

B-17341

ENSV ü h i n g " T e a d u s "

Abiks lektorile
Käsikirja õigustes

J. A U L
professor

P ä r i l i k k u s j a k a s v a t u s
(16. ja 17. veebruaril 1970. a. toimunud vabariikliku
seminari "Pedagoogika ja psühholoogia aktuaalseid prob-
leeme" ettekanne)

Nr. 25

Tallinn 1970

TARTU ÜLIKOOLI
RAAMATUKOGU

Pärilikkus ja kasvatus

Ch. Darwin näitas oma töödes korduvalt ja veenvalt, et organismide isiku- ja suguvõsaloolisel kujunemisel on tegemist kahe põhilise nähtusega - pärilikkuse ja muutlikkusega.

Pärilikkus on konservatiivne printsiip. See on imejõud, mis kindlustab organismide (liikide) morfoloogilise ja funktsionaalse stabiilsuse ning säilitab kõik selle otstarbeka, mis liikid oma fülogeneetilisel arenemisel valiku teel on omandanud. Pärilikkus kindlustab seega liikide olemasolu ja olu pidevuse.

Teine nähtus - muutlikkus - on progressiivne ja loov printsiip. Ükski liik ja ükski tunnus ei püsi individuaalselt konstantsena, vaid muutub, üks suuremal, teine vähenel määral, vastavalt ümbruskonna muutuvatele tingimustele, kohanedes seega viimastega.

Inimene ei ole ses suhtes erandiks. Inimese arenemisel maksavad samad nähtused ja seaduspärasused, mis teistegi organismide juures. Ka siin avaldub pärilikkus ja muutlikkus. Kui muutlikkust ei oleks, ei saaks olla kasvatust, kui pärilikkust ei oleks, ei saaks olla ühiseid kasvatusprintsiipe.

Kasvatuse-teena on pedagoogide ja lastevanemate peres igivana teema. Noorte kasvatamisel näeme oma töövilja, siin näeme ka oma vääratuste tulemusi - otsingud ning kogemustevahetused käivad kogu aeg. Seda enam, et sotsiaalsed tingimused on muutunud^{ja} neid tuleb arvestada nii koduses kui ka koolikasvatuses.

Pärilikkuse-teenal seevastu on inimese puhul vähe räägitud, veel vähem kirjutatud. Paljudes pedagoogilistes töödes juhitakse tähelepanu isiku pärilikele eeldustele, kaasasündinud andekusele jne., ilma et seejuures oleks mainitud pärilikkuse nimetust.

Käesolevas kirjutises püüaksin selgitada mõningaid pärilikkusega seotud üldisi küsimusi ja pärilikkuse seost kasvatusega.

Esinev küsimus: milles seisneb pärilikkus? Mis on pärilikkus?

Tavaliselt mõistetakse pärilikkuse all sarnasust vanemate ja laste vahel. Nii mõistsid seda ka meie esivanemad, intuiitiivselt. Üksikute tunnuste poolest lapsed tõepoolest sarnanevad kas

oma isaga või emaga, sageli isegi väga suuresti. "Nagu isa (või ema) suust kukkunud", öeldakse. Kuid on ka üldiseks nähtuseks, et ühtedel ja samadel vanematel - samades tingimustes - on ka erinevaid lapsi. Andekatel vanematel on sageli mitteandekaid lapsi ja vastupidi. Siin on midagi, mis vajaks täpsustamist.

Kõneldakse ka tunnuste ja omaduste pärilikkusest, tunnuste edasiandmisest pärilikkuse teel. Me isegi jaotame kõik tunnused päritavateks ja mittepäritavateks.

Osalt on see õige, kuid kaugeltki mitte täpne. Organism ju ei anna edasi oma tunnuseid ja omadusi. Iga organism alustab oma elu viljastatud munarakust, kuid viinases ei ole olemas mingisuguseid tulevase organismi tunnuseid. Iga tunnus ja omadus tekib, kujuneb välja organismi arenemise käigus. Sageli isegi vanemates eluaastates.

