasoilta: kunnan, koulupiirin, koulun ja luokan tasolta.

Aineiston koonnista on jo aikaisemmin huomautettu. Koulutus-
tuotosten samanaikaisen mittaamisen vaatimus asettaa omat rajoituk-
sensa standarditestien käytölle. Yhden testaaajan on mahdotonta ehtiä
kovin moneen paikkaan mittauksia suorittamaan. Testaajista aiheutu-
van varianssin eliminoiminen tai vähentäminen edellyttää mahdolti-
simman selkeiden mittareiden käyttöä sekä testaajien yhdenmukaista
kouluttamista. Lisäksi koulutustuotosten riittävän monipuolinen kar-
toitus vaatii nyt käytettyä laajempaa mittarivalikoimaa.

Analyyssimenetelmistä voidaan todeta, että polkuanalyysin käyttö
hypoteettisen mallin empiirisessä testaamisessa on ollut hyödyllinen.
Polkuanalyysin suurin etu on siinä, että se pakottaa todella etsimään
ja analysoimaan korrelatiivisten yhteyksien pohjalta syy — seuraus-
-suhteita. Tässä tutkimuksessa pyrittiin nimenomaan kausaaliselityk-
siin, ja vaikka polkuanalyysikaan ei varsinaisesti ole kausaalisuhteita
testaava tilastollinen menetelmä, se pystyy antamaan riittävää tietoa
tällaisten päätelmien pohjaksi. Tässä tutkimuksessa tuli selvästi
esille se seikka, joka yleensäkin käyttäytymistieteissä vaikeuttaa
polkuanalyysin täysipainoista käyttöä. Nimittäin selitettävään muut-
tujaan on vaikuttamassa aina niin monia erilaisia tekijöitä, ettei
niitä pystytä ottamaan mukaan samaan malliin, ja tästä syystä
polkumallit ovat useimmiten väärin spesifioituja. Vasta silloin pääs-
tään todella kunnolla selvittämään kausaalisuhteita empiirisesti, kun
hypoteettista mallia on ensin tarkasti pohdittu, sen kategorioita tar-
kan harkinnan jälkeen jäsennelty ja tästä tehdyt oletukset on esitetty
polkuyhtälöinä ja kaavioina. Kategorioiden jäsentely voi tapahtua
esim. etsimällä faktorianalyysin avulla kullekin järjestelmän tasolle
relevantit kärkimuuttajat. Nyt suoritetussa tutkimuksessa ei tällai-
seen menettelyyn ryhdytty tapausten suurten vaihtelujen vuoksi ja
ennen kaikkea kuntatason tapausten vähäisen lukumäärän tähden.

Hypoteettisessa analogiamallissa oletettiin ryhmätason muuttujil-
la olevan vain suoria vaikutuksia selitettäviin koulutustuotosmuuttu-
jiin. Tämä oletus on oikein muotoiltu koko muuttujaryhmän osalta.
Kuitenkin on todennäköistä, että ryhmätason muuttujien välillä on
eroja vaikutusten välittömyyden tai välillisyyden suhteen. Esimerkiksi
opettajaan liittyvillä ominaisuuksilla on välittömiä vaikutuksia oppi-
laiden suoriutumiseen, mutta myös välillisiä vaikutuksia mm. luokan
koon, välineistön ja myös oppilasjoukon rakenteen kautta. Toisin
sanoen kyseessä onkin ehkä kompleksisempi polkumalli kuin on

käytetty tässä tutkimuksessa tai yleensä polkuanalyysin sovellutuksissa. Tällaista mallia on hahmotellutkin Sullivan (Blalock 1971, 327—334). Muuttujien paikalle polkukaavioon voitaisiin asettaa muuttujablokkeja — ryhmiä, joiden sisällä erikseen tarkasteltaisiin ryhmän tai tason sisäisiä kausaaliketjuja ja tämän jälkeen edettäisiin blokkien välisten kausaalisuhteiden tarkasteluun. Hypoteettista analogiamallia vastaavassa tapauksessa blokit järjestäytyisivät seuraavasti:



K u v i o 21. Kompleksinen hypoteettinen kausaalimalli.

Suoritettaessa mahdollisia uusia kartoituksia, joissa on otettu huomioon mallin otannalle asettamat vaatimukset, kuviossa 21 olevan hahmotelman mukaista polkuanalyyttistä lähestymistapaa olisi syytä kokeilla. Blokkien sisällä on kuitenkin pidettävä tarkoin silmällä, että sielläkin vaikutussuhteet tulkitaan oikein kausaalisesti.

11. TIIVISTELMÄ

Laadittu raportti on ensimmäinen laajempi selvitys Pohjois-Suomen koululaisten kehitystutkimuksesta. Tämä pitkittäistutkimus on alkanut esitutkimuksen osalta syksyllä 1969 ja varsinaisen tutkimuksen osalta syksyllä 1970. Sitä on tarkoitus jatkaa kohdejoukon koko oppivelvollisuusiän ajan eli vuoteen 1979 saakka. Käsillä olevassa välianalyysissä on käytetty lähinnä kahden ensimmäisen kouluvuoden tuotoksiin liittyviä tietoja. Varsinaisen tutkimusprojektin lopullisena tarkoituksena on saada perusteet kehitystrendien laatimiseksi tyypillisen pohjoissuomalaisen koululaisen kaikinpuolisen kehityksen kuvaamiseksi. Käsillä olevan osa-analyysin tavoitteet olivat seuraavat:

- 1) Ensimmäisenä tavoitteena oli laatia sellainen analyysimalli, jossa pääpaino olisi yhteisötason selitysmuuttujissa.
- 2) Toisena yleistavoitteena oli etsiä vastausta kysymykseen, kuinka suuri osa koulutustuotosten varianssista koulun ala-asteilla voidaan selittää yhteisömuuttujien avulla.
- 3) Lopullisena tavoitteena oli saada aikaan tarkennettu yhteisötasoinen selitysmalli ja sen pohjalta suuntaviivat uusille empirisille kartoituksille.

Lähtökohtana tämänkertaisessa tarkastelussa oli näkemys siitä, että kasvatusta ja opetus ovat yhteiskunnallisia ilmiöitä ja näin ollen niihin vaikuttavat samat tekijät kuin muuhunkin sosiaaliseen käyttäytymiseen ja toimintaan, siis sekä sosiologiset että psykologiset tekijät. Kasvatusta ja opetus määriteltiin toiminnaksi, jonka päämääränä on käyttäytymisen muuttaminen, toisin sanoen kasvatustavoitteiden mukaisten toimintojen aikaansaaminen kasvatettavissa yksilöissä. Osa muuttumista selittävästä tekijöistä on yksilöllisiä, mutta osa selittävästä tekijöistä on löydettävissä toimintojen ulkopuolelta, niistä riippumattomista tekijöistä.

Raportissa suoritettiin katsaus tähänastisiin koulutustuotoksiin selittäneisiin tutkimuksiin, joissa selittävät muuttujat olivat lähinnä yksilötasoisia. Niissä oli kuitenkin entistä enemmän havaittavissa suuntausta myös ympäristöllisten vaikutussuhteiden huomioon ottamiseen. Tämänkertaisen tarkastelun kannalta olennaista oli kartoittaa, kuinka suuren osan koulusaavutusten kokonaisvarienssista tyypilliset yksilötasoiset muuttujat ovat eri tutkimusten mukaan selittäneet.

Selittämättä jäänyttä varianssiosuutta oletettiin voitavan selittää eritasoisilla yhteisömuuttujilla (tosin tiedostaen, että osan varianssista selittävät myös prosessimuuttujat, joita ei sisältynyt tähän analyysiin).

Selittävät yhteisömuuttujat määriteltiin kahdelle tasolle, joista alueellisten kriteerien mukaan määräytyntä nimitettiin globaaliksi ja toista ryhmätasoksi. Globaalit yhteisömuuttujat käsittivät kuntaa ja koulupiiriä kuvaavia muuttujia ja ryhmätason muuttujat luokkaa, opettajaa ja koulua kuvaavia muuttujia. Selitettävät muuttujat kuvasivat koulutustuotoksia ensimmäisellä ja toisella koululuokalla; pääpaino oli tiedollisissa tuotoksissa. Alun perin yksilöitä koskevat tiedot muunnettiin ns. analyttisiksi yhteisömuuttujiksi käyttäen keskiarvoindeksejä luokkaa kuvaavina tunnuslukuina. Asetelmaan sisältyi myös väliintulevia muuttujia, joilla tarkoitettiin kotitaustaa ja koulunkäynnin alkaessa vallinnutta lähtötasoa kuvaavia muuttujia.

Tutkimuksen ongelmat ja oletukset puettiin hypoteettisen analogiamallin muotoon (s. 61). Sen mukaan oletettiin, että kun väliintulevien muuttujien selitysosuus selitettävissä koulutustuotos- ja kehitystulosvariaabeleissa on kontrolloitu, jää kokonaisvarianssista vielä suurehko osa selittämättä. Tätä varianssiosuutta selittävät ryhmätason ja globaalit yhteisömuuttujat. Näiden selitysosuutta kuvattiin kausaalisesti siten, että globaalit yhteisömuuttujat muodostavat laajemman ekologisen eritasoisen ympäristön, jolla on jossain määrin suoria, mutta ennen kaikkea välillisiä vaikutuksia selitettäviin muuttujiin ryhmätason ja osittain myös väliintulevien muuttujien välityksellä. Toisin sanoen alueellisten kriteerien mukaan rajattuihin ekologiisiin yksikköihin, koulupiiriin, kuntaan ja sitä laajempiin yksikköihin liittyy sellaisia ominaisuuksia, jotka vaikuttavat luokan lähiekologiisiin piirteisiin. Näillä luokan lähiekologisilla eli ryhmätason yhteisömuuttujilla puolestaan on välitömiä vaikutuksia selitettäviin muuttujiin.

Laadittua hypoteettista analogiamallia testattiin ensin deduktion avulla. Premissien määrittely pohjattiin kausaalisuhteen toteamisen ehtoihin. Tarkastelun perusteella voitiin todeta muuttujaryhmien välisten suhteiden täyttävän kausaalisuhteiden toteamisen ehdot kolmessa tapauksessa neljästä ja yhden tai useamman kuhunkin selittävään muuttujaryhmään sisältyvän yksityisen muuttujan pystyvän osaltaan selittämään selitettävissä muuttujissa esiintyvää varianssia. Laaditulla mallilla katsottiin näin olevan riittävässä määrin loogista totuutta.

Mallin empiirisessä testaamisessa käytettiin hyväksi sitä aineistoa, joka oli kertynyt Pohjois-Suomen koululaisten kehitystutkimuksen kahden ensimmäisen lukuvuoden aikana. Kohdekuuntina olivat Pohjois-Suomesta Pelkosenniemi, Kemijärven kauppala, Hyrynsalmi ja Raahe sekä Etelä-Suomesta Elimäki ja Lohja. Koehenkilöinä olivat kaikki näissä kunnissa syksyllä 1970 koulunsa aloittaneet lapset. Alun perin oppilaita oli mukana 777 yhteensä 48 luokalta. Kadon johdosta kahden ensimmäisen lukuvuoden aikana oppilasjoukko oli supistunut 658:aan ja 46 luokkaan. Selitettäviä muuttujia koskevat tiedot oli hankittu yksilö- ja ryhmättestauksin. Samoin osa väliintulevista muuttujista oli mitattu testeillä, osa tiedoista saatiin kyselylomakkeilla. Selittäviin muuttujiin liittyvät tiedot hankittiin opettajille osoitettujen kyselyjen, opettajarekisterien, kunnalliskertomusten, koulusuunnitelmien ja erilaisten virallisten tilastojen perusteella. Aineiston tilastollisessa käsittelyssä lähdettiin liikkeelle korrelaatioanalyysillä. Sen antamia tuloksia syvennettiin regressio- ja residuaali-analyysillä. Pääanalyysimenetelmänä käytettiin polkuanalyysia, jonka avulla pyrittiin etsimään mahdollisia kausaalisuhteita eri muuttujaryhmien ja muuttujien välille.

Saadut tulokset osoittivat, että yhteisömuuttujien selitysvaikutus on oletettua huomattavasti heikompi. Korrelaatioiden perusteella suoritettu tarkastelu osoitti yhteyksien vallitsevan useimpien yhteisömuuttujien ja koulutustuotosten välillä. Tarkemmat analyysit, ennen kaikkea polkuanalyysi, osoittivat riippuvuuksien kuitenkin selittyvän pääasiassa väliintulevien muuttujien vaikutuksesta. Globaalit yhteisömuuttujat vaikuttavat kotitaustaan ja yksilön lähtövalmiuksien kehittymiseen. Näillä taas on varsinkin koulun ala-asteilla huomattavat vaikutukset oppimiseen. Ryhmätason selittävillä yhteisömuuttujilla oletettiin olevan suoria vaikutuksia koulutustuotoksiin. Kuitenkin vain koulurakennuksen tasoa kuvaavalla muuttujalla olisi saatujen tulosten mukaan merkitseviä vaikutuksia. Sen sijaan luokan varustetasolla ja opettajan pätevyydellä tai kokemuksella ei näyttänyt olevan suoria vaikutuksia oppilaiden saavutuksiin. Ei myöskään luokan koolla tai rakenteella ollut niitä vaikutuksia, joita aikaisempien tutkimusten mukaan olisi odottanut.