Agas midagi ju vanemad - isa ja ema - oma lastele pärilikkuse teel siiski edasi "annavad". See "midagi" on - võime teatud tunnuste või omaduste kujundamiseks, võime välisteguritele nii või teisiti reageerida. Need on tulevase organismi sisemised ehk endogeensed arenemistegurid ehk pärivustegurid. Nii nimetas neid teadusliku geneetika rajaja Gregor Mendel, aga 1907. aastast peale on neid hakatud nimetama geenideks. Tänapäeval teame, et geenid on materiaalsed üksused, ja kujutavad endast raku tuuna kromosoomides paikneva desoksüribonukleinhappe (DNH) osakesi, pärilikkuse-informatsiooni kandjaid."

Geenid on inimesel samalaadsed nagu teistelgi organismidel, nende edasiandmine põlvest põlve toimub täpselt samade seedusepärastustega, nad "töötavad" siin täpselt sama vankumatu täpsusega nagu nujalgi. Oleks täiesti mõistusevastane, kui ne nende mõjusfääri inimesel ei arvestaks.

Pärivustegurid ehk geenid määravad ära, millised kehallsed ja vainsed tunnused igas arenevas organismis võivad kujuneda, - ilma nende teguriteta ei kujune mingisuguseid tunnuseid. Pärivustegurite kompleksi on tavavalt nimetatud ka organismi loomuseks. N. Leontjev kirjutab: "Mida ümbruskond organismile on, see oleneb antud organismi loomusest. Tema loomusest olenevad

ka kõik need muutused, mis temas tema isikuloolisel are-
nemisel ümbruskonna mõjul tekkida võivad." Tuntud geneetik
M.Lobašev kirjutab: "Oleks sügavalt ekslik arvata, et iga
inimene on võrdsele võimele iga tüüpi tegevuseks. Igal ini-
mesel on iseloomulik genotüüp (geenidekogum, J.A.) ja loonu-
likult ei määra iga genotüüp võrdsele muusikalisi, matemaati-
lisi ja sportlikke võimeid." Õpetajad teavad oma kogemustest,
et igast õpilasest ei saa kujuneda suurt mõtlejat, suurt kir-
janikku, silmapaistvat arhitekti jne. Me kõneleme "perspek-
tiivsetest sportlastest", "sündinud lauljatest", "imelistest"
jne. See tähendab, et on olemas võimeid, mida ei saa õpeta-
da ja õppida, vaid mis peavad olema. Šaljapin kirjutab:
"Peab oskama taibata, mõista ja luua. Individuaalselt ei saa
õppida." Väga palju on kirjutatud kooliõpilaste individuaal-
setest omadustest. Ka neid ei õpetata ja ei õpita. Nendes
omadustes avaldub pärilikkus.

Teisest küljest, ükski pärivustegur ei pääse maksvuse-
le omaette "ajas ja ruumis", vaid ikkagi teatud konkreetse-
tes ümbruskonna tingimustes, Välistegurite ehk eksogeensete
tegurite mõjul.

Iga vaimutööline teab, millist pingelist tööd ja või-
meid on nõudnud tema elukutse omandamine. Hea kujutluse
sellest saane ka suurte teadlaste ja kunstnike elulugudega
tutvumisel. Juba Comenius kirjutas oma "Didactica magnas",
et inimene on loodud tööks ja tegutsemiseks, kuid sündides
saab ta kaasa ainult võimeid selleks, inimest on vaja õpetada
istuma ja seisma ja käsi liigutama, selleks, et töötada.
Saksa psühhiaater Geyer ütleb: "Sündides oleme kõik lollid,
kõik oleneb sellest, kui palju me hiljem õpine ja õppida
suudame." Kasvatus ei ole midagi muud kui isiku tööle raken-
damine ja selle töö sihikindel ning pidev juhtimine. Ja et
kasvatus etendab isiku kujunemisel väga suurt osa, seda ei
ole vaja põhjendada. Teame ka, et välised tingimused ja eba-
õige kasvatus võivad normaalsagi nooruki "ära rikkuda".

Pärivustegurid ja miliöötegurid moodustavad organismi
omaduste kujunemisel järelkult dialekttilise terviku. Iga

inimese isiksus kujuneb tema pärivustegurite ja välistegurite (miljöö) koostojnel. Ei ole õige, kui kirjutatakse, et "isiku individuaalsed omadused on tema olemise, kasvatusel ja tegevuse tingimuste tulemus" (Ostroumov).

Kui me kõneleme pärilikkusest, siis peame alati mõtlema ka vastavatele välisteguritele, ja kui me kõneleme välisteguritest (kasvatusest jne.), siis ei tohi me kunagi unustada ka vastavaid pärivustegureid, organismi loomust, tema sünnipäraseid eeldusi. Ei saa olla ühtesid ilma teisteta.