Mallien selittävyksien valossa tulokset vaikuttavat vähäisiltä. Lisäksi voitiin todeta, että selitysmalleista oli jo alun perin jäänyt pois keskeisiä oppimiseen vaikuttavia tekijöitä. Tällaisia ovat mm. varsinaiseen opetusprosessiin liittyvät muuttujat. Toisaalta todettiin, että koulutustuotoksia säätelevät niin monet tekijät, että yhden ja

saman tutkimuksen asetelmaan on mahdotonta kaikkia vaikuttavia tekijöitä sijoittaa.

Diskussiossa pohdittiin sitä, minkälaisiin käytännön suosituksiin saatujen tulosten perusteella voidaan mennä. Kotitaustan ja lähtötason merkityksen korostuessa voimakkaasti katsottiin tärkeäksi kiinnittää huomio sellaisiin pedagogisiin toimenpiteisiin, joilla kotitaustasta johtuneita ja edelleen johtuvia valmiuseroja voitaisiin vähentää. Vanhempien kouluttajavalmiuksien kohottamiseen tähtäävät toimenpiteet tulevat myös kysymykseen tilannetta korjaavina toimenpiteinä.

Käytetyistä analyysimenetelmistä todettiin, että polkuanalyysin käyttö hypoteettisen mallin testaamisessa osoittautui hyödylliseksi. Sen suurin etu on ennen kaikkea siinä, että se pakottaa etsimään ja analysoimaan korrelatiivisten yhteyksien pohjalta syy — seuraus-suhteita. Selvitelyyn problematiikkaan polkuanalyysi soveltuu perusideansa mukaan hyvin. Tietenkin on pidettävä mielessä sitä, että varsinaisesta kausaalianalyysistä ei tällaisissa empiirisissä tutkimuksissa ole kysymys. Koska muuttujaryhmät kunta-, koulupiiri- ja koulutasolla sisältävät useita erillisiä muuttujia, on todennäköistä, että polkuanalyysia on käytettävä myös tällaisten ryhmien sisäisten suhteiden selvittelyssä ja sitä kautta edettävä ryhmien välisten suhteiden selvittelyyn. Raportissa ehdotetaankin mahdollisten uusinta-analyysien suorittamista tällaista lohkoanalyyttistä lähestymistapaa soveltaen.

12. SUMMARY

The present report is the first extensive interim report on the developmental study of pupils in Northern Finland. The pretests of this longitudinal study were started in the fall of 1969, and the actual study in the fall of 1970. The study will be carried on through the entire population's compulsory education period i.e. until 1979. This interim analysis consists mainly of data collected during the two first school years. The ultimate purpose of the project is to create bases for preparing developmental trends for describing the development of a pupil coming from Northern Finland. The aims of this analysis were the following:

1. The first aim was to make a model of analysis, whose main stress lies on the independent variables at the ecological level.
2. The second aim was to find an answer to the question to what extent the variance of educational outcomes at the lower level of schools could be explained by ecological variables.
3. The final aim was to create a more precise causal model at the ecological level, and guidelines for new empirical surveys based on this model.

The starting point of this study was the view that education and instruction are social phenomena and thus influenced by the same factors as is other kinds of social behaviour and activity i.e. both sociological and psychological factors. Education and instruction were defined as an activity whose main purpose is to change behaviour, in other words to create activities according to educational objectives in individuals to be educated. Some of the factors explaining this change are individual, but some of the explanatory factors are to be found outside these activities, in factors independent of them. The report presents a survey on studies dealing with educational outcomes, where the independent variables were mostly at the individual level. However, they indicate to a greater extent than before a trend towards a consideration of environmental factors. As regards this report it proved essential to make a review on to what extent the total variance of school achievement has been explained by typically individual — level variables according to the various studies. It was assumed that the unexplained variance could be explained by multiple — level ecological variables. (The writer realized, however, that a part of the variance was explained by process variables, which were not included in this analysis).

The independent organizational variables were defined at two levels, of which the one defined by regional criteria was called global and the other, structural level. Global ecological variables included variables describing municipality and school district and structural-level variables consisted of variables describing class, teacher and school.

The dependent variables described educational outcomes in the first and second grades; the main emphasis was on cognitive outcomes. The originally individual-level data were transformed into so-called analytical group-level variables using mean indices as class collective indicators. The design also included intervening variables which described homebackground and the entry-level at the beginning of school.

The problems and hypotheses of the study were presented in the form of a hypothetical analogy-model (p. 61). Thus it was assumed that when the proportion of intervening variables in explaining the variance of educational outcomes and

developmental outputs has been controlled, a relatively large proportion of total variance remains still unexplained. Part of this variance can be explained by structural and global ecological variables. Their explanatory proportion was described causally so that global variables constituted a wider ecological environment of different levels, which has to some extent direct, but above all, indirect effects on dependent variables through the mediation of structural and partly also of intervening variables. In other words ecological units defined by regional criteria: school district, municipality and larger units contain such characteristics that influence the immediate ecological characteristics of the class. These immediate ecological variables of the class or structural group variables in turn have direct effects on the dependent variables.

The hypothetical analogy-model was first tested by means of deduction. The definition of premises was based on the conditions of ascertaining the existence of a causal relationship. It was found that the relationships between sets of variables fulfilled the conditions of the existence of causal relationships in three cases out of four and one or more variables of each group of independent variables explained some of the variance in the dependent variables. Thus the model was considered to exhibit a sufficient amount of logical truth. The empirical testing of the model was based on material gathered during the first two years of the developmental study of pupils in Northern Finland. The sample contained the municipalities of Pelkosenniemi, Kemijärvi (township), Hyrynsalmi and Raahe (town) in Northern Finland, and Elimäki and Lohja (town) in Southern Finland. The S^a were all those children in these municipalities who started school in the autumn of 1970. Originally there were 777 pupils in 48 classes. Due to drop out the number of pupils had diminished to 658 and 46 classes during the first two years. The data concerning the dependent variables were gathered by individual and group testing. Similarly part of the intervening variables were measured with tests, part of the data were obtained with questionnaires. The data concerning the independent variables were obtained by inquiries to teachers, teacher registers, municipal annual reports, school plans and various official statistics. The statistical analysis of the material was started with correlation analyses. The results thus obtained were elaborated by regression and residual analyses. The main method of analysis was path analysis, by means of which an attempt was made to find possible causal relationships between different sets of variables.

The results indicated that the explanatory power of the ecological variables was weaker than was expected. Correlational analyses indicated that there exist relationships between most ecological variables and educational outcomes. More detailed analyses, above all path analysis, showed that the relationships are explained mainly to be due to the influence of the intervening variables. Global variables influence the home background and the development of an individual's entry readiness. These in turn have a considerable effect on learning, particularly in the first grades. The independent variables at the structural group level were assumed to have direct effects on educational outcomes. However only the variable describing the standard of school buildings appeared to have significant effects. On the other hand the standard of instructional aids and the teachers' competence and experience did not seem to have direct effects on pupils' achievements. Neither did the size or the composition of the class have the effects

that might have been expected on the basis of earlier studies.

In the light of the explanatory power of the models, the obtained results appeared slight. Further it could be noted that the explanatory models from the beginning lacked some central factors which influence learning. Such factors are e.g. variables connected with teaching process proper. On the other hand it was found that educational outcomes are controlled by so many factors that it is impossible to include all contributing factors within a single study-design.

The discussion dealt with the practical proposals that the obtained results indicated. As the significance of home background and the entry level were found to be very important, it was thought necessary to direct attention to such pedagogical procedures with which the differences in school readiness due to home background might be diminished. Actions aimed at improving the parents' child rearing practises might also be considered as remedial steps.

As regards the employed methods of analysis the use of path analysis was found useful in testing the hypothetical model. It has the great advantage that it forces the researcher to look for and analyze causal relationships on the basis of correlative relationships. Path analysis was well-suited to the present problems according to its basic rationale. It has to be kept in mind, of course, that in this kind of empirical studies we are not dealing with causal analysis in the proper sense of the word. Since the sets of variables at the level of municipality, school district and the school contain several separate variables, it is probable that path analysis should also be used in elucidating the internal relationships between such sets and to proceed to analyze the relationships between these sets. The report suggests further analysis applying this kind of block-analytical approach.

KIRJALLISUUSLUETTELO

- Adams, R. S. (1970) *A Sociological Approach to Classroom Research*. Teoksessa Westbury, J. & Bellack, A. A. (eds), *Research into Classroom Processes: Recent Developments and Next Steps*. Teachers College Press, N. Y.
- Ahmann, J. S. and Glock, M. D. (1961) *Evaluating Pupil Growth*. Allyn & Bacon, Boston.
- Aho, E. (1964) *Luokkayhdistelmä koulusaavutuksiin vaikuttavana tekijänä*. Reports from the Institute of Education, University of Jyväskylä, no 3, Jyväskylä.
- Alanen, J., Suolinna, K., Valkonen, T. (1971) *Taustatietoja kehitysalueiden maaseutuväestön oloja ja asenteita käsittelevään tutkimukseen*. Helsingin yliopiston sosiologian laitoksen tutkimuksia no 165, Helsinki.
- Allardt, E. (1966) *Aggregate analysis: the problem of its information value*. Helsingin yliopiston sosiologian laitoksen tutkimuksia no 72.
- Allardt, E. (1969) Sosiologisista selityksistä. *Sociologia*, 1, 11—21.
- Allardt, E. ja Littunen, Y. (1964) *Sociologia*. WSOY, Porvoo.
- Astin, A. W. (1964) Distribution of students among higher educational institutions. *Journal of Educational Psychology*, 55 (5), 276—287.
- Ausubel, D. P. and Sullivan, E. V. (1970) *Theory and Problems of Child Development*. Grune & Stratton, New York.
- Banks, O. (1969) *The Sociology of Education*. Batsford, London.
- Barker, R. G. and Gump, P. V. (1969) *Big School, Small School. High School Size and Student Behavior*. Stanford Univ. Press, Stanford.
- Baron, G. (1965) *Society, Schools and Progress in England*. Pergamon, London.

- Barr, A. S. (1958), The measurement and prediction of teaching efficiency. *Rev. Educ. Res.*, 28, 256—264.
- Berndtson, E. (1969) *Kontekstuaalianalyysi*. Helsingin yliopiston yleisen valtiopöytäkirjan tutkimuksia, Helsinki.
- Bernstein, B. (1960) Language and social class. *British Journal of Sociology*, 11.
- Blalock, Jr. H. M. (1971) *Causal Models in the Social Sciences*. Aldine & Atherton, Chicago—New York.
- Blalock, Jr. H. M. and Blalock, A. B. (1968) *Methodology in Social Research*. McGraw-Hill, New York.
- Bloom, B. S. (1971) *Individual differences in school achievement: a vanishing point?* Esitelmä AERA:n kokouksessa, New York.
- Bloom, B. S. (1965) *Stability and Change in Human Characteristics*. Wiley & Sons, New York.
- Boalt, G. och Husén, T. (1964) *Skolans sociologi*. Almqvist & Wiksell, Stockholm.
- Brembeck, C. S. (1971) *Social Foundations of Education. Environmental Influences in Teaching and Learning*. Wiley & Sons, New York.
- Brown, R. W. (1965) *Social Psychology*. Free Press, New York.
- Burt, C. (1937) *The Backward Child*. University of London Press, London.
- Butcher, H. J. (1968) *Human Intelligence*. Methuen, London.
- Cattell, R. B. (1965) *The Scientific Analysis of Personality*. Aldine, Chicago.
- Coombs, Ph. H. (1968) *The World Educational Crisis*. Oxford University Press, New York.
- Dahllöf, U. (1967) *Skoldifferentiering och undervisningsförlopp*. Almqvist & Wiksell, Stockholm.
- Davies, A. (1948) *Social Class Influences upon Learning*. Harvard University Press.
- DeFries, J. C. (1972) Quantitative Aspects of Genetics and Environment in the Determination of Behaviors. Teoksessa Ehrman, L., Omenn, G. S., and Caspari, E. (eds), *Genetics, Environment and Behavior*. Academic Press, New York.
- Douglas, J. W. B. (1967) *The Home and the School*. Panther, London.
- Derr, R. L. (1967) Urban educational problems: Models and Strategies. Teoksessa Gittel, M. (ed.) *Educating an Urban Population*, s. 273—283. Sage, Beverly Hills.
- Draper, N. R. and Smith, H. (1966) *Applied Regression Analysis*. New York.
- Duncan, O. D. (1959) Human Ecology and Population Studies. Teoksessa Hauser, Ph. H. and Duncan, O. D. (eds), *The Study of Population*, s. 678—716. The University of Chicago Press, Chicago.
- Durkheim, E. (1964) *The Division of Labor in Society*. Translated by G. Simpson. Free Press, Glencoe.
- Dyer, H. S. (1968) School factors and equal opportunity. *Harvard Educational Review*, 38 (1).
- Eckland, B. K. (1972) Comments on School Effects, Gene-Environment Covariance and the Heritability of Intelligence. Teoksessa Ehrman et al., s. 297—306.
- Elämisen laatu*. Talousneuvoston asettaman yhteiskuntapolitiikan tavoitteita ja niiden mittaamista tutkivan jaoston raportti + liite 3. Helsinki, 1972.
- Feldhoff, J. (1969) Schule und Soziale Selektion. Schule als Vermittlungsinstanz von Sozialchancen. *Die Deutsche Schule*, Heft 11, s. 676—689.
- Floud, J. E., Halsey, A. H. and Martin, F. M. (1956) *Social Class and Educational*

- Opportunity*. Heinemann, London.
- Frank, A. G. (1969) *Capitalism and Underdevelopment in Latin America*. Monthly Review Press, New York.
- Fraser, E. D. (1959) *Home Environment and The School*. Batsford, London.
- Gage, N. L. (ed) (1967) *Handbook of Research on Teaching*. Rand McNally, Chicago.
- Galtung, J. (1967) *Theory and Methods of Social Research*. Universitetsforlaget, Oslo.
- Getzels, J. W. and Thelen, H. A. (1960) *The Classroom Group as a Unique Social System*. Yearbook 1960.
- Gottesman, I. I (1968) Biogenetics of Race and Class. Teoksessa Deutxh, M., Katz, J. and Jensen, A. R. (eds), *Social Class, Race and Psychological Development*. Holt, Rinehart and Winston, New York.
- Guilford, J. P. (1967) *The Nature of Human Intelligence*. McGraw-Hill, New-York.
- Guilford, J. P. and Hoepfner, R. (1971) *The Analysis of Intelligence*. Mc. Graw-Hill, New York.
- Halsey, A. H. (1961) *Ability and Educational Opportunity*. OECD, Paris.
- Hautamäki, L. (1969) *Alueellisesta kehittyneisyydestä maassamme*. Kehitysalueiden neuvottelukunnan II jaoston mietintö, Liite II, Helsinki.
- Heinonen, V. (1964) *Differentiaalipsykologia*. Jyväskylä.
- Herriott, R. and Hoyt, St. (1966) *Social Class and the Urban School*. John Wiley & Sons, New York.
- Hiebsch, J. und Norweg, M. (1969) *Einführung in die Marxistische Sozial Psychologie. Grundzüge der dialektisch-materialistischen Persönlichkeitstheorie*. Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin.
- Hill, J. E. and Kerber, A. (1967) *Models, Methods and Analytical Procedures in Educational Research*. Wayne State Univ. Press, Detroit.
- Huang, D. S. (1970) *Regression and Econometric Methods*. Wiley, New York.
- Husén, T. (ed) (1967) *International Study of Achievement in Mathematics*, Vol. II. Almqvist & Wiksell, Stockholm.
- Husén, T. (1972) *Social Background and Educational Career. Research Perspectives on Equality of Educational Opportunity*. CERIOECD, Paris.
- Hytti, H., Nöjd, O. ja Kangas, E. (1969) *Audiovisuaalisten opetusvälineiden tarve keväällä 1968*. Kouluhallituksen suunnittelutoimiston julkaisuja, B 14, Helsinki.
- Härnqvist, K. och Svensson, A. (1968) *Social bakgrund, skolprestation och utbildningsval. I: Det differentierade samhället* (red C. G. Jansson), Prisma, Stockholm.
- Inkeles, A. (1969) Social structure and socialization. Teoksessa Goslin, D. A. (ed), *Handbook of Socialization Theory and Research*, s. 615—632. Rand McNally, Chicago.
- Jacobson, M. D., Stimat, R. P. and Wren, G. T. (1971) Models and Educational Research. *American Educational Research Journal*, VIII (2), 311—320.
- Jansson, C-G. (1961) Socialekologiska metoder. Teoksessa Karlsson, G. (red), *Sociologiska metoder*, s. 350—388. Svenska bokförlaget, Stockholm.
- Jensen, A. R. (1968) Social Class, Race and Genetics: Implications for Education. *American Research journal*, 5 (1).
- Jensen, A. R. (1969) How Much Can We Boost IQ and Scholastic Achievement? *Harvard Educational Review*, 39 (1), 1—123.

- Julkunen, R. (1970) *Sosiaalitutkimuksen metodikasta*. Luentomoniste 2, Jyväskylän yliopiston yhteiskuntapolitiikan laitoksen tutkimuksia.
- Jurama, V. (1969) *Kokeiluperuskoulun yläasteen oppilasaineksen valikoituneisuudesta kaupungissa*. Kouluhallituksen julkaisuja no 22, Helsinki.
- Jäppinen, A. (1968) *Lahjakkuusreserveistä*. Helsingin yliopiston sosiologian laitoksen tutkimuksia no 103, Helsinki.
- Kalaja, J. (1967) *Suomen korkeakouluopiskelijat*. Helsinki.
- Kari, J. (1972) *Suuntaavan oppimateriaalin vaikutukset erilaisten oppilaiden affektiiviseen oppimiseen*. Kasvatustieteiden tutkimuslaitoksen julkaisuja no 139, Jyväskylä.
- Keeves, J. P. (1972) *Educational Environment and Student Achievement*. Almqvist & Wiksell, Stockholm.
- Kiiskinen, A. (1964) Ekologia. Teoksessa *Yhteiskuntatieteiden käsikirja I*, s. 99—104. WSOY, Porvoo.
- Kiviahio, P. (1970), *Urheilujärjestöjen kannatuksen alueellinen levinneisyys Suomessa 1965*. Kasvatustieteiden tutkimuslaitoksen julkaisuja no 74, Jyväskylä.
- Kivinen, K. (1967) *Eräiden persoonallisuuspiirteiden yhteyksiä koulumenestykseen*. Psykologian pro gradu -tutkielma. Helsingin yliopisto, Helsinki.
- Kivistö, K. ja Vaherva, T. (1972) *Kasvatussosiologia*. Gummerus, Jyväskylä.
- Kohn, M. L. (1963) Social class and parent-child relationships: An interpretation. *American Journal of Sociology*, 68, 471—480.
- Koskenniemi, M. (1965) *The Development of Young Elementary School Teachers*. Suomalaisen Tiedeakatemian toimituksia, sarja B, 138, Helsinki.
- Koskenniemi, M. (1968) *Opetuksen teorian perusaineksia*. Otava, Helsinki.
- Koskinen, K. (1968), *Opettajapiirteet ja oppimisteho*. Tampereen yliopiston kasvatustieteen laitos, Tampere.
- Kouluohjelmakomitean mietintö*. Komiteamietintö A: 11, Helsinki 1959.
- Kultalahti, O. (1965) *Osallistumisen alueellinen erilaistuminen*. Turun yliopiston sosiologian laitoksen julkaisuja no 65, Turku.
- Kuusi, P. (1956) *Alkoholijuomien käyttö maaseudulla*. Väkijuomatutkimussäätiön julkaisuja. Helsinki.
- Kyöstiö, O. K. (1970) Attainment in Coeducational and Segregated Schools. *Scand. J. Educ. Res.*, 14 (3), 113—170.
- Kyöstiö, O. K. (1968) *A Study of Teacher Role Expectations*. Suomalaisen Tiedeakatemian toimituksia, sarja B, 154, Helsinki.
- Kyöstiö, O. K., Luukkonen, J. ja Karttunen, R. (1972), *Karsiva opintie*. Oulun yliopiston käyttätymistieteiden laitoksen julkaisu n:o 16, Oulu.
- Kyöstiö, O. K. and Vaherva, T. (1969) Reading and Forgetting among Young Children. *Scand. J. Educ. Res.*, 13 (3), 129—146.
- Käppi, P. (1968) *Maaseudun koulut ja yhdistetyt luokat*. Kouluhallituksen julkaisuja no 12b, Helsinki.
- Lambert, L., Millham, S. and Bullock, R. (1970) *A Manual to the Sociology of the School*. Weinfeld, London.
- Lampi, A. (1971) *Kaupungin ja maaseudun koulutuloikkaiden lukutaitoon vaikuttavista tekijöistä*. Kasvatustieteen pro gradu -tutkielma. Oulun yliopisto, Oulu.
- Lappalainen, U. (1971) *Alueellisen valikoitumisen ilmeneminen kansakoulunopettajien perus- ja jatko-opinnoissa*. Kasvatustieteen pro gradu -tutkielma. Jyväskylän yliopisto, Jyväskylä.

- Lavin, D. E. (1967) *The prediction of academic performance*. John Wiley & Sons, New York.
- Lazarsfeld, P. F. and Menzel, H. (1961) On the Relation between Individual and Collective Properties. Teoksessa *Complex Organizations* (ed. A. Etzioni), s. 422—440, Holt, New York.
- Lehtinen, J. (1972) *Koulutusrakenteen erilaistuminen*. Valtakunnansuunnittelutoimiston julkaisusarja A:27, Helsinki.
- Lehtinen, J. (1969) *Jatkokoulutuksen alueittainen erilaisuus Suomessa vuonna 1967*. Valtakunnansuunnittelutoimiston julkaisusarja A: 23, Helsinki.
- Lehtinen, J. (1968) *Jatkokoulutuksen alueellinen levinneisyys Suomessa vuonna 1967*. Valtakunnansuunnittelutoimiston julkaisusarja B: 11, Helsinki.
- Liikanen, P. (1971) *Koulutulokkaiden lukutaito ja taustamuuttajat*. Kasvatustieteen pro gradu -tutkielma, Oulun yliopisto, Oulu.
- Lipset, S. M. and Bendix, R. (1959) *Social Mobility in Industrial Society*. Heinemann, London.
- Little, A. and Westergaard, J. (1964) The Trend of Class Differentials in Educational Opportunity in England and Wales. *British Journal of Sociology*, Vol. XV.
- Ljung, B. O. and Jansson, S. (1970) Recruitment to the Gymnasium in Sweden. *Scan. J. Educ., Res.*, 14 (1), 1—14.
- Ljungblad, T. (1965) *Skolmognad*. Studentlitteratur, Lund.
- Marklund, S. (1962) *Skolklassens storlek och struktur*. Almqvist & Wiksell, Stockholm.
- Marklund, S. (1968), *Lärarlämplighet*. Liber, Stockholm.
- Meeker, M. N. (1969) *The Structure of Intellect. Its Interpretation and Uses*. Merrill, Ohio.
- Merton, R. K. (1957) *Social Theory and Social Structure*. Free Press, Glencoe, III.
- Miller, G. W. (1971) *Educational Opportunity and the Home*. Longman, London.
- Moore, W. E. and Feldman, A. S. (1960) *Labor Commitment and Social Change in Developing Areas*. Social Science Research Council, New York.
- Myrdal, G. (1957a) *Rika och fattiga länder*. Almqvist & Wiksell, Stockholm.
- Myrdal, G. (1957b) *Economic Theory and Underdeveloped Regions*. Duckworth & Co, London.
- Niitamo, O. (1969) *Taloudellinen malli*. Tilastollisen päätoimiston tutkimuksia no 2, Helsinki.
- Nisbeth, J. D. and Entwistle, N. J. (1967) Intelligence and Family Size. *British Journal of Educational Psychology*. 37, 188—193.
- Niskanen, E. A. (1968) *School Achievement and Personality*. Research Bulletin 21—23, Institute of Education, University of Helsinki.
- Noponen, J. (1973), *Tulojen epätasainen jakautuminen*. Helsingin yliopiston sosiaalipolitiikan laitoksen tutkimuksia no 1, Helsinki.
- Nousiainen, J. (1956) *Kommunismi Kuopion läänissä*, Helsinki.
- Nummenmaa, T. (1963) *Kasvatusasenteet*. Gummerus, Jyväskylä.
- Oja, M. (1973) *Kouluterveydenhoidon ja kouluruokailupalvelusten kunnittaisesta vaihtelusta Keski-Suomessa*. Kasvatustieteen pro gradu -tutkielma, Jyväskylän yliopisto, Jyväskylä.
- Oikinuora, E. (1973a), *On the problems of developing educational indicators*. Toistaiseksi julkaisematon esitelmä Biskop-Arnössä 1973.