Sageli küsitakse: kas see või teine tunnus on päritav või mitte? Kas tiisikus on päritav või mitte? Kas kriminaalsus on päritav või mitte? Kõik niisugused küsimused põhinevad ühest küljest pärilikkuse ja teisest küljest ümbruskonna ning kasvatusel vastandamisel ja ei ole seega õigesti asetatud.

Küsida tuleks nii: millist osa etendavad antud tunnuse kujunemisel pärivus- ja millist osa välistegurid, s.o. miline on igal eri juhul pärilikkuse ja ümbruskonna (kasvatuse) mõju vahetkord? Ehk: millised tegurid igal ^{eri} juhul suuremat (või vähemat) osa etendavad?

Kui me sellest aspektist inimese tunnuseid - nii füüsilisi kui ka psüühilisi - vaatleme, siis selgub, et tegemist on ulatusliku astnestikuga, alates tunnustest, mille kujunemisel on pärivustegurite osatähtsus väga suur ja välistegurite oma väike ning vastupidi.

Naha värvus, pea kuju jne. on näiteks niisugused tunnused, mille kujunemisel pärivustegurid väga tugevasti - just nagu ainukestena - esile kerkivad. Kui vaatleme aga selliseid tunnuseid, nagu käitumine, oskused jne., siis näib, nagu oleks siin tegemist ainult kasvatusel mõjuga.

Kui pärivustegurite toime tunnuste kujunemisel on suur (või väga suur), siis on niisugused tunnused võrdlemisi stabiilsed ja me nimetame neid päritavateks. Kui aga, vastupidi, pärivustegurite toime on tunnuste kujunemisel väike, siis need tunnused muutuvad vastavalt välistegurite muutumisele.

tugevasti ja ne nimetan niisuguseid tunnuseid mittepäritavateks.

Enamik tunnuseid on vahepealsed. On tunnuseid ja omadusi, mille kujunemisel pärivustegurid ülekaalukat osa etendavad ja on tunnuseid, mille kujunemisel välistegurid (ja kasvatus) ülekaalukat osa etendavad.

Vahepealsete tunnuste olemasolust annavad tunnistust ka vastavad hindenimetused. Arstiteaduses kõneldakse dispositsioonist ehk soodumusest ehk sünnipärasest reaktiivsusest haigustele. Ühed isikud on teatud nakkushaigustele vastuvõtlikud, teised mitte; haigus kui niisugune ei ole päritav, kuid soodumus haigusele on seda siiski. Väga ilmekalt on seda näidanud tuberkuloosiuurimused. Ka vähktõve puhul on tegemist soodumusega jne. Vaimsete tunnuste puhul kõneldakse erinevatest kalduvustest, eeldustest ja võimetest. Kust need on pärit? Midagi üleloomulikku siin ei ole, "pühast vaimust" need ei tule. Need on suurel määral pärivusteguritest tingitud.

Nn. päritavatest tunnustest tuleb lahus hoida nn. kaasa-sündinud tunnused.

Need on tunnused, mis esinevad juba vastsündinuil (nii nagu paljud pärilikudki tunnused), kuid mis ei ole pärivusteguritest tingitud.

Niisugused tunnused on teratoloogilist laadi, need on mitmesugused härbed normaalsest arengupildist ja tekkinud on nad emaorganismi kahjustamisel. Niisugusteks kahjustavateks teguriteks on eeskätt mürgid - alkohol, narkootikumid, nikotiin jne., samuti aga ka mehaanilised vigastused ja emaorganismi tugevad närvisüsteemi-häired. Meie oludes tuleks siin arvestada peamiselt alkoholi. On andmeid, mis näitavad, et "raskestikasvatatavad" ja "kuritegevusele kalduvad" isikud on oma lootelist elu alustanud suurte pühadel, mil nende vanamad kasutasid liiga ohtralt vägijooke.

Miks ma seda nimetan? Aga sellepärast, et meil on siin tegenist puhtal kujul destruktiivsete välistegurite mõjuga,

C.Bruggeri uurimused näitasid, et kui üks vanematest on nõrgamõistuseline, siis on nende lastest ümmarguselt 37% samuti nõrgamõistuselised ja kui mõlemad vanemad on nõrgamõistuselised, siis on neil ümmarguselt 86% nõrgamõistiselisi lapsi.