- Olkinuora, H. (1973b) *Kansakoulun raittiusopetus*. Kasvatustieteiden tutkimuslaitoksen julkaisuja no 177, Jyväskylä.
- Peruskoulukomitean I osamietintö*. Helsinki 1965.
- Pitkänen, L. (1969) *A descriptive model of aggression and nonaggression with applications to children's behavior*. Jyväskylä studies in Education, Psychology and Social Research no 19, Jyväskylä.
- Puro, J. (1972) *Matematiikan oppimisvaikeudet kokeiluperuskoulujen I—III luokilla*. Kasvatustieteen lisensiaattitutkielma, Jyväskylän yliopisto, Jyväskylä.
- Rantalaiho, L. (1966) Karsinnan jälkeinen elämä. *Sosiologia* 2, 61—67.
- Raven, J. C. (1965) *Guide to Using the Coloured Progressive Matrices*. Lewis & Co, London.
- Remmers, V. H., Gage, N. L. and Rummel, J. F. (1966) *A Practical Introduction to Measurement and Evaluation*. Harper, Tokyo.
- Renko, M. (1971) *Opettajan tehokkuus oppilaiden kouluvaavutusten ja persoonallisuuden kehittämisessä*. Jyväskylä studies in education, psychology and social research, no 26, Jyväskylä.
- Ricmond, W. K. (1969) *The Education Industry*. Methuen & Co, London.
- Riesman, F. (1962) *The Culturally Deprived Child*. Harper & Row, New York.
- Riihinen, O. (1965) *Teollistuvan yhteiskunnan alueittainen erilaistuminen*. Helsinki.
- Riihinen, O. (1967) *Alueellisen rakenteen ulottuvuuksista*. Helsingin yliopiston sosiaalipolitiikan laitoksen julkaisuja no 6, Helsinki.
- Riley, M. W. (1964) Sources and types of sociological data. Teoksessa (Faris ed), *Handbook of Modern Sociology*. Rand McNally, Chicago.
- Ritvanen, R. (1971) *Oppilaan sosiaalisen taustan yhteys koulumenestykseen kokeiluperuskoulun VII ja VIII luokilla 1967—69*. Kasvatustieteiden tutkimuslaitoksen julkaisuja no 85, Jyväskylä.
- Robinson, W. S. (1950) Ecological Correlation and the Behavior of Individuals. *American Sociological Review*, 15, 315—357.
- Roos, J. P. (1971) *Monimuuttujamenetelmien perusteet*. Helsingin yliopiston sosiaalipolitiikan laitoksen tutkimuksia no 1, Helsinki.
- Roos, J. P. (1971b), *Polkuanalyysi*. Helsingin yliopiston sosiaalipolitiikan laitoksen tutkimuksia no 2, Helsinki.
- Rosenshine, B. (1970) *Teaching Behaviors and Student Achievement. A Review of Research*. IEA, Stockholm.
- Rossi, P. H. (1961) Social Factors in Academic Achievement: A brief review. Teoksessa (Halsey, Ed), *Ability and Educational Opportunity*. OECD, Paris.
- Ruotsalo, R. (1962) *Über die Möglichkeiten der Auswertung der höheren Schule in Finnland 1954—1956*. Helsinki.
- Rushton, R. (1966) The relationship between personality characteristics and scholastic success in eleven-years-old children. *British Journal of Educational Psychology*, 33, 68—80.
- Sarjala, J. (1970), Opetustarpeen arviointi ja koulurakennusten suunnittelu. Teoksessa *Kunnan koulusuunnittelu*, s. 166—183. Helsinki.
- Seppänen, P. (1967) Yhteiskuntasuunnittelu ja tutkimus. Teoksessa *Yhteiskuntasuunnittelu II* (toim. Sipponen ja Lagedstedt), Seinäjoki.
- Seppänen, P. (1966) *Ryhmäyksikkö sosiologisissa tutkimuksissa*. Helsingin yliopiston sosiologian laitoksen tutkimuksia no 62, Helsinki.
- Seppänen, P. (1965), Muuttuva yhteiskunta. *Sosiologia* 2, 73—89.

- Sewell, W. H. (1964) Community of Residence and College Plans. *American Sociological Review*, 29, 24—38.
- Sexton, P. C. (1967) City Schools, Inequality and Modified Class Struggle. Teoksessa Sexton, P. C., *Readings with School in Society*. Englewood Cliffs, New Jersey.
- Sexton, P. C. (1961) *Education and Income. Inequalities of Opportunity in our Public Schools*. The Viking Press, New York.
- Siltala, T. (1971) *Sosiaalis-emotionaalisesta koulukypsyydestä ja sen taustatekijöistä*. Kasvatustieteen pro gradu -tutkielma, Oulun yliopisto, Oulu.
- Sugarman, B. (1969) The school as a social system. *Moral Education*, 1, 15—32.
- Sundgren, P. (1970), *Lärarpersonlighet och lärarlämplighet*. Lärarhögskolan i Malmö, no 121.
- Sweden, H. (1965) Social struktur på landsbygden. Teoksessa *Svensk samhällstruktur i sociologisk belysning*. Svenska bokförlaget, Stockholm.
- Swift, D. F. (1970) Educational psychology, sociology and the environment: a controversy at cross-purposes. Teoksessa Swift, D. F. (ed), *Basic Readings in the Sociology of Education*, s. 25—34. Routledge & Kegan Paul, London.
- Swift, D. F. (1967) Family environment and 11+ succes. *British Journal of Educational Psychology*. 37, 10—21.
- Swift, D. F. (1969) *The Sociology of Education: Introductory analytical perspectives*. Routledge & Kegan Paul, London.
- Swift, D. F. (1966) Social class and achievement motivation. *Educational Research*, 8 (2), 83—95.
- Sysiharju, A.-L. (1972), *Keskikoulusta eteenpäin 1960-luvun Suomessa IX—X*. Kasvatustieteiden tutkimuslaitoksen julkaisuja no 127, Jyväskylä.
- Sänkiäho, R. (1968) Helsingin kaupunginvaltuutettujen alueellisesta kannatuksesta kunnallisvaaleissa 1968,. *Politiikka* 1—2, 16—38.
- Takala, A. (1960) *Child rearing practices and attitudes in different social environments*. Jyväskylä studies in education, psychology and social research no 19. Jyväskylä.
- Takala, A., Karvonen, J., Röman, K. ja Ylimentalo, O. (1970) *Opettajan sanasto-kirja*. Gummerus, Jyväskylä.
- Tasola, O. (1967) *Koesarja Lukila I—II. Lukemisen, kirjoituksen ja laskennon koulukokeita kansakoulun ala-asteelle*. Opettajan ohjekirja. KTK:n julkaisuja 30 A. Lisänä Opettajan ohjekirjan liite I, 30 B, vuodelta 1968.
- Tasola, O. (1968) *Kykytestejä 7—10 vuotiaille*. KTK:n julkaisuja no 38, Jyväskylä.
- Tasola, O. ja Kuusela, L. (1970) *Diagnostinen koe 6 I ja II kouluvuosille*. Otava, Keuruu.
- Tauriainen, J. (1970) *Tutkimukseen kehitysalueiden muuttuva maatalous liittyviä tietoja*. Pellervo-Seuran markkinatutkimuslaitoksen julkaisuja no 12, Helsinki.
- Telega, R. (1972), *Oppikoululaisten fyysinen aktiivisuus ja liikuntaharrastukset IU*. Kasvatustieteiden tutkimuslaitoksen julkaisuja no 142, Jyväskylä.
- Toukoma, P. (1967) *Arvomaailman kehitys kouluikässä*. Acta Universitatis Tampereensis, ser A., Vol. 17, Tampere.
- Uusinoka, T. (1970) *Maaseudun ja kaupungin koulutulokkaiden matemaattisten kykyjen tasosta*. Kasvatustieteen laudatur -seminaariesitelmä, Oulun yliopisto, Oulu.
- Vaherva, T. (1970) *Koulutusmahdollisuuksia säätelevistä tekijöistä*. Kasvatustieteen lisensiaattitutkielma, Oulun yliopisto, Oulu.

- Vaizey, I. (1962) *The Economics of Education*. Faber & Faber, London.
- Valkonen, T. (1970) Yhteisön vaikutukset yksilöön ja niiden kvantitatiivinen tutkiminen. *Politiikka 1*, 1—31.
- Valkonen, T. (1969) Secondary analysis of survey data with ecological variables. *Social science information*, 8 (6), 33—36.
- Valkonen, T. (1967) Matriikkelitietoja sosiaalisesta liikkuvuudesta. *Sosiologia 2*, 59—62.
- Valkonen, T. (1966a) *Individual and structural effects in ecological research*. Publication no 71 of the Institute of Sociology, University of Helsinki.
- Valkonen, T. (1966b), *Yhteisö- ja yksilömuuttujien välisistä suhteista sosiologisessa tutkimuksessa*. Helsingin yliopiston sosiologian laitoksen tutkimuksia no 76, Helsinki.
- Viljanen, E. (1970) *Pohjakoulutustaso ja kansakoulunopettajien kehitysympäristöjen muodostuminen*. Jyväskylä studies in education, psychology and social research, no 22, Jyväskylä.
- Wagner, Ph. L. (1972) *Environments and Peoples*. Prentice-Hall, New York.
- Wall, W. D., Schonell, F. J. and Olsen, W. C. (1962) *Failure in School*. Unesco, Hamburg.
- Warren, N. N. (1966) Social class constructs systems. *British Journal of Social and Clinical Psychology*, 5, 254—263.
- Watts, D. G. (1969) *Environmental Studies*. Routledge & Kegan Paul, London.
- Wiseman, S. (1967) *Intelligence and Ability*. Penguin, Middlesex.
- Wofle, D. (1961) National Resources of Ability. Teoksessa Halsey, A. H. (ed) *Ability and Educational Opportunity*, s. 49—65. OECD, Paris.
- Worell, L. (1950) Level of aspiration and academic succes. *Journal of Educational Psychology*, 50, 47—54.
- Worley, S. E. and Story, W. E. (1967) Socioeconomic status and language facility of beginning first graders. *Psychological Abstracts*, 6230.
- Ylinentalo, O. (1967) *KTK:n persoonallisuusinventario I*. KTK:n julkaisuja no 32, Jyväskylä.
- Äsberg, R. (1970) *Planering för utbildning i U-land*. Studentlitteratur, Lund.

Läite 1.

Analyyssissa mukana olevat koulupiirit ja koulut:

Etelä-Suomi

Elimäki

Koria (2 luokkaa)
Löytty
Niinimäki
Mustila
Peippola
Ratula
Raussila
Soiniitty
Takamaa
Villikkala
Värälä
Teuroinen

Lohja

Harju (3 luokkaa)
Tytyri (3 luokkaa)

Pohjois-Suomi

Pelkosenniemi

Kirkonkylä (2 luokkaa)
Kairala
Hyrynsalmi
Moisiovaara
Ilvesjärvi
Pekankylä
Haapola
(Kyrö)
Tapaninkylä
Väisälä
Luvankylä
(Paljakka)
Nuottikylä
Kirkonkylä (2 luokkaa)
Oravivaara
Hoikka

Kemijärvi

Keskuskoulu (2 luokkaa)
Särkelä (2 luokkaa)
Tohmo
Halosenranta

Rahe

Keskuskoulu (3 luokkaa)
Seminaari (2 luokkaa)
Lapaluoto

Läite 2.

Oppilaiden vanhemmille osoitettu kysely.

Lopuksi pyydämme Teitä antamaan muutamia tietoja perheestänne ja itsestänne. Merkitkää rasti Teille sopivaan kohtaan.

42. Tähän kyselyyn vastasi

:n

Oppilaan etu- ja sukunimi

äiti , isä , muu holhooja (nainen mies)

43. Isän syntymävuosi
44. Äidin syntymävuosi
45. Lastenne lukumäärä , joista nuorin vuotias,
vanhin vuotias
46. Isän ammatti
47. Äidin ammatti
48. Isän koulunkäynti: enintään kansakoulu kansakoulu sekä
vähintään 1 kuukauden kestänyt päiväkurssi tai lukukauden kes-
tänyt suoritettu kirjekurssi , suoritettu keskikoulu tai jokin
ammattikoulu , ylioppilas tai jokin opisto korkea-
koulututkinto
49. Äidin koulunkäynti: enintään kansakoulu , kansakoulu sekä
vähintään 1 kuukauden kestänyt päiväkurssi tai lukukauden kes-
tänyt suoritettu kirjekurssi , suoritettu keskikoulu tai jokin
ammattikoulu , ylioppilas tai jokin opisto , korkeakoulu-
tutkinto
50. Asuinhuoneiden lukumäärä keittiö mukaan luettuna
51. Kuinka monta tuntia vuorokaudesta äiti joutuu ansiotyön tai
muun syyn johdosta olemaan poissa kotoa t / ei
52. Joutuuko jompi kumpi vanhemmista yksin huolehtimaan lapsista
seuraavista syistä?
puoliso kuollut
avioero, asumusero
muu syy
ei joudu
53. Oppilaan koulun nimi luokka
54. Kunta
55. Äidin nimi
56. Isän nimi
57. Tarkka postiosoite

Tiedustelemme osoitettanne, koska tutkimuksen jatkuessa joudumme
myöhemmin lähettämään Teille toisenkin kyselylomakkeen. Kiitämme
avustanne.

Liite 3

PSK-tutkimus

Testauspäiväkirja keväällä 1972

Kunta	Koulu
Luokka	Opettaja
Testauspvm	Testaaja

E A/B, Y, I—II, I—III

1. II luokan oppilasmäärä Yhdysluokan oppilasmäärä
2. Yhdysluokan oppilasmäärä syksyllä 1970
syksyllä 1971
3. Koulun oppilasmäärä syksyllä 1970
syksyllä 1971
4. Koulussa opettajia syksyllä 1970
syksyllä 1971
5. Koulun etäisyys kunnan keskustasta km
6. Teosten lukumäärä koulun oppilaskirjastossa keväällä 1972
luokkakirjastossa keväällä 1972
7. Koulun perustamisvuosi
8. Koulurakennuksen rakentamisvuosi
9. Rakennuksen kunto 1972:*)
erinomainen/hyvä/tyydyttävä/huono/
erittäin huono/*)
10. Luokan kalusto 1972:*)
moderni/tavanomainen/vanhanaikainen/
11. Opetusvälineistö 1972:*)
moderni/tavanomainen/vanhentunut/
*) = sopivin vaihtoehto alleviivaten
12. Liikenneyhteydet kouluun:

<i>Oppilaan nimi</i>	<i>Koulu- matkan pituus km</i>	<i>Miten kulkee</i>	<i>Kauanko edes- takainen matka kestää päivässä</i>	<i>Poissa- olopäi- viä tv. 71—72</i>	<i>Huomau- ksia (tullut luokalle/ erommut 71—72)</i>

Liite 4(a)

	Luokkakohtaisten ryhmätason ja globaalien muuttujien pisteytys:
x ₃ = luokkatyyppi	1 = erillinen vuosiluokka 2 = yhdysluokka I—II 3 = yhdysluokka I—III
x ₄ = luokkakirjaston laajuus	0 = ei ole luokkakirjastoa 1 = niteitä 1—19 2 = » 20—39 3 = » 40—59 4 = » 60—79 5 = » 80—99 6 = » 100—
x ₅ = luokan kaluston laatu	1 = vanhanaikainen 2 = tavanomainen 3 = moderni
x ₆ = opetusvälineistön taso	1 = vanhentunut 2 = tavanomainen 3 = moderni
x ₇ = opettajan pohjakoulu	1 = kansakoulu 2 = keskikoulu 3 = lukio
x ₈ = opetustaidon numero otettu yhden desimaalin tarkkuudella	
x ₉ = lisäkurssit on ilmoitettu käytyjen kurssien määränä	
x ₁₀ = virkavuodet on ilmoitettu yhden vuoden tarkkuudella	

- x_{13} = koulukirjaston laajuus
- | | |
|---|-------------------------|
| 0 | = ei ole koulukirjastoa |
| 1 | = niteitä 1—50 |
| 2 | = » 51—100 |
| 3 | = » 101—200 |
| 4 | = » 201—300 |
| 5 | = » 301—400 |
| 6 | = » 401—500 |
| 7 | = » 501— |
- x_{14} = koulurakennuksen ikä ilmoitettu yhden vuoden tarkkuudella
- x_{15} = koulurakennuksen kunto
- | | |
|---|------------------|
| 1 | = erittäin huono |
| 2 | = huono |
| 3 | = tyydyttävä |
| 4 | = hyvä |
| 5 | = erinomainen |
- x_{16} = koulun bruttotulot on laskettu kunnalliskertomuksista kouluittain ottamalla mukaan kunnan kouluille myöntämät avustukset oppilasta kohden seuraavien momenttien osalta: kalusto ja opetusvälineiden hankinta, kirjaston hankinta, oppikirjat, muut koulutarvikkeet sekä työaineet.
- x_{18} = liikenneyhteydet kouluun
- | | |
|---|----------------------------|
| 1 | = erittäin huonot |
| 2 | = huonot |
| 3 | = tyydyttävät |
| 4 | = varsin hyvät |
| 5 | = hyvät tai erittäin hyvät |
- x_{22} = sijaintipaikan ominaisuus
- | | |
|---|-------------------------|
| 1 | = syrjäkylä |
| 2 | = kirkonkylä |
| 3 | = kauppala tai kaupunki |

Liite 4 (b)

Väliintulevien ja selitettävien analyyttisten muuttujien pisteytyksestä:

(vrt. myös liitelomake 2)

- z_5 = isän ammatti (luokitus on suoritettu ns. Kyöstiön luokituksen mukaan⁹⁾)
- | | |
|---|--|
| 1 | = johtavat sekä akateemista loppu-
tutkintoa edellyttävät virat ja
toimet |
| 2 | = henkisen työn ammatit, jotka ei-
vät edellytä akateemista loppu-
tutkintoa |
| 3 | = ammattitaitoiset työntekijät +
vast. toimenhaltijat |
| 4 | = ammattitaidoton työväestö |
| 6 | = työttömät + eläkkeellä olevat |
- z_6 = äidin ammatti
- | | |
|-----|---------------------|
| 1—4 | = sama kuten edellä |
| 5 | = kotirouva |
- z_7 ja z_8 = isän ja äidin koulutus:
- | | |
|---|-------------------------------|
| 1 | = enintään kansakoulu |
| 2 | = kansakoulu + jokin kurssi |
| 3 | = keskikoulu tai ammattikoulu |

	4 = ylioppilas tai jokin opisto
	5 = korkeakoulututkinto
z.11 = yksinhuoltaminen	1 = puoliso kuollut
	2 = avioero, asumusero
	3 = muu syy yksinhuoltamiseen
	4 = ei yksinhuoltamista

y eli selitettäviin muuttujiin liittyvä pisteytys on noudattanut mittareiden manuaaleissa tai yleisessä käytännössä vallitsevaa pisteitystapaa.

*) Maanviljelijät on sijoitettu seuraavasti:

- 1 = suurehkot ja suuret tilakoot sekä kunnallisia ja muita luottamustehtäviä
- 2 = oman tilansa tuloilla toimeentulevat
- 3 = pienviljelijät, joiden täytyy joko säännöllisesti tai tilapäisesti käydä vieraisissa töissä

T a u l u k k o A. Selittävien ryhmätason muuttujien interkorrelaatiot.

Liite 5.

	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7 ₁	x8 ₁	x9 ₁	x10 ₁	x7 ₂	x8 ₂	x9 ₂	x10 ₂	x11	x12	x13	x14	x15	x16
x1 Luokan oppilasmäärä																				
x2 Yhdysluokan oppilasmäärä	.87																			
x3 Luokkatyyppi	-.94	-.73																		
x4 Luokkakirjaston laajuus	-.02	.06	.12																	
x5 Luokan kaluston laatu	.19	.28	-.13	.07																
x6 Opetusvälineistön taso	.23	.21	-.18	-.14	.23															
x7 1. lk opettajan pohjakoulu	-.16	-.23	.03	-.17	-.18	-.02														
x8 1. lk opettajan opetustaito	.22	.12	-.18	.20	.04	.08	-.04													
x9 1. lk opettajan lisäkurssit	.06	.05	-.07	.32	-.18	.10	-.09	-.09												
x10 1. lk opettajan virkavuodet	.15	.20	-.15	-.09	.24	.08	-.29	.26	-.12											
x7 2. lk opettajan pohjakoulu	-.12	-.18	.02	-.23	-.16	-.10	.79	.00	-.07	-.24										
x8 2. lk opetustaidon numero	.21	.13	-.19	.14	.13	.02	.06	.90	-.11	.26	.04									
x9 3. lk opettajan lisäkurssit	.18	.19	-.16	.39	-.12	.08	-.13	-.01	.81	-.25	.00	-.06								
x10 2. lk opettajan virkavuodet	.24	.22	-.26	-.16	.18	.20	-.16	.29	-.08	.78	-.37	.28	-.22							
x11 Koulun oppilasmäärä	.79	.71	-.75	-.10	.01	.16	.03	.35	-.03	.21	-.02	.37	.04	.33						
x12 Opettajien lukumäärä	.78	.69	-.74	-.08	-.02	.11	.00	.35	-.03	.20	-.06	.36	.06	.33	.99					
x13 Koulukirjaston laajuus	.17	.20	-.04	.50	-.23	-.17	-.17	.34	.06	.05	-.11	.23	.12	-.01	.33	.36				
x14 Koulurakennuksen ikä	.10	.18	-.03	.36	-.17	.06	.10	-.08	.01	.04	.29	.04	.29	-.23	.16	.17	.19			
x15 Koulurakennuksen kunto	.05	-.09	-.10	-.24	.28	-.12	.04	.14	-.10	.22	-.01	.22	-.21	.26	.00	.01	-.17	-.51		
x16 Koulun bruttotulot	-.26	-.25	.20	-.19	.01	.15	.08	-.05	-.04	.14	.15	-.06	-.05	.08	-.18	-.18	-.28	-.17	-.05	

Korrelaatiokertoimien merkitsevyydet:

p	r
.05	.29
.01	.38
.001	.49

T a u l u k k o B. Selittävien globaalien muuttujien interkorrelaatiot.

	x17	x18	x19	x20	x21	x22	x23	x24	x25	x26a	x26b	x27	x28	x29	x30a	x30b	x31	x32	x33	x34a	x34b	x35	x36	x37	x38a	x38b	x39	x40	x41
x17 Koulun etäisyys keskukselta																													
x18 Liikenneyhteydet kouluun	-.50																												
x19 Koulumatkan pituus	.57	-.53																											
x20 Matkaan käytetty aika	.63	-.54	.65																										
x21 Oppilaiden poissaolot	-.11	.06	-.01	-.19																									
x22 Sijaintipaikka	-.66	.63	-.60	-.57	-.01																								
x23 Kirjaston käyttöakt.	-.46	.44	-.34	-.39	.19	.64																							
x24 Kehittyneisyysindeksi I	.48	-.38	.62	.45	-.15	-.75	-.63																						
x25 Kehittyneisyysindeksi II	.50	-.42	.63	.50	-.12	-.79	-.62	.98																					
x26a Veroäyriä/asukas	-.47	.34	-.66	-.43	.09	.72	.45	-.96	-.95																				
x26b Veroäyriä, järjestyslukuna	-.44	.40	-.59	-.43	.15	.75	.62	-.98	-.99	.94																			
x27 Veroäyrin hinta -71	.21	-.04	.37	.18	-.22	-.19	-.22	.61	.48	-.61	-.54																		
x28 Kantokikyloukka	-.41	.20	-.61	-.35	.12	.52	.33	-.85	-.77	.90	.78	-.85																	
x29 Maatalousväestön %-osuus	.48	-.44	.61	.48	-.05	-.81	-.55	.91	.97	-.92	-.94	.28	-.66																
x30a Kunnan asukasluku	-.28	.20	-.44	-.23	.24	.45	.52	-.85	-.75	.78	.82	-.86	.84	-.59															
x30b Kunnan asukasluku, järjestyslukuna	-.30	.14	-.49	-.25	.20	.39	.36	-.80	-.69	.79	.73	-.96	.94	-.52	.95														
x31 Syntyvyys (% väestöstä)	-.32	.39	-.36	-.38	-.07	.64	.33	-.48	-.64	.51	.58	.31	.10	-.79	.02	-.08													
x32 Ikärakenne	.02	.06	.22	-.09	-.14	-.07	-.05	.50	.37	-.54	-.48	.84	-.70	.23	-.81	-.84	.26												
x33 Kuntien välinen muuttoliike	-.48	.43	-.58	-.50	.17	.77	.70	-.96	-.98	.89	.98	-.48	.71	-.93	.77	.67	.60	-.33											
x34a Asukastiheys	-.38	.40	-.43	-.40	.23	.67	.80	-.87	-.86	.77	.89	-.55	.56	-.77	.78	.60	.44	-.30	.93										
x34b Asukastiheys, järjestyslukuna	-.44	.40	-.59	-.43	.15	.75	.62	-.98	-.99	.94	1.00	-.54	.78	-.94	.82	.73	.58	-.48	.98	.89									
x35 Taajama-aste	-.47	.46	-.56	-.48	.05	.82	.60	-.86	-.93	.83	.90	-.13	.52	-.98	.49	.38	.86	-.08	.91	.79	.90								
x36 Radiolupia/100 as.	-.42	.22	-.64	-.36	.06	.56	.24	-.84	-.80	.94	.78	-.74	.97	-.74	.73	.85	.27	-.64	.70	.47	.78	.59							
x37 TV-lupia/100 as.	-.31	.07	-.51	-.24	-.09	.32	-.14	-.46	-.44	.66	.38	-.48	.75	-.45	.30	.54	.16	-.40	.28	-.03	.38	.30	.85						
x38a Koulumenot kunnassa/opp.	.36	-.10	.35	.41	-.02	-.20	-.08	.18	.17	-.22	-.04	.29	-.41	.10	-.01	-.25	.11	-.20	-.13	.02	-.04	-.05	-.39	-.53					
x38b Koulumenot, järjestyslukuna	.29	-.02	.33	.34	-.01	-.09	.10	.14	.12	-.25	-.01	.44	-.48	.03	-.06	-.35	.20	.00	-.06	.15	-.01	.06	-.48	.66	.95				
x39 Koulutusmyönteisyys	.12	-.33	.07	.17	-.12	-.44	-.59	.42	.49	-.25	-.53	-.20	.11	.52	-.27	.03	.60	-.10	.59	-.72	-.53	-.64	.11	.51	-.53	-.67			
x40 Keskilämpötila	-.24	.06	-.39	-.24	.23	.22	.25	-.62	-.49	.61	.53	-.99	.85	-.29	.83	.95	-.29	-.76	.50	.45	.53	.15	.73	.48	-.39	-.52	.20		
x41 Lumipeitteen syvyys	.39	-.19	.54	.42	-.19	-.41	-.31	.73	.66	-.75	-.65	.90	-.90	.50	-.79	-.90	.01	-.58	-.65	-.50	-.65	-.37	-.84	-.63	.57	.66	-.16	-.93	