Võidakse väita, et kõnesolev sarnasus on tingitud kasvatuses ja vanemate eeskujust. Selles väites on muidugi rohkesti tõtt. Kuid ainult kasvatuses ja eeskuju mõjuga ei saa seda sarnasust siiski seletada. Kõigepealt: miks kõik lapsed ei ole ühesugused, miks ühtedel ja samadel nõrgamõistelistel vanematel on ka keskpäraste vaimuannetega ja isegi andekaid lapsi? Et siin on siiski eeskätt pärilikkusega tegemist, seda näitavad uurimused, kus võrreldi vanemate ja nende laste ning vanemate ja nende kasulaste vaimuannete seost (korrelatsioon). Selgus, et vaimuannete seos (mida väljendatakse korrelatsioonikoefitsendi r abil) vanemate ja nende laste vahel on 2-3 korda suurem kui vanemate ja nende kasulaste vahel:

Vaimuanded	Vanemad ja <u>lapsed</u>	<u>Kasuvanemad</u> ja lapsed
Burksi andmed	Isad: $r = 0,45$	$r = 0,07$
	Emad: $r = 0,46$	$r = 0,19$
Leahy andmed	Isad: $r = 0,51$	$r = 0,15$
	Emad: $r = 0,51$	$r = 0,20$

2. Päritavad tunnused esinevad sugukonnati. On olukordi, et lastel võib olla tunnuseid, mis vanematel puudusid. Kui niisugused tunnused aga vanemate õdedel-vendadel või vanavanematel või veelgi kaugematel esivanematel on esinenud, siis osutab see nende pärilikkusele.

Piirduksime ka siin mõnede psüühiliste nähtuste vallast võetud näidetega.

100 aastat tagasi töötas inglise kuulus teadlane Fr. Galton läbi väga suure andmestiku inglise andekate meeste sugulussidemete kohta ja leidis, et väljapaistvatel isadel olid väljapaistvad pojad ja vennad hoopis sagedamini kui teistel kodanikel. Ta jõudis järeldusele, et "andekus on väga suur

määralt päritav ja et need perekonnad ja sugukonnad, mis koosnevad ainult andekatest liikmetest, on sagedasemad kui need, kus ainult üks perekonnaliige on andekas."

On teada rohkesti näiteid selle kohta, et mõnedes sugukondades on rohkesti suuri teadlasi, kunstnikke jne. Bachide sugukond näit. on andnud 6. põlvkonna kestel 12 väljapaistvat muusikageeniust, nende hulgas J.S.Bach oma nelja pojaga ja rida vähema kuulsusega muusikuid; Bernoulli suguvõsas leiame 4 põlvkonnas 8 väljapaistvat matemaatikut; Tiziani suguvõsas on 8 väljapaistvat maalikunstnikku jne. Muusikalistest suguvõsadest on võrsunud Beethoven, Schubert, Mozart, Brahms, Strauss, Rossini, Weber jne.

Huvitav on muide Karl Maria Weberi juhtum. Tema isa oli väga musikaalne, tema lapsed esimesest abielust aga olid vähese musikaalsusega. Pärast abikaasa surma abiellus isa uuesti, kuid, tahtes saada musikaalseid lapsi, abiellus ta nüüd väga musikaalsest perekonnast daamiga. Sellest abielust sündiski K.M.Weber.

3. Kõige veenvamalt osutab pärilikkusele inimese juures ühe- ja kaheunarakuliste kaksikute võrdlemine.

Ühemunarakulised kaksikud (ÜK) on pea kõikide tunnuse poolest haruldaselt sarnased. Mõned ÜK on niivõrd sarnased, et ena ei suuda nende vahel vahet teha, peigmehed ei tunne ära, kes kaksikutest-daamidest on nende pruut ja vastupidi. Väga sarnased on nad ka vaimsete tunnuste ja võimete poolest. Seda võivad tõendada kõik õpetajad, kel on niisugustega tegemist olnud. Kahemunarakulised kaksikud (KK) seevastu sellist sarnasust ei ilmuta, nad on sarnased vaid sel määralt, nagu tavalised õed-vennad.

Millega seda seletada? ÜK arenevad ühest ja samast viljastatud munarakust (sügoodist), nende kromosoomid (nii siis ka pärivustegurid) on seega täiesti ühed ja samad. KK arenevad kahest eri sügoodist, nende kromosoomid (pärivustegurid) ei ole samad. Mida sarnasemad on ÜK mõne tunnuse poolest, seda suuremat osa etendavad selle kujunemisel pärivustegurid ja mida väiksem on sarnasus siin mõne tunnuse osas, seda väiksemat osa mängivad selle kujunemisel pärivusteguri!

Illustreerigu sedagi olukorda mõned konkreetset näi-
ted vastavate uurimuste tulemustest.

Soome teadlane Lehtovaara võrdles ÜK ja KK kooliõpi-
laste andekust nende koolitunnistuste põhjal ja leidis, et
ÜK-tel oli hinnete keskmine erinevus 0,13 palli, KK-tel aga
0,80 palli.

Saksa antropogeneetik Gottschaldt kogus 49 paari ÜK ja
39 paari KK mitneks nädalaks suvelaagrisse, kus ta korraldas
nendega pidevalt ja süstemaailiselt vaatlusi ning katseid -
nii teste (teoreetilisi ülesandeid) kui ka püüdis selgitada
nende "praktilise intelligentsuse" taset (tehnilist osavust,
konstrueerimisvõimeid, leidlikkust, korrameelt jne.). Uuri-
muste eesmärgiks oli seega katsealuste kogu andekuse tase
väljaselgitamine. Uurimuste tulemustest ilmses, et andekuse
keskmine erinevus ÜK-el oli 0,18 punkti, KK-tel aga 5,57
punkti.

1959. aastal avastati, et niisugustel isikutel, kes kan-
natavad raskete füüsiliste ja psüühiliste häirete all, on
nende kromosoomide-garnituuris ebanormaalsusi. Niisuguseid
eritüüpi nähtusi on hiljem avastatud mitmeid. Nimetaksin siin
vaid üht - Downi sündroomi ehk mongoloidset idiotismi. Hai-
get iseloomustab füüsilise ja vaimse arengu mahajäämus: pea
on väike, kukal lame, suu sageli lahti, silmapilud viltused,
kehaosad ebanormaalselt muutunud. Närvirakkude eristumine on
tugevasti pidurdatud ja selle tulemuseks on psüühilised häi-
red - nõrganõistuslikkusest kuni idiotismini. Kui niisugusel
haigel on lapsi, siis pooled nendest on idioodid. Downi sünd-
roomiga haigetel on 46 kromosoomi asemel 47 kromosoomi.

Kromosomaalseid anomaaliaid on täheldatud ka rasketel
kurjategijatel.

Kolmas küsimus: kuidas pärivustegurid ehk geenid edasi
antakse, s.o. milline on pärilikkuse mehhanism?

Märgiksin, et vastus sellele küsimusele on eriti oluli-
ne - selles peitub võti igasuguste pärivusnähtuste mõist-
miseks.

Katsuksin selle vastuse siin edasi anda seletuse kujul. Iga tunnus kujuneb kahe geeni toimel, millest üks on saadud isalt, teine emalt. Teiste sõnadega: organismil on iga tunnuse jaoks kaks geeni. Sugurakkude valmimisel lähevad need geenid aga lahku: igasse sugurakku satub igast geenidepaarist üks geen ja järelikult iga venem annab iga oma tunnuse jaoks edasi ainult ühe geeni, aga iga järglane (laps) saab jällegi kaks geeni, ühe isa, teise ema poolt.

Näide. Isal on sinised silmad, tal on selle tunnuse jaoks kaks "sinist" pärivustegurit; emal on pruunid silmad, tal on selle tunnuse jaoks kaks "pruuni" geeni. Isa annab oma lapsele edasi "sinise", ema - "pruuni" geeni, laps saab kaks geeni, millest üks on "sinine", teine "pruun". Kui aga laps saab täiskasvanuks, siis on pooled tema sugurakkudest "sinise", pooled "pruuni" geeniga varustatud.

Kui organismil on mingi tunnuse jaoks kaks ühesugust geeni, siis on ta selle tunnuse poolest "puhtavereline" ehk homosügootne, kui need geenid on erinevad, siis on ta antud tunnuse suhtes "segavereline" ehk heterosügootne.