T a u l u k k o C. Väliintulevien ja selitettävien analyttisten muuttu-
jien interkorrelaatiot.

	z1	z2	z3	z4	z5	z6	z7	z8	z9	z10	z11	y1	y2	y3	y4	y5	y6	y7	y8	y9	y10	y11	y12	
z1	Ravenin testi																							
z2	Lukemisen tulotesti	.47																						
z3	Matematiikan tulokoe	.66	.72																					
z4	Lasten lukumäärä	-.74	-.29	-.59																				
z5	Isän ammatti	-.61	-.38	-.52	.47																			
z6	Äidin ammatti	-.65	-.15	-.41	.69	.48																		
z7	Isän koulutus	.57	-.03	.35	.59	.47	-.70																	
z8	Äidin koulutus	.58	.08	.38	-.51	-.67	-.53	.73																
z9	Asuinhuoneiden määrä	.37	.39	-.24	-.15	-.49	-.26	.08	.30															
z10	Äidin poissaolot	.58	-.02	.35	-.66	-.35	-.85	.69	.45	.05														
z11	Yksinhuoltaminen	.01	.17	.24	-.20	-.10	.21	-.12	-.03	-.17	-.15													
y1	Diagnostinen koe 6/1	.57	.24	.55	-.34	-.34	-.46	.52	.56	.22	.40	-.08												
y2	Sanelukoe A	.34	.39	.44	-.23	-.16	-.18	.21	.24	.11	.04	.36	.52											
y3	Lukilan lukukoe	.37	.32	.29	-.20	-.24	-.29	.31	.23	.38	.13	.09	.50	.68										
y4	Havaintonopeus	.58	.35	.47	-.31	-.35	-.38	.44	.36	.37	.26	-.10	.65	.56	.66									
y5	Sanaryhmät	.47	.35	.39	-.41	-.36	-.47	.43	.51	.37	.25	-.05	.57	.67	.62	.67								
y6	Sosiometria	.50	.04	.43	-.41	-.26	-.56	.48	.48	-.09	.61	-.15	.67	.27	.21	.52	.37							
y7	Pituus 1. luokalla	.31	.34	.37	-.31	-.23	-.15	.06	.12	.25	.05	.36	.19	.32	.35	.22	.23	-.04						
y8	Paino 1. luokalla	.15	.25	.29	-.12	-.16	-.05	-.06	-.04	.24	-.03	.24	-.04	.11	.21	.16	-.01	-.10	.70					
y9	Sanavarastokoe (2. s.)	.69	.41	.63	-.60	-.52	-.36	.47	.60	.14	.36	.21	.49	.43	.28	.45	.58	.32	.32	.02				
y10	Diagnostinen koe 6	.69	.40	.65	-.45	-.54	-.47	.51	.63	.35	.38	-.06	.90	.44	.48	.64	.58	.57	.27	.06	.63			
y11	Kuvioryhmät	.48	.20	.34	-.22	-.21	-.07	.33	.34	.02	.10	.19	.35	.43	.30	.25	.36	.15	.17	-.03	.69	.46		
y12	Synonyymit	.68	.41	.59	-.57	-.50	-.46	.57	.57	.12	.40	.15	.61	.43	.41	.45	.58	.38	.28	-.02	.82	.70	.63	
y13	Sosiometria	.54	.05	.36	-.52	-.23	-.59	.58	.41	-.08	.71	-.07	.56	.10	.14	.43	.22	.80	.13	-.02	.34	.51	.14	.38
y14	Pituus 2. lk:n alussa	.35	.40	.46	-.28	-.37	-.17	.05	.14	.40	.06	.28	.26	.32	.36	.28	.24	.00	.92	.72	.29	.36	.16	.27
y15	Paino 2. lk:n alussa	.16	.27	.30	-.23	-.14	-.19	-.03	-.07	.24	.02	.28	.00	.32	.31	.21	.14	-.02	.65	.84	.02	.09	.00	.04
y16	Sanavarastokoe (2. k.)	.64	.46	.61	-.66	-.39	-.37	.46	.42	.13	.29	.30	.45	.56	.44	.45	.55	.22	.42	.20	.74	.54	.50	.72
y17	Sanelukoe (2. kevät)	.29	.35	.52	-.30	-.17	-.10	.18	.09	.11	.03	.28	.21	.56	.36	.17	.22	.05	.27	.20	.27	.23	.40	.27
y18	Diagnostinen koe 6/II	.58	.48	.68	-.42	-.43	-.40	.47	.45	.27	.31	.08	.70	.51	.50	.49	.64	.33	.34	.11	.63	.75	.56	.70
y19	Maskuliinisuus (+)	-.31	.20	-.03	.33	.22	.20	-.22	-.35	-.18	-.20	-.17	-.20	.19	.04	-.04	.05	-.14	-.07	.01	-.15	-.14	.06	-.14
y20	Ahdistuneisuus	-.05	.02	.03	.05	.07	.03	.04	-.04	-.30	.00	-.11	.10	.33	.24	.07	.24	.14	.03	.20	.01	.15	.25	.14
y21	Pelokkuus	.04	.16	-.12	.18	-.07	.18	-.24	-.18	.02	-.17	.04	-.14	.17	.19	.11	.09	-.04	.14	.15	.05	.04	.26	-.06
y22	Asenne kouluun (-)	.02	.00	-.06	.06	-.07	.21	-.21	-.13	.16	-.27	.32	-.06	-.02	.21	-.03	-.16	-.28	.44	.35	-.10	-.04	-.05	-.04
y23	Dominanssi	-.14	.08	-.15	.24	.16	.11	-.25	-.26	-.24	-.08	-.16	-.21	.06	-.09	-.10	-.01	-.05	-.27	-.07	-.10	-.15	.26	-.05
y24	Itsevarmuus	-.23	-.10	-.24	.16	.19	.11	-.25	-.27	-.23	.06	-.15	-.23	-.39	-.39	-.29	-.38	-.02	-.20	-.32	-.20	-.28	-.30	-.19
y25	Altruismi	-.10	-.10	-.13	.14	.08	-.05	.08	.02	-.15	.15	-.33	.01	-.18	-.16	-.10	-.10	-.05	-.30	-.40	-.05	-.04	-.04	.03
y26	Emotionaalisuus	-.31	-.08	-.15	.21	.19	.03	-.33	-.31	.09	-.02	-.30	-.20	-.38	-.30	-.26	-.30	-.09	-.12	-.13	-.37	-.21	-.42	-.44
y27	Rauhattomuus	.13	.02	-.05	.10	-.10	.04	-.07	-.05	.21	-.17	.20	.03	.25	.35	.15	.01	-.19	.45	.45	-.11	.03	.09	-.04
y28	Sensitiivisyys	.29	-.09	.12	-.31	-.18	-.27	.22	.32	.34	.25	.07	.27	-.02	.04	.10	.02	.10	.21	.17	.02	.28	-.06	-.03
y29	Taip. yht.työhön	-.16	.14	-.04	.14	.22	.11	-.27	-.36	-.07	-.26	-.11	-.27	.11	.00	-.16	-.05	-.23	-.07	.09	-.17	-.25	.06	-.08
y30	Riippuvuus	-.25	-.18	-.12	.16	.29	.01	-.02	-.17	-.48	.22	-.38	.01	-.27	-.37	-.20	-.19	.22	-.42	-.39	-.20	-.10	-.18	-.10
y31	Sosiaal. motiv.	.41	.07	.29	-.45	-.14	-.19	.41	.40	.02	.26	.03	.32	.08	.02	.08	.32	.15	.25	-.06	.58	.41	.43	.50
y32a	Sosiometria (saanut)	.20	.01	.05	.28	.15	.48	-.37	-.22	-.16	-.48	.29	-.14	-.12	-.18	-.08	-.28	.01	.07	.03	-.17	.03	.03	-.42
y32b	Sosiometria (antanut val.)	.19	.24	.26	.24	.14	.45	-.36	-.22	-.14	-.47	.30	-.12	.15	.05	-.05	.00	-.26	.13	-.02	.03	-.12	-.01	.05
y33	Pituus (2. lk kevät)	.29	.30	.35	-.27	-.23	-.16	.03	.08	.13	.16	.30	.13	.29	.29	.09	.12	.02	.89	.65	.29	.21	.26	.23
y34	Paino (2. lk kevät)	.19	.24	.26	-.20	-.11	-.15	.03	-.05	.20	.09	.15	-.01	.24	.29	.21	.11	.03	.66	.83	.09	.11	.15	.04
y35	Sanavarastokoe (3. s)	.42	.30	.48	-.46	-.31	-.10	.34	.35	-.04	.13	.43	.32	.60	.40	.31	.44	.08	.39	.23	.62	.40	.50	.59
y36	Sanelukoe (3. lk syksy)	.28	.20	.38	-.29	.01	-.04	.19	.07	-.13	.21	.25	.29	.32	.27	.13	.04	.10	.29	.14	.24	.29	.37	.18
y37	Diagnostinen koe 6/II	.43	.49	.57	-.26	-.39	-.11	.22	.30	.20	.06	.28	.53	.54	.40	.39	.44	.11	.48	.19	.56	.61	.48	.56
y38	Ravenin testi	.37	.14	.50	-.37	-.21	-.19	.26	.30	-.17	.27	.22	.58	.47	.23	.38	.42	.45	.27	-.08	.56	.56	.35	.58
y39	Pituus (3. lk:n alussa)	.34	.40	.45	-.34	-.27	-.25	.11	.16	.25	.18	.26	.25	.27	.30	.22	.25	.10	.93	.69	.35	.37	.21	.33
y40	Paino (3. lk:n alussa)	.25	.31	.41	-.37	-.12	-.27	.05	-.03	.23	.15	.08	.11	.23	.28	.25	.19	.21	.55	.71	.15	.22	.05	.12

y13	y14	y15	y16	y17	y18	y19	y20	y21	y22	y23	y24	y25	y26	y27	y28	y29	y30	y31	y32a	y32b	y33	y34	y35	y36	y37	y38	y39	y40
.12																												
.00	.69																											
.21	.36	.28																										
-.02	.38	.33	.41																									
.23	.39	.16	.65	.43																								
-.27	-.02	.16	.01	.30	-.11																							
-.06	-.01	.25	.25	.15	.13	.46																						
-.10	.15	.18	-.03	.04	-.08	.29	.33																					
-.29	.39	.20	.00	-.06	.14	-.48	-.22	.03																				
-.10	-.24	.00	-.04	.15	-.03	.74	.53	.39	-.49																			
.20	-.24	-.38	-.43	-.39	-.36	-.10	-.46	-.14	-.15	-.23																		
.12	-.24	-.40	-.19	-.07	-.14	.33	-.13	-.05	-.56	.34	.44																	
.00	-.10	-.11	-.51	-.24	-.18	.06	-.48	-.16	-.07	-.05	.66	.34																
-.20	.48	.55	.07	.10	.10	-.17	.09	.24	.66	-.22	-.45	-.50	-.36															
.30	.30	.10	.03	.07	.10	-.51	-.47	-.36	.25	-.49	.00	-.10	.15	.21														
-.32	-.02	.23	-.02	.37	-.19	.58	.31	.21	-.35	.50	-.10	.28	-.10	-.02	-.33													
.21	-.43	-.44	-.26	-.20	-.14	.33	.11	-.20	-.57	.38	.56	.61	.38	.69	-.22	.13												
.29	.19	-.11	.60	.18	.31	-.10	.07	-.20	-.21	-.06	-.19	.12	-.31	-.20	.23	-.09	.00											
-.11	-.09	.08	-.07	-.04	-.07	.19	.10	.06	.08	.08	.05	-.06	-.03	-.03	-.44	.05	.01	-.01										
-.44	-.01	-.01	.15	-.01	-.05	.22	.21	.15	.13	.03	-.05	-.08	-.11	.02	-.48	.08	-.06	.02	.01									
.19	.89	.61	.31	.36	.32	.05	.08	.22	.33	-.07	-.09	-.18	-.05	.40	.17	-.01	-.26	.17	-.01	.01								
.12	.66	.90	.27	.31	.20	.24	.28	.30	.14	.17	-.30	-.33	-.04	.44	.06	.16	-.30	-.03	-.01	.02	.68							
.05	.34	.25	.80	.55	.51	.06	.38	.04	.11	-.05	-.46	-.36	-.60	.19	-.00	-.07	-.28	.40	.31	.26	.16	.09						
.23	.31	.21	.30	.65	.30	.18	.14	.02	-.01	.07	-.26	.01	-.14	.10	.22	.02	-.02	.26	.42	.30	.38	.27	.41					
.06	.50	.27	.60	.42	.81	.12	.19	.00	.22	-.05	-.33	-.25	-.27	.28	.05	-.12	-.23	.27	.43	.18	.40	.29	.67	.48				
.33	.23	-.02	.48	.33	.52	-.03	.22	-.18	-.05	-.20	.03	-.07	-.21	-.14	.05	-.14	.19	.34	.20	.08	.21	-.03	.63	.33	.61			
.25	.88	.64	.38	.39	.29	.05	.09	.10	.26	-.10	-.10	-.24	-.03	.30	.20	-.07	-.23	.25	.06	-.02	.90	.69	.35	.32	.51	.31		
.22	.55	.81	.33	.32	.21	.17	.27	.21	-.04	.09	-.20	-.25	.07	.13	.08	.26	-.15	.05	.09	-.01	.53	.84	.21	.17	.21	.07	.61	

Taulukko D. Selittävien ryhmätason ja selittävien globaalien muuttujien interkorrelaatiot.