Mingi tunnuse poolest homosügootsel isikul tuleb vastav tunnus alati nähtavale. Aga kui organism on heterosügootne, mis siis? Mõned tunnused tulevad siis nähtavale, mõned mitte. Mendel nimetas niisugused tunnused, mis heterosügootses olekus tulevad nähtavale, domineerivateks tunnusteks, niisugused aga, mis ei tule nähtavale - retsessiivseteks tunnusteks.

Pruun silmavärvus on domineeriv, sinine - retsessiivne tunnus. Domineerivateks tunnusteks on veel näit. villjuuks, tedretähed, paksud huuled, hallkae, sündaktüülia, kärsitus jne. Retsessiivsed tunnused on näit. albinism, ruugejuukselisus, langetöbi, reesus-negatiivsus, amaurootiline idiotism, vere o-rühm, kannatlikkus jne.

On ka niisuguseid tunnuseid, mis ei ole domineerivad ja mis ei ole ka retsessiivsed. Neid nimetatakse geneetika vahepealseteks ehk intermediaarseteks tunnusteks. Tegelikult on siin tegemist mittetäieliku domineerimisega - homosügootses olekus avalduvad need tunnused tugeval kujul.

heterosügootses olekus - nõrgal kujul. Niisuguseks tunnuseks on näit. luuvalu ehk podagra.

Millised on heterosügootsete vanemate järglased? Et heterosügootsed vanemad annavad vastava tunnuse jaoks kahe-suguseid sugurakke, siis tekivad siin kahe-suguste sugurakude kombinatsioonid ja niisuguste vanemate lapsed ei ole enam ühesugused. Heterosügootse pruunisilmalise mehe ja saanasuguse naise lastest on kolm neljandikku pruunide silmadega, üks neljandik - siniste silmadega.

Tavaliselt erinevad inimesed haruldaselt paljude tunnuste poolest. Väga paljude tunnuste geenid antakse edasi iseseisvalt, olenematult üksteisest. Ka on enamasti kõik inimesed ananiku tunnuste poolest heterosügootsed. Seetõttu pärandavad vanemad - isa ja ema eraldi - igale oma lapsele oma geenid edasi igasugustes võimalikes kombinatsioonides.

Pärilikkuse mehhanismi tõttu ei saa seega samade vanemate lapsed olla (välja arvatud ÜK) täiel määral ühesugused. Vaid nad erinevad paljude tunnuste poolest; tunnused, mis on kindlasti päritavad ja mis vanematel (või ühel vanemal) on olemas, võivad lastel puududa; andekatel vanematel võib olla vähese andekusega lapsi ja vastupidi; geniaalsete isikute lapsed ei ole enam nii geniaalsed jne.

Sellega aga olukord veel ei piirdu. Paljudel juhtudel teatud tunnus kujuneb mitme eritoimelise geeni koosmõjul. On genee, mis teiste geenide toimet muudavad, isegi niivõrra, et tekivad hoopis "uued" tunnused. On olukordi, mil üks geen avaldab mitmesugust toimet ja vastupidi, üks ja sama tunnus võib tekkida eri geeni toimel.

Tegelikus elus avaldub see näit. selles, et ühed ja samad haigused võivad geneetiliselt erinevad olla ja seetõttu tuleb neid ka eri meetoditega ravida. Kasvatuses tähendaks see seda, et ühtede ja samade individuaalsete erinevuste geneetiline taust võib erinev olla. Välistegurite mõju komplitseerib olukorda veelgi.

Sellest järgneb ka, et enamikul juhtudel me ei tea kindlasti ennustada, millised võivad olla nii- või teistsuguste vanemate lapsed. Sest sageli "geenid võivad alt vedada" Lastekomuse kohta me saame ennustusi teha vaid üldiselt, teatud olukorrasena. Kindlasti võime arvestada ainult sellega, et lastel ei saa olla tunnuseid, mille geenid vanematel (ja isivanematel) puuduvad.

Pedagoogidel tuleb kõige enam kokku puutuda tunnustega, mis geneetikas kannavad polümeersete tunnuste nimetust. Need on tunnused, mille kujunemisel osalevad paljud samatoimelised geenid ja mis seetõttu on lastel kõige sagedamini isa-ema tunnuste vahepealsed. Populatsioonides jaotuvad niisugused tunnused tavaliselt normaalkövera järgi.¹

Polümeerseteks tunnusteks on näit. keha pikkus, keha kaal ja kõik teised möödetavad (plastilised) tunnused. Niisuguste tunnuste rühma kuuluvad aga ka väga paljud psüühilised tunnused, nagu andekus, iseloomujooned, eriantekus jne.

Toöksime siin mõned vastavad näited.

Sakea antropoloog K.Saller uuris kasvu pärilikkust ja leidis, et pikakasvuliste vanemate lapsed on enamikus pikakasvulised, lühikasvuliste omad - lühikasvulistel ja keskkasvulistel vanematel on kõige enam keskkasvulisi lapsi:

Vanemad	Lapsed (%)		
	Pikakasvul. (P)	Keskkasvul. (K)	Lühikasvul. (L)
L x L	6	30	65
L x I	24	60	17
P x P	70	28	2

Edasi tuleb siin meelde intelligentsuse pärilikkuse andmeid W.Petersi uurimustest, mis on esitatud varem (8.lk.).

Huvitavaid tulemusi pakuvad ka iseloomujoonte pärilikkuse uurimuse tulemused, millest esitatagu mõned näited.

W.Key uuris ettevõtlikkuse pärilikkust ja leidis, et kui vanemad on mõlemad suure ettevõtlikkusega (S), siis ka nende lapsed on enamikus suure ettevõtlikkusega ja kui vanemad on

Vt. T.Orav. Pärilikkus ja ühiskond. "Eesti Kommunist", 1967, nr. 11.

äikesse ettevõtlikkusega^(V) siis on seda ka enamikus nende lapsed:

Vanemad			L a p s e d (%)		
			Suure ette- vötl.(S)	Keskm. ette- vötl.(K)	Väike- se ettev. (V)
S	x	S	75	24	-
K	x	K	6	76	18
V	x	V	-	11	89

Väga omapäraseks iseloomujooneks on nn. "isiklik tempo". On olemas pikatoimelisi (aeglasi) ja kiiretoimelisi (vilkaid) inimesi. Kas igal inimesel on oma kindel, teatud piirides muutunud tempo ja kas see on (vähemalt teatud määral) päritav? Selle küsimuse lahendamiseks kogus küllalt ulatusliku andmestiku perekonna-meetodil Frischeisen-Köhler. Tulemused olid järgmised:

Vanemad			L a p s e d (%)		
			Vilkad (V)	Keskm.t. (K)	Aeglased (A)
V	x	V	56,0	40,0	4,0
K	x	K	17,2	65,7	17,2
A	x	A	-	28,6	71,4

Rohkesti on uurimusi ka eriandekuse pärilikkuse alalt. Esitaksin siin vaid ühe näite - musikaalsuse uurimuste tulemusi (F.Mjöeni uurimused Norrast):

Vanemad			L a p s e d (%)		
			Suure musikaals. (S)	Keskmine musikaals. (K)	Väikese musikaals. (V)
S	x	S	72	28	-
S	x	V	26	37	37
V	x	V	-	10	90

Et ära hoida arusaamatusi, olgu jällegi tähendatud, et alati etendavad ka selliste tunnuste kujunemisel suuremat või vähemat osa välisegurid (kasvatuse mõju jne.). Vaieldamatult näitavad aga kõik sellelaadsed uurimused, et selliste tunnuste kujunemisel ei saa arvestamata jätta ka päri-
likkuse tähtsust.

Siit tekibki praktiline küsimus: kuidas hinnata tunnuste kujunemisel pärilikkuse ja kasvatus (miljöö) vahetõrda?

Selleks on kasutatud vaatlusi ja katsetusi ühe- ja erimunarakuliste kaksikute juures. Mida enam on ÜK vaadeldavate tunnuste poolest ühesugused (konkordantsed), seda suuremal määral on see tunnus pärilikkusest tingitud:

Tunnus	Sarnasus (konkordantsus) ÜK-el, %
Vainne alaareng	97
Tundlikkus	91
Langetõbi	67
Kalluvus tuberkuloosile	53
Akute reumatism	28
Naha värvus	100
Taie	58

Veelgi paremaid tulemusi on andnud (ja muidugi annab) ühtedes ja sanades tingimustes ning eri tingimustes üleskasvanud ÜK ja KK võrdlemine.