	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7 ₁	x8 ₁	x9 ₁	x10 ₁	x7 ₂	x8 ₂	x9 ₂	x10 ₂	x11	x12	x13	x14	x15	x16
x17	-.55	-.49	.56	.13	.08	.00	-.09	.02	.09	.02	.00	.02	.05	-.05	-.54	-.54	-.08	-.04	-.16	.35
x18	.59	.56	-.50	-.17	.17	.44	-.15	.05	-.12	.16	-.16	.07	-.08	.17	.54	.55	-.06	.15	-.06	-.06
x19	-.44	-.41	.36	.08	-.18	.00	.02	-.02	.18	-.15	.07	-.09	.19	-.16	-.47	-.46	-.12	-.03	-.19	.38
x20	-.52	-.55	.42	.02	-.27	-.11	.09	.02	.06	.05	.15	-.05	-.03	.00	-.47	-.47	.00	-.16	-.07	.41
x21	.06	.11	-.04	-.16	.28	.22	-.14	.23	-.14	.27	-.15	.28	-.14	.30	-.01	-.11	-.33	-.13	.27	.04
x22	.87	.80	-.82	-.07	.06	.16	-.13	.16	-.07	.12	-.17	.16	.06	.26	.80	.79	.10	.09	.06	-.28
x23	.67	.52	-.65	-.19	.05	.36	.05	.36	-.03	.34	-.01	.32	.13	.47	.71	.69	.04	-.04	.08	-.07
x24	-.60	-.54	.55	.07	-.22	.03	.09	-.26	.24	-.38	.02	-.31	.12	-.35	-.65	-.63	-.07	.02	-.32	.05
x25	-.63	-.59	.58	.02	-.22	.04	.11	-.23	.19	-.30	.04	-.30	.04	-.32	-.68	-.09	-.10	-.22	-.21	.09
x26a	.54	.51	-.48	.06	.21	-.17	-.13	.22	-.24	.30	-.02	.27	-.12	.26	.55	.54	.13	.05	.29	-.12
x26b	.61	.56	-.56	-.02	.20	-.02	-.13	.25	-.16	.36	-.04	.31	-.04	.36	.67	.65	.09	.04	.26	-.01
x27	-.12	-.12	.08	.01	-.20	.17	.04	-.19	.34	-.41	-.10	-.19	.33	-.29	-.19	-.14	.21	.12	-.43	-.02
x28	.36	.33	-.31	.01	.24	-.22	-.06	.22	-.37	.36	.04	.23	-.30	.26	.38	.35	.12	-.08	.42	-.13
x29	-.64	-.60	.59	-.03	-.18	.06	.13	-.20	.12	-.21	.07	-.26	-.04	-.24	-.66	-.66	-.13	-.15	-.13	.12
x30a	.37	.32	-.34	-.09	.18	-.01	-.08	.27	-.24	.51	.05	.29	-.22	.45	.46	.42	-.09	-.22	.47	.13
x30b	.28	.26	-.24	-.02	.21	-.15	-.07	.24	-.33	.45	.07	.25	-.30	.35	.34	.31	.06	-.14	.46	.01
x31	.52	.52	-.48	.14	.05	-.02	-.15	.04	.13	-.09	.14	.13	.30	.00	.49	.52	.14	.38	-.22	-.14
x32	-.04	-.02	.01	-.12	-.05	.20	.14	-.16	.13	-.41	.07	-.15	.21	-.27	-.06	-.03	-.14	.28	-.47	-.21
x33	.63	.60	-.59	-.08	.22	.04	-.09	.24	-.18	.34	-.04	.31	-.03	.37	.71	.70	.03	.11	.20	-.04
x34a	.59	.52	-.57	-.23	.18	.22	-.04	.27	-.13	.41	-.03	.32	-.04	.47	.72	.69	-.08	-.06	.25	.09
x34b	.61	.56	-.56	-.02	.20	-.02	-.13	.25	-.16	.36	-.04	.31	-.04	.36	.67	.65	.09	.04	.26	-.01
x35	.66	.62	-.62	-.01	.16	.02	-.12	.18	-.07	.18	-.09	.26	.10	.24	.69	.70	.10	.17	.06	-.11
x36	.38	.37	-.31	.12	.22	-.30	-.11	.18	-.32	.26	.02	.21	-.23	.17	.36	.35	.19	.02	.33	-.19
x37	.14	.16	-.09	.23	.16	-.44	-.07	.05	-.30	.02	.02	.05	-.23	-.11	.04	.05	.25	.08	.19	-.33
x38a	-.08	-.11	.05	.12	-.25	.14	-.16	-.02	.44	.07	-.05	-.02	.30	.09	-.07	-.06	.08	-.19	.00	.44
x38b	.02	-.04	-.07	-.02	-.23	.28	-.11	.01	.43	.07	-.07	.01	.31	.15	.05	.06	.01	-.24	-.02	.43
x39	-.45	-.40	.45	.11	.01	-.32	.10	-.13	-.23	-.17	.10	-.19	-.29	-.30	-.55	-.55	.07	-.08	.07	-.23
x40	.14	.15	-.09	-.03	.22	-.16	-.02	.19	-.37	.39	.10	.20	-.34	.28	.21	.17	-.01	-.06	.39	-.03
x41	-.27	-.30	.21	-.01	-.28	.21	.03	-.18	.41	-.30	-.06	-.21	.29	-.21	-.33	-.30	-.03	-.13	-.28	.18

Taulukko E. Väliintulevien ja selittävien muuttujien interkorrelaatiot.

	z1	z2	z3	z4	z5	z6	z7	z8	z9	z10	z11
x1	.41	-.14	.25	-.36	-.08	-.48	.41	.13	-.06	.65	-.05
x2	.31	-.11	.16	-.27	-.08	-.44	.30	.17	.04	.52	-.05
x3	-.38	.13	-.26	.36	-.02	.39	-.36	-.03	.18	-.61	.01
x4	.20	.35	.20	-.02	-.26	-.22	.25	.20	.49	.04	-.13
x5	.12	.26	.37	-.09	-.12	-.06	.06	.09	.09	-.06	.17
x6	-.22	-.31	-.13	.10	.08	-.07	-.05	-.05	-.23	.06	.09
x7 ₁	-.15	-.24	-.21	-.09	.23	.24	-.15	-.14	-.29	-.10	-.10
x8 ₁	.19	.07	.11	-.06	-.30	-.23	.25	.11	.24	.15	-.19
x9 ₁	-.26	-.15	-.20	.05	.26	-.06	.05	-.25	-.03	.05	.02
x10 ₁	.14	.17	.18	-.06	-.21	-.02	-.08	-.09	-.03	-.03	.19
x7 ₂	-.06	-.08	-.10	.00	.30	.19	-.21	-.23	-.16	-.08	-.15
x8 ₂	.13	.01	.05	-.03	-.17	-.14	.20	-.12	.03	.14	-.14
x9 ₂	-.16	-.14	-.09	.05	.20	-.14	.20	-.12	.03	.14	-.14
x10 ₂	.09	.04	.12	-.14	-.25	-.08	.03	-.13	-.07	.14	.13
x11	.35	-.18	.20	-.38	-.13	-.43	.36	.11	-.04	.60	.01
x12	.33	-.22	.16	-.35	-.12	-.27	.45	-.07	-.20	.57	-.01
x13	.09	.12	.05	-.02	-.29	-.08	.08	.07	.28	.05	.08
x14	.12	-.06	-.04	.02	-.12	.06	.23	.21	.31	.02	.05
x15	.18	.17	.21	-.30	-.08	-.07	.06	-.01	-.15	.14	.06
x16	-.18	-.09	-.20	.19	.34	.25	-.28	-.38	-.02	-.26	.07
x17	-.56	.12	-.22	.65	.23	.52	-.48	-.40	.10	-.55	-.15
x18	.31	-.29	.07	-.25	-.20	-.25	.26	.31	.01	.31	.15
x19	-.50	-.01	-.29	.49	.41	.46	-.47	-.51	-.01	-.53	-.02
x20	-.39	.18	-.17	.44	.25	.55	-.44	-.52	-.21	-.44	.12
x21	-.15	-.16	-.18	.06	.05	-.01	-.10	-.01	-.05	-.02	-.05
x22	.52	-.14	.27	-.49	-.28	-.63	.57	.35	-.01	.75	-.08
x23	.20	-.31	.16	-.33	-.16	-.40	.40	.12	-.17	.55	-.06
x24	-.57	-.06	-.37	.52	.36	.55	-.42	.29	-.12	-.65	.09
x25	-.53	.01	-.31	.48	.32	.54	-.45	-.30	-.12	-.65	.13
x26a	.64	.16	.39	-.51	-.45	-.54	.43	.37	.23	.61	-.12
x26b	.49	.00	.29	-.46	-.28	-.51	.40	.22	.11	.62	-.11
x27	-.57	-.39	-.42	.50	.47	.33	-.14	-.27	-.25	-.32	-.12
x28	.73	.35	.50	-.59	-.58	-.51	.35	.43	.28	.52	-.03
x29	-.46	.06	-.25	.39	.27	.51	-.46	-.28	-.11	-.61	.19
x30a	.49	.19	.36	-.48	-.31	-.41	.21	.12	.11	.48	.04
x30b	.62	.33	.44	-.55	-.48	-.43	.23	.29	.23	.45	.05
x31	.09	-.30	-.06	-.05	-.03	-.27	.36	.12	.03	.36	-.23
x32	-.38	-.41	-.28	.30	.30	.19	.02	-.01	-.25	-.18	-.09
x33	.46	-.09	.27	-.46	-.25	-.51	.43	.24	.06	.63	-.10
x34a	.29	-.18	.20	-.38	-.08	-.42	.32	.06	-.10	.58	-.06
x34b	.49	.00	.29	-.46	.28	-.51	.40	.22	.11	.62	-.11
x35	.35	-.18	.17	-.32	-.16	-.47	.45	.22	.04	.59	-.20
x36	.73	.34	.47	-.54	-.59	-.51	.38	.46	.33	.52	-.08
x37	.67	.44	.43	-.40	-.63	-.37	.30	.54	.41	.29	-.10
x38a	-.50	-.18	-.37	.39	.51	.29	-.31	-.62	-.14	-.23	.01
x38b	-.55	-.31	-.38	.39	.57	.26	-.26	-.62	-.27	-.16	-.03
x39	.23	.46	.21	-.05	-.37	.10	-.12	.30	.24	-.27	.09
x40	.59	.36	.43	-.53	-.49	-.35	.18	.32	.24	.34	.12
x41	-.69	-.30	-.46	.59	.57	.46	-.34	-.48	-.28	-.45	-.04

Taulukko F. Selittävien ja selitettävien muuttujien interkorrelaatiot.

	y1	y2	y3	y4	y5	y6	y7	y8	y9	y10	y11	y12	y13	y14	y15	y16	y17	y18	y19	y20	y21	y22	y23	y24	y25	y26	y27	y28	y29	y30	y31	y32a	y32b	y33	y34	y35	y36	y37	y38	y39	y40
x1	.34	.03	.07	.33	.07	.61	-.08	-.04	.16	.25	.15	.21	.62	-.02	-.03	.08	.01	.18	-.24	-.05	-.08	-.18	-.09	.05	-.01	.01	-.17	.30	-.19	.18	.02	-.51	-.49	-.02	.01	.18	-.09	.27	.26	-.02	.14
x2	.25	-.05	.09	.27	.02	.55	-.07	.05	.03	.20	.02	.08	.56	-.05	.00	.02	-.11	.06	-.26	-.03	-.03	-.13	-.10	-.01	-.13	.01	-.14	.28	-.24	.07	-.08	-.50	-.43	.00	.03	-.07	.09	-.20	.05	.00	.18
x3	-.32	-.03	-.01	-.30	.02	-.58	.03	-.03	-.14	-.26	-.18	-.16	-.60	-.02	-.01	-.06	-.07	-.19	.18	.02	.06	.16	.07	-.07	-.03	-.05	.14	-.31	.14	-.23	-.05	.40	.39	-.06	-.07	-.01	-.32	.02	-.32	-.03	-.19
x4	.18	.19	.35	.36	.43	.01	-.08	.00	.16	.20	.24	.20	-.07	.04	.00	.19	.07	.24	.04	.00	.07	-.06	.09	-.27	-.11	-.23	.12	-.05	-.04	-.25	.01	.04	.07	-.07	-.02	.04	-.06	.14	-.21	-.03	-.06
x5	.17	.13	.15	.18	.10	.18	.25	.21	.13	.23	.18	.27	.23	.25	.15	.16	.26	.18	.00	.10	-.12	-.03	.03	-.02	.06	-.01	-.12	.00	.12	.03	.08	-.06	-.05	.20	.12	.05	.06	.15	.22	.24	.25
x6	-.07	-.05	-.06	-.19	.00	.17	-.12	-.13	-.07	.08	-.07	-.18	.08	.07	-.17	-.29	-.01	-.19	-.05	.09	-.08	-.01	-.09	.03	.03	.02	-.06	.11	.03	.02	-.05	-.16	-.20	-.08	-.30	-.08	-.13	-.24	.18	-.10	-.19
x7 ₁	-.08	-.19	-.31	-.28	-.19	-.02	-.24	-.36	-.13	-.05	-.09	-.20	.04	-.27	-.32	-.15	-.05	-.22	-.10	-.05	-.12	-.07	-.10	.26	.07	.20	-.24	.10	-.02	.24	.22	.01	.00	-.21	-.30	-.06	.09	-.14	.10	-.23	-.16
x8	-.19	-.06	.03	.03	.09	.00	-.18	-.16	-.17	-.25	-.14	-.20	-.06	-.21	-.03	-.05	-.03	-.18	.20	.09	.02	-.13	.14	.14	.18	.16	-.13	.33	.05	.17	.15	-.25	-.21	-.02	-.11	-.01	.02	.09	.06	-.03	-.03
x9	-.16	.03	-.06	-.02	-.11	.11	.28	.23	.12	-.09	.19	.05	.10	.27	.20	.03	-.02	.22	.20	-.01	.36	-.23	.09	-.10	-.05	-.04	-.15	-.16	-.03	.09	-.02	.09	.06	-.21	-.08	-.12	-.12	-.24	-.14	-.11	-.02
x10	.21	.12	.08	.20	.18	.15	-.06	-.10	.01	.16	-.03	.02	.14	.08	-.13	.10	-.04	-.16	.06	.11	.05	-.01	.28	.17	.01	.04	-.05	-.08	.31	.05	-.06	-.02	.04	.38	.28	-.01	.07	.04	.04	.33	.31
x7 ₂	.01	-.16	-.30	-.23	-.18	.00	-.10	-.27	-.10	-.01	-.03	-.22	.07	-.13	-.30	-.10	-.08	-.19	-.10	-.16	-.12	-.10	-.19	-.08	-.10	-.16	-.12	-.05	-.14	.26	.02	.18	-.18	.15	-.03	.20	.31	-.06	-.07	-.12	-.26
x8	.10	.13	.02	.19	.17	.08	-.16	-.13	-.02	.10	.06	-.04	.07	-.05	-.15	.05	.16	.21	.11	-.17	-.19	-.14	.21	.15	.18	.24	-.19	.31	.09	.22	.09	-.28	-.22	-.10	-.10	-.02	.04	.05	.07	-.10	-.02
x9	-.06	-.12	.03	.06	.08	.01	-.15	-.12	-.17	-.12	-.07	-.12	-.01	-.12	-.03	-.07	-.04	-.03	.02	-.08	-.18	.00	-.19	.01	-.04	-.15	-.16	-.11	.07	-.03	-.08	-.16	-.08	-.12	-.08	-.12	-.04	.05	.07	-.10	-.02
x10	-.22	-.11	-.03	.03	-.13	.07	.21	.19	.07	-.10	.06	.09	.10	.22	.16	-.04	.18	.03	.14	-.01	.25	-.04	.22	.17	.03	.13	-.07	-.09	.20	.04	-.09	-.01	.02	.34	.22	-.02	.16	.05	.03	-.27	.29
x11	.24	.06	.09	.22	.01	.47	-.12	-.06	.14	.23	.13	.11	.52	-.06	-.01	.10	.11	.07	-.21	-.08	-.07	-.16	-.06	.16	.08	.20	-.18	.38	-.18	.10	.06	-.48	-.45	-.02	.03	.03	.20	-.14	.15	-.06	.20
x12	.25	.04	.11	.21	-.01	.43	-.12	-.05	.15	.24	.15	.12	.47	-.07	-.02	.11	.05	.14	-.23	-.07	-.06	-.12	-.06	.14	.08	.18	-.16	.38	-.19	.10	.07	-.43	-.41	-.02	.03	.05	.21	-.12	.15	-.07	.20
x13	.10	.22	.23	.17	.21	.08	-.18	-.09	.10	.06	.10	.04	-.01	-.06	-.02	.09	-.06	.01	-.20	-.12	.20	.03	-.07	-.03	-.17	-.07	.09	.08	-.14	-.23	-.14	-.05	-.03	-.10	-.05	.01	-.09	-.13	-.21	-.22	.00
x14	.10	-.06	.14	.10	-.04	-.12	-.09	-.08	.04	.15	.25	.25	-.01	.01	.00	-.11	.02	.00	.15	-.24	-.20	.15	-.05	-.15	-.04	-.08	.06	.28	-.25	-.24	.03	-.38	-.34	-.10	-.06	-.07	-.03	-.02	-.29	-.12	-.19
x15	-.02	.00	-.13	.05	.14	.08	.17	.00	.31	.02	.03	.29	.13	.06	.03	.42	-.05	.17	.11	.04	-.06	-.19	.07	.14	.24	.01	-.26	-.15	.13	.26	.41	.20	.22	.09	.06	.19	.02	.24	.31	.14	.20
x16	-.23	-.06	.16	-.18	-.20	-.31	.38	.27	-.31	-.26	-.10	-.18	-.20	.25	.18	-.12	.11	-.17	.03	-.05	-.10	.44	-.12	.09	-.17	.09	.33	.08	.10	-.09	-.01	.20	.18	.30	.23	.05	.09	-.04	.02	.30	.10
x17	-.39	-.22	-.12	-.32	-.30	-.50	-.12	.00	-.41	-.43	-.25	-.38	-.44	-.04	-.11	-.46	-.27	-.33	.30	-.24	-.01	.02	.12	.30	.19	.30	-.03	-.24	.21	.12	-.29	.18	.23	-.05	-.08	-.35	-.18	-.16	-.33	-.09	-.22
x18	.28	.11	.17	.26	.11	.37	.03	-.06	.28	.31	.26	.31	.31	.03	-.11	.13	.14	-.03	-.30	.00	-.11	.09	-.22	-.08	-.11	-.19	-.01	.25	-.25	-.15	.08	-.29	-.23	-.01	-.15	.22	-.01	.04	.41	.03	-.09
x19	-.37	-.21	-.22	-.37	-.37	-.46	-.11	-.03	-.62	-.52	-.36	-.52	-.49	-.09	-.02	-.38	-.02	-.25	-.18	-.22	.04	.22	.08	.07	-.03	.26	.18	-.12	.11	-.02	-.32	.33	.37	-.14	-.07	-.28	-.09	-.15	-.40	-.20	-.19
x20	-.42	-.18	-.23	-.36	-.41	-.45	-.06	.00	-.33	-.46	-.20	-.33	-.42	-.08	-.13	-.27	-.23	-.27	.19	-.09	.08	.23	.13	.25	-.06	.06	.13	-.31	.09	.08	-.23	.43	.47	-.03	-.09	-.07	-.03	-.04	-.22	-.08	-.27
x21	-.14	-.19	-.20	.07	.06	-.11	.23	.18	-.15	-.17	-.14	.04	.20	.06	-.16	-.15	.12	-.04	-.03	-.16	-.06	.18	.26	.18	-.11	.16	.15	.27	.23	-.20	-.18	.23	.09	-.17	-.03	-.03	.03	.24	.02	.02	
x22	.37	-.05	.07	.31	.06	.59	-.02	.03	.24	.39	.14	.31	.67	.02	.02	.12	-.08	.23	-.32	-.04	-.14	-.15	-.14	.02	.06	.01	-.11	.33	-.28	.10	.08	-.49	-.49	.04	-.05	.02	.18	-.06	.21	.07	.17
x23	.14	-.07	-.16	.03	-.02	.41	.01	-.01	.06	.10	.04	.07	.42	.08	-.01	.01	.03	.17	-.03	.06	-.09	-.23	.03	.06	.12	.10	-.24	.19	-.04	.25	.14	-.42	-.24	.11	.02	.07	.17	-.10	.28	.07	.17
x24	-.25	.07	.02	-.20	-.11	-.40	-.25	-.24	-.37	-.38	-.24	-.32	-.54	-.27	-.17	-.28	-.05	-.26	.16	.02	.07	.11	.02	-.04	-.05	-.09	.11	-.30	.16	-.09	-.33	.42	.47	-.30	-.28	-.11	-.23	-.09	-.22	-.34	-.34
x25	-.27	.11	.00	-.21	-.10	-.40	-.17	-.22	-.33	-.39	-.24	-.30	-.52	-.20	-.14	-.23	.00	-.27	.19	-.01	.10	.09	.01	.01	-.04	-.08	-.11	-.31	.22	-.09	-.29	.47	.51	-.23	-.25	-.06	-.22	-.04	-.16	-.27	-.30
x26a	.30	-.06	.04	.29	.18	.38	.24	.24	.44	.46	.28	.39	.50	.27	.15	.32	-.02	.33	-.24	-.06	-.05	-.04	-.08	.01	-.01	.03	-.05	.29	-.23	.02	.31	-.37	-.42	.26	.26	.10	.16	.14	.19	.34	.29
x26b	.18	-.12	-.02	.18	.07	.34	.20	.25	.30	.31	.22	.26	.48	.22	.17	.23	.01	.21	-.14	-.04	-.10	-.08	-.01	.02	.03	.10	-.09	.30	-.17	.07	.28	.43	-.48	.25	.28	.06	.22	.03	.13	.30	.32
x27	.04	-.03	.07	-.06	-.11	-.04	-.45	-.33	-.44	-.14	-.21	-.26	-.22	-.44	-.24	-.42	-.13	-.18	.10	.18	-.06	-.02	.12	-.09	.02	.00	-.06	-.24	-.06	.17	-.37	.12	.15	-.47	-.29	-.25	-.12	-.22	-.13	-.45	-.29
x28	.27	.04	.02	.27	.23	.33	.38	.27	.55	.46	.29	.44	.46	.39	.18	.44	.05	.32	-.22	-.10	.04	-.03	-.13	.06	.00	-.01	-.02	.26	-.14	-.04	.38	-.25	-.28	.39	.26	.22	.14	.26	.26	.44	.31
x29	-.33	.12	-.04	-.26	-.11	-.42	-.08	-.16	-.27	-.42	-.23	-.29	-.51	-.11	-.09	-.16	.09	-.28	.21	-.02	.11	.08	.01	.04	-.02	-.08	.11	-.27	.28	-.12	-.22	.46	.50	-.12	-.20	.00	-.18	-.02	-.14	-.19	-.25
x30a	-.02	-.04	-.09	.05	.05	.18	.38	.32	.34	.13	.16	.21	.36	.37	.25	.32	.16	.10	-.02	-.12	-.02	-.07	-.03	.13	.02	.10	-.03	.25	.04	-.01	.35	-.23	-.28	.43	.34	.17	.21	.13	.18	.44	.37
x30b	.06	.01	-.04	.13	.14	.18	.43	.32	.47	.24	.23	.31	.35	.42	.24	.42	.14	.18	-.12	-.14	.03	-.03	-.10	.10	-.01	.03	.02	.26	-.01	-.09	.38	-.20	-.24	.46	.31	.22	.16	.21	.19	.47	.33
x31	.26	-.18	.08	.20	.01	.26	-.20	.00	-.03	.27	.13	.08	.27	-.16	-.05	-.10	-.22	.17	-.18	.07	-.17	-.02	.05	-.15	-.01	.03	-.09	.17	-.32	.11	-.04	-.39	-.42	-.19	.03	-.18	.06	-.15	-.08	-.11	.02
x32	.16	.01	.04	-.08	-.10	.06	-.39	-.31	-.32	.01	-.11	-.16	-.08	-.35	-.24	-.31	-.04	-.01	.00	.23	-.05																				

T a u l u k k o G. Väliintulevan yksilömuuttujan vakiointi monimuuttujaisella ristitaulukoinnilla.

Älyllinen lähtötaso

Pisteet 2. luokan diagnostisessa kokeessa	Vähemmän lahjakkaat (11—14)			Keskitasoiset (15—17)			Älykkäät (18—20)			N
	Luokan sijainti			Luokan sijainti			Luokan sijainti			
	syrjä- seudun koulu	kirkon- kylän koulu	kaupun- kikou- lu	syrjä- seudun koulu	kirkon- kylän koulu	kaupun- kikou- lu	syrjä- seudun koulu	kirkon- kylän koulu	kaupun- kikou- lu	
10—16 (heikot)	7	3	0	1	1	1	1	1	1	16
17—22 (keskitasoiset)	6	1	0	2	2	4	1	0	8	24
23—30 (hyvät)	0	0	0	0	0	0	2	2	2	6
n	13	4	0	3	3	5	4	3	11	
N	17			11			18			46