Tunnused	Koos kasvanud		Lahus kasvanud
	ÜK	KK	ÜK
Kasvu keskm. erinevus	1,7 cm	4,4 cm	1,8 cm
Keha kaalu	1,9 kg	4,5 kg	4,5 kg
Pea pikkuse	2,9 mm	6,2 mm	2,25 mm
Intelligentsuse	3,1	8,5	6,0

Mida me selliste uurimuste tulemustest veel saaksime järeldada? Kõigepealt seda, et ühtede tunnuste kujunemisel etendavad miljöötegurid, teiste juures pärvustegurid suuremat osa. Mis puutub vaimuannetesse, siis arvab näit. Holzinger, et "tavaliste vaimuannete" kujunemisel on pärvustegurite osatähtsus 64-80%. Võimalik, et siin on liialdatud. Vist oleme tõele kõige lähemal, kui me pärilikkuse osatähtsust vaimuannete pärilikkuses hindame vaid veidi suuremaks kui miljöötegurite oma.

Mida oleks veel üldiselt ütelda pärvustegurite (geenide) kohta? Eriti seda, et geenide arvu tuleb hinnata väga suureks. Sellest on ühtlasi selge, et komplekssete tunnuste

iseloomu, intelligentsuse jne. - kujunemisest võtavad osa väga paljud geenid ja et selliste "tunnuste" pärilikkuse kohta saadud andmed on kaunis üldistavad. Et selliste tunnuste pärilikkust täpsemalt uurida, tuleb kompleksed tunnused võimalikult rohketeks elementaartunnusteks liigendada ja viimaste pärilikkust jälgida. Seda tehaksegi.

Lõpetuseks võiks ütelda järgmist.

1. Pärilikkus ei välista kasvatust ja ümbruskonna mõju. Mida paremini on kasvatus ja koolitöö korraldatud, seda suuremad on ka selle tulemused. Pärilikkus annab end seejuures siiski tunda ja avaldub tegelikult selles, et ühtede õpilaste juures saavutatakse kasvatusena hoopis kergemini ja paremaid tulemusi kui teiste juures ja mõnede puhul jääb kasvatamise ja õpetamise efekt hoopis väikseks. Tavalistes tingimustes ja valikuta õpilasperes ühtlikku õppeedukust ei saavutata.

Moskva läheduses Zagorskis töötab kurtide ja pimedate erikool. Selles koolis on oskusliku kasvatamise teel saavutatud väga silmapaistvaid tulemusi. Kuid teada on ka, et siin on kasvatajad oma kasvandikega ööpäeva jooksul 15 tundi pidevas kontaktis, s.o. kooli silmapaistvad tulemused on saavutatud määratu suure pedagoogilise töö rakendamise hinnaga.

2. Õpilaste individuaalsed erinevused, "füsioloogilised eeldused", närvisüsteemi tüüp, ühe sõnaga, õpilaste individuaalne omapära on põhiliselt geenidest tingitud. Olkakse vääral teel, kui arvatakse, et seda saab sotsiaalselt tingitud tegevusega (kasvatusena) täiel määral muuta. Küll aga saab kasvatust suunata iga õpilase genotüübis peituvate võimaluste esile toomisele. M.Lobašev nimetab niisugust kasvatust adekvaatseks kasvatusena ja märgib, et "mitteadekvaatse kasvatusena tagajärjel lähevad ühiskonnas kaduma hiiglaslikud vaimsete võimete varud."

3. Õpilasi tuleks mitte ainult ümbruskonna, s.o. sotsiaalsete tingimuste ja mõjutuste seisukohalt, vaid ka pärilikult tundma õppida. Tuleks võimalust mööda kujutlus saada õpilase kogu perekonna ja suguluskonna vaimulaadi, huvide, kald...

vuste ja silmapaistvamate erijoonte kohta. Õpilase pärilike
linevuste tundmine annab õpetajale väga tõhusa vahendi edek-
vaatsete kasvatamis- ja õpetamismooduste leidmiseks. Ta on
abiks ka õpilastele nõuandmisel nende õige elukutse vali-
kul.

Referendid: H.Kindsiko
H.Haven

18. august 1970. a. Tallimine 28 Tiraaž 300

Paljundatud Eesti NSV ühingu "Teadus" juhatuse rotaatoril.
Tallinn, Võidu väljak lo.

На эстонском языке:

Ауль Юхан, профессор

НАСЛЕДСТВЕННОСТЬ И ВОСПИТАНИЕ

(Доклад на республиканском семинаре "Актуальные проблемы
педагогике и психологии", состоявшегося 16 и 17 февраля 1970 г.
в Тамлине